

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Mari Helen Štarkov 183038IAAM

**Väliskliendi IT teenuste
konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet Telia
Eesti AS-i näitel**

Magistritöö

Juhendajad: Guido Leibur
MSc

Greg Otsa
MSc

Tallinn 2021

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: Mari Helen Štarkov

19.05.2021

Annotatsioon

Magistritöös käsitletavaks põhiprobleemiks on kehv väliskliendi IT teenuste konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet Telia Eesti AS-is. Kehva andmekvaliteedi tingivad puudulikud kokkulepped, dokumentatsioon ning mõõdikud.

Probleemi lahendamiseks on magistritöö eesmärgiks seatud luua arusaam konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi hetkeseisust Telia Eesti AS-is, täiendada konfiguratsioonihalduse dokumentatsiooni ning luua raportid andmekvaliteedi parandamise ja hoidmise toetamiseks.

Eesmärgi täitmiseks luuakse ülevaade konfiguratsioonihalduse praktikast ITIL-i käsitluses ning analüüsitakse hetkeolukorda Telias. Magistritöös keskendutakse konfiguratsioonihalduse põhieesmärgist lähtuvalt kahele olulisemale andmekvaliteedi teemale – info olemasolule ning konfiguratsioonielementide vahelistele seostele. Lisaks analüüsitakse andmekvaliteedile kõige enam mõju avaldavat aspekti ehk automaatsete protsesside olemasolu ja parendamist.

Töö käigus täiendatakse konfiguratsioonihalduse dokumentatsiooni värskendatud info, nõuete ning arhitektuuri- ja protsessijoonistega. Andmekvaliteedi analüüsimiseks, parandamiseks ning hoidmiseks luuakse andmetel põhinevad raportid ning mõõdikud. Raportite näol luuakse läbipaistev vaade andmekvaliteedi hetkeseisust ning tuuakse detailselt välja parandusi vajavad teemad. Lisaks tehakse konkreetsed ettepanekud automatiseeritud protsesside parandamiseks. Magistritöö tulemusena luuakse andmekvaliteedi hetkeolukorra kohta varasema aimdusel põhineva arusaama asemel andmetel põhinev.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 70 leheküljel, 6 peatükki, 27 joonist, 2 tabelit.

Abstract

Data Quality in Configuration Management for External Customer IT Services on the Example of Telia Eesti AS

The problem addressed in this thesis is poor data quality in configuration management for external customer IT services in Telia Eesti AS. Poor data quality is caused by incomplete agreements, documentation and indicators.

The main purpose of this thesis is to create an understanding of the current situation in data quality, amend the documentation and create reports to support the improvement and maintenance of data quality.

An overview of ITIL configuration management practices and current situation analysis is created to meet the purpose of the thesis. Originated from the main idea of configuration management, this thesis concentrates on the two most important data quality topics – the needed information is available and the configuration items are logically related to each other. In addition automatic processes have been taken into analysis as these have the most effect to data quality.

In the course of this thesis the documentation has been improved with updated information, requirements and architecture and process figures. In addition, data based reports and indicators were created to analyse, improve and maintain data quality. As a result of these reports, a transparent overview of the current data quality situation and details that need improvement are brought out. Furthermore, concrete suggestions for automatic processes are made. As a result instead of the earlier hunch based understanding of data quality, a more accurate data-driven understanding has been created.

The thesis is in Estonian and contains 70 pages of text, 6 chapters, 27 figures, 2 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

