

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond
Tarkvarateaduse instituut

Riti Ruul 142080IABM

**SAATY AHP, ANP JA OTSUSTUSPUU
TÜÜPMUDELITE VÕRDlus
ÄRIPROTSESSI SWOT ANALÜÜSI NÄITEL**

Magistritöö

Juhendaja: Tarmo Vesioja
Tehnikateaduste doktor
Teadur

Tallinn 2017

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Riti Ruul

08.05.2017

Annotatsioon

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on välja selgitada, kas äriprotsessi SWOT analüüsi baasil on võimalik teha sellega seotud otsuseid, kasutades erinevaid otsustusmeetodite tüüpudeid. Uurida millise otsustusmeetodi tulemused on kõige täpsemad, ebatäpsemad ja anda hinnang otsustusmodelite kasutajasõbralikkuse kohta.

Analüüsitavaks äriprotsessiks on valitud andmekvaliteedi probleemihalduse protsess ettevõttes. Protsess on visualiseeritud BPMN notatsiooni kasutades. On antud ülevaade erinevatest otsustusmeetoditest ja nende põhimudelitest. Otsustusmodelid on koostatud äriprotsessi SWOT analüüsi baasil. Töös uuritakse lähemalt ja koostatakse järgmised otsustusmodelid: Saaty AHP, ANP ja otsustuspuu.

Töö tulemuseks on otsustusmodelid, mis annavad ülevaate äriprotsessi erinevatest variantidest (AS-IS ja TO-BE). Töös on esitatud uurimistulemused järgmistele küsimustele: millise stsenaariumi korral milline äriprotsessi variant on parem, kas otsustusmodelite tulemused on sarnased, natukene erinevad, suuresti erinevad, kas otsustusmodelid on piisavad, et teha äriprotsessiga seotud otsuseid.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 57 leheküljel, 5 peatükki, 22 joonist, 33 tabelit.

Abstract

Comparison of Saaty AHP, ANP and a decision tree reference models based on the SWOT analyses of a business process

This thesis aims to find out whether it is possible to make business process related decisions using a variety of methods for making the reference models for SWOT analyses. Investigate which kind of decision-making method provides us the most accurate and inaccurate results, and gives us an assessment for user-friendliness of decision making.

The analysis is made by the data quality problem management process of the company. The process is visualized using BPMN notation. There is an overview of the various decision-making methods and their basic models. Decision models are prepared based on a business process SWOT analysis. The following decision models were created and examined: the Saaty AHP, the ANP and the decision tree.

The research results in decision models that provide an overview of characteristics of different variations (AS-IS and TO-BE) on the business processes. Investigation results have been given to the following question:

- which version of business process is better for which scenario;
- if the results are similar, slightly differ or greatly different;
- whether the created decision models are sufficient to make decisions on the business process.

The thesis is in Estonian and contains 57 pages of text, 5 chapters, 22 figures, 33 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

BPMN notatsioon	Meetod äriprotsessi visualiseerimiseks (<i>Business Process Modelling notation</i>)
SWOT	Analüüsi meetod, mille kaudu kaardistatakse analüüsitava subjekti/objekti sisemisest keskkonnast tingitud tugevused (<i>S - strenghts</i>) ja nõrkused (<i>W - weaknesses</i>) ning välimisest keskkonnast tingitud võimalused (<i>O - opportunities</i>) ja ohud (<i>T - threats</i>) [1]
AHP	Analüütiline hierarhiline mudel (<i>Analytic Hierarchy Process</i>)
ANP	Analüütiline võrkudel (<i>Network Processes Process</i>)
IT	Infotehnoloogia
AS-IS	Äriprotsessi üks variantidest, mis näitab milline on selle hetkeolukord
TO-BE	Äriprotsessi üks variantidest, mis näitab milline võiks äriprotsess tegelikult olla ja kuhu poole seda edasi arendada (äriprotsessi tuleviku olukord)
Äriprotsess	Vastastikku seotud mõjurite ja tegevuste kogum, mis lähtub kliendi vajadustest ja lõpeb kliendi vajaduste rahuldamisega (toimimisprotsess) [2]
Id	Unikaalne tunnuscode

Sisukord

1 Sissejuhatus	11
1.1 Taust ja probleem	11
1.2 Eesmärk	12
1.3 Metoodika.....	12
1.4 Ülevaade tööst	12
2 Andmekvaliteet ja andmekvaliteedi probleemihalduse protsess	14
2.1 Andmekvaliteet ja selle definitsioon	14
2.2 Andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi vajalikkus.....	16
2.3 Andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi variandid	17
2.3.1 Andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi AS-IS kirjeldus	18
2.3.2 AS-IS protsessi SWOT analüüs.....	18
2.3.3 Andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi TO-BE kirjeldus	21
2.3.4 TO-BE protsessi SWOT analüüs.....	22
3 Subjektiiivsete hinnangutega objektiivsete tulemusteni.....	25
3.1 Saaty analüütiline hierarhiline mudel (AHP)	25
3.1.1 AHP mudel SWOT analüüsile tuginedes	26
3.2 Saaty analüütiline võrkudel (ANP)	31
3.2.1 ANP mudel SWOT analüüsi baasil	32
3.2.2 Kaalude määramine ANP mudelis	34
3.2.3 Täielik ANP mudel.....	34
3.3 Otsustuspüü	35
3.3.1 Otsustuspüü SWOT analüüsi baasil	37
3.3.2 Otsustuspüü eelised ja riskid	42
4 Objektiivsed tulemused	43
4.1 Üldine tulemus.....	43
4.1.1 Saaty AHP	43
4.1.2 Saaty ANP	47
4.1.3 Otsustuspüü	49
4.2 Sensitiivsuse analüüs	49

4.2.1 Hierarhilise mudeli sensitiivsuse analüüs.....	49
4.2.2 Võrkumudeli sensitiivsuse analüüs	51
4.3 Hinnang otsustusmeetoditele	52
5 Edasised arendamise võimalused	54
Kokkuvõte	55
Kasutatud kirjandus	56
Lisa 1 – Andmekvaliteedi probleemihalduse AS-IS protsess	58
Lisa 2 – Andmekvaliteedi probleemihalduse TO-BE protsess.....	59
Lisa 3 – AS-IS ja TO-BE protsesside SWOT analüüsi koondtabel	60
Lisa 4 – Hierarhilise mudeli maatrikstabelid.....	62
Lisa 5 – Võrkumudeli kaalumata supermaatriks	65
Lisa 6 – Võrkumudeli kaalutud supermaatriks.....	67
Lisa 7 – Võrkumudeli limiidi supermaatriks	69
Lisa 8 – AS-IS protsessi variandi tulemuskaart.....	71
Lisa 9 – TO-BE protsessi variandi tulemuskaart.....	75

Jooniste loetelu

Joonis 1. Andmekvaliteedi probleemihalduse (TO-BE) põhitegevused [9].....	21
Joonis 2. Saaty AHP otsustusmeetodi ülevaatlik skeem.	25
Joonis 3. Äriprotsessi SWOT analüüs hierarhiline mudel.....	29
Joonis 4. AHP hinnangute määramine.	30
Joonis 5. Saaty ANP otsustusmudeli ülevaatlik skeem.	31
Joonis 6. Äriprotsessi SWOT analüüsi võrkudel.....	32
Joonis 7. Küsimustiku hindamise skaala.	33
Joonis 8. Täielik ANP mudel.....	35
Joonis 9. Otsustuspuu ülevaatlik skeem [21].....	36
Joonis 10. AHP mudeli teise kriteeriumi tulemus.	37
Joonis 11. Lihtsustatud hierarhiline mudel.....	38
Joonis 12. Otsustuspuu, osa 1.....	40
Joonis 13. Otsustuspuu, osa 2.....	41
Joonis 14. AHP graafiline tulemus.	43
Joonis 15. ANP üldine tulemus	47
Joonis 16. Tundlikkuse analüüsi graafik tavaolukorra suhtes.	49
Joonis 17. Tundlikkuse analüüsi graafik eriolukorra suhtes.....	50
Joonis 18. ANP mudeli sensitiivsuse analüüs.	51
Joonis 19. Andmekvaliteedi probleemihalduse AS-IS protsess.	58
Joonis 20. Andmekvaliteedi probleemihalduse TO-BE protsess.	59
Joonis 21. AS-IS tasakaalustatud tulemuskaart.....	74
Joonis 22. TO-BE Tasakaalustatud tulemuskaart.....	78

Tabelite loetelu

Tabel 1. Andmekvaliteedi dimensioonid [4, 5].	15
Tabel 2. Halva andmekvaliteedi kahjude näited [10].	16
Tabel 3. AS-IS protsessi variandi SWOT analüüs.	19
Tabel 4. AS-IS tugevuste kaalud.	20
Tabel 5. AS-IS nõrkuste kaalud.	20
Tabel 6. AS-IS võimaluste kaalud.	20
Tabel 7. AS-IS ohtude kaalud.	20
Tabel 8. Probleemide prioriseerimine maatriks.	21
Tabel 9. TO-BE protsessi variandi SWOT analüüs.	23
Tabel 10. TO-BE tugevuste kaalud.	23
Tabel 11. TO-BE nõrkuste kaalud.	24
Tabel 12. TO-BE võimaluste kaalud.	24
Tabel 13. TO-BE ohtude kaalud.	24
Tabel 14. Hierarhilise mudeli esimese taseme kriteeriumite kirjeldused.	26
Tabel 15. Hierarhilise mudeli teise taseme kriteeriumite kirjeldused.	27
Tabel 16. Hierarhilise mudeli kolmanda taseme kriteeriumite kirjeldused.	27
Tabel 17. Hierarhilise mudeli neljanda taseme kriteeriumite kirjeldused.	28
Tabel 18. AHP hindamiskaala.	30
Tabel 19. ANP Hindamiskaala.	33
Tabel 20. Lihtsustatud AHP mudeli kaalud.	38
Tabel 21. Lihtsustatud AHP mudeli tulemus.	39
Tabel 22. AHP numbrilised tulemused.	44
Tabel 23. AHP tulemus stsenaariumite lõikes.	44
Tabel 24. Tavaolukorra SWOT elemendi gruppide detailsed tulemused.	44
Tabel 25. Eriolukorra SWOT elemendi gruppide detailsed tulemused.	46
Tabel 26. AHP ja ANP lõpptulemused protsessi valiku lõikes.	47
Tabel 27. AHP ja ANP otsustusmudelite lõpptulemused stsenaariumite lõikes.	48
Tabel 28. ANP mudeli elementide prioriteet klastrite sees.	48
Tabel 29. ANP mudeli lõpptulemus pärast elemendi osakaalu muutmist.	52

Tabel 30. ANP mudeli lõpptulemus pärast elementide osakaalude muutmist.	52
Tabel 31. AS-IS ja TO-BE protsesside SWOT analüüsi koondtabel.	60
Tabel 32. AS-IS protsessi tulemuskaart.	71
Tabel 33. TO-BE protsessi tulemuskaart.....	75

1 Sissejuhatus

Ettevõtetes on palju erinevaid äriprotsesse, mille loomisel on olnud mingil ajahetkel konkreetne vajadus. Äriprotsessis on omavahel tihedalt seotud ja kohati võib olla, et on kattuvaid osasid (st sama tööloiku on reguleeritud mitme protsessi poolt). Esineda võib erinevaid olukordi, mille tulemusena on vajadus olemasolevat protsessi muuta või tunnistada olemasolev kehtetuks ja luua täiesti uus protsess.

Omades pikemaajalist töökogemust suures rahvusvahelises ettevõttes näen, et ettevõtte siseseid äriprotsesse on väga palju ja kohati liiga palju ning uusi protsesse tuleb juurde. Uue protsessi loomise juures ei analüüsita ega uurita, kas antud protsessi rakendamine on otstarbekas või on see üldse vajalik või kas uus protsess lahendab olemasolevat probleemi.

Magistritöö ülesandepüstitus tugineb kahele õppeainele IDN5120 (täppismeetodid otsustuste vastuvõtmisel) ning IDX5711 (intelligentsed süsteemid), mida magistritöö autor õpingute käigus ei ole läbinud. Töö tegemise käigus on magistritöö autor iseseisvalt teemadega tutvunud ja endale selgeks teinud. Ülesande püstitus on eksperimentaalne selle poolest, et on ühildatud SWOT analüüs, AHP, AHP ja otsustuspuu põhine analüüs.

1.1 Taust ja probleem

Suurtes ettevõtetes on palju erinevaid äriprotsesse, millest ülevaate omamine võib kujuneda päris keeruliseks ülesandeks. Samas võib täheldada, et mõned äriprotsessid ei ole mõttekad. Puudub ülevaade, millised on selle tugevused, nõrkused ja võimalused ning ohud.

Käesoleva magistritöö autor on loonud ja kaitsnud diplomitöö teemal : „Andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi loomine ja juurutamine ettevõttes“. Ettevõtte, kus seda protsessi juurutati müüb klientidele usaldust ja antud ettevõttes on igapäevaselt kasutusel andmeait. Seoses sellega on oluline, et andmed oleksid andmeaidas kvaliteetsed. Siit

tulenevalt, kui andmete kvaliteedis esineb puudujääke, siis tuleb nendega probleemidega viivitamatult tegeleda.

Peale protsessi juurutamist protsessi järgiti, kuid päris igapäeva töö osaks see siiski päris ei saanud. Siit tulenevalt on käesoleva magistritöö uuritavaks objektiks valitud eelpool mainitud äriprotsess ja kas äriprotsessi SWOT analüüsi baasil on võimeline teostada sellega seonduvaid otsuseid.

1.2 Eesmärk

Magistritöö peamiseks eesmärgiks on uurida ja välja selgitada, kas äriprotsessi SWOT analüüsi baasil on võimalik teha äriprotsessiga seotud otsuseid, kasutades erinevaid otsustusmeetodite tüüpimudeleid. Silmas tuleb pidada, et SWOT analüüsil baseeruvad otsustusmudelid sobivad pigem strateegiliste otsuste tegemiseks.

Samas ei tohi ära unustada teisi eesmärkide:

- Olemasolevatest teadusartiklitest sobiva keerukusega lähenemise valimine või vajadusel nendele tuginedes oma lähenemise kombineerimine;
- Leitakse, kas otsustusmudelite tulemused on sarnased, natukene erinevad või suuresti erinevad;
- Antakse hinnang, milline otsustusmudel on kõige kasutajasõbralikum.

1.3 Metoodika

Töö teostamiseks on kasutatud erinevaid metoodikaid. Äriprotsess on visualiseeritud BPMN kasutades. Äriprotsessi hetkeolukorra (AS-IS) ja soovolukorra (TO-BE) kohta on koostatud SWOT analüüsid. Erinevateks otsustusmeetoditeks on valitud Saaty AHP, ANP ja otsustuspuu.

1.4 Ülevaade tööst

Töö esimeses osas antakse lühike ülevaade andmekvaliteedist üldiselt – mida see tähendab ja mida andmekvaliteedi all mõistetakse. Samuti on antud ülevaade tööks valitud äriprotsessist – miks seda vaja on, millised on peamised tegevused, millised on

rollid. Äriprotsessi kohta on koostatud kaks varianti: hetkeolukord (AS-IS) ja milline võiks see olla (TO-BE). Mõlema protsessi variandi kohta on koostatud SWOT analüüs.

Töö teises osas on antud ülevaade erinevatest otsustusmudelitest. Tööd on koostatud ja kirjeldatud Saaty hierarhiline otsustusmudel ja Saaty võrkudel ning otsustuspuu. Mudelite loomise aluseks on stsenaariumid, SWOT analüüs, SWOT'i elementide moodsikud ja äriprotsessi variandid.

Töö kolmandas osas on välja toodud otsustusmudelite tulemused (kas otsustusmudelite tulemused on sarnased, natukene erinevad või suuresti erinevad). Tulemusi on analüüsitud ja omavahel võrreldud. Ühtlasi magistr töö autor annab hinnangu, milline otsustusmudel on kõige kasutajasõbralikum.

Töö neljandas osas on antud ülevaade, millised on käesoleva magistr töö võimalikud edasiarendamise võimalused.

2 Andmekvaliteet ja andmekvaliteedi probleemihalduse protsess

Järjest enam omavad andmed ühiskonnas olulist rolli. Üha enam andmeid kasutatakse, et uurida klientide käitumist ja läbi kliendikäitumise analüüsimisele suudetaks suurendada ettevõtte kasumit. Seega kvaliteetsed andmed omavad tänapäeval suurt rolli. Antud peatükis on kirjeldatud mida tähendab andekvaliteet üldiselt ja on antud ülevaade antud magistritööks valitud äriprotsessist.

2.1 Andmekvaliteet ja selle definitsioon

Terminitel võivad olla erinevad sisulised tähendused. Seetõttu on käesolevas peatükis välja toodud andmekvaliteedi erinevad definitsioonid ja mida mõeldakse selle mõistega.

TEA entsüklopeedia järgi on andmed uuringute, küsitluste, katsete või vaatluste teel saadud mõõtmistulemused, mis on esitatud kas arvudena või mitteamuliste näitajatena ja kvaliteet on (ISO kvaliteedijuhtimise standardi 9000:2005 järgi) määr, milleni olemuslike karakteristikute (eristavate tunnuste) kogum täidab teatud nõudeid. Need peaksid rahuldama toodete, teenuste, protsesside ja süsteemide kindlaksmääratud ja eeldatavaid vajadusi, nii et nad oleksid kasulikud tarbijatele, ettevõtjatele, töötajatele ja riigile [3].

Wand and Wang järgi on andmekvaliteet on mitme dimensionaalne mõiste [4]. Nad uurisid ja analüüsisid erinevaid andmekvaliteedi dimensioone ning tegid dimensioonidest kokkuvõtte. Allolevas tabelis on välja toodud 9 kõige enim mainitud dimensiooni (vt. Tabel 1) [4].

Tabel 1. Andmekvaliteedi dimensioonid [4, 5].

Dimensioon	Viidete arv
Täpsus (<i>Accuracy</i>)	25
Usaldusväarsus (<i>Reliability</i>)	22
Ajaline järjestuslik (<i>Timeliness</i>)	19
Asjakohasus (<i>Relevance</i>)	16
Täielikkus (<i>Completeness</i>)	15
Valuuta (<i>Currency</i>)	9
Terviklikkus (<i>Consistency</i>)	8
Paindlikkus (<i>Flexibility</i>)	5
Täpsus (<i>Precision</i>)	5

Martin Eppleri järgi andmekvaliteet on informatsiooni kasutamise kõlbulikkus. Lisaks informatsioon peab vastama selle autorite/loojate, kasutajate ja haldajate poolt esitatud nõuetele [6].

ISO/IEC 25012:2008 järgi on andmekvaliteet määr, kus andmeid kasutatakse kindlatel tingimustel ja nende omadused rahuldavad otseseid ja kaudseid vajadusi [7].

N. Gerald järgi on andmekvaliteet protsesside ja tehnoloogiate koosmõju tagamaks, et andmete sisulise pool oleks vastavuses äri nõuetele ning aktsepteerimise kriteeriumitele [8].

Nagu näha on andmekvaliteedil palju erinevaid tähendusi. Antud töö kontekstis andmekvaliteet on dimensionaalne mõiste, kus on olulised järgmised dimensioonid [9]:

- Täielikkus (*Completeness*) – kas kõik vajalikud andmed on olemas;
- Vastavus (*Conformity*) – andmete formaadi vastavus väärtustele;
- Terviklikkus, järjepidevus (*Consistency*) – andmed ühes kogumis oleksid vastavuses andmetega teises kogumis. Näide: töötaja X töötab osakonnas Y ja osakonna Y töötajate nimekirja kuulub töötajat X;
- Täpsus (*Accuracy*) – andmete korrektsus;
- Liiasus (*Duplicates*) – kas andmetes esineb liiasusi (duplikaate);

- Terviklikkus (*Integrity*) – andmete vastavus reeglitele tuginedes;
- Selgus (*Clarity*) – kas andme nimetus ja definitsioon on arusaadav ja vastavuses sisuga.

2.2 Andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi vajalikkus

Andmete olulisuse suurenemisega on oluline et andmed oleksid korrektsed. Peamised tegevused, mida andmetega teostatakse on järgmised:

- Kliendi käitumise analüüsimine;
- Klienditele pakkumiste tegemine;
- Äritegevusega seotud analüüs:
 - Kasumi- ja kahjumiaruanded;
 - Müügiraportid;
 - Toodete, teenuste kasumlikkuse raportid;
 - Töötajate, tööaja kasutamise analüüs;
- Erinevate raportite koostamine.