API	<i>Application Programming Interface</i> , rakendusliides
APP	<i>Application</i> , rakendus
APS	<i>Application Server</i> , rakendusserver
CI	<i>Configuration item</i> , konfiguratsioonielement
CI kategooria	Konfiguratsioonielemendi klassifitseerimise kategooria
CLU	<i>Cluster</i> , klaster
CM	<i>Configuration Management</i> , konfiguratsioonihaldus
CMDB	<i>Configuration management database</i> , konfiguratsioonihalduse andmebaas
CMS	<i>Configuration management system</i> , konfiguratsioonihalduse süsteem
DAR	<i>Disk Array</i> , kettamassiiv
DBI	<i>Database Instance</i> , andmebaasi instants
DBS	<i>Database</i> , andmebaas
DST	<i>Docking Station</i> , dokk
HID	Unikaalne halduse ID
HSM	<i>Hardware Security Module</i> , riistvaraline seade, mis lisab täiendavat turvalisust avaliku võtme taristusse salajase võtme hoidmiseks (nt ID-kaart ja Mobiil-ID teenused)
ID	Identifikaator
IKT	Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia
IT	Infotehnoloogia
ITCMDB	Telias SM-i andmebaasi nimetus
ITIL	<i>Information Technology Infrastructure Library</i> , infotehnoloogia haldamise tavade ja protsesside standardite kogu
KPI	<i>Key performance indicator</i> , tulemuslikkuse võtmenäitaja, võtmemõõdik
LIC	<i>License</i> , litsents
MON	<i>Monitor</i> , monitor
NOK	<i>Not OK</i> , mittekorras
OK	<i>OK</i> , korras

OS	<i>Operating System</i> , operatsioonisüsteem
PRT	<i>Printer</i> , printer
SLA	<i>Service Level Agreement</i> , teenustaseme lepe
SM	<i>HP Service Manager</i> , teenusehalduse rakendus
SPLA	<i>Service Provider License Agreement</i> , SPLA litsents
SVR	<i>Server</i> , server
TAM	<i>Technical account manager</i> , tehniline kliendihaldur
TAP	<i>Tape</i> , lindivarundus
TOK	<i>Token</i> , luba
TPR	<i>Telepresence</i> , videokonverentsiseade
uCMDB	<i>Universal Configuration Management Database</i> , <i>HP Service Manager</i> 'i universaalse konfiguratsioonihalduse andmebaasi toode
UPS	<i>Uninterrupted Power Supply</i> , pidevtoiteallikas
WKS	<i>Workstation</i> , tööjaam
VSVR	<i>Virtual Server</i> , virtuaalserver

Sisukord

Jooniste loetelu	9
Tabelite loetelu	11
1 Sissejuhatus	12
1.1 Probleemi püstitus	13
1.2 Eesmärk	13
1.3 Metoodika.....	14
1.4 Magistritöö skoop.....	15
1.5 Autori roll	15
2 Konfiguratsioonihalduse praktika ITIL-i käsitluses	17
2.1 Konfiguratsioonihalduse olulisus ettevõttes.....	17
2.1.1 Seos IT teenuste halduse protsessidega	18
2.1.2 Panus väärtusahelasse.....	21
2.2 Konfiguratsioonihalduse andmed	22
2.2.1 CI kategooriad ja kirjed	23
2.2.2 CI-de verifitseerimine.....	24
2.3 Mõõdikud	25
2.3.1 ITIL-i soovitused	26
2.3.2 Service Manager-i soovitused	26
3 Hetkeolukorra analüüs Telias	27
3.1 Ettevõtte taust	27
3.1.1 Väärtusahel ja klienditeekond	27
3.2 Konfiguratsioonihalduse eesmärk ja kokkulepped.....	28
3.3 Konfiguratsioonihalduse panus väärtusahelasse ja klienditeekonda.....	29
3.4 Teenusemudel.....	31
3.4.1 Teenuse alamkategooriad	33
3.4.2 Klienditeenuste kataloog	34
3.5 Arhitektuur	35
3.5.1 Metamudel.....	36
3.5.2 Komponentide vaheline suhtlus	37
3.6 Konfiguratsioonihalduse rollid.....	39
3.7 CI elutsükel.....	41