Kui eelnevates tegevustes eksitakse, siis võib sellega kaasnev kahju olla suur. Alljärgnevalt on välja toodud mõned näited kuludest, mis on tekkinud äriprotsessi vea tõttu (vt Tabel 2).

Tabel 2. Halva andmekvaliteedi kahjude näited [10].

Ettevõtte	Kahju kirjeldus
<i>Community Health Systems</i>	Märts 2000 – viga arveldustes põhjustas 31 miljonit dollari (USD) suuruse kahju.
<i>Fannie Mae</i>	2008 – vigaste andmetega finantsraporti esitamine tekitas 1 biljon dollari (USD) suuruse kahju.

<i>Goodyear</i>	2003 – arveldamise viga raamatupidamises tekitas 100 miljoni dollari (USD) suuruse kahju.
<i>Natwest Bank</i>	1997 – derivatiivide hinnastamise viga põhjustas 152 miljoni dollari (USD) suuruse kahju.
<i>Shell</i>	2004 – määrati trahv 151,5 miljonit dollarit (USD) liiga suure õli reservi eest.
Suurbritannia valitsus	2009 – viga pensioni arvutamisel põhjustas kahju kokku 348 miljonit dollarit (USD).

Need on ainult mõned näited halvast andmekvaliteedist tingitud kahjudest ja nende suurusest. Seega on väga oluline, et alusandmed oleksid korrektsed ja vigade korral oleks nende parandused juhitud läbi andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi.

Andmekvaliteedi probleemid võivad põhjustada ettevõttele suurt kahju - võib esineda klientide kaotust, tehakse valesid ärilisi otsuseid, ettevõtte teenused võivad olla häiritud, ettevõtte kahjustab oma mainet või sootuks kaasneb rahaline trahv.

Andmekvaliteedi probleemid võivad olla nii infotehnoloogiast kui ka vigasest äriprotsessist tingitud. IT alaseks probleemiks võib olla näiteks andmete vale loogika andmebaasi laadimisel. Mitte IT alased probleemid võivad tuleneda näiteks ebakorrektselt äriprotsessist – leping sisestatakse süsteemi mineviku kuupäevaga.

Andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi eesmärgiks on ennetada võimalikke probleeme läbi andmekvaliteedi suurendamise. Sellest tulenevalt paraneb teenuse kvaliteet ja läbi selle suureneb klientide rahulolu. Probleemide lahendamisel peab lähtuma printsiibist, et lahendus peab olema pikaajaline ja jätkusuutlik [9].

2.3 Andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi variandid

Andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi kohta on koostatud samast protsessist mitu varianti. AS-IS variant on nn hetkeolukord. TO-BE variant on olukord, milline see protsess peaks tegelikult olema. Antud peatüki on kirjeldatud äriprotsessi erinevaid variante. Mõlema variandi puhul on koostatud SWOT analüüs.

2.3.1 Andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi AS-IS kirjeldus

Andmekvaliteedi probleemihalduse protsess hetkeolukord ei ole kõige paremini juhitud. Samas rollis olevad inimesed lahendavad sarnaseid probleeme erinevalt – mõni leiab lahenduse selle probleemi tekkimise alguspunktis (allika süsteemis), mõni ainult lõppkasutaja tasemel, mõni ignoreerib probleemi olemasolu sootuks. Ühtlasi saadakse erinevalt aru, mida mõeldakse andmekvaliteedi all ning kas andmed peavad olema 100% korrektsed või on lubanud vigade esinemist ja kas probleemid peavad saama üldse lahendatud või mitte.

Andmekvaliteedi vea tuvastab üldiselt kas ärikasutaja või andmespetsialist andmekvaliteedi kontrolli tehes, andmeid analüüvides või neid töödeldes. Anomaalia tuvastamisel saadetakse kiri vastava valdkonna IT analüütikule, kellega koos probleemi uuritakse. Uurimise käigus tuvastatakse, kas tegu on mõnest IT protsessist tingitud veaga või on tegu äriprotsessist tingitud veaga. Andmete parandamine toimub vastavalt vajadusele ja üldiselt kasutajakihi (kas leitakse ühekordne lahendus või püsiv lahendus). Harva tegeletakse probleemi juurpõhjuse tuvastamisega ja selle elimineerimisega. Kui on vaja andmeaida IT protsesse muuta, siis on selleks vaja reliisimist.

Kogu infovahetus toimub peamiselt e-maili teel ja lisaks vestlus (kas telefoni teel või kasutades selleks mõnda suhtlemise rakendust). Eraldi ühist repositooriumi loomist andmekvaliteedi probleemide kohta ei koostata, samuti ei dokumenteerita ühiste printsiipide alusel. Dokumenteerimist võib esineda ainult kellegi erainitsiatiivil.

Andmekvaliteedi probleemihalduse hetkeolukord on visualiseeritud BPNM meetodit ja *Bizagi Modeler* (versioon 3.1.0.011) tarkvara kasutades. Detailne protsess on välja toodud lisades (vt Lisa 1).

2.3.2 AS-IS protsessi SWOT analüüs

Äriprotsessist paremini aru saada on teostatud SWOT analüüs. SWOT analüüs on ülevaade vaadeldava objekti tugevustest ja nõrkustest (sisemisest keskkonnast tingitud tegurid) ning võimalustest ja ohtudest (väliskeskkonnast tingitud tegurid).

Tabel 3. AS-IS protsessi variandi SWOT analüüs.

	Tugevused (<i>Strengths</i>)	Nõrkused (<i>Weaknesses</i>)
Sisemised	S1 - Kiire reageerimisvõime kasutajakihis	W1 – Puudulik järjepidevus andmekvaliteedi probleemide lahendamises
	S2 - Korrektsed andmed kasutajakihis	W2 - Palju ajutisi lahendusi
	S3 - Protsess ei ole keeruline	W3 - Probleemide juurpõhjused jäävad likvideerimata
		W4 - Puudulik dokumenteerimine ja infovahetus
		W5 - Andmeparandus on ühe äriteenuse vaates, mõjuanalüüs teistele teenustele puudulik
		W6 - Rollid ja vastutused ei ole selgelt defineeritud
		W7 - Testkeskkonnas tehakse ainult tehnilist teste.
		W8 – Andmete sisulise paranduse testi teostatakse toodangu keskkonnas
	Võimalused (<i>Opportunities</i>)	Ohud (<i>Threats</i>)
Välised	O1 - Protsessi vajalikkusest arusaamine juhtkonna tasandil	T1 – Nõrk protsessi omanik
	O2 - Vajalike inimressursside olemasolu ettevõttes	T2 - Protsess ei ole juhitud
	O3 - Seos teiste äriprotsessidega	T3 - Üldine strateegia ei toeta andmekvaliteedi probleemide lahendamist
		T4 – Puudub ülevaade probleemidest ja andmekvaliteedist üldiselt

SWOT analüüs ei ole kunagi täielik, kuna see on koostatud inimese poolt. Inimesed pole aga täiuslikud ja inimfaktor mängib siinkohal rolli. Proovime leida AS-IS protsessi SWOT elementide teoreetilised maksimaalsed arvud. Selleks kasutame Pareto printsiipi (tuntud ka kui 80:20 reegel) [11]. Seadus on täheldatud Vilfredo Pareto (Itaalia majandusteadlane) poolt ja kehtiv erinevates valdkondades alates majandusest ja ettevõtlusest lõpetades bioloogia ja kriminoloogiaga [12]. Antud printsiibi rakendamisel on kasutatud AHP mudelist saadud SWOT'i elementide kaalusid. Printsiip on järgmine: 80% kasu tuleb 20% sisendist [11]. Antud töö kontekstis tähendab see seda, et 20%

kriteeriumitest annab 80% kaaludest. Antud ülesande lahendamisel tuleb vastata kahele küsimusele: kui suur on 80% kaalusid ja mitu elementi selle moodustavad. Tulemused on alljärgnevad.

Tabel 4. AS-IS tugevuste kaalud.

Tugevused	S1	S3	S2	S4	S5	S9	S7	S10	S6	S8
AS-IS	0,039	0,029	0,015	0,012	0,011	0,011	0,005	0,005	0,003	0,003

Tulemused on järjestatud suuremast väiksemani. Tugevuste kaalude kogusumma on 0,133. 80% sellest on 0,1064. Tabel 4 on rohelisega märgitud 5 elementi (kaalude summa 0,106), mis moodustavad 80% tugevusest ja see on 20% kogu elementide arvust. Ehk lihtsa aritmeetika tulemusena SWOT'i tugevusi teoreetiliselt võiks olla 25.

Tabel 5. AS-IS nõrkuste kaalud.

	W7	W8	W5	W6	W4	W1	W2	W3	W9
AS-IS	0,008	0,008	0,007	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001

Nõrkute kaalude kogusumma on 0,036. 80% sellest on 0,029 ja selle kaalu moodustab 5 elementi. Seega teoreetiline maksimaalne arv nõrkusi on 25.

Tabel 6. AS-IS võimaluste kaalud.

	O1	O2	O3	O4
AS-IS	0,044	0,044	0,007	0,004

Võimaluste kaalude kogusumma on 0,099. 80% sellest on 0,079. Selle moodustavad 2 elementi. Seega teoreetiline maksimaalne võimaluste arv on 10.

Tabel 7. AS-IS ohtude kaalud.

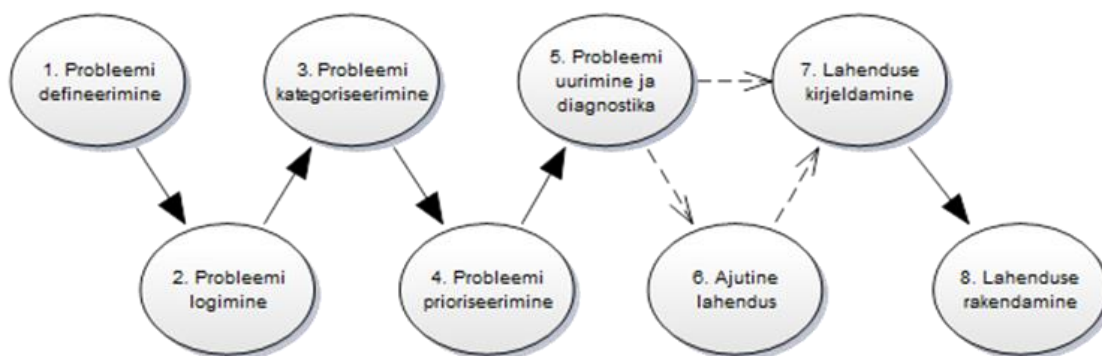
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
AS-IS	0,014	0,004	0,003	0,014	0,002	0,003	0,002

Ohtude kaalude kogusumma on 0,042. 80% sellest on 0,034. Selle moodustavad 4 elementi. Seega teoreetiliselt võiks ohtusid olla 20.

Antud protsessi variandile on koostatud ka tulemuskaart, mis on töö põhisisus ei mängi see rolli. Koostatud tulemuskaart on välja toodud lisades (vt Lisa 8), kuna teatud juhtudel SWOT elementide ja tulemuskaardi elementide vahel võib olla sõltuvusi. Antud sõltuvusi saab kaasata otsustusmudelisse. Antud mõttekäik on käesoleva magistritöö üks edasiarendamise võimalus ja on kirjeldatud viimases peatükis (vt peatükk 5).

2.3.3 Andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi TO-BE kirjeldus

Eelnevates peatükkides on kajastatud andmekvaliteedi probleemihalduse hetkeolukord. Nagu näha, siis antud protsessil on nii mõnedki puudujäägid. Puudujääke likvideerides saame protsessi, milline peaks see olema (TO-BE olukord). Antud protsessil on 8 põhitegevust (vt Joonis 1).



Joonis 1. Andmekvaliteedi probleemihalduse (TO-BE) põhitegevused [9].

Probleemi defineerimine ja logimine – Probleemi tuvastamisel tuleb see esmalt defineerida ja registreerida. Probleemi kirjeldamisel tuleb lähtuda printsiibist, et need oleksid detailselt, üheselt mõistetavalt ja arusaadavalt kirjeldatud. Soovitavalt lisada ka mõned näited või kui on teada ärimõju. Probleemi registreerimisel ja kirjeldamisel tuleb täita alati teatud andmeväljad, tuua välja sellele iseloomulikud detailid, mis aitavad probleemiga paremini edasi tegeleda.

Probleemi kategoriseerimine ja prioriseerimine – Probleemid tuleb kategoriseerida ja ärimõjudele tuginedes prioriseerida. Prioriseerimisel lähtutakse maatriks tabelist:

Tabel 8. Probleemide prioriseerimine maatriks.

			Ärimõju			
			Kriitiline	Kõrge	Keskmine	Madal
Olulisus	1	Kriitiline	1	1	2	4
	2	Kõrge	1	2	3	4
	3	Keskmine	2	2	3	4
	4	Madal	2	3	3	4

Uurimine ja diagnoosimine – Peamine tegevus siin on esinenud anomaalia uurimine ja juurpõhjuse tuvastamine. Leida, kust saab probleem alguse ja mis selle põhjustab. Uurimise ja diagnoosimise faasis tuleb mõelda juba võimalike lahendusvariantide peale. Kas edasi minna ajutise lahendusega või lahendada püsivalt.

Ajutine lahendus – antud tegevust võib ka vahele jätta, see sõltub, kui ärikriitilise mõjuga on probleem. Kui on ärikriitiline, siis tuleb ajutine lahendus variandina laua peale. Peale ajutise lahenduse rakendamist, ei tohi probleemi sulgeda ja tööd tuleb jätkata püsiva lahendusega. Kui probleem ei ole kriitilise ärimõjuga, siis ajutise lahenduse peale aega ei kulutata.

Lahenduse (tuntud vea) kirjeldamine – probleemid ja lahendused tuleb dokumenteerida, et oleks hea järgi vaadata, kuidas mingit liiki probleem lahendati, kes olid osapooled, millist täiendavat infot vajati ja nii edasi.

Lahenduse rakendamine – Võib juhtuda, et probleemi likvideerimine on kulukam, kui selle äriline mõju. Seega tasub siin kaaluda, kas seda lahendada või mitte. Samuti, kas on seda tänaste vahenditega võimalik teha või mitte. Lahenduste rakendamine käib läbi muudatusehalduse protsessi. Lahendustele teostatakse tehnilised ja ärilised testid ja peale edukat reliisimist ja testimist võib probleemi alles sulgeda.

Andmekvaliteedi probleemihalduse TO-BE olukord on visualiseeritud BPNM meetodit ja *Bizagi Modeler* (versioon 3.1.0.011) tarkvara kasutades. Detailne protsess on välja toodud lisa 2.

2.3.4 TO-BE protsessi SWOT analüüs

Äriprotsessist paremini aru saada on teostatud SWOT analüüs. SWOT analüüs on ülevaade vaadeldava objekti tugevustest ja nõrkustest (sisemisest keskkonnast tingitud tegurid) ning võimalustest ja ohtudest (väliskeskkonnast tingitud tegurid). Alljärgnevas tabelis on välja toodud andmekvaliteedi probleemihalduse TO-BE protsessi variandi SWOT analüüs (vt Tabel 9).

Tabel 9. TO-BE protsessi variandi SWOT analüüs.

	Tugevused (<i>Strengths</i>)	Nõrkused (<i>Weaknesses</i>)
Sisemised	S4 - Ühtsed printsiibid ja arusaamad probleemide lahendamises	W1 – Puudulik järjepidevus andmekvaliteedi probleemide lahendamises
	S5 - Ühine repositoorium probleemide kirjeldamiseks ja logimiseks (dokumenteerimine)	W9 - Olemasoleva tööruutiini muutmine
	S6 - Andmekvaliteedi probleemide parem juhtimine ja haldamine	
	S7 – Püsivate lahenduste suurem osakaal võrreldes ajutiste lahendustega	
	S8 – Parema ülevaade andmekvaliteedist üldiselt	
	S9 – Rollid ja vastutused on selgelt defineeritud	
	S10 – Andmekvaliteedi probleemide lahendused testitakse nii äriliselt kui ka tehniliselt (lahendused on korrektsed)	
	Võimalused (<i>Opportunities</i>)	Ohud (<i>Threats</i>)
Välised	O1 – Protsessi vajalikkusest arusaamine juhtkonna tasandil	T1 – Nõrk protsessi omanik
	O2 - Vajaliku inimressursi olemasolu	T5 – Protsess on terviklikult ajakulukam
	O3 – Seos teiste protsessidega olemas	T6 – Protsess on rahaliselt kulukam
	O4 – Paremad andmed ärianalüüsiks	T7 – Ebapiisav tööaja planeerimine andmekvaliteedi kontrollimiseks

Nii nagu AS-IS protsessi puhul, leiame ka TO-BE protsessi SWOT analüüsi teoreetilise maksimaalse elementide arvud. Kasutame selleks Pareto printsiipi [11]. Sisendandmetena kasutatavad elementide kaalud on saadud AHP mudelist ja tulemused alljärgnevad.

Tabel 10. TO-BE tugevuste kaalud.

	S4	S9	S5	S10	S7	S6	S8	S2	S1	S3
TO-BE	0,111	0,102	0,097	0,049	0,041	0,024	0,024	0,015	0,008	0,003

Tugevuste kaalude kogusumma on 0,474. 80% sellest on 0,379. Selle moodustavad 5 elementi. Seega teoreetiliselt võiks tugevusi olla 25.

Tabel 11. TO-BE nõrkuste kaalud.

	W9	W1	W2	W3	W5	W7	W8	W4	W6
TO-BE	0,013	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000

Nõrkuste kaalude kogusumma on 0,020. 80% sellest on 0,016. Selle moodustab 3 elementi. Seega teoreetiliselt võiks nõrkusi olla 15.

Tabel 12. TO-BE võimaluste kaalud.

	O1	O2	O4	O3
TO-BE	0,044	0,044	0,035	0,007

Võimaluste kaalude kogusumma on 0,130. 80% sellest on 0,104. Selle moodustavad 2 elementi. Seega teoreetiliselt võiks võimalusi olla 10.

Tabel 13. TO-BE ohtude kaalud.

	T6	T7	T5	T1	T4	T2	T3
TO-BE	0,024	0,020	0,019	0,002	0,002	0,000	0,000

Ohtude kaalude kogusumma on 0,067. 80% sellest on 0,054. Selle moodustavad 3 elementi. Seega teoreetiliselt võiks ohtusid olla 15.

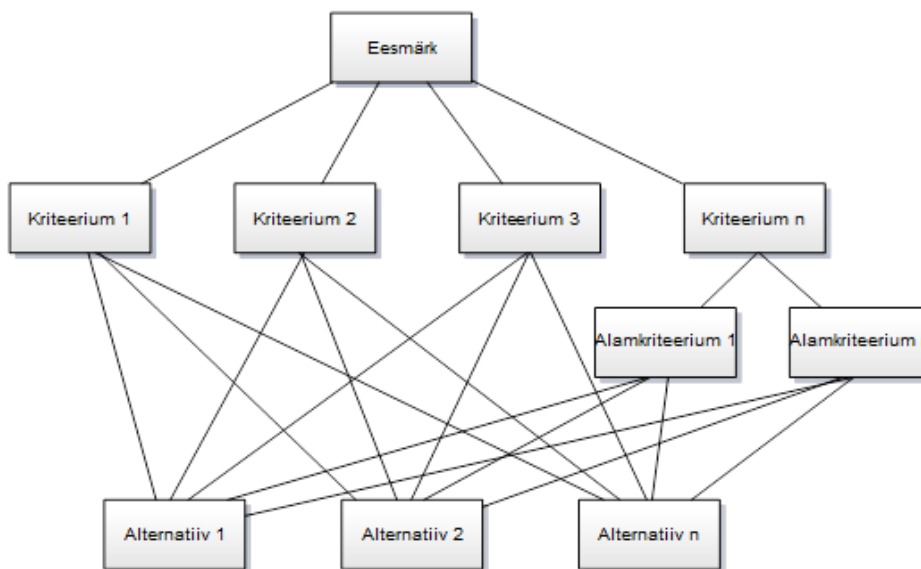
Antud protsessi variandile on koostatud ka tulemuskaart, mis on töö põhisisus ei mängi see rolli. Koostatud tulemuskaart on välja toodud lisades (vt Lisa 9), kuna teatud juhtudel SWOT elementide ja tulemuskaardi elementide vahel võib olla sõltuvusi. Antud sõltuvusi saab kaasata otsustusmudel. Antud mõttekäik on käesoleva magistritöö üks edasiarendamise võimalus ja on kirjeldatud viimases peatükis (vt peatükk 5).