3.7.1 CI loomine	41
3.7.2 CI muutmine	44
3.7.3 CI eemaldamine	45
3.8 Andmekvaliteedi hinnang.....	46
3.8.1 Osapoolte rahulolu konfiguratsiooni informatsiooniga ja protseduuridega	47
3.8.2 Osapoolte rahulolu konfiguratsioonihalduse andmete kättesaadavuse ja raportitega.....	48
3.8.3 Halbade otsuste mõju, mis on tehtud puuduliku või vale konfiguratsiooni informatsiooni tõttu	49
3.8.4 Olemasolevad mõõdikud	50
4 Andmekvaliteedi parandamise ettepanekud	52
4.1 CI kirjade andmete olemasolu ja õigsus.....	53
4.1.1 Kohustuslike kirjade täitmine.....	53
4.1.2 Andmete õigsus vastutajate kirjetel.....	66
4.2 Tehnilise CI ja teenuse vaheline seos	69
4.2.1 Seoste nõuded	70
4.2.2 Raporti koostamine.....	71
4.2.3 Tulemused	72
4.3 Lisaettepanekud automaatsete protsesside parandamiseks	74
4.3.1 <i>Discovery</i> edasiarendus	74
4.3.2 uCMDB ja ITCMDB vahelise andmete sünkroniseerimise edasiarendus.....	76
4.3.3 Teenusega seose automaatne loomine.....	77
5 Järeldused	78
6 Kokkuvõte	80
Kasutatud kirjandus	82
Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	84
Lisa 2 – Intervjuu küsimustik.....	85
Lisa 3 – Tehnilise CI ja teenuse vaheliste seoste nõuete erandid.....	87

Jooniste loetelu

Joonis 1. Konfiguratsioonihalduse panus väärtusahela tegevustesse. Allikas: (AXELOS, 2020).....	22
Joonis 2. Telia Eesti väärtusahel koos võimekustega. Allikas: (autori koostatud).....	28
Joonis 3. Telia Eesti klienditeekond. Allikas: (Tammenurm, 2021).....	28
Joonis 4. Konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi panus väärtusahelasse ja põhivõimekustesse. Allikas: (autori koostatud)	30
Joonis 5. Konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi panus klienditeekonda. Allikas: (autori koostatud).....	30
Joonis 6. Teenusemudel. Allikas: (autori koostatud)	32
Joonis 7. Arhitektuuri metamudel. Allikas: (autori koostatud)	37
Joonis 8. Komponentdiagramm. Allikas: (autori koostatud).....	38
Joonis 9. Komponentide suhtlusdiagramm uue masina -> CI loomisel. Allikas: (autori koostatud)	39
Joonis 10. Väliskliendi pool-automaatne CI loomise protsess. Allikas: (autori koostatud)	43
Joonis 11. Väliskliendi CI käsitsi loomise protsess. Allikas: (autori koostatud)	44
Joonis 12. Väliskliendi CI käsitsi muutmise protsess. Allikas: (autori koostatud)	45
Joonis 13. Väliskliendi CI eemaldamise protsess. Allikas: (autori koostatud)	46
Joonis 14. Analüütikaks kasutatavad kasutajakihi vaated. Allikas: (autori koostatud)..	48
Joonis 15. Kohustusliku kirje täitmise kontrolli näide "Label" välja põhjal. Allikas: (autori koostatud).....	55
Joonis 16. SM-is CI põhikirjete vorm näitlikustamiseks punaste tärnidega kohustuslike kirjeid. Allikas: (autori kuvatõmmis SM-ist)	56
Joonis 17. Universaalselt üle kõigi CI kategooriate kohustuslike kirjete täitmise ülevaade. Allikas: (autori koostatud).....	57
Joonis 18. SM-is teenuse CI vorm näitlikustamiseks punaste tärnidega kohustuslike kirjeid. Allikas: (autori kuvatõmmis SM-ist)	59
Joonis 19. Teenuse kohustuslike kirjete täitmise ülevaade. Allikas: (autori koostatud)	60