3 Subjektivsete hinnangutega objektiivsete tulemusteni

Otsuste langetamisel tulevad appi erinevad otsustusmudelid. Käesoleva magistritöös on kasutatud Thomas L. Saaty (USA matemaatik) poolt välja töötatud analüütilist hierarhilist mudelit (AHP), analüütilist võrkumudelit (ANP) ja otsustuspuu meetodeid. Antud mudelid võimaldavad subjektiivsetele hinnangutele tuginedes vastu võtta objektiivseid otsuseid. Erinevate tarkvarade abil on loodud otsustusmudelid, mis tuginevad äriprotsessi SWOT analüüsile. Järgnevates peatükkides on antud ülevaade koostatud mudelitest ja nende omadustest.

3.1 Saaty analüütiline hierarhiline mudel (AHP)

AHP mudel, nagu nimigi ütleb, baseerub hierarhial. Antud mudelis on eesmärk (millele vastust otsitakse), kriteeriumid (mis on eesmärgi olulised omadused) ja alternatiivid (millised on erinevad lahendusvariandid). Kriteeriumid võivad omakorda jaotuda alamkriteeriumiteks (vt Joonis 2).



Joonis 2. Saaty AHP otsustusmeetodi ülevaatlik skeem.

AHP mudel on leidnud rakendust erinevates valdkondades: ettevõtlus, valitsused, ülikoolid, teadus- ja arendustegevus, kaitsetööstus [13].

Hierarhilise mudeli loomisel on 6 suuremat etappi [13]:

- Mudeli kavand – mis on eesmärk, millised on kriteeriumid, alamkriteeriumid ja millised on erinevad alternatiivid. See on kõige olulisem osa mudeli loomisel. Mudelis näidatakse ära elementide vahelised seosed. Saaty soovitus on, et mudeli loomisel töötatakse vertikaalselt ehk siis alustatakse eesmärgist, edasi liigutakse kriteeriumiteni, alamkriteeriumiteni ja lõpetatakse alternatiividega.
- Hinnangute kogumine ekspertidelt või otsuse tegijatelt. Hinnangutes on võrreldud elemente paari kaupa vastavalt etteantud hindamisskaalale.
- Hinnangute sisestamine maatriksisse.
- Võrdlusmaatriksite pealt leitakse omaväärtus ja sellele vastav normaliseeritud omavektor, mille elemente kasutatakse kaaludena kriteeriumite või alamkriteeriumite suhtes ja alternatiivide suhtes.
- Maatrikstabeli terviklikkuse hindamine.
- Hinnangute täiendav kaalumine ja leitakse üldhinnang.

3.1.1 AHP mudel SWOT analüüsile tuginedes

AHP mudeli loomisel on kasutatud võrgurakendust, mis on loodud koostöös Aalto ülikooliga ja mille nimeks WebHipre [14].

Hierarhilisel mudelil on eesmärk, neli taset kriteeriume ja alternatiivid. Eesmärgiks on äriprotsessi valik. Kriteeriumite esimeseks tasemeks on äriprotsessi stsenaarium.

Tabel 14. Hierarhilise mudeli esimese taseme kriteeriumite kirjeldused.

Id	Kirjeldus
ST1	Tavaolukord
ST2	Eriolukord

Stsenaarium näitab ära, kas tegu on tavaolukorraga või mingisuguse eriolukorraga. Tavaolukord on nii nimetatud igapäevane elu. Eriolukorraks on näiteks ärikriitiliste aruannete koostamise või seadusandlusest tulenevalt täiendava aruande koostamine, lühikese etteteatamise aja jooksul. Teise taseme kriteeriumiteks on SWOT analüüsi

elemendi gruppide ja stsenaariumite kombinatsioon (ST1-S, ST1-W jne). Teise taseme kriteeriumid ja nende koodid on kirjeldatud järgmises tabelis.

Tabel 15. Hierarhilise mudeli teise taseme kriteeriumite kirjeldused.

Id	Kirjeldus
ST1-S	Tavaolukorra tugevused
ST1-W	Tavaolukorra nõrkused
ST1-O	Tavaolukorra võimalused
ST1-T	Tavaolukorra ohud
ST2-S	Eriolukorra tugevused
ST2-W	Eriolukorra nõrkused
ST2-O	Eriolukorra võimalused
ST2-T	Eriolukorra ohud

Teise taseme vajalikkus on tingitud sellest, et osad SWOT'i elemendid, koos oma mõõdikutega on omased ainult teatud stsenaariumitele. Kolmandaks tasemeks on SWOT analüüsi iga element eraldiseisvana. SWOT analüüsid erinevate stsenaariumite korral on välja toodud peatükkides 2.3.2 (Tabel 3) ja 2.3.4 (Tabel 9). Koontabelina on kõik SWOT'i elemendid välja toodud lisa 3.

Tabel 16. Hierarhilise mudeli kolmanda taseme kriteeriumite kirjeldused.

Id	Kirjeldus
S1	Kiire reageerimisvõime kasutajakihis
S2	Korrektset andmed kasutajakihis
S3	Protsess ei ole keeruline
S4	Ühtsed printsiibid ja arusaamad probleemide lahendamisest
S5	Ühine andmebaas probleemide kirjeldamiseks ja logimiseks (dokumenteerimine)
S6	Andmekvaliteedi probleemide parem juhtimine ja haldamine
S7	Püsivate lahenduste suurem osakaal võrreldes ajutiste lahendustega
S8	Parem ülevaade andmekvaliteedist üldiselt
S9	Rollid ja vastutused on selgelt defineeritud
S10	Andmekvaliteedi probleemide lahendused testitakse nii äriliselt kui ka tehniliselt
W1	Puudulik järjepidevus andmekvaliteedi probleemide lahendamises

W2	Palju ajutisi lahendusi
W3	Probleemide juurpõhjused jäävad likvideerimata
W4	Puudulik dokumenteerimine, infovahetus
W5	Andmeparandus on ühe äriteenuse vaates, mõjuanalüüs teistele teenustele puudulik
W6	Rollid ja vastutused ei ole selgelt defineeritud
W7	Andmete paranduste testimisel teostatakse ainult tehnilist teste
W8	Andmete sisulise paranduse testi teostatakse toodangu keskkonnas
W9	Olemasoleva tööruutiini muutmine
O1	Protsessi vajalikkusest arusaamine juhtkonna tasandil
O2	Vajalike inimressursside olemasolu ettevõttes
O3	Seos teiste äriprotsessidega
O4	Paremad sisendandmed ärianalüüsiks (suurem kasum)
T1	Nõrk protsessi omanik
T2	Protsess ei ole juhitud
T3	Üldine strateegia ei toeta andmekvaliteedi probleemide lahendamist
T4	Puudub ülevaade probleemidest ja andmekvaliteedist üldiselt
T5	Protsess on terviklikult ajakulukam
T6	Protsess on rahaliselt kulukam
T7	Ebapiisav tööaja planeerimine andmekvaliteedi kontrollimiseks

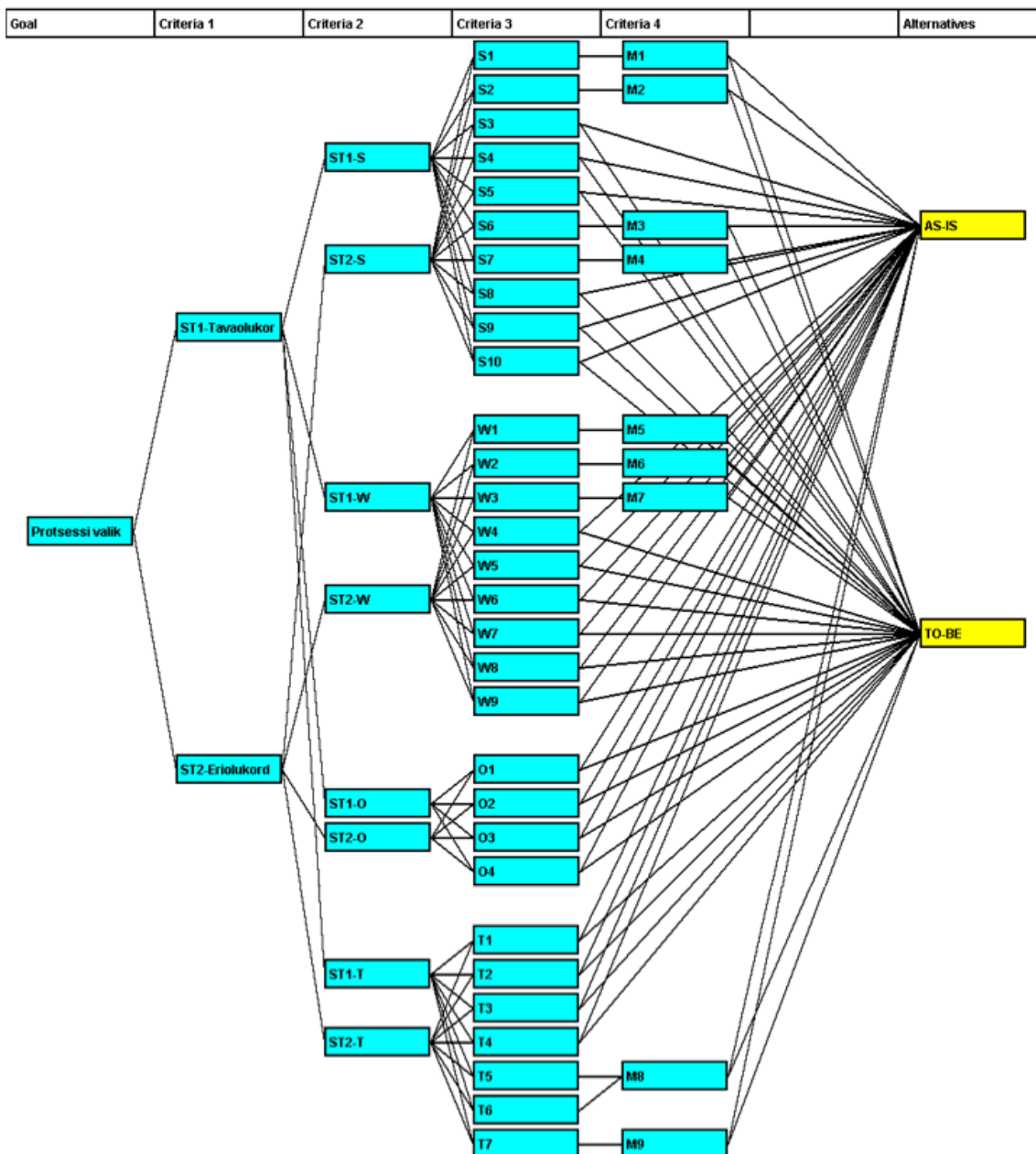
Neljandaks kriteeriumite tasemeks on mõõdik. Ehk kuidas on võimalik mõõta antud SWOT'i elementi. Mõõdikute väärtus on arvuline. Mõõdikud ja nende kirjeldused on välja toodud järgmises tabelis.

Tabel 17. Hierarhilise mudeli neljanda taseme kriteeriumite kirjeldused.

Id	Kirjeldus
M1	Andmed saavad parandatud alla 3h
M2	Andmete täpsus
M3	Suletud andmekvaliteedi probleemide arv perioodi jooksul
M4	Ajutiste lahenduste arv vs püsivate lahenduste arv
M5	Lahendatud andmekvaliteedi probleemide arv perioodis
M6	Ajutiste lahenduste arv
M7	Püsivate lahenduste arv perioodis

M8	Ajakulu andmekvaliteedi probleemidele
M9	Andmekvaliteedi probleemide lahendamisele kuluv aeg

Alternatiiviks on äriprotsessi 2 varianti – AS-IS olukord või TO-BE olukord. Protsessi AS-IS olukord on selle hetkeseis ja TO-BE näitab, milline see protsess peaks olema. Hierarhiline otsustusmudeli skeem on välja toodud joonisel allpool (vt Joonis 3).



Joonis 3. Äriprotsessi SWOT analüüs hierarhiline mudel.

Hierarhilisele mudelile on iseloomulik, et iga mudeli elementide vahele on loodud seosed. Seostele on määratud kaalud. Kaalude määramisel on magistritöö autor tuginenud töökogemusele andmekvaliteedi vallas. Teiseks alternatiiviks oleks küsida hinnanguid

eriala ekspertidelt, kes siis moodustavad nn ekspertgrupi. Elemente paarikaupa võrreldes on ära määratud, milline element on teisest olulisem mingi kriteeriumi taustal.

Joonis 4. AHP hinnangute määramine.

Sisestatud on need maatrikstabelisse ja skaala on 9-st 9-ni.

Tabel 18. AHP hindamiskaala.

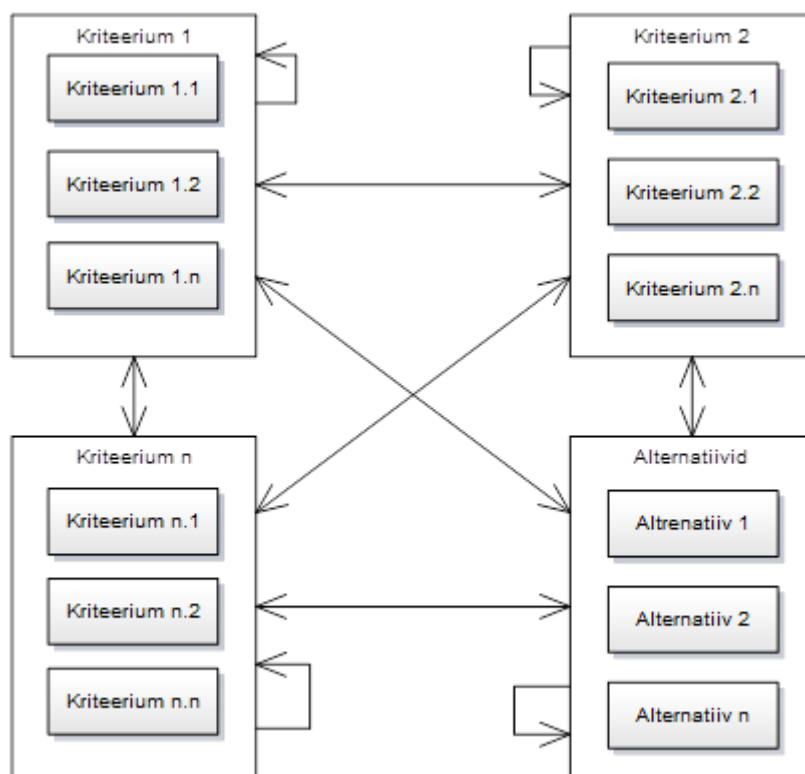
Väärtus	Inglise keelne selgitus	Eesti keelne selgitus
1	<i>Equally preferred</i>	Võrdselt eelistatud
2		Väärtuste 1 ja 3 vahel
3	<i>Slightly preferred</i>	Kergelt eelistatud
4		Väärtuste 3 ja 5 vahel
5	<i>Strongly preferred</i>	Tugevalt eelistatud
6		Väärtuste 6 ja 7 vahel
7	<i>Very strongly preferred</i>	Väga tugevalt eelistatud
8		Väärtuste 7 ja 9 vahel
9	<i>Extremely preferred</i>	Äärmiselt eelistatud

Hinnangute andmisel võimalusel kasutada väärtusi 1, 3, 5, 7, 9. Paarisarvulised väärtused on juhul kui on vaja teha kompromiss [15]. Andmete sisestamise tulemusena on koostatud maatriks tabelid. Mis on välja toodud lisades (vt Lisa 4). Kaalude määramisel on silmas peetud, et SWOT analüüsi tugevused ja võimalused käituvad ühtemoodi ning nõrkused ja ohud teistmoodi. Esimesel juhul on silmas peetud, millised tugevused ja võimalused on teistest tugevustest ja võimalustest paremad. Nõrkuste ja ohtude puhul on oluline silmas pidada, et mida väiksem oht või nõrkus seda parem ehk antud tulemuste sisestamisel maatrikstabelisse on kasutatud pöördväärtusi.

3.2 Saaty analüütiline võrkmodel (ANP)

Võrkmodel oma olemuselt on hierarhisest mudelist keerulisem. Võrkmodeli puhul sarnased elemendid moodustavad ühe klasteri. Klasteri sees määratakse ära elementide omavahelised seosed. Hinnang antakse ka klastrite vahel.

Illustreeritav ülevaade võrkmodelil on antud alloleval joonisel (vt Joonis 5).

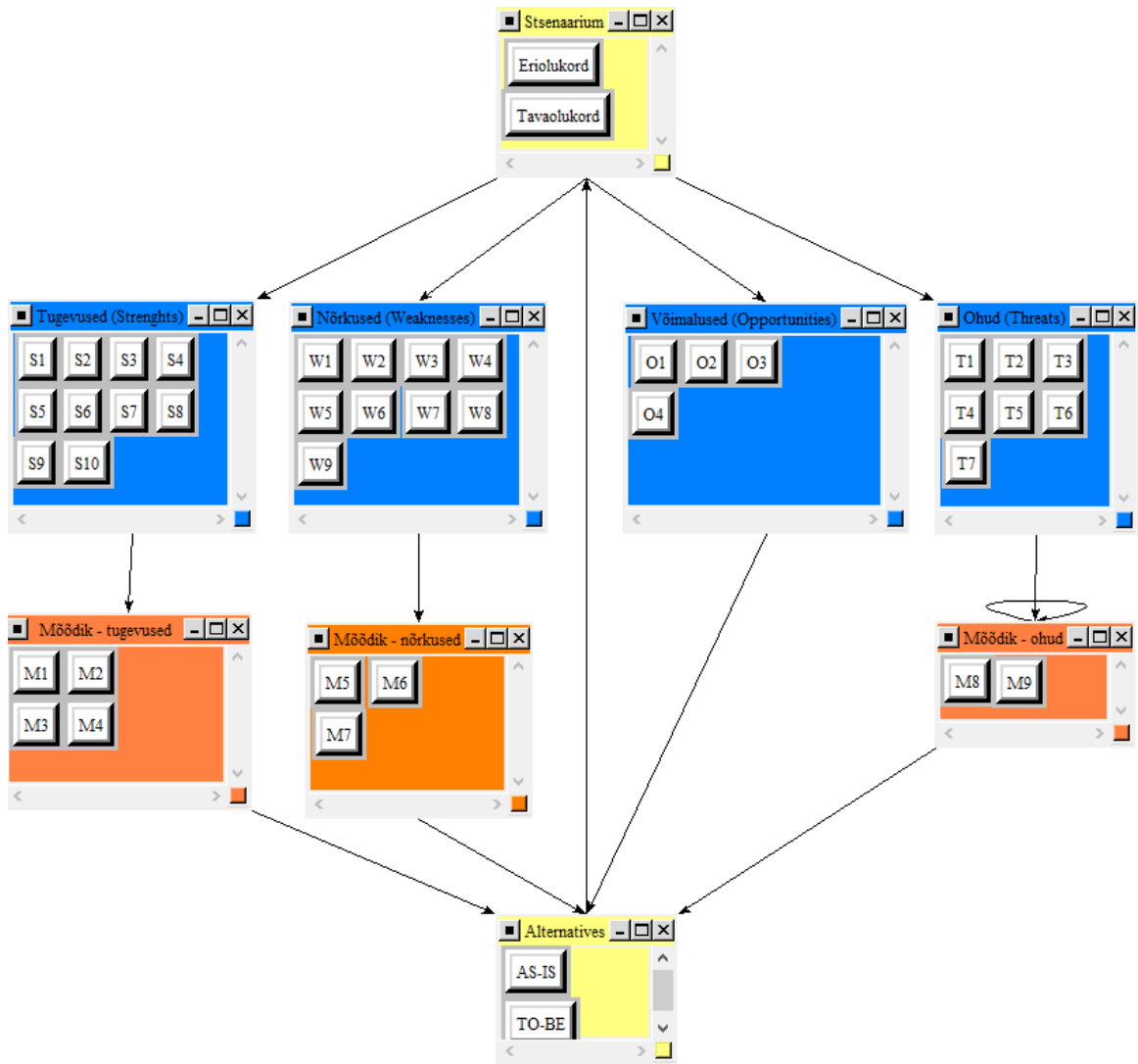


Joonis 5. Saaty ANP otsustusmodeli ülevaatlik skeem.