Joonis 20. Rakenduse kohustuslike kirjete täitmise ülevaade. Allikas: (autori koostatud)	61
Joonis 21. Andmebaasi kohustuslike kirjete täitmise ülevaade. Allikas: (autori koostatud)	63
Joonis 22. Operatsioonisüsteemi kohustuslike kirjete täitmise ülevaade. Allikas: (autori koostatud)	64
Joonis 23. Serveri kohustuslike kirjete täitmise ülevaade. Allikas: (autori koostatud)..	66
Joonis 24. Andmemudel CI vastutajate kirjete õigsuse analüüsimiseks. Allikas: (autori koostatud)	67
Joonis 25. Tehnilise CI ja teenuse vahelise seose skeem. Allikas: (autori koostatud)...	70
Joonis 26. Andmemudel tehnilise CI ja teenuse vaheliste seoste analüüsimiseks. Allikas: (autori koostatud).....	71
Joonis 27. Tehnilise CI ja teenuse vahelise seose ülevaade. Allikas: (autori koostatud)	73

Tabelite loetelu

Tabel 1. Konfiguratsiooni informatsiooni eesmärkide seos teiste IT teenuste halduse protsessidega. Allikas: (AXELOS, 2020)	19
Tabel 2. uCMDB ja ITCMDB vahel sünkroniseeritud andmetega CI kategooriad. Allikas: (autori koostatud)	76

1 Sissejuhatus

Käesoleva magistritöö teemaks on „Väliskliendi IT teenuste konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet Telia Eesti AS-i näitel“. Teema on aktuaalne kuna IT teenuste konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet määrab ajakohase ja tõele vastava info olemasolu. Info on peamiselt tarvilik kliendile IT teenuste osutamiseks, intsidentide lahendamiseks ja muudatuste haldamiseks. Magistritöös käsitletavaks põhiprobleemiks on kehv andmekvaliteet, puudulikud kokkulepped, dokumentatsioon ning mõõdikud. Magistritöö eesmärk on luua arusaam konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi hetkeseisust, täiendada konfiguratsioonihalduse dokumentatsiooni ning luua raportid andmekvaliteedi parandamise ja hoidmise toetamiseks.

Magistritöö koosneb kuuest peatükist:

- 1) Esimeses peatükis kirjeldatakse probleemi ning selle aktuaalsust, seatakse magistritöö eesmärk, kirjeldatakse töö käigus kasutatavat meetodikat, määratakse skoop ning kirjeldatakse autori rolli.
- 2) Teises peatükis kirjeldatakse ITIL-i käsitluses konfiguratsioonihalduse praktika, sealhulgas selle olulisuse, andmete ning mõõdikute osas.
- 3) Kolmandas peatükis viiakse läbi hetkeolukorra analüüs Telias, mille käigus tutvustatakse magistritöös käsitletavat ettevõtet, kirjeldatakse konfiguratsioonihalduse käsitlust Telias sealhulgas eesmärkide ja kokkulepete, panuse, teenusemudeli, arhitektuuri, rollide, CI elutsükli ning andmekvaliteedi hinnangu vaates.
- 4) Neljandas peatükis esitatakse ettepanekud andmekvaliteedi parandamiseks olulisemate fookusteemade lõikes – CI kirjete andmete olemasolu ja õigsus, tehnilise CI ja teenuse vaheline seos ning lisaettepanekud automatiseerimise parandusteks. Soovitused andmekvaliteedi parendamiseks esitatakse praktilises vormis, kus luuakse andmekvaliteedi parandamise toetamiseks ja hoidmiseks raportid.
- 5) Viiendas peatükis tehakse magistritöös analüüsitud tulemuste kohta järeldused.
- 6) Kuuendas peatükis tehakse töö kohta kokkuvõte.

1.1 Probleemi püstitus

Telia Eesti AS on IT ja telekommunikatsiooni teenuseid osutav ettevõte, kelle eesmärk on viia kliendini kõrge kvaliteediga teenuseid. IT teenuse osutamiseks on oluline omada ülevaadet teenuse komponentide ning toimimise kohta. Konfiguratsioonihaldus on protsess, mis kindlustab korrektse info olemasolu teenuse ning teenust toetavate komponentide ning komponentide vaheliste seoste kohta.