ANP mudelit saab kasutada erinevates eluvaldkondades. Näiteks veebruaris 1995, kui USA meedias käis läbi, et USA valitsus peaks kehtestama sanktsioonid Hiinale intellektuaal omandi õiguste tüli tõttu [16]. Meediakära peale Saaty ja Shang saatsid oma analüüsi tulemused Kantor'ile. Analüüs vastas täppismeetodite kaudu küsimusele, kas USA valitsus peaks sanktsioonide kehtestama või mitte. Mudeli koostamise käigus hinnati erinevaid alternatiive, milline oleks antud tegevusega kaasnev kasu, kahjum ning millised on riskid. Analüüsi tulemusena selgus, et USA ei peaks seda tegema. Sanktsioonide kehtestamisega oleks kahju suurem, kui kasu [16].

3.2.1 ANP mudel SWOT analüüsi baasil

Võrkmodeli koostamisel on kasutatud *SuperDecisions* tarkvara [17, 18]. Nagu allolevalt jooniselt näha, siis äriprotsessi SWOT'i kõik osad moodustavad omaette klasteri. Klasterites on siis antud SWOT analüüsi elemendid.



Joonis 6. Äriprotsessi SWOT analüüsi võrkmodel.

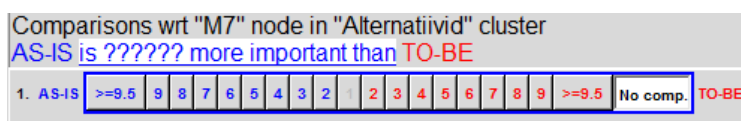
Antud tarkvara kasutades on võimalik määrata klasterite siseseid ja vahelisi sõltuvusi viiel erineval moel:

- Graafilisel meetodil;
- Verbaalsel meetodil;
- Täita maatriks tabel;

- Täita küsimustik;
- Osakaalude otsene jaotamine.

Magistritöö koostamisel on kasutatud küsimustiku täitmise meetodit. Antud meetodi puhul tuleb määrata millise klasteri elemente hinnatakse millegi suhtes. Kaalude määramisel on käesoleva magistritöö autor tuginenud töö kogemusele ja lähtunud antud vallas töötamise kogemusest.

Hindamise skaala on 9-st 9-ni (vt Joonis 7).



Joonis 7. Küsimustiku hindamise skaala.

Antud joonisel on näha, et omavahelises võrdluses on AS-IS ja TO-BE M7 suhtes. Hindamiskaala väärtused on lahti selgitatud tabelis allpool (vt Tabel 19).

Tabel 19. ANP Hindamiskaala.

Väärtus	Selgitus inglise keeles	Selgitus eesti keeles
1	<i>AS-IS is equally as important as TO-BE</i>	AS-IS on sama oluline kui TO-BE M7 kontekstis
2	<i>AS-IS is equally to moderately more important than TO-BE</i>	AS-IS on väärtuse 1 ja 2 vahel olulisem kui TO-BE M7 kontekstis
3	<i>AS-IS is moderately more important than TO-BE</i>	AS-IS on keskmiselt olulisem kui TO-BE M7 kontekstis
4	<i>AS-IS is moderately to strongly more important than TO-BE</i>	AS-IS on väärtuse 4 ja 5 vahel olulisem kui TO-BE M7 kontekstis
5	<i>AS-IS is strongly more important than TO-BE</i>	AS-IS on tugevalt olulisem kui TO-BE M7 kontekstis
6	<i>AS-IS is strongly to very strongly more important than TO-BE</i>	AS-IS on väärtuse 5 ja 6 vahel olulisem kui TO-BE M7 kontekstis
7	<i>AS-IS is very strongly more important than TO-BE</i>	AS-IS on väga tugevalt olulisem kui TO-BE M7 kontekstis
8	<i>AS-IS is very strongly to extremely more important than TO-BE</i>	AS-IS on väärtuse 7 ja 7 vahel olulisem kui TO-BE M7 kontekstis
9	<i>AS-IS is extremely more important than TO-BE</i>	AS-IS on äärmiselt olulisem kui TO-BE M7 kontekstis

Küsimustiku täitmise tulemusena arvutatakse automaatselt maatriks tabelid. Nii nagu hierarhilise mudeli puhul, nii ka võrkumudeli puhul - paarisarvulised väärtused on kompromiss hinnangud [15].

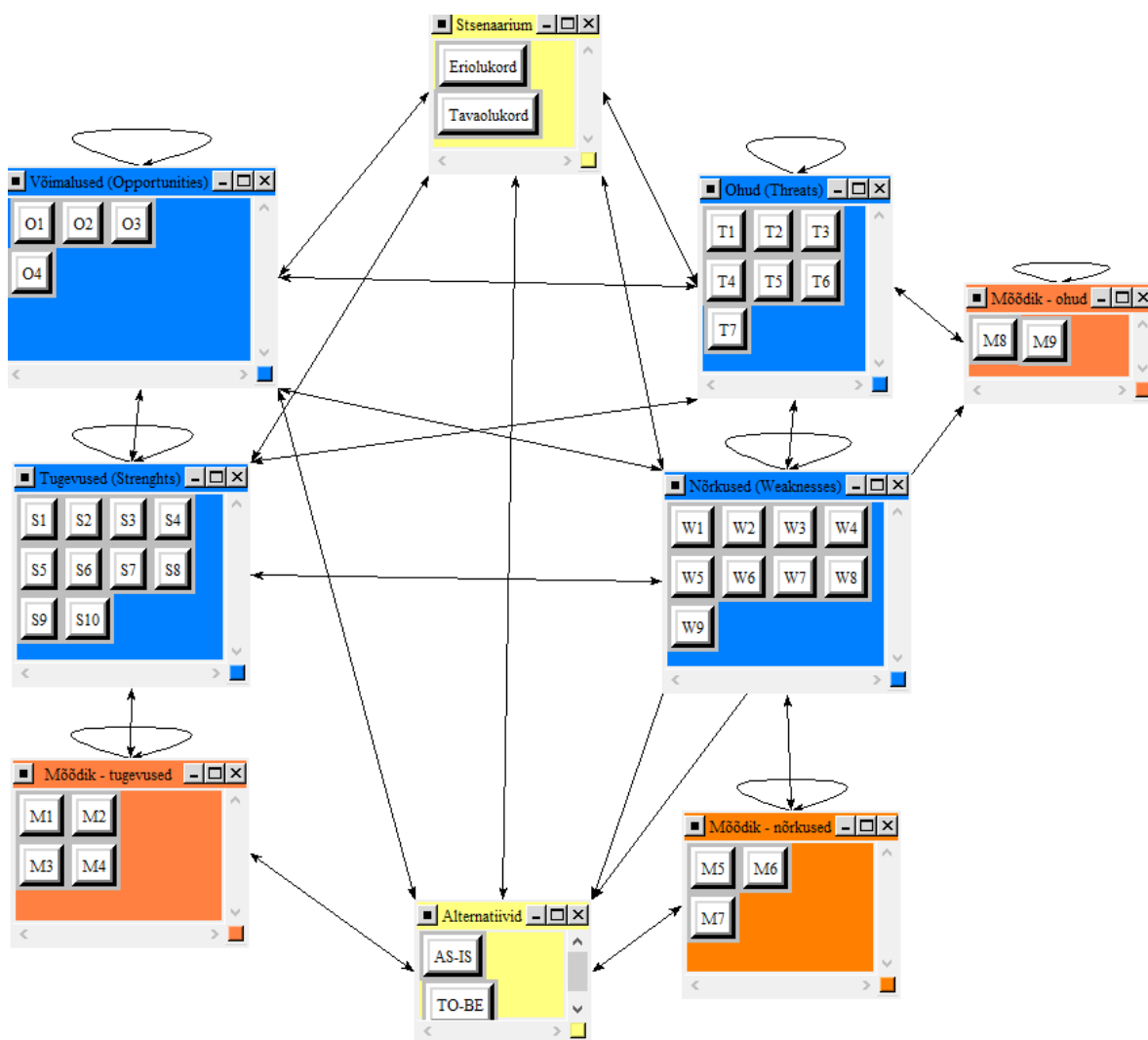
3.2.2 Kaalude määramine ANP mudelis

Kaalude määramisel on magistritöö autor tuginenud töökogemusele andmekvaliteedi vallas. Elemente paarikaupa võrreldes on ära määratud, kumb on olulisem konkreetse stsenaariumi taustal. Sisestatud kaalud on kuvatud maatrikstabelites, mis asuvad lisades (vt Lisa 5,6,7). Lisas 5 on välja toodud kaalud, mis on kaalumata supermaatriks. Need on nn lokaalseid kaalud, mis on arvutatud küsimustiku täitmise tulemusena. Lisas 6 on kaalutud supermaatriks. See tähendab, et kaalumata supermaatriksi tulemused on korrutatud konkreetse klatri kaaluga. Lisas 7 on välja toodud nn limiidi supermaatriks. See tähendab, et kaalutud supermaatriks on korrutatud nii mitu korda iseendaga, kuni igas reas-veeru olev väärtus on sama.

3.2.3 Täielik ANP mudel

Klassikalise võrkmodeli puhul on omane, et klattrid on omavahel vastastikusel seoses, nagu on välja toodud Joonis 5. SWOT analüüsile baseeruvale võrkmodelil on 4 suuremat klattrit: tugevused, nõrkused, võimalused ja ohud. Klattrid aga võivad mõjutada üksteist.

Mingis situatsioonis **nõrkused** võivad olla hoopis **tugevuseks**. **Tugevused** võivad vähendada/suurendada **nõrkusi**. **Tugevused** vähendavad **ohtusid**. **Võimalused** võivad suurendada või vähendada olemasolevaid **ohtusid** või **nõrkuseid**. **Võimalus** võib realiseerudes sootuks põhjustada uusi **ohtusid** või **nõrkusid**. **Võimalused** võivad põhjustada uusi **tugevusi** või tugevdada/nõrgendada olemasolevaid. **Nõrkused** võivad suurendada **ohtusid**. Kui kõik need sõltuvused lisada võrkmodelisse, siis saame nn täieliku ANP mudeli. Täielik ANP mudel SWOT analüüsi baasil on kujutatud alloleval joonisel (vt Joonis 8).

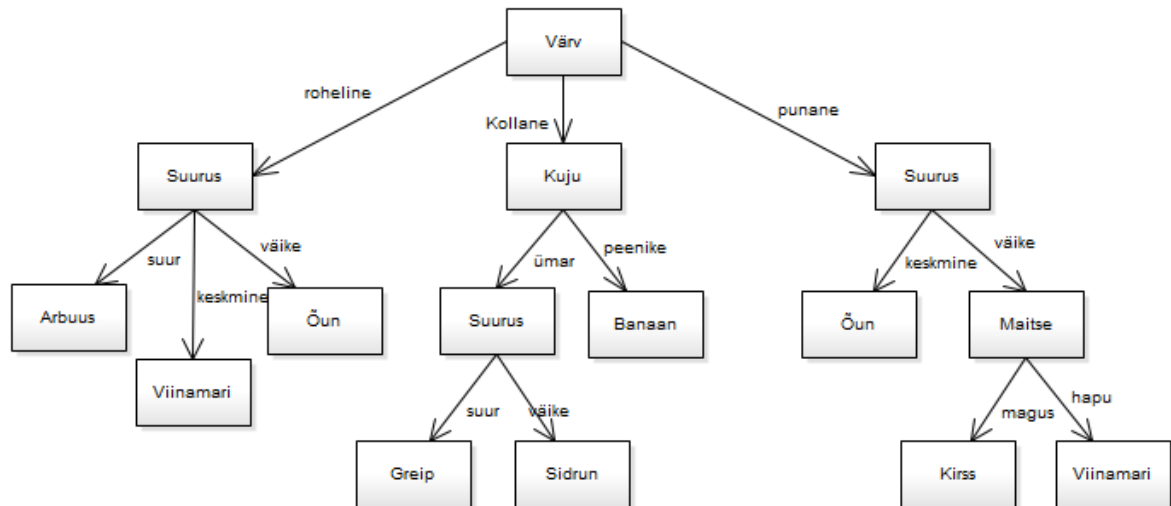


Joonis 8. Täielik ANP mudel

Antud magistritöö raames on ANP mudelit lihtsustatud, kuna täieliku mudeli puhul on tulemuste korrektne tõlgendamine komplitseeritud ja keeruline. Täieliku ANP mudeli tulemuste simuleerimine on antud töö üks edasi arendamise võimalusi.

3.3 Otsustuspuu

Otsustuspuu oma olemuselt on visuaal, mille pealt on võimalik näha tervet otsustusprotsessi. Antud meetodit kasutati algselt andmekaevandamises, kuid on leidnud ka laialdast kasutust teistes valdkondade (näiteks meditsiin) [19]. Otsustuspuu eeliseks teiste meetodite ees on intuiitvne arusaadavus ja kasutuslihtsus [20]. Lihtne otsustuspuu graafiline visuaal on kujutatud järgneval joonisel (vt Joonis 9).



Joonis 9. Otsustuspuu ülevaatlik skeem [21].

Enamlevinud meetod otsustuspuu konstrueerimiseks on vertikaalne (ülevvalt alla) tippude poolitamise teel järgides üldist eeskirja [20]:

- Kui puu tippu kuuluvad vaid ühe klassi esindajad, siis märkida tipp leheks ning varustada vastava klassitunnusega.
- Hinnata kõikvõimalikke tipu jagunemisi - tippu kuuluvate objektide jagunemisi alamtipude vahel. Valida parim jagunemine ning formuleerida see tipu küsimuseks.
- Vastavalt valitud jagunemisele luua alamtipud, jaotada nende vahel tipu objektid ning rakendada sama eeskirja alamtipudele.

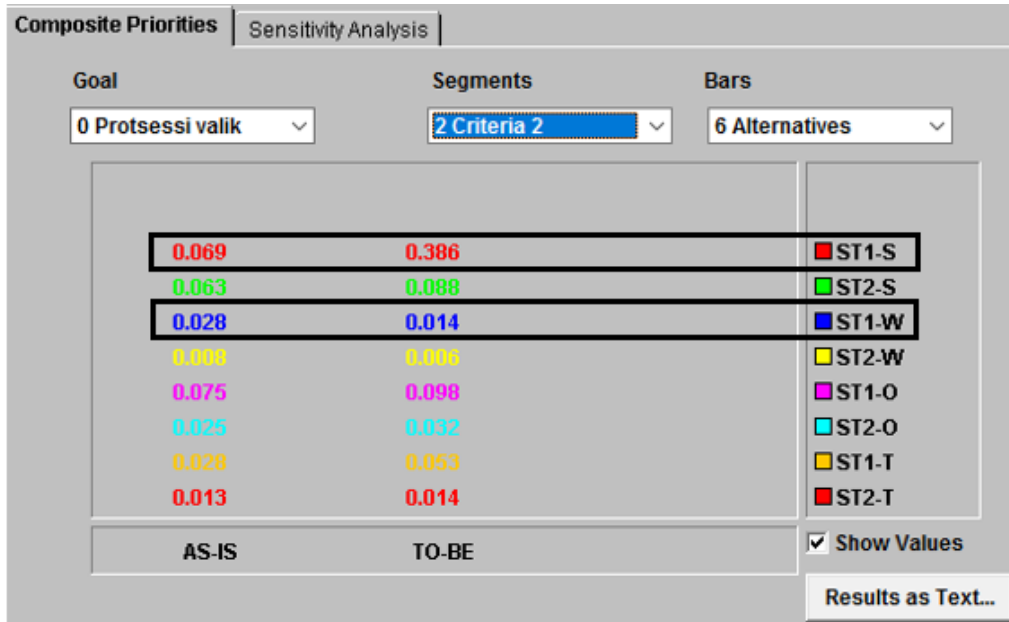
Ekspertmudeli loomisele saab lähenda kahel erineval moel [22]:

- Edasi suunaline ahel (*Forward Chaining*). Antud viisi nimetatakse ka nn andmete poolt juhitud (*data driven*) meetodiks. Reeglid on koostatud kindlas järjekorras. Ekspertmudelit saab käivitada mingi hulga sisendandmete pealt, et näha mis tulemus võib tulla.
- Tagasi suunaline ahel (*Backward Chaining*) ehk eesmärgi poolt juhitud (*goal driven*). Reeglid ei ole koostatud kindlas järjekorras. Reeglite järjekord baseerub pigem vajadusest, et saavutada kindlat tulemust, eesmärki. Antud meetodi puhul

kasutatakse ainult neid reegleid, kriteeriume, mis on olulised saavutamaks kindlat tulemust.

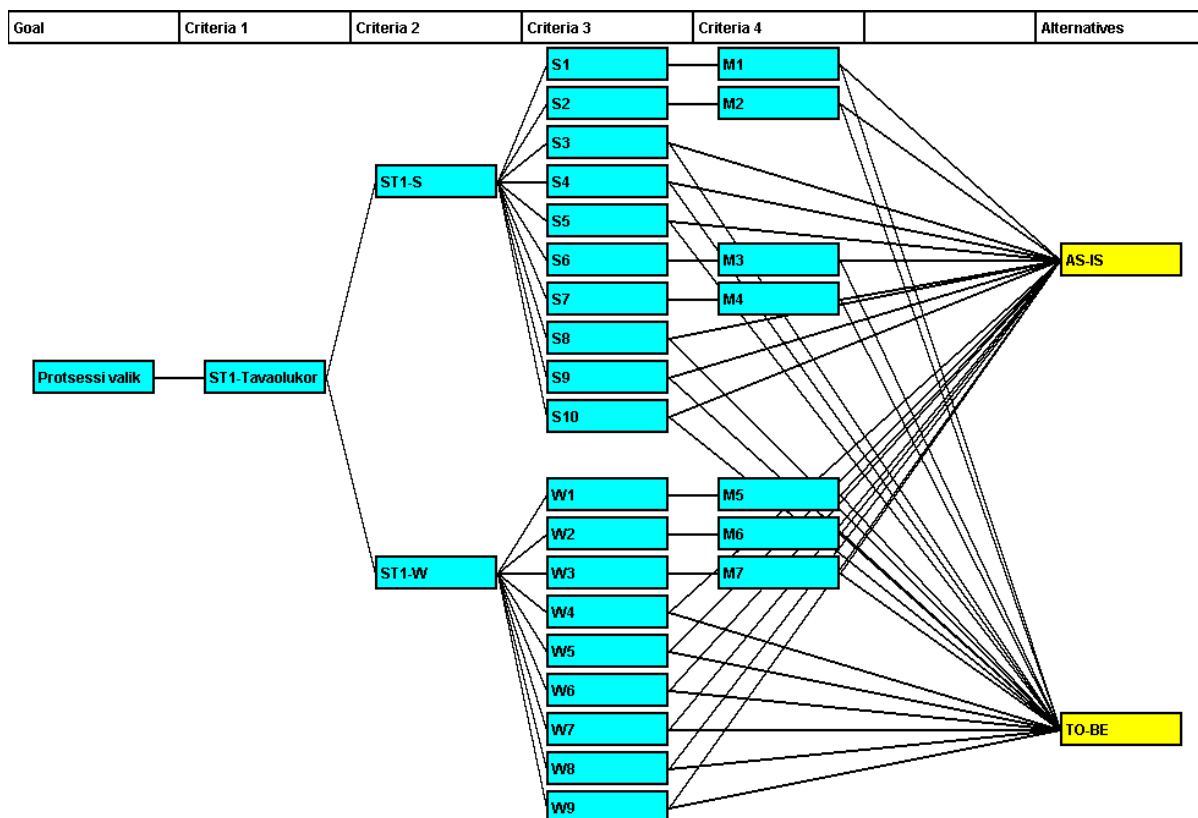
3.3.1 Otsustuspuu SWOT analüüsi baasil

Otsustuspuu koostamisel on aluseks võetud hierarhiline mudel. Antud mudelit on lihtsustatud, jättes välja need osad, mis ei oma suurt mõju lõpptulemusele. Käesoleva magistritöö AHP mudeli kriteeriumite kaalud on välja toodud järgmisel joonisel:



Joonis 10. AHP mudeli teise kriteeriumi tulemus.

Antud joonisel on näha, et suurt mõju omab ST1-S. ST1-S (tavaolukorra tugevused) on suuresti olulisemad TO-BE olukorras kui AS-IS olukorras. Et ekspert mudelit kontrollida on lisaks ST1-S kõrvale võetud olukord, kus AS-IS olukorras on tulemus suurem, kui TO-BE olukorras ja selleks on element ST1-W (tavaolukorra nõrkused). Nendele valikutele tuginedes on koostatud lihtsustatud hierarhiline mudel, mis on aluseks ekspertmudeli koostamisel. Lihtsustatud mudel on kuvatud järgmisel joonisel (vt Joonis 11).



Joonis 11. Lihtsustatud hierarhiline mudel.

Otsustuspuu loomisel on kasutatud *backward chaining* meetodit ja selle loomisel on kasutatud lihtsustatud hierarhilise mudelit, mis on välja toodud eel poolt joonisel (vt Joonis 11). Otsustuspuu loomisel tuleb antud juhul silmas pidada eesmärki ja kuidas püstitatud eesmärki võimalikult väheste sammudega saavutada. Selleks tuleb SWOT'i elemente paarikaupa võrrelda ja alustada tuleb nendest elementidest, mille kaalud on suuremad ning peale igat valikut tuleb kontrollida, kas veel valimata kriteeriumid võivad mõjutada lõpptulemust või mitte. Kui mõjutab, siis tuleb paarikaupa võrdlemisega jätkata nii kaua, kuni allesjäänud paarikaupa võrdlused lõpptulemust enam ei mõjuta.

Allolevas tabelis on välja toodud lihtsustatud mudeli SWOT elementide kaalud

Tabel 20. Lihtsustatud AHP mudeli kaalud.

SWOTi element	Kaalud	Võrdlus
S4	0,218	S4 vs S5
S5	0,203	S5 vs S9
S9	0,147	S9 vs S7
S7	0,082	S7 vs S10
S10	0,082	S10 vs S2
S2	0,045	S2 vs S8

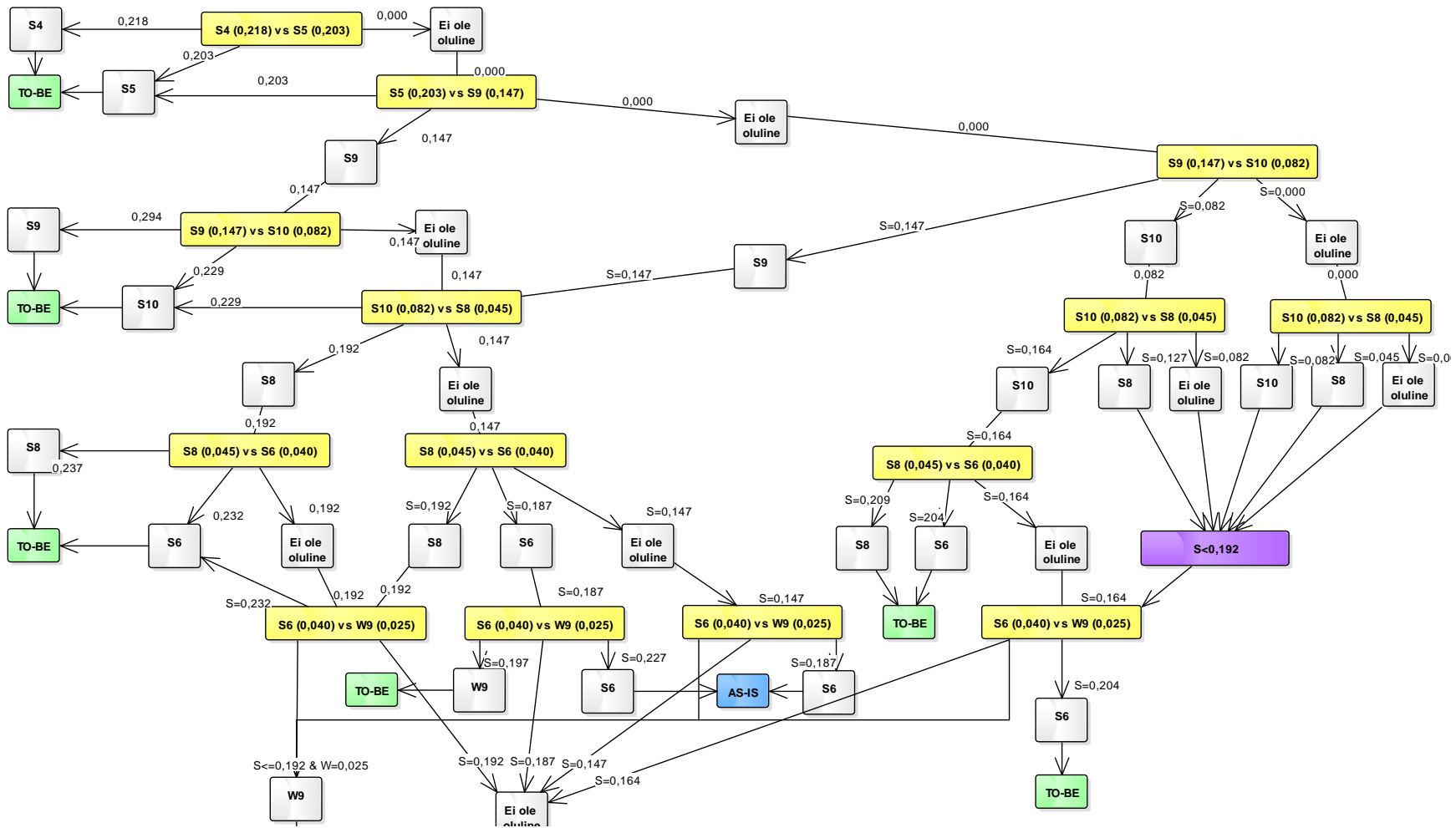
S8	0,045	S8 vs S6
S6	0,040	S6 vs W9
W9	0,025	W9 vs W8
W8	0,021	W8 vs S1
S1	0,019	S1 vs S3
S3	0,019	S3 vs W7
W7	0,019	W7 vs W5
W5	0,011	W5 vs W6
W6	0,009	W6 vs W4
W4	0,006	W4 vs W1
W1	0,003	W1 vs W2
W2	0,003	W2 vs W3
W3	0,003	W3 vs S4

Tabelist on tähistatud osad read värviga. Võrdlustes olevad elemendid on samade kaaludega ning võrdsete kaaludega elementide võrdlemine ei avalda lõpptulemusele mõju. Mudeli koostamisel on silmas peetud lihtsustatud AHP mudeli lõpptulemust – kaalusid stsenaariumite lõikes.

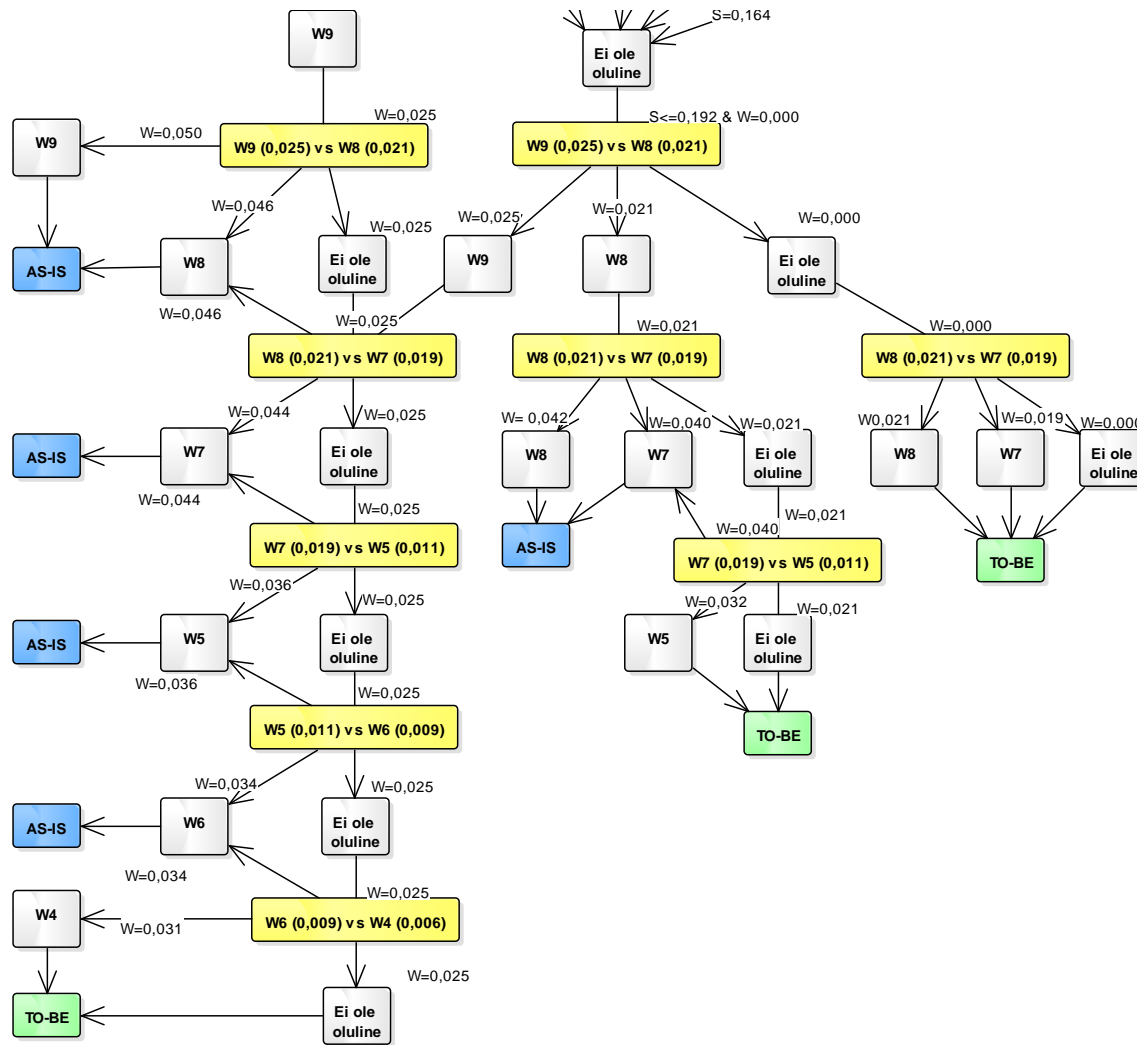
Tabel 21. Lihtsustatud AHP mudeli tulemus.

	AS-IS	TO-BE
ST1-S	0,192	0,708
ST1-W	0,067	0,033
Kokku	0,259	0,741

Järgnevalt on välja toodud lihtsustatud AHP mudeli pealt koostatud otsustuspuu. Antud tulemus on esitatud parema loetavuse tõttu kahel järjestikusel lehel (vt Joonis 12 ja Joonis 13). Otsustuskohad on märgitud kollaseks. Otsuse langetamise variandid on kuvatud valgel taustal. roheline või sinisel taustal on alternatiiv ehk siis lõplik valik. Mudeli lihtsustamiseks on joonisel üks lilla kast, see koondab siis sarnaseid tulemusi ja antud juhul ükspuha milline otsusevariant langetatakse, käituvad need ühtemoodi edasi. Joonisele märgitud numbrilised väärtused tähistavad kaalusid.



Joonis 12. Otsustuspuu, osa 1.



Joonis 13. Otsustuspuu, osa 2.

3.3.2 Otsustuspuu eelised ja riskid

Otsustuspuu mudeli loomine AHP pealt on osati kunstlik. Otsustuspuu on loodud AHP lihtsustatud mudeli pealt. Mis tähendab, et igasugune liiasus on eemaldatud ja see teeb antud mudeli teatud mõttes riskantsemaks – paariti võrdlusi on tunduvalt vähem ja iga nn valesti hinnatud võrdlus võib omada suurt mõju otsuse lõpptulemusele. Võrdlusena võib välja tuua, et paariti hindamiste arvud.

- Täielikus AHP mudeli teisel tasemel ühe stsenaariumi lõikes on tugevustes 55 võrdlust (10 elementi), nõrkustes 45 võrdlust (9 elementi), võimalustes 10 võrdlust (4 elementi) ja ohtudes on 28 võrdlust (7 elementi). Seega AHP mudelis on teise taseme kriteeriumites, ühes stsenaariumis 198 võrdlust.
- Lihtsustatud AHP mudelis, mida on kasutatud otsustuspuu tegemisel, on tugevustes 55 võrdlust (10 elementi) ja nõrkustes 45 võrdlust (9 elementi). Kokku 100 võrdlust.
- Otsustuspuus ainult 23.

Saaty AHP ja ANP mudeli eeliseks ongi see, et seda ei ole lihtsustatud ja paariti võrdlused teostatakse 100%. Kui mõned võrdluste hinnangud on ebatäpsed, siis see ei avalda otsustusmudeli lõpptulemusele nii suurt mõju. Täpsed hinnangud tasakaalustavad ebatäpsused.

Otsustuspuu eeliseks on aga selle kergesti mõistetavus ja loetavus ning see on laialdaselt kasutatav. Samuti on uuritud ja püütud leida lahendus, kuidas konstrueerida otsustuspuud andmekaevest saadud andmevoogudele ja kuidas likvideerida sellega kaasnevat takistusi [23]. Peamine probleem on andmekaeves voogandmete puhul, et ainult üks läbimine on lubatud terve andevoo peale [23].

4 Objektiivsed tulemused

Eelmises peatükis on kirjeldatud ja loodud kolm erinevat otsustusmudelit, näitamaks kuidas jõuda subjektiivsetest hinnangutest objektiivsete tulemusteni. Otsustusmudelite sisendiks on ühe ja sama äriprotsessi kahe erineva stsenaariumi SWOT analüüs. Käesolevas peatükis anname ülevaate tulemustest. Tulemuste puhul on oluline vastata kahele olulisele küsimusele:

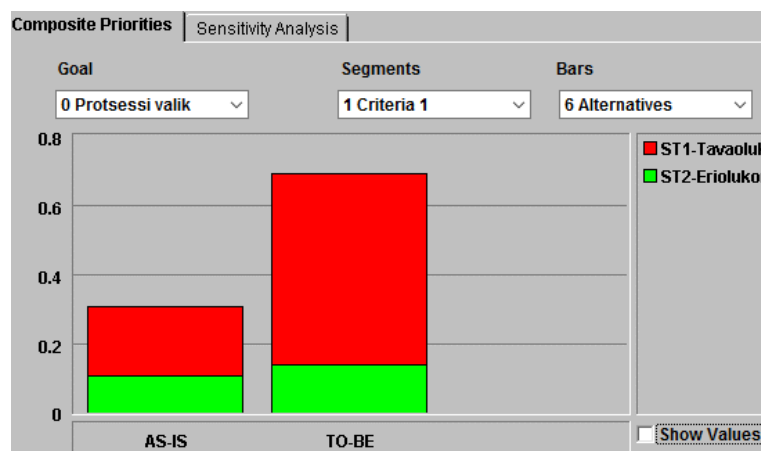
- Millises olukorras on milline äriprotsessi variant olulisem või mõttekam kasutada?
- Milline on tulemuste tundlikkus (kui mingi parameeter muutub, kui palju see mõjutab lõpptulemust)?

Samuti on antud magistritöö autori hinnang erinevate meetodite kasutajasõbralikkusele.

4.1 Üldine tulemus

4.1.1 Saaty AHP

Hierarhilise mudeli tulemus on graafiliselt välja toodud alloleval joonisel. Jooniselt näeme, et eriolukorras on kaks protsessi varianti suhteliselt võrdsed, kuigi TO-BE on natukene parem. Eriolukorras saaks teoreetiliselt valida, millist protsessi varianti kasutada. Tavaolukorras seevastu TO-BE on väga palju parem ja erilist dilemmat, millist varianti kasutada ei ole (vt Joonis 14).



Joonis 14. AHP graafiline tulemus.

Visuaalselt on keeruline tulemusi hinnata, seega on välja toodud allolevas tabelis ka numbrilised väärtused (vt Tabel 22).

Tabel 22. AHP numbrilised tulemused.

	AS-IS	TO-BE
ST1-Tavaol	0.200	0.550
ST2-Eriolu	0.110	0.140
Kokku	0.310	0.690

Tulemusi detailsemalt vaadates (stsenarium + SWOT'i elementide grupp) näeme, et lõpptulemuse määras ära antud mudeli puhul TO-BE protsessi tugevused tavaolukorras. Tulemuste lugemisel tuleb silmas pidada, et tugevuste ja võimaluste puhul suurem number näitab, et see on parem võrreldes madalam number. Nõrkuste ka ohtude puhul on vastupidi – suurem tulemus näitab suuremat ohtu või nõrkust, väiksem number väiksemat ohtu või nõrkust.

Tabel 23. AHP tulemus stsenaariumite lõikes.

	AS-IS	TO-BE
Tavaolukorra tugevused (ST1-S)	0,069	0,386
Eriolukorra tugevused (ST2-S)	0,063	0,088
Tavaolukorra nõrkused (ST1-W)	0,028	0,014
Eriolukorra nõrkused (ST2-W)	0,008	0,006
Tavaolukorra võimalused (ST1-O)	0,075	0,098
Eriolukorra võimalused (ST2-O)	0,025	0,032
Tavaolukorra ohud (ST1-T)	0,028	0,053
Eriolukorra ohud (ST2-T)	0,013	0,014
Kokku	0,309	0,691

Järgnevalt vaatame erinevate stsenaariumite SWOT elementide detailseid tulemusi. Värvidega on välja toodud iga grupi kõige parem element (roheline) ja halvem element (punane).

Tabel 24. Tavaolukorra SWOT elemendi gruppide detailsed tulemused.

TUGEVUSED			NÕRKUSED		
	AS-IS	TO-BE		AS-IS	TO-BE
S1	0,017	0,003	W1	0,015	0,015
S2	0,025	0,025	W2	0,022	0,007
S3	0,019	0,002	W3	0,013	0,013
S4	0,024	0,218	W4	0,052	0,006
S5	0,023	0,203	W5	0,096	0,011
S6	0,005	0,041	W6	0,085	0,009
S7	0,009	0,082	W7	0,172	0,019

S8	0,005	0,045
S9	0,016	0,147
S10	0,009	0,082
Kokku	0,152	0,848

W8	0,192	0,021
W9	0,025	0,226
Kokku	0,672	0,328

VÕIMALUSED

	AS-IS	TO-BE
O1	0,206	0,206
O2	0,177	0,177
O3	0,032	0,032
O4	0,017	0,151
Kokku	0,433	0,567

OHUD

	AS-IS	TO-BE
T1	0,103	0,011
T2	0,036	0,004
T3	0,031	0,003
T4	0,111	0,012
T5	0,024	0,213
T6	0,022	0,196
T7	0,023	0,210
Kokku	0,350	0,650

Tugevuste puhul näeme, et kõige nõrgemad tugevused erinevate protsessi variantide puhul ei erinegi üksteisest palju. AS-IS variandi puhul nõrgimateks tugevusteks on elemendid S6 (andmekvaliteedi probleemide parem juhtimine ja haldamine) ja S8 (parem ülevaade andmekvaliteedist üldiselt) ning TO:BE variandi puhul nõrgimaks tugevuseks on element S3 (protsess ei ole keeruline). Suuresti erinevad aga tugevamad tugevused (ligi 9 korda). AS-IS variandi puhul on tugevaimaks tugevuseks S2 (korrektsed andmed kasutajakihis) ning TO-BE variandi puhul on selleks S4 (ühtsed printsiibid ja arusaamad probleemide lahendamisest).

Nõrkuste puhul tugevamad ja nõrgimad elemendid protsessi variantide lõikes suuresti ei erine. Väiksemad nõrkused AS-IS puhul on W3 (probleemide juurpõhjused jäävad likvideerimata) ja TO-BE puhul on W4 (puudulik dokumenteerimine, infovahetus). Suurimad nõrkused AS-IS puhul on W8 (andmete sisulise paranduse testi teostatakse toodangu keskkonnas) ja TO-BE puhul W9 (olemasoleva tööruutini muutmine).

Võimaluste puhul nõrgemad ja tugevamad elemendid kattuvad. See tähendab, et tugevaimaks võimaluseks mõlema variandi puhul on O1 (protsessi vajalikkusest arusaamine juhtkonna tasandil) ja nõrgimaks võimaluseks on O4 (paremad sisendandmed ärianalüüsiks).

Ohtude puhul väiksemaks ohuks AS-IS puhul on T6 (protsess on rahaliselt kulukam) ja TO-BE puhul on T2 (protsess ei ole juhitud). Suuremateks ohtudeks AS-IS puhul on T4

(puudub ülevaade probleemidest ja andmekvaliteedist üldiselt) ja TO-BE puhul on T7 (Ebapiisav tööaja planeerimine andmekvaliteedi kontrollimiseks).

Eriolukorras AS-IS ja TO-BE protsessi variandid üksteisest suuresti ei erine (vt Tabel 22).