Kuigi konfiguratsioonihalduse protsess on Telias kirjeldatud ning toimib, on konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet kohati kehv. Andmete ning andmekvaliteedi osas on kokkulepped puudulikud ning dokumentatsioon iganened ja lünklik. Lisaks on vähe andmekvaliteedi mõõdikuid, mida jälgida ning mille abil parandusi teha.

Magistritöös lahendatav probleem on aktuaalne, kuna andmete kvaliteet konfiguratsioonihalduses määrab ajakohase ja tõe vastava info olemasolu muuhulgas teenuse osutamiseks, intsidentide lahendamiseks ja muudatuste teostamiseks.

1.2 Eesmärk

Magistritöö peamine eesmärk on luua arusaam konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi hetkeseisust, täiendada konfiguratsioonihalduse dokumentatsiooni ning luua raportid andmekvaliteedi parandamise ja hoidmise toetamiseks.

Konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi osas on tehtud pistelisi analüüse, kuid suuremahuliselt ei ole andmekvaliteet varem fookuses olnud. Magistritöö käigus töötatakse läbi konfiguratsioonihalduse andmekvaliteeti puudutavad materjalid ITIL-i käsitluses ning analüüsitakse Telia hetkeolukorda. ITIL-i konfiguratsioonihalduse praktika toel värskendatakse ning täiendatakse Telia konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi dokumentatsioon ning vaadatakse üle kokkulepped ja nõuded.

Telia hetkeolukorra analüüsi ning ITIL-i parima praktika läbitöötamise järel valitakse andmekvaliteedi teemadest suurima mõjuga ning olulisemad ja lähenetakse nende teemade lahendamisele praktiliselt, st luuakse andmekvaliteedi parandamise ning hoidmise toetamiseks andmetel põhinevad raportid.

Magistritöö tulemusena luuakse andmekvaliteedi hetkeolukorra kohta varasema aimdusel põhineva arusaama asemel andmetel põhinev. Töö tulemusena täiustatakse konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi dokumentatsiooni ning nõudeid ja luuakse andmekvaliteedi raportite näol abivahendid andmekvaliteedi parandamiseks ning hoidmiseks.

1.3 Metoodika

Magistritöös püstitatud probleemi uurimiseks ning lahendamiseks kasutas autor nii kvalitatiivset kui kvantitatiivset uurimismeetodit.

Kvalitatiivse uurimismeetodi käigus keskenduti konfiguratsioonihalduse praktika teoreetilise tausta uurimisele ITIL-i käsitluses, kuna Telia on IT teenuste halduse osas aluseks võtnud just ITIL-i raamistiku, kusjuures ITIL on IT teenuste halduses olnud maailmas kõige enam omaks võetud raamistik (Arraj, 2010). Lisaks teostati olemasolevate andmete ning dokumentatsiooni põhjal Telia hetkeolukorra analüüs. Analüüsi käigus viidi läbi nelja eksperdiga poolstruktureeritud intervjuud, kus intervjuu küsimused olid eelnevalt autori poolt formuleeritud, kuid autor otsustas vastavalt intervjuule, mis juhtudel on asjakohased täpsustavad küsimused (intervjuu küsimustik Lisas 2). Intervjueeritavad valiti lähtuvalt magistritöö teemast vastavalt rollide seotusele konfiguratsioonihaldusega:

- Kairo Kadarfik – *Lead IT Service Manager*
- Kristjan Pinka – Suurkliendi lahenduste müügi ja tarne protsessijuht
- Madis Mätlik - konfiguratsioonihaldur
- Margot Lelle – Suurkliendi lahenduste tarne ja halduse allüksuse juht.

Kvantitatiivse uurimismeetodi käigus analüüsiti olulisemaid andmekvaliteedi teemasid ning loodi raportid, et tuvastada andmetel põhinev hetkeolukord ning luua võimalus andmekvaliteedi parandustegevusteks ning hoidmiseks.

1.4 Magistritöö skoop

Magistritöö skooپی kuulub väliskliendi IT teenuste konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet. Välisklient on Telia konfiguratsioonihalduse ning magistritöö raames defineeritud kui suurklient. Suurklient on osa ärikliendi segmendist, kus ärikliendi segment jaguneb suurkliendiks ning väike- ja keskmiseks ärikliendiks, kusjuures väikesed ja keskmised ärikliendid on kõik need ärikliendid, kes pole suurkliendid.

Magistritöö skooپی ei kuulu erakliendi segment ning ärikliendi segmenti väike- ja keskmine klient. Samuti ei kuulu magistritöö skooپی konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi ülevaade sisekliendi IT teenuste osas, kus sisekliendi segmenti kuuluvad Telia osakonnad ning töötajad, kes kasutavad IT infrastruktuuri, et arendada Telia majasiseseid töövahendeid.

Skoopی on kitsendatud, et hoida fookuses IT teenuste kontekstis Telia kui teenusepakkuja jaoks kõige olulisem ehk väliskliendi väärtusloome. Kitsam skoop aitab hallata ka fookuses teemade hulka.

1.5 Autori roll

Käesoleva töö autor oli magistritöö kirjutamise ajal Telia Infrastruktuuri üksuses Teenuste ja võrgu kvaliteedi osakonnas kvaliteedianalüütik, kus rolli peamiseks eesmärgiks on tagada süsteemne teenuste ja võrgu kvaliteedi analüüs, aruandlus ning parandusettepanekute esitamine. Autori üheks olulisemaks ülesandeks oli toetada välisklientidele pakutavate IT teenuste kvaliteeti.

Muuhulgas tegeles autor ka konfiguratsioonihaldust ning selle andmekvaliteeti toetava analüütika loomisega. Autor on loonud pea kõik konfiguratsiooni informatsiooni sisaldavad raportid ning analüüsid Telias ja omab ülevaadet konfiguratsioonihalduse andmebaasis olevatest andmetest.

Antud magistritöö raames ning ka varem on autor panustanud konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi parandamisesse peamiselt seeläbi, et on võimaldanud konfiguratsioonihalduril, konfiguratsioonihalduse protsessijuhil ning muudel huvipooltel koguda vajalik ning andmetel põhinev informatsioon konfiguratsioonihalduse

andmekvaliteedi hetkeolukorra kohta, seada eesmärgid ning luua andmekvaliteedi raportite näol abivahendid andmekvaliteedi parandamiseks ning hoidmiseks.

Magistritöös läbiviidud analüüsid on teostanud autor ainuisikuliselt kasutades viidatud materjale, intervjuusid ning vestlusi vajalike osapooltega.

2 Konfiguratsioonihalduse praktika ITIL-i käsitluses

Konfiguratsioonihaldus on protsess, mis vastutab infotehnoloogia (edaspidi IT) teenuse osutamiseks vajalike konfiguratsioonielementide ja nende seoste haldamise eest (Konfiguratsioonihalduse praktikad). Konfiguratsioonihalduse põhiline eesmärk on kindlustada täpse ja usaldusväärse info olemasolu teenuste ning neid toetavate konfiguratsioonielementide kohta, sealhulgas kuidas konfiguratsioonielemendid on konfigureeritud ning millised on elementide vahelised seosed (ITIL v4).

Konfiguratsioonihaldus (edaspidi CM) kogub ning haldab infot erinevate IT teenuste loomiseks tarvilike komponentide ehk konfiguratsioonielementide (edaspidi CI) kohta. Konfiguratsioonielementideks on peamiselt teenus, riistvara ning tarkvara. (ITIL v4) Konfiguratsiooniks nimetatakse CI-de või muude ressursside koos toimimist, et luua toodet või teenust. Konfiguratsioon võib kirjeldada ka ühe või mitme CI parameetrite seadistust. Iga CI kohta on info talletatud konfiguratsiooni kirjes, mis paikneb konfiguratsioonihalduse andmebaasis (edaspidi CMDB). (ITIL 4 Foundation Glossary of Terms) CM aitab ettevõttel mõista, kuidas hulk teenuse toimimiseks panustavaid CI-sid koos töötavad (ITIL v4). CM hõlmab endas CI-de ja nende vaheliste seoste tuvastamist ja dokumenteerimist (AXELOS, 2020). Klientidele ja kasutajale loob väärtust informatsioon CI-de omavahelise suhtluse, seose ning sõltuvuse kohta, sealhulgas teenuste vaheliste sõltuvuste kohta. (ITIL v4)