Tabel 25. Eriolukorra SWOT elemendi gruppide detailsed tulemused.

TUGEVUSED			NÕRKUSED		
	AS-IS	TO-BE		AS-IS	TO-BE
S1	0,204	0,041	W1	0,074	0,074
S2	0,024	0,024	W2	0,101	0,034
S3	0,132	0,015	W3	0,038	0,038
S4	0,008	0,076	W4	0,055	0,006
S5	0,003	0,028	W5	0,214	0,024
S6	0,004	0,037	W6	0,025	0,003
S7	0,003	0,027	W7	0,026	0,003
S8	0,003	0,024	W8	0,031	0,003
S9	0,026	0,235	W9	0,025	0,226
S10	0,008	0,076	Kokku	0,590	0,410
Kokku	0,417	0,583			

VÕIMALUSED			OHUD		
	AS-IS	TO-BE		AS-IS	TO-BE
O1	0,146	0,146	T1	0,197	0,022
O2	0,240	0,240	T2	0,053	0,006
O3	0,032	0,032	T3	0,032	0,004
O4	0,016	0,147	T4	0,167	0,019
Kokku	0,434	0,566	T5	0,006	0,053
			T6	0,034	0,302
			T7	0,011	0,097
			Kokku	0,499	0,501

Eriolukorras tugevamad tugevused AS-IS puhul on S1 (kiire reageerimisvõime kasutajakihis) ja TO-BE puhul S9 (rollid ja vastutused on selgelt defineeritud). Nõrgemate tugevuste puhul AS-IS ja TO-BE eriolukorra elemendid kattuvad tavaolukorra elementidega.

Suuremad nõrkused AS-IS puhul on W5 (andmeparandus on ühe äriteenuse vaates,) ja TO-BE puhul W9 (olemasoleva tööruutini muutmine). Stsenaariumist olenemata on TO-BE puhul suurimaks nõrkuseks W9. Väiksemad nõrkused AS-IS puhul on W6 (rollid ja vastutused ei ole selgelt defineeritud) ja W9 (olemasoleva tööruutini muutmine) ning TO-

BE puhul W6 (rollid ja vastutused ei ole selgelt defineeritud), W7 (andmete paranduste testimisel teostatakse ainult tehnilist teste) ja W8 (andmete sisulise paranduse testi teostatakse toodangu keskkonnas).



Eriolukorra suurimad võimalused erinevate protsessi valikute lõikes on samad, O2 (vajalike inimressursside olemasolu ettevõttes). Nõrgimaks võimaluseks AS-IS puhul on O4 (paremad sisendandmed ärianalüüsiks) ja TO-BE puhul on O3 (seos teiste äriprotsessidega).

Suurimateks ohtudeks eriolukorras AS-IS variandi puhul on T1 (nõrk protsessi omanik) ja TO-BE puhul T6 (protsess on rahaliselt kulukam). Väiksemaks ohuks AS-IS puhul on T5 (protsess on terviklikult ajakulukam) ja TO-BE puhul T3 (üldine strateegia ei toeta andmekvaliteedi probleemide lahendamist).

Stsenaariumite lõikes erinevad SWOT elemendid mõjutavad lõpptulemust erinevalt. Samas on elementi, mis käituvad sarnaselt.

4.1.2 Saaty ANP

Võrkmodeli üldine tulemus on välja toodud alloleval joonisel.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
AS-IS		0.685839	0.406824	0.103072
TO-BE		1.000000	0.593176	0.150286

Joonis 15. ANP üldine tulemus

Kui antud tulemusi võrrelda AHP mudeli tulemustega, siis näeme, et numbriliselt suuri erinevusi erinevate meetodite vahel väga ei ole. Trend on sama, mis on ka ootuspärane. Tulemuste suure erinevuse korral peab täiendavalt kontrollima mudelite õigsust – ega ei ole mudelite koostamises tehtud vigu. Erinevus on tingitud sellest, et võrkmodeli puhul on SWOT'i elemendi kaal läbi korrutatud klasteri kaaluga.

Tabel 26. AHP ja ANP lõpptulemused protsessi valiku lõikes.

	AHP	ANP
AS-IS	0,310	0,407
TO-BE	0,690	0,593

Numbrilisi väärtusi vaadates, näeme, et ANP mudeli puhul protsessi variantide vaheline erinevus ei ole nii suur, kui on AHP mudeli puhul. Kuid siiski peab tõdema, et see on

piisav ülekaal ütlema, et TO-BE protsessi variant on parem, kui AS-IS protsessi variant. Paremaks järelduse tegemiseks võime leida mudeli protsessi variantide tundlikkuse kordaja.

AHP puhul on selleks kordajaks $0,310/0,690=0,449$ ja ANP puhul tuleb selleks kordajaks $0,407/0,593=0,686$. Siinkohal saame teha järelduse, et stsenaariumite lõikes suuri erinevusi ei ole.

Vaatame lõpptulemusi stsenaariumi lõikes:

Tabel 27. AHP ja ANP otsustusmodelite lõpptulemused stsenaariumite lõikes.

	AHP	ANP
Tavaolukord	0,750	0,621
Eriolukord	0,250	0,379

Tulemustes suuri erinevusi ei ole, kuid vaatame mudeli stsenaariumite tundlikkuse kordajaid. AHP puhul tuleb tundlikkuse kordajaks $0,750/0,250=3,000$ ja ANP puhul tuleb selleks kordajaks $0,621/0,379=1,639$. Antud kordaja on AHP puhul on ligi kaks korda suurem, kui ANP puhul. Toome välja ka ANP mudeli olulisus.

Tabel 28. ANP mudeli elementide prioriteet klustrite sees.

Klaster	Element	Normaliseeritud klastriga	Limiting
Alternatiivid	AS-IS	0,407	0,103
	TO-BE	0,593	0,150
Mõõdik - nõrkused	M5	0,342	0,022
	M6	0,338	0,021
	M7	0,320	0,020
Mõõdik - ohud	M8	0,339	0,038
	M9	0,661	0,075
Mõõdik - tugevused	M1	0,275	0,017
	M2	0,241	0,015
	M3	0,234	0,015
	M4	0,250	0,016
Nõrkused	W1	0,075	0,005
	W2	0,069	0,004
	W3	0,045	0,003
	W4	0,059	0,004
	W5	0,157	0,010
	W6	0,069	0,004
	W7	0,130	0,008
	W8	0,146	0,009

Klaster	Element	Normaliseeritud klastriga	Limiting
Ohud	T1	0,154	0,010
	T2	0,047	0,003
	T3	0,034	0,002
	T4	0,147	0,009
	T5	0,169	0,011
	T6	0,272	0,017
	T7	0,176	0,011
Tugevused	S1	0,105	0,007
	S2	0,051	0,003
	S3	0,067	0,004
	S4	0,182	0,011
	S5	0,153	0,010
	S6	0,043	0,003
	S7	0,068	0,004
	S8	0,041	0,003
	S9	0,202	0,013
	S10	0,089	0,006
Võimalused	O1	0,385	0,024
	O2	0,382	0,024

	W9	0,252	0,016
Stsenaarium	Erioluk	0,379	0,096
	Tavaoluk	0,621	0,157

	O3	0,064	0,004
	O4	0,169	0,011

4.1.3 Otsustuspuu

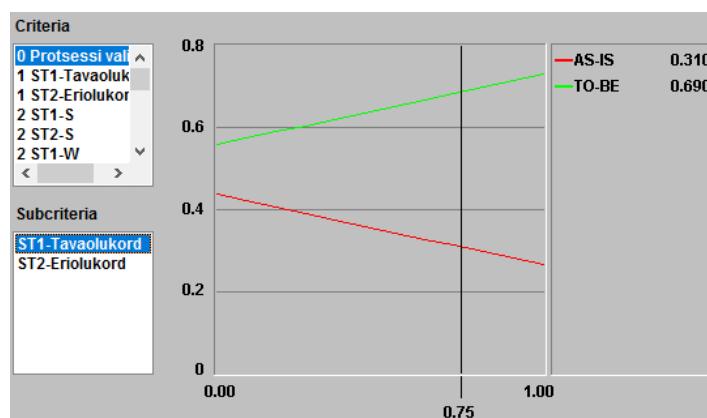
Otsustuspuu puhul näeme, et protsessi valikuni jõudmiseks tuleb teha vähemalt üks otsustus (TO-BE). Et saada kätte ka teine protsessi valik, siis peab tegema minimaalselt kuus otsust (AS-IS). Tulemuseni jõudmine on lihtne, kuid nagu peatükis 3.3.2 kirjeldatud, siis antud meetodi kasutamisel äriprotsessidega seotud otsuste tegemisel, kaasnevad riskid. Valesti tehtud hinnangud avaldavad suurt mõju lõplikult otsusele. Kui on tehtud vale otsus, siis võib see kaasa tuua suuri rahalisi kulutusi.

4.2 Sensitiivsuse analüüs

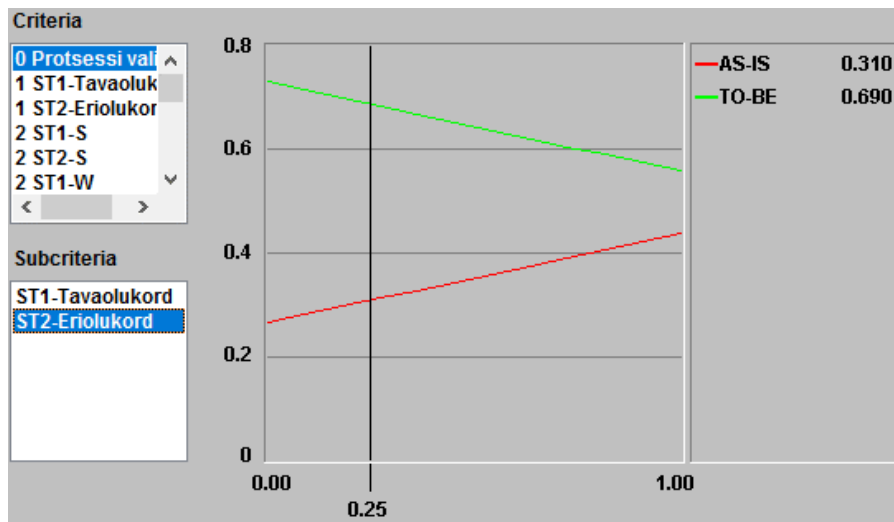
Enne lõpphinnangu andmist tasub teha sensitiivsuse analüüs. Sensitiivsuse analüüsi eesmärk on leida kui tundlik on mudel ehk kui tundlikud on olulisemad muutujad ja milline on nende võimalik varieeruvus. Muutujate valiku puhul tuleks lähtuda põhimõttest, et vaadelda tuleks kõige olulisemaid, millel on kõige suurem kaal. Kindlasti ei ole mõttekas analüüsida kõikide muutujate varieeruvust kõige suhtes. Käesolevas alampeatükis vaatame kui tundlikud on loodud hierarhiline mudel ja võrkudel.

4.2.1 Hierarhilise mudeli sensitiivsuse analüüs

Hierarhilise mudeli tulemustest nägime, et protsess TO-BE on palju parem kui AS-IS ja seda eriti tavaolukorras. Eriolukorras tulemused nii drastiliselt ei erine.



Joonis 16. Tundlikkuse analüüsi graafik tavaolukorra suhtes.



Joonis 17. Tundlikkuse analüüsi graafik eriolukorra suhtes.

Erinevate stsenaariumite korral TO-BE on parem, kui AS-IS, sõltumata kriteeriumite kaalude muutmisest. Hierarhilise otsustusmudeli puhul teostame ka ristanalüüsi. Ristanalüüsi puhul võtame kõige tähtsama tugevuse ja kõige olulisema nõrkuse, mille suhtes protsessi variandid (AS-IS ja TO-BE) eristuvad. Kuna tavaolukorras on TO-BE palju parem, kui eriolukorras, siis vaatleme lähemalt tavaolukoda.

Käesoleva töö raames on vaadeldavateks elementideks:

- Tugevam tugevus: S4 - ühtsed printsiibid ja arusaamad probleemide lahendamisest.
 - AS-IS=0,024
 - TO-BE=0,218
- Suurim nõrkus: W9 - Olemasoleva tööruutiini muutmine
 - AS-IS=0,025
 - TO-BE=0,226

Tugevuste erinevus: $0,218 - 0,024 = 0,194$

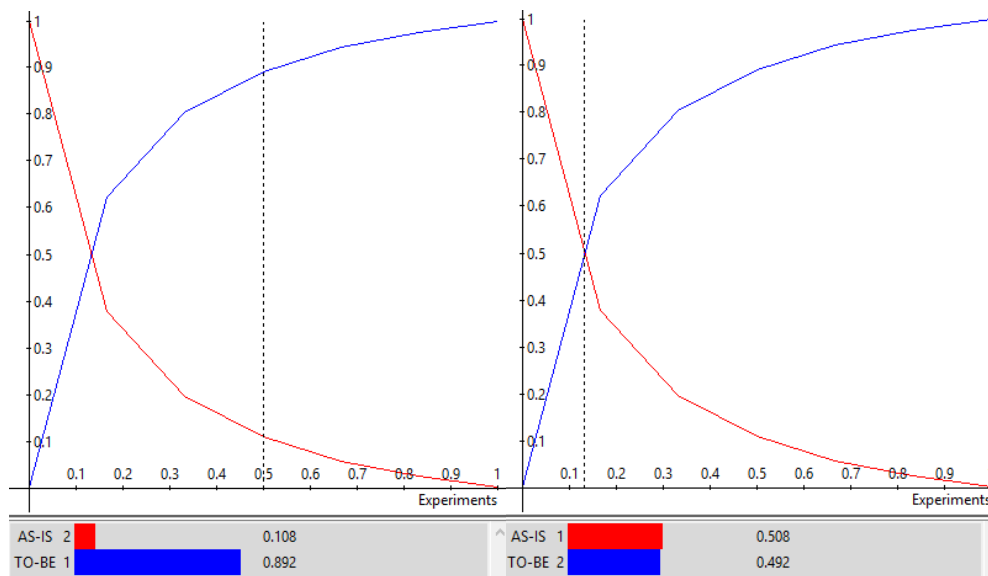
Nõrkuste erinevus: $0,226 - 0,025 = 0,201$

Ristanalüüs: $0,194 / 0,201 = 0,965$

Saadud tulemus (0,965) näitab, et protsessi variantide (AS-IS ja TO-BE) tegelik tugevuste erinevus kajastub lõpptulemuses 0,965 korda suuremana kui protsessi variantide (AS-IS ja TO-BE) tegelik nõrkuse erinevus. Kuna antud kordaja on ühe lähedane, siis väljavalitud kriteeriumid ei näita ebakõla mudelis. Siinkohal võime öelda, et antud mudel on tasakaalus.

4.2.2 Võrkumudeli sensitiivsuse analüüs

Võrkumudeli x-teljel on nn kasumlikkus. Nagu allolevalt jooniselt näha ja nagu ka numbrilistest tulemustest näha võis, siis protsessi variant TO-BE on tugevam ja parem kui AS-IS.



Joonis 18. ANP mudeli sensitiivsuse analüüs.

Nii nagu joonisepaalt näha, siis 0,5 juures on TO-BE palju parem võrreldes teise protsessi variantiga. Mõlemad protsessid on võrdsed ~0,132 juures. Muutus kahe erineva situatsiooni vahel on ligi 7 korda.

Võrkumudeli tundlikkuse täiendavaks hindamiseks on „mängitud“ terve mudeliga, muutes elementide osakaalusid. Osakaalude muutmise järel vaatame, millist mõju see avaldas mudeli lõpptulemusele. Mängimise käigus sai muutetud kõige väiksema kaaluga oht võrreldes teiste ohtudega kõige suuremaks ohuks (element T3 - Üldine strateegia ei toeta andmekvaliteedi probleemide lahendamist). Lõpptulemuse vaadates ühe elemendi muutus ei avalda suurt mõju selle lõpptulemusele. Võrdlevad tulemused on välja toodud allolevas tabelis.

Tabel 29. ANP mudeli lõpptulemus pärast elemendi osakaalu muutmist.

Name	ENNE			PÄRAST (T3 muutust)		
	Ideals	Normals	Raw	Ideals	Normals	Raw
AS-IS	0,685839	0,406824	0,103072	0,685839	0,406823	0,102734
TO-BE	1,000000	0,593176	0,150286	1,000000	0,593177	0,149793

Muudame täiendavalt ka 1 nõrkust. Kõige nõrgema nõrkuse teeme kõige suuremaks. Selleks on element W3 - Probleemide juurpõhjused jäävad likvideerimata. Endiselt mudeli lõpptulemusele see väga suurt mõju ei avalda.

Tabel 30. ANP mudeli lõpptulemus pärast elementide osakaalude muutmist.

Name	ENNE			PÄRAST (T3 ja W3 muutust)		
	Ideals	Normals	Raw	Ideals	Normals	Raw
AS-IS	0,685839	0,406824	0,103072	0,721257	0,419029	0,105302
TO-BE	1,000000	0,593176	0,150286	1,000000	0,580971	0,145997

Antud testi tulemustest saab järeldada, et mudel on tasakaalus.

Võrkumudeli üheks eripäraks on, et elemendi kaal võib oluline olla otsustusmudeli algväärtustamiseks. Seetõttu elemendi/elementide kaalu muutus ei pruugi avalduda terve mudeli lõpptulemustes nagu on silla valiku näites [24].

4.3 Hinnang otsustusmeetoditele

Käesolevas peatükis annab magistritöö autor hinnangu otsustusmudelitele ja kasutajasõbralikkusele.

Äriprotsessi SWOT analüüsi baasil on teoreetiliselt võimalik vastu võtta sellega seonduvaid otsuseid, kasutades erinevaid otsustusmeetodeid. Kuid silmas tuleb pidada, et SWOT analüüsil baseeruvad otsustusmudelid sobivad pigem pikemaajaliste strateegiliste otsuste tegemiseks.

Selgelt ja ühemõtteliselt tuleb sõnastada probleem või eesmärk, millele vastuseid otsima hakatakse. Antud otsuste tegemisel pigem soovitaks kasutada kas AHP või ANP otsustusmudeleid. Kui tegu on lihtsamat sorti otsusega, siis sobib paremini AHP meetod. Kui on aga vajadus kaasata mitmeid dimensioone (ja dimensioonide vahel on sõltuvused), siis pigem ANP meetod.

Otsustuspuu ei ole strateegiliste otsuste tegemisel kõige parem valik. Selle eesmärgiks on võrdlusmomentide arvu minimeerimine ja keerukate AHP ja ANP mudelite

lihtsustamine. Seega otsustuspuust on eemaldatud AHP ja ANP mudeli liiasus ja see toob kaasa riski, et ebatäpne hinnang võib avalduda lõpptulemusele suurt mõju. Otsustuspuu puhul antakse võrdlushinnanguid järjest. Käesoleva magistritöö raames loodud otsustuspuu puhul protsessi valikuni jõudmiseks tuleb teha vähemalt üks otsustus (TO-BE). Et saada kätte ka teine protsessi valik, siis peab tegema minimaalselt kuus otsust (AS-IS). Seega, kui teha juba esimesel võrdlusmomendil vale otsus, siis on valik juba tehtud ja seda kahjuks vale protsessi variandi kasuks.

Nii hierarhiline kui ka võrkmodeli koostamist on võimalik teostada kättesaadavate rakendustega (*web-HIPRE* ja *SupreDecisions*). Rakenduste kasutamine on pigem lihtne, loogiline ja arusaadav. Võrkmodeli puhul vaja planeerida rohkem aega selle tudeerimiseks. Otsustuspuud puhul on hea kasutada programmi *Corvid EVAL*. Antud magistritöö raames seda ei kasutatud, kuna *IF-THEN* lausete koostamine ja samal ajal pidev kaalude arvutamine ja jälgimine oleks teinud selle loomise väga keeruliseks. Parema visuaalse ülevaate andmiseks sai mudel joonistatud *Enterprise Architect* programmi kasutades.

5 Edasised arendamise võimalused

Nii nagu iga asja saab teha paremini ja uurida põhjalikumalt, nii ka käesoleva magistritööga. Antud peatükis on välja toodud ideed, kuidas antud tööd edasi veel arendada:

- Koostata täielik ANP mudel (nagu on välja toodud peatükis 3.2.3) ning võrrelda ja hinnata juba saadud tulemusi uute tulemustega.
- Uurida, millised oleksid tulemused, kui oleks rohkem kui kaks stsenaariumit ja rohkem kui kaks protsessi valikut.
- Teatud juhtudel SWOT'i ja tulemuskaardi elementide vahel võib tekkida sõltuvusi. Seega võiks võrkudelisse kaasata tulemuskaart. Selle tulemusena tekiks mudelisse kaks täiendavat gruppi - eesmärkide grupp ja tegevuste grupp. Mõlema protsessi variandi tulemuskaardid on lisatud lisadest (vt Lisa 8 ja Lisa 9).