2.1 Konfiguratsioonihalduse olulisus ettevõttes

Konfiguratsioonihaldus on ettevõttele oluline ennekõike täielike ning täpsete konfiguratsioonihalduse andmete olemasoluks. IT teenuste halduse konteksti sobib suurepäraselt ütlus „Aeg on raha“. Intsidendide lahendamisel või muudatuste planeerimisel on aegsasti olemasolevad ning täpsed andmed kokkuhoid nii aja kui raha kontekstis. (Klosterboer, 2007) Konfiguratsioonihaldus pakub informatsiooni ning vajalikke andmeid teistele protsessidele ning tegutseb tugiprotsessina enamike ettevõtete väärtusahelates (AXELOS, 2020).

2.1.1 Seos IT teenuste halduse protsessidega

Konfiguratsioonihaldus on oluline ning keskne osa kõigi IT teenuste halduse protsesside toimimiseks. CM-i informatsiooni kasutatakse peamiselt:

- Mõjuanalüüsiks
- Põhjuse ja tagajärje analüüsiks
- Riskianalüüsiks
- Kulude jaotamiseks
- Käideldavuse analüüsiks ja planeerimiseks
- Uute teenuste arenduseks (AXELOS, 2020).

Konfiguratsioonihaldus panustab andmetega kõikidesse teistesse IT teenuste halduse protsessidesse ning Tabel 1 on toodud näited CM-i panusest põhilistesse IT teenuste halduse protsessidesse CM-i infot kasutava tegevuse lõikes (Configuration management).

Tabel 1. Konfiguratsiooni informatsiooni eesmärkide seos teiste IT teenuste halduse protsessidega. Allikas: (AXELOS, 2020)