Kokkuvõte

Magistritöö eesmärgiks oli uurida kas äriprotsessi kohta on võimalik teostada erinevaid otsuseid tuginedes selle SWOT analüüsile. Erinevateks otsustusmeetoditeks oli valitud Saaty AHP, ANP ja otsustuspuu. Äriprotsessiks sai valitud andmekvaliteedi probleemihalduse protsess andmeaidas.

Magistritöö raames koostati äriprotsessist kaks varianti – AS-IS ja TO-BE. AS-IS on protsessi nn hetkeolukord, TO-BE on nn tuleviku olukord, milline antud protsess peaks välja nägema. Mõlemale protsessi variandile sai koostatud SWOT analüüs, mis oli sisendiks erinevate otsustusmudelite koostamisele. Mudelite koostamisel hinnati mõlemaid variante kahes erineva stsenaariumi lõikes. Hinnangud põhinesid magistritöö autori pikaajalisele töökogemusele antud valdkonnas. Loodud mudelid on kirjeldatud peatükis 3 ja selle alampeatükkides.

Töös koostatud otsustusmudelite tulemused olid ootuspärased. Välja on toodud üldised tulemused, detailsed tulemused stsenaariumite lõikes. On teostatud mudelite tundlikkuse analüüs. Tulemusi on omavahel võrreldud, välja on toodud nende eelised ja riskid.

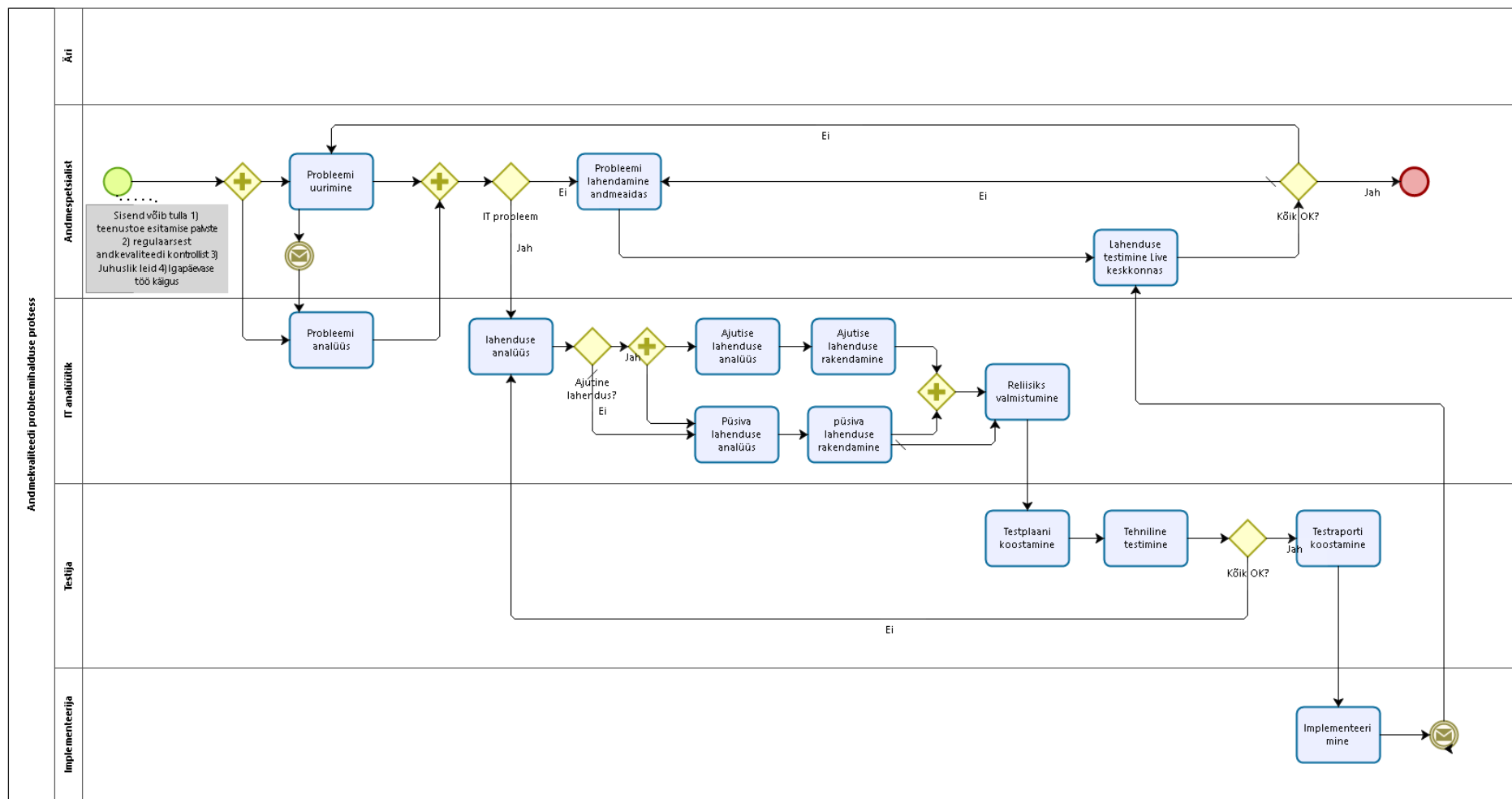
Nii nagu iga asja on võimalik edasi arendada ja paremaks teha, nii on ka käesoleva tööga. Eraldi peatükina on välja toodud võimalikud ideed antud teemavaldkonna edasiarendamiseks.

Kasutatud kirjandus

- [1] A. Görener, „Comparing AHP and ANP: An Application of Strategic Decisions Making in a Manufacturing Company,“ 11 06 2012. [Võrgumaterjal]. Available: http://ijbssnet.com/journals/Vol_3_No_11_June_2012/22.pdf. [Kasutatud 07 05 2017].
- [2] T. Tammaru, „Organisatsiooni käsiraamat,“ [Võrgumaterjal]. Available: http://www.eas.ee/images/doc/sihtasutusest/trukised/organisatsiooni_kasiraamat/14.pdf. [Kasutatud 06 05 2017].
- [3] „TEA e-Entsüklopeedia,“ AS TEA Kirjastus, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ents.ee/ents.php>. [Kasutatud 13 02 2017].
- [4] Y. Wand ja R. Y. Wang, „Anchoring data quality dimensions in ontological foundations,“ Magazine Communications of the ACM, 11 11 1996. [Võrgumaterjal]. Available: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=240479>. [Kasutatud 13 02 2017].
- [5] A. Haug, F. Zachariassen ja D. van Liempd, „The costs of poor data quality,“ *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(2), pp. 168-193, 2011.
- [6] „Glossary of Information Quality and Data Quality,“ the International Association for Information and Data Quality, [Võrgumaterjal]. Available: <http://iaidq.org/main/glossary.shtml#D>. [Kasutatud 18 02 2017].
- [7] „ISO/IEC 25012:2008: Software engineering - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Data quality model,“ International Organization for Standardization, 12 2008. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25012:ed-1:v1:en>. [Kasutatud 17 02 2017].
- [8] N. Gerard, „Data Quality Metrics,“ [Võrgumaterjal]. Available: http://gerardnico.com/wiki/data_quality/data_quality. [Kasutatud 18 02 2017].
- [9] R. Ruul, *Andmekvaliteedi probleemihalduse protsessi loomine ja juurutamine ettevõttes*, Tallinn, 2012.
- [10] L. P. English, *Information Quality Applied: Best Practices for Improving Business Information, Processes and Systems*, Indianapolis: Widly Publishing, Inc, 2009.
- [11] „Pareto prinsiip,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Pareto_principle. [Kasutatud 28 04 2017].
- [12] A. R. Kiremire, „THE APPLICATION OF THE PARETO,“ 19 10 2011. [Võrgumaterjal]. Available: http://www2.latech.edu/~box/ase/papers2011/Ankunda_termpaper.PDF. [Kasutatud 01 05 2015].
- [13] N. Bhushan ja K. Rai, „The Analytic Hierarchy Process,“ Springer, 2004. [Võrgumaterjal]. Available: http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9781852337568-c1.pdf?SGWID=0-0-45-110278-p7221558. [Kasutatud 14 04 2017].
- [14] R. P. Hämmäläinen ja J. Mustajoki, „Web-HIPRE,“ Systems Analysis Laboratory, Helsinki University of Technology, [Võrgumaterjal]. Available: <http://hipre.aalto.fi/>. [Kasutatud 17 03 2017].

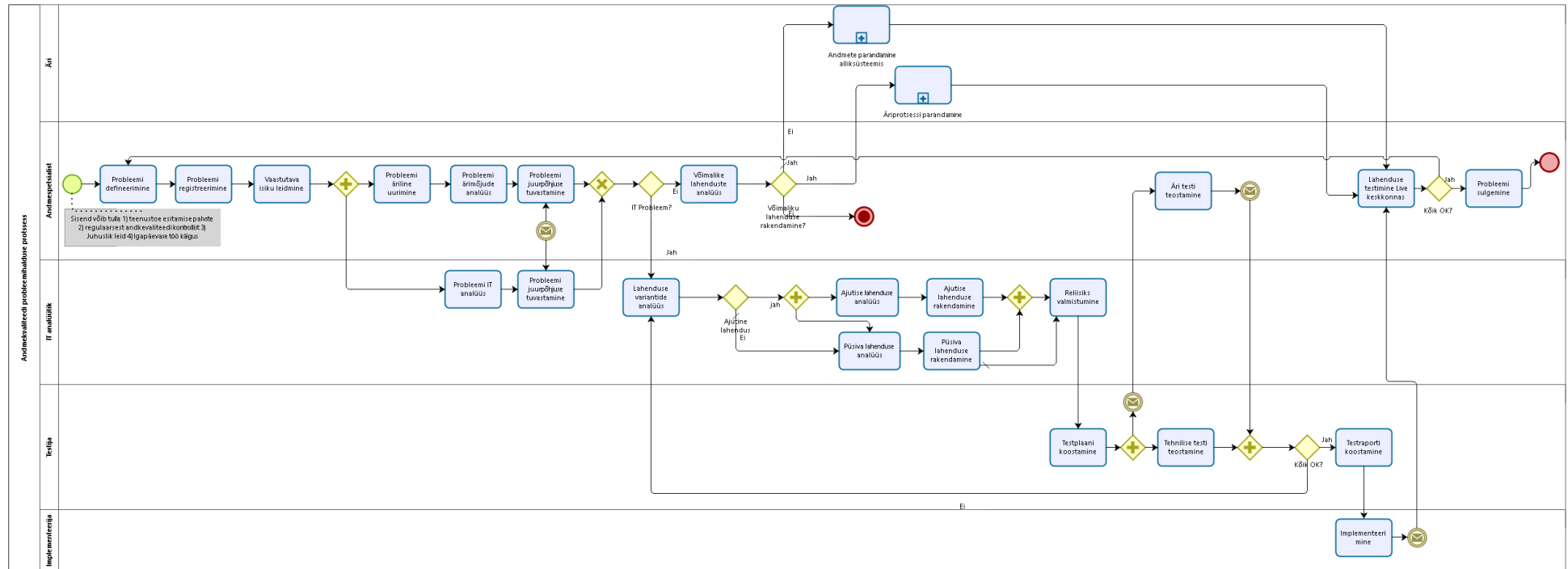
- [15] T. L. Saaty ja E. H. Forman, The hierarchon: a dictionary of hierarchies, Pittsburgh: RWS Publication, 2003.
- [16] T. L. Saaty, „Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs and Risks,“ Pittsburgh, RWS Publications, 2009, p. 352.
- [17] „SuperDecisions,“ SuperDecisions, [Võrgumaterjal]. Available: <https://superdecisions.com/>. [Kasutatud 30 03 2017].
- [18] R. W. Saaty, „Decision Making in Complex Environments - AHP for Decision Making and ANP for Decision Making with Dependence and Feedback,“ Super Decisions, [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.croce.ggf.br/dados/Tutorial%20superdecisions.pdf>. [Kasutatud 08 04 2017].
- [19] Y.-y. Song ja Y. LU, „Decision tree methods: applications for classification and prediction,“ 04 2015. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4466856/>. [Kasutatud 17 04 2017].
- [20] K. Käärman, „Otsustuspuudega klassifitseerimine,“ [Võrgumaterjal]. Available: http://www.quiretec.com/u/vilo/edu/2003-04/DM_seminar_2003_II/Raport/P02/main.pdf. [Kasutatud 17 04 2017].
- [21] „Otsustuspuu pilt,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://i.stack.imgur.com/l6r4F.jpg>. [Kasutatud 17 04 2017].
- [22] „EXSYS CORVID manuaal,“ EXSYS, [Võrgumaterjal]. Available: http://www.exsys.com/PDF/ExsysCORVID_QuickStartGuide.pdf. [Kasutatud 28 04 2017].
- [23] R. Jin ja G. Agrawal, „Efficient Decision Tree Construction on Streaming Data,“ 2003. [Võrgumaterjal]. Available: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=956821&CFID=932359937&CFTOKEN=98265901>. [Kasutatud 03 05 2017].
- [24] E. H. Forman ja M. A. Selly, Decision by Objectives: How to Convince Others that You are Right, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.: Singapore, 2001, p. 416.
- [25] A. Lepik, „Tasakaalus tulemuskaart,“ Tallinna Ülikool, 2010. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.tlu.ee/opmat/in/BSC_AL/tasakaalus_tulemuskaart__mis_see_on.html. [Kasutatud 28 03 2017].

Lisa 1 – Andmekvaliteedi probleemihalduse AS-IS protsess



Joonis 19. Andmekvaliteedi probleemihalduse AS-IS protsess.

Lisa 2 – Andmekvaliteedi probleemihalduse TO-BE protsess



Joonis 20. Andmekvaliteedi probleemihalduse TO-BE protsess.

Lisa 3 – AS-IS ja TO-BE protsesside SWOT analüüsi koondtabel

Tabel 31. AS-IS ja TO-BE protsesside SWOT analüüsi koondtabel.

SWOT'i element			SEOS		MÕÕDIK	
	Id	Nimetus	AS-IS	TO-BE	Id	Kirjeldus
Tugevused (<i>Strengths</i>)	S1	Kiire reageerimisvõime kasutajakihis	X	X	M1	Andmete parandamise kiirus alla 3h
	S2	Korrektset andmed kasutajakihis	X	X	M2	Andmete täpsus (% , EUR)
	S3	Protsess ei ole keeruline	X		-	
	S4	Ühtsed printsiibid ja arusaamad probleemide lahendamisest		X	-	
	S5	Ühine repositoorium probleemide kirjeldamiseks ja logimiseks (dokumenteerimine)		X	-	
	S6	Andmekvaliteedi probleemide parem juhtimine ja haldamine		X	M3	Suletud probleemide arv perioodi jooksul
	S7	Püsivate lahenduste suurem osakaal võrreldes ajutiste lahendustega		X	M4	Ajutiste lahenduste arv vs püsivate lahenduste arv
	S8	Parem ülevaade andmekvaliteedist üldiselt		X	-	
	S9	Rollid ja vastutused on selgelt defineeritud		X	-	
	S10	Andmekvaliteedi probleemide lahendused testitakse nii äriliselt kui ka tehniliselt		X	-	

Nõrkused (Weaknesses)	W1	Puudulik järjepidevus andmekvaliteedi probleemide lahendamises	X	X	M5	Lahendatud probleemide arv perioodis
	W2	Palju ajutisi lahendusi	X		M6	Ajutiste lahenduste arv
	W3	Probleemide juurpõhjused jäävad likvideerimata	X		M7	Püsivate lahenduste arv perioodis
	W4	Puudulik dokumenteerimine, infovahetus	X		-	
	W5	Andmeparandus on ühe äriteenuse vaates, mõjuanalüüs teistele teenustele puudulik	X		-	
	W6	Rollid ja vastutused ei ole selgelt defineeritud	X		-	
	W7	Andmete paranduste testimisel teostatakse ainult tehnilist teste	X		-	
	W8	Andmete sisulise paranduse testi teostatakse toodangu keskkonnas	X		-	
	W9	Olemasoleva tööritiini muutmine		X	-	
Võimalused (Opportunities)	O1	Protsessi vajalikkusest arusaamine juhtkonna tasandil	X	X	-	
	O2	Vajalike inimressursside olemasolu ettevõttes	X	X	-	
	O3	Seos teiste äriprotsessidega	X	X	-	
	O4	Paremad sisendandmed ärianalüüsiks (suurem kasum)		X	-	
Ohud (Threats)	T1	Nõrk protsessi omanik	X	X	-	
	T2	Protsess ei ole juhitud	X		-	
	T3	Üldine strateegia ei toeta andmekvaliteedi probleemide lahendamist	X		-	
	T4	Puudub ülevaade probleemidest ja andmekvaliteedist üldiselt	X		-	
	T5	Protsess on terviklikult ajakulukam		X	M8	Ajakulu andmekvaliteedi probleemidele
	T6	Protsess on rahaliselt kulukam		X	M8	Ajakulu andmekvaliteedi probleemidele
	T7	Ebapiisav tööaja planeerimine andmekvaliteedi kontrollimiseks		X	M9	Andmekvaliteedi probleemide lahendamisele kuluv aeg

Lisa 4 – Hierarhilise mudeli maatrikstabelid

Hinnangute andmisel on magistritöö autor lähtunud kogemusele, mis on tekkinud pikaajalisele andmekvaliteedi vallas töötamise tulemusena. Tavaolukorras võiks hinnanguid anda mitu inimest (nn ekspertgrupp). Lisas on välja toodud AHP mudeli olulisemad maatrikstabelid.

ST1-S: Stsenaarium 1 (tavaolukord) – tugevused

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10		
S1	1.0	0.33	1.0	0.11	0.11	0.5	0.2	0.33	0.14	0.2	0.021	
S2	3.0	1.0	3.0	0.2	0.2	1.0	0.5	1.0	0.33	0.5	0.050	
S3	1.0	0.33	1.0	0.11	0.11	0.5	0.2	0.33	0.14	0.2	0.021	
S4	9.0	5.0	9.0	1.0	1.0	5.0	3.0	5.0	2.0	3.0	0.242	
S5	9.0	5.0	9.0	1.0	1.0	5.0	3.0	5.0	1.0	3.0	0.226	
S6	2.0	1.0	2.0	0.2	0.2	1.0	0.5	1.0	0.25	0.5	0.045	
S7	5.0	2.0	5.0	0.33	0.33	2.0	1.0	2.0	0.5	1.0	0.091	
S8	3.0	1.0	3.0	0.2	0.2	1.0	0.5	1.0	0.33	0.5	0.050	
S9	7.0	3.0	7.0	0.5	1.0	4.0	2.0	3.0	1.0	2.0	0.163	
S10	5.0	2.0	5.0	0.33	0.33	2.0	1.0	2.0	0.5	1.0	0.091	

ST2-S: Stsenaarium 2 (eriolukord) – tugevused

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10		
S1	1.0	5.0	2.0	3.0	7.0	6.0	7.0	9.0	1.0	3.0	0.245	
S2	0.2	1.0	0.33	0.5	2.0	1.0	2.0	2.0	0.17	0.5	0.049	
S3	0.5	3.0	1.0	2.0	4.0	4.0	5.0	6.0	0.5	2.0	0.147	
S4	0.33	2.0	0.5	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0	0.33	1.0	0.085	
S5	0.14	0.5	0.25	0.33	1.0	1.0	1.0	1.0	0.11	0.33	0.031	
S6	0.17	1.0	0.25	0.5	1.0	1.0	1.0	2.0	0.17	0.5	0.041	
S7	0.14	0.5	0.2	0.33	1.0	1.0	1.0	1.0	0.11	0.33	0.030	
S8	0.11	0.5	0.17	0.33	1.0	0.5	1.0	1.0	0.11	0.33	0.027	
S9	1.0	6.0	2.0	3.0	9.0	6.0	9.0	9.0	1.0	3.0	0.262	
S10	0.33	2.0	0.5	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0	0.33	1.0	0.085	

ST1-W: Stsenaarium 1 (tavaolukord) – nõrkused

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9		
W1	1.0	1.0	1.0	0.5	0.25	0.33	0.2	0.14	0.13	0.030	
W2	1.0	1.0	1.0	0.5	0.25	0.33	0.17	0.14	0.11	0.029	
W3	1.0	1.0	1.0	0.33	0.2	0.33	0.14	0.11	0.11	0.026	
W4	2.0	2.0	3.0	1.0	0.5	0.5	0.33	0.25	0.2	0.057	
W5	4.0	4.0	5.0	2.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.33	0.107	
W6	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.33	0.095	
W7	5.0	6.0	7.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.191	
W8	7.0	7.0	9.0	4.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.213	
W9	8.0	9.0	9.0	5.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	0.252	

ST2-W: Stsenaarium 2 (eriolukord) – nõrkused

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9		
W1	1.0	1.0	2.0	3.0	0.5	7.0	5.0	4.0	0.5	0.148	
W2	1.0	1.0	2.0	2.0	0.5	6.0	5.0	3.0	0.5	0.134	
W3	0.5	0.5	1.0	1.0	0.33	3.0	3.0	2.0	0.33	0.075	
W4	0.33	0.5	1.0	1.0	0.25	2.0	2.0	2.0	0.25	0.062	
W5	2.0	2.0	3.0	4.0	1.0	8.0	7.0	6.0	1.0	0.238	
W6	0.14	0.17	0.33	0.5	0.13	1.0	1.0	1.0	0.11	0.027	
W7	0.2	0.2	0.33	0.5	0.14	1.0	1.0	1.0	0.11	0.029	
W8	0.25	0.33	0.5	0.5	0.17	1.0	1.0	1.0	0.14	0.035	
W9	2.0	2.0	3.0	4.0	1.0	9.0	9.0	7.0	1.0	0.251	

ST1-O: Stsenaarium 1 (tavaolukord) – võimalused

	O1	O2	O3	O4		
O1	1.0	1.0	6.0	3.0	0.412	
O2	1.0	1.0	5.0	2.0	0.355	
O3	0.17	0.2	1.0	0.33	0.065	
O4	0.33	0.5	3.0	1.0	0.168	

ST2-O: Stsenaarium 2 (eriolukord) – võimalused

	O1	O2	O3	O4		
O1	1.0	0.5	5.0	2.0	0.292	
O2	2.0	1.0	6.0	3.0	0.480	
O3	0.2	0.17	1.0	0.33	0.064	
O4	0.5	0.33	3.0	1.0	0.164	

ST1-T: Stsenaarium 1 (tavaolukord) – ohud

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
T1	1.0	3.0	3.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.114	
T2	0.33	1.0	1.0	0.33	0.2	0.17	0.2	0.040	
T3	0.33	1.0	1.0	0.2	0.11	0.14	0.2	0.034	
T4	1.0	3.0	5.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.124	
T5	2.0	5.0	9.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.237	
T6	2.0	6.0	7.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.233	
T7	2.0	5.0	5.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.218	

ST2-T: Stsenaarium 2 (eriolukord) – ohud

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
T1	1.0	5.0	5.0	1.0	5.0	0.5	2.0	0.219	
T2	0.2	1.0	2.0	0.33	1.0	0.2	0.5	0.059	
T3	0.2	0.5	1.0	0.2	0.5	0.11	0.33	0.035	
T4	1.0	3.0	5.0	1.0	3.0	0.5	2.0	0.186	
T5	0.2	1.0	2.0	0.33	1.0	0.2	0.5	0.059	
T6	2.0	5.0	9.0	2.0	5.0	1.0	3.0	0.335	
T7	0.5	2.0	3.0	0.5	2.0	0.33	1.0	0.108	

Lisa 8 – AS-IS protsessi variandi tulemuskaart

Tasakaalustatud tulemuskaart (*Balanced Scorecard - BSC*) on välja töötatud 90-ndate alguses Robert Kaplan'i ja David Norton'i poolt. Tasakaalus tulemuskaart on strateegiline juhtimissüsteem (mitte ainult mõõtmisüsteem), mis võimaldab organisatsioonil selgitada oma missiooni ja strateegiat ning üle kanda need ka tegevusse [25]. Tasakaalustatud tulemuskaardil on 4 vaadet:

- Finantsvaade;
- Kliendi vaade;
- Sisemise võimekuse vaade;
- Õppimise- ja arenguvaade.

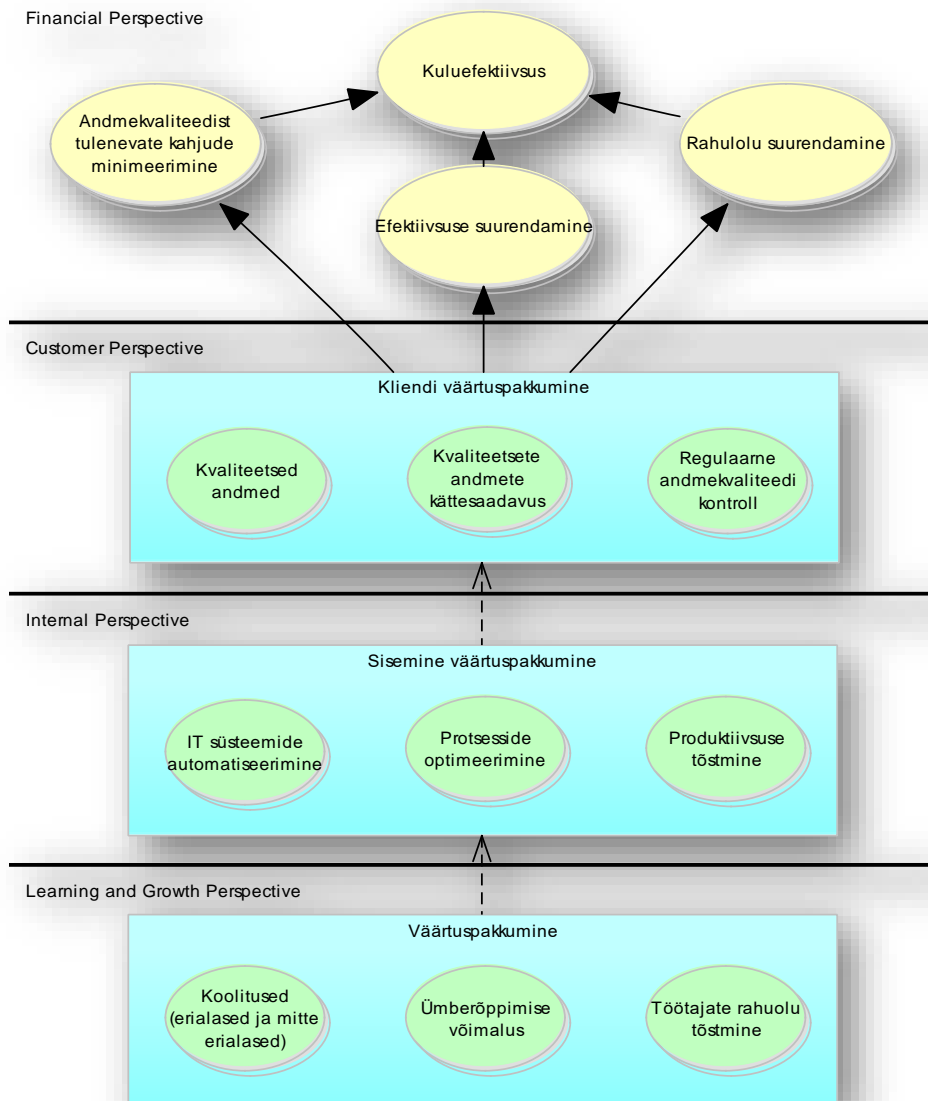
Detailselt tulemuskaardil on kirjeldatud, milline on eesmärk, kuhu tahetakse jõuda. Samuti on välja toodud, kuidas antud eesmärgi saavutamist mõõta ja millised on arvulised muutused kolme aasta lõikes. Tasakaalustatud tulemuskaardi koostamisel on silmas peetud soovitusi selle koostamisel. Oluline on mõelda, kuidas antud eesmärki saavutada. Allpool on tabelikujul (vt Tabel 32 **Error! Reference source not found.**) ja graafiliselt (vt Joonis 21) välja toodud protsessi AS-IS olukorra tasakaalustatud tulemuskaart.

Tabel 32. AS-IS protsessi tulemuskaart.

	Id	Eesmärk	Mõõdik	Sihtmärk	Tegevused
Finantsvaade	TTK1	Tööjõu kulud samal tasemel	Kulu tööjõule (EUR)	1A: 2-4% 2A: 2-4% 3A: 2-4%	Olemasolevate töötajate hoidmine, vaba koha tekkimisel, värvatakse uus töötaja. *Muutus aastas on korregeeritud EL

					keskmise inflatsiooniga.
	TTK2	Halvast andmekvaliteedist tingitud kahjude minimaliseerimine	Korrektset finantsraportid ja aruanded	1A: -75% 2A: -80% 3A: -98%	Andmekvaliteedile suurema rõhu asetamine
	TTK3	Kuluefektiivsus	Eelarve vs tegelikud kulud (EUR)	1A: -5% 2A: -5% 3A: -5%	Eelarvest kinni pidamine
Kliendivaade	TTK4	Kvaliteetsed andmed kasutajakihis	Andmete erinevus (EUR) ja täpsus (%)	1A: 100% 2A: 100% 3A: 100%	Vea leidmisel andmete parandamine kasutajakihis (ajutised lahendused)
	TTK5	Regulaarsed andmekvaliteedi tagasiside raportid	Tagasiside saatmine regulaarselt (keskmiselt 1 kord kuus).	1A: 100% 2A: 100% 3A: 100%	Regulaarne tagasiside andmine alati peale andmete kontrollimist
	TTK6	Kulud äriksutajale jäävad samale tasemele	Eelarve vs tegelikud kulud (EUR)	1A: 2-4% 2A: 2-4% 3A: 2-4%	Eelarve jälgimine *Muutus aastas on korrigeeritud keskmise EL inflatsiooniga.
Sisemise võimekuse vaade	TTK7	Ajutiste lahenduste võimaldamine igal ajahetkel	Ettevõtte sisene funktsionaalsus	1A: 100% 2A: 100% 3A: 100%	Ajutiste lahendustega tegelemine
	TTK8	Automaatsed protsessid	Edufaktor	1A: 100% 2A: 100% 3A: 100%	Töötajate tagasiside, parimate praktikate rakendamine

	TTK9	Produktiivsuse tõstmine	Automaatsed andmekvaliteedi päringud ja raportid	1A: -75% 2A: -80% 3A: -98%	Tegevusplaan, andmekvaliteedi päringute koostamine, raportite koostamine
Õppimise- ja arenguvaade	TTK10	Töötajate isiklik areng (sisemised ja välised koolitused)	Koolitused (EUR)	1A: >60% 2A: >75% 3A: >80%	Rahuolu uuring. Aastas ettenähtut koolituste eelarve.
	TTK11	Töötajate rahulolu	Rahulolu (%)	1A: >60% 2A: >75% 3A: >80%	Rahulolu uuring
	TTK12	Kaasaegsete töömeetodite kasutamine	Rahulolu (%)	1A: >60% 2A: >75% 3A: >80%	Rahulolu uuring, ajurünnakud, tagasiside küsitlus
	TTK14	Kvaliteetse tööjõu värbamine	Kõrghariduse olemasolu, koolituste läbimine, varasem töökogemus sarnases valdkonnas	1A: >60% 2A: >75% 3A: >80%	Põhjalikum värbamine



Joonis 21. AS-IS tasakaalustatud tulemuskaart.

Lisa 9 – TO-BE protsessi variandi tulemuskaart

Tasakaalustatud tulemuskaart (*Balanced Scorecard - BSC*) on välja töötatud 90-ndate alguses Robert Kaplan'i ja David Norton'i poolt. Tasakaalus tulemuskaart on strateegiline juhtimissüsteem (mitte ainult mõõtmisüsteem), mis võimaldab organisatsioonil selgitada oma missiooni ja strateegiat ning üle kanda need ka tegevuss [25]. Tasakaalustatud tulemuskaardil on 4 vaadet:

- Finantsvaade;
- Kliendi vaade;
- Sisemise võimekuse vaade;
- Õppimise ja arenguvaade.

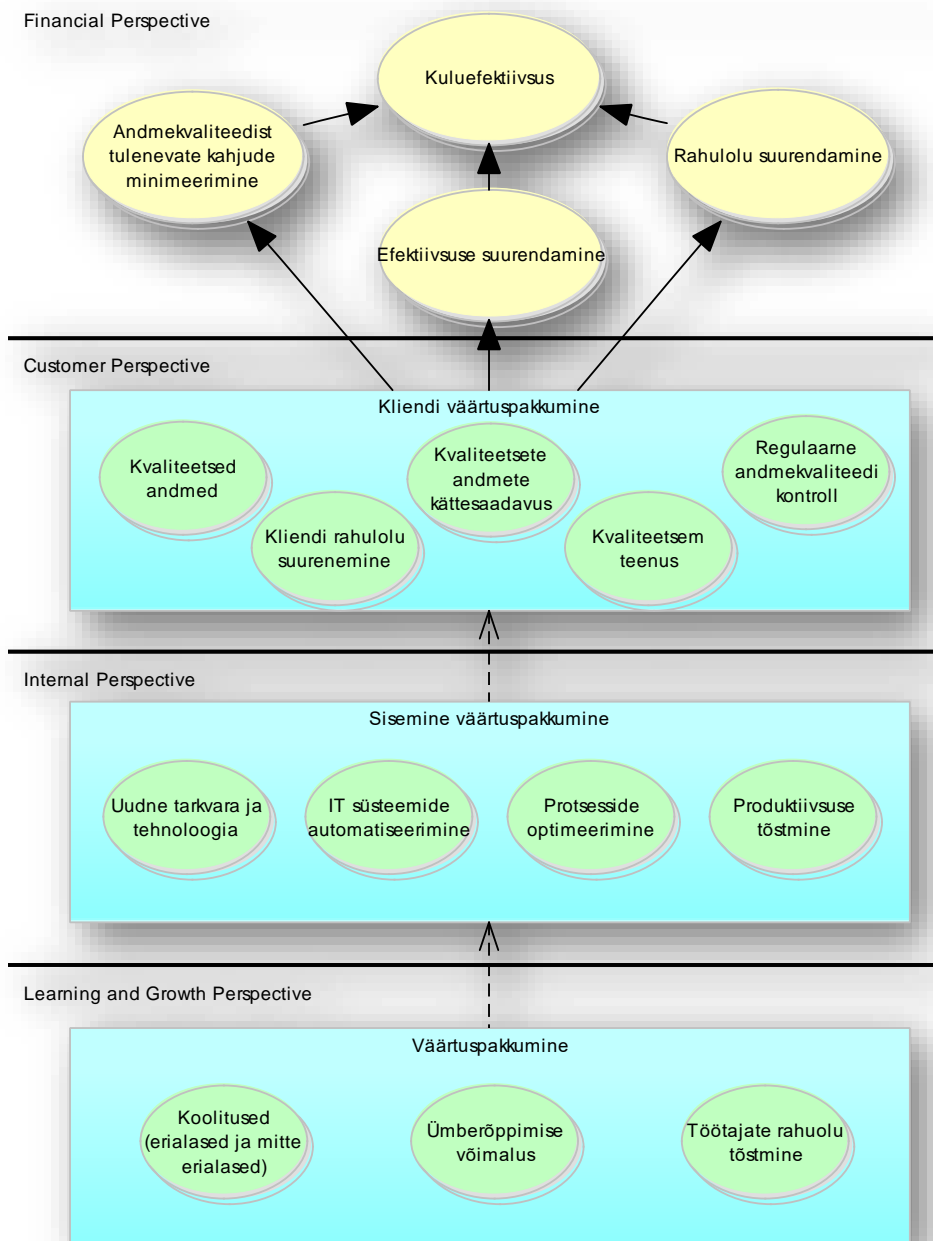
Allpool on tabelikujul (vt Tabel 33) ja visuaalselt (vt Joonis 22) välja toodud protsessi AS-IS olukorra tasakaalustatud tulemuskaart.

Tabel 33. TO-BE protsessi tulemuskaart.

	Id	Eesmärk	Mõõdik	Sihtmärk	Tegevused
Finantsvaade	TTK1	Tööjõu kulud samal tasemel	Kulu tööjõule (EUR)	1A: 2-4% 2A: 2-4% 3A: 2-4%	Olemasolevate töötajate hoidmine, vaba kohtade tekkimisel, värvatakse uus töötaja. *Muutus aastas on korrigeeritud EL keskmise inflatsiooniga.
	TTK2	Halvast andmekvaliteedist tingitud kahjude minimaliseerimine	Korrektset finantsraportid ja aruanded	1A: -75% 2A: -80% 3A: -98%	Andmekvaliteedile suurema rõhu asetamine
	TTK3	Kuluefektiivsus	Eelarve vs tegelikud kulud (EUR)	1A: -5% 2A: -5% 3A: -5%	Eelarvest kinni pidamine

Kliendi vaade	TTK4	Korrektset andmed kasutajakihi	Andmete erinevus (EUR) ja täpsus (%)	1A: 100% 2A: 100% 3A: 100%	Vea leidmisel andmete parandamine kasutajakihi (ajutised lahendused)
	TTK5	Korrektset andmed allika süsteemis	Andmete erinevus (EUR) ja täpsus (%)	1A: 100% 2A: 100% 3A: 100%	Vea leidmisel andmete parandamine allika süsteemis ja see läbi kasutajakihi
	TTK6	Regulaarsed andmekvaliteedi tagasiside raportid	Tagasiside saatmine regulaarselt (keskmiselt 1 kord kuus).	1A: 100% 2A: 100% 3A: 100%	Regulaarne tagasiside andmine alati peale andmete kontrollimist
	TTK7	Kulud ärikasutajale jäävad samale tasemele	Eelarve vs tegelikud kulud (EUR)	1A: 2-4% 2A: 2-4% 3A: 2-4%	Eelarve jälgimine *Muutus aastas on korrigeeritud keskmise EL inflatsiooniga.
	TTK8	Andmekvaliteedi probleemidest ülevaate omamine	Regulaarse statistika olukorrast	1A: 2A: 3A:	Andmekvaliteedi probleemide defineerimine ja registreerimine
	TTK9	Pidev andmekvaliteedi parandamine (läbi püsivate lahenduste)	Regulaarse statistika olukorrast	1A: 50% 2A: 75% 3A: 90%	Pidev lahenduste planeerimine
	TTK10	Ajutiste lahenduste võimaldamine igal ajahetkel	Ettevõtte sisene funktsionaalsus	1A: 100% 2A: 100% 3A: 100%	Ajutiste lahendustega tegelemine
	TTK11	Automaatsed protsessid	Edufaktor	1A: 100% 2A: 100% 3A: 100%	Töötajate tagasiside, parimate praktikate rakendamine
	TTK12	Seotus teiste protsessidega	Mitme sisemise protsessiga on seotud	Mitte üle 5	Nii palju ja vähe kui on vaja, et lahendada andmekvaliteedi probleeme
Sisemise võimekuse vaade					

	TTK13	Produktiivsuse tõstmine	Automaatsed andmekvaliteedi päringud ja raportid	1A: 75% 2A: 80% 3A: 98%	Tegevusplaan, andmekvaliteedi päringute koostamine, raportite koostamine
	TTK14	Tarkvara kasutusele võtt andmekvaliteedi probleemide kirjeldamisel	Tarkvara on kasutusele võetud	1A: 100% 2A: - 3A: -	Andmekvaliteedi probleemide registreerimine
Õppimise- ja arenguvaade	TTK15	Töötajate isiklik areng (sisemised ja välised koolitused)	Koolituste arv aastas, kulu koolitustele <i>per</i> töötaja aastas (EUR)	1A: >60% 2A: >75% 3A: >80%	Rahulolu uuring. Aastas ettenähtut koolituste eelarve.
	TTK16	Töötajate rahulolu	Rahulolu (%)	1A: >60% 2A: >75% 3A: >80%	Rahulolu uuring
	TTK17	Kaasaegsete töömeetodite kasutamine	Rahulolu (%)	1A: >60% 2A: >75% 3A: >80%	Rahulolu uuring, ajurünnakud, tagasiside küsitlus
	TTK18	Kvaliteetse tööjõu värbamine	Kõrghariduse olemasolu, koolituste läbimine, varasem töökogemus sarnases valdkonnas	1A: >60% 2A: >75% 3A: >80%	Põhjalikum värbamine



Joonis 22. TO-BE Tasakaalustatud tulemuskaart.