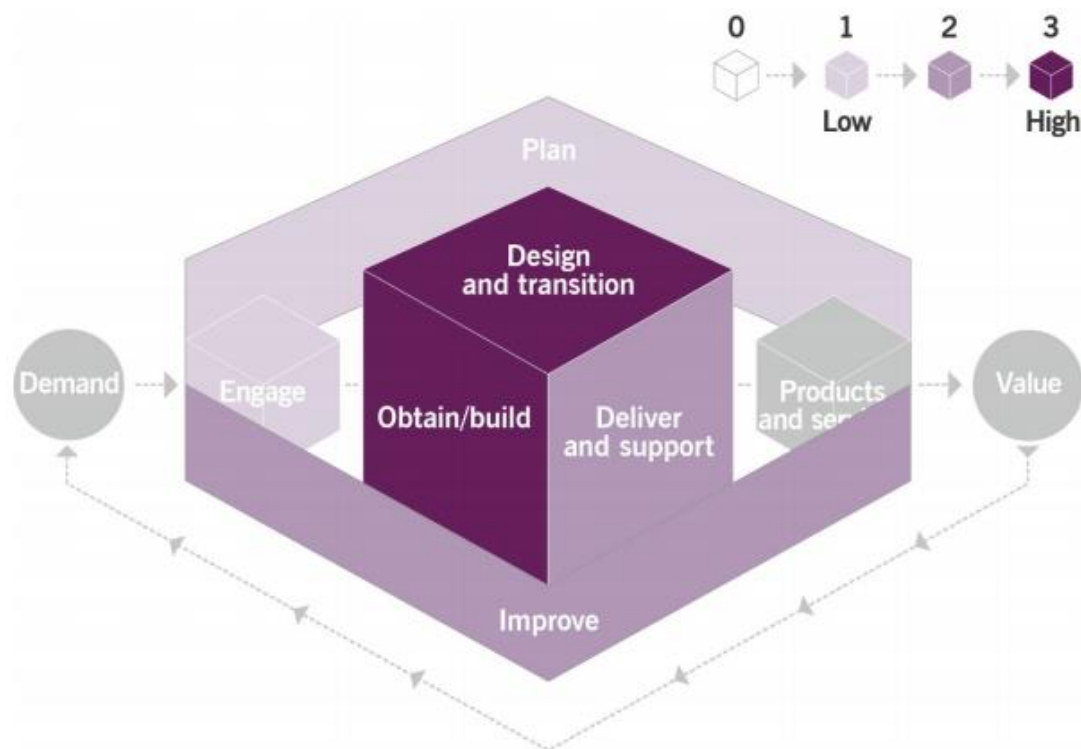
Protsess/tegevus	Mõjuanalüüs	Põhjuse ja tagajärje analüüs	Riskianalüüs	Kulude jaotamine	Käideldavuse analüüs ja planeerimine
Intsidendihaldus	Intsidentide mõju analüüs ressurssidele, toodetele, teenustele ja kasutajatele	Vigaste CI-de tuvastamine	Tulevaste intsidentide mõju hindamine	Kulude jaotamine toetavatele kulukeskustele ja/või klientidele	Teenuste käideldavuse hindamine intsidentide ajal ning asenduslahenduste planeerimine
Probleemihaldus	Vigade mõju hindamine ressurssidele, toodetele, teenustele, teenuse tarbijatele ja kasutajatele	CI-de ja seoste tuvastamine, mis võiksid või võisid intsidente põhjustada	Tuvastatud vigade potentsiaalse mõju ja tõenäosuse analüüs	Probleemide tuvastamise ja kontrollimise jaotamine kulukeskustele ja/või klientidele	Avastatud vigade mõju hindamine teenuste käideldavusele ja ajutiste lahenduste plaanimine
Muudatuste haldus	Käimasolevate ja planeeritud muudatuste mõju hindamine ressurssidele, toodetele, teenustele, teenuse tarbijatele ja kasutajatele	Ebaõnnestunud ning ootamatute mõjudega muudatuste ülevaatamine ning võimalike vigade põhjuste avastamine	Muudatuste planeerimise käigus võimalike vigade analüüs	Muudatuste kulude jaotamine kulukeskustele ja/või klientidele	Planeeritud muudatuste mõju hindamine teenuste käideldavusele Teenuste käideldavuse planeerimine plaanitud muudatuste ajal

Käideldavuse haldus	<p>Sündmuste ja muudatuste mõju hindamine ressursside, toodete ja teenuste käideldavusele</p> <p>Mittekättesaadavate ressursside mõju hindamine toodetele ja teenustele</p>	Toodete ja teenuste mittekäideldavuse põhjuste tuvastamine	(Mitte)käideldavuse riskide analüüs	Täiustatud käideldavuse meetmete kulude jaotamine kulukeskustele ja/või klientidele	Toodete ja teenuste käideldavuse analüüs ja planeerimine
Teenuse talitluspidevuse haldus	<p>Võimalike ja tegelike katastroofide mõju analüüs ressurssidele, toodetele ja teenustele</p> <p>Ressursside mittekäideldavuse mõju analüüs elutähtsatele äriefunktsioonidele</p>	Katastroofide põhjuste tuvastamine	Teenuse pidevuse riskide analüüs	Täiustatud käideldavuse meetmete kulude jaotamine kulukeskustele ja/või klientidele	Toodete ja teenuste käideldavuse analüüs ja planeerimine
Informatsiooni turvalisuse haldus	Turvalisuse sündmuste, intsidentide ja haavatavuste mõju analüüs ressurssidele, toodetele ja teenustele	<p>Informatsiooni turvalisuse intsidentide põhjuste tuvastamine</p> <p>Haavatavuste tuvastamine</p>	Informatsiooni turvalisuse riskide analüüs	Informatsiooni turvalisuse kulude jaotamine kulukeskustele ja/või klientidele	Toodete ja teenuste informatsiooni turvalisuse analüüs ja planeerimine

2.1.2 Panus väärtusahelasse

Konfiguratsioonihalduse protsessi eesmärk kombineeritult teiste protsessidega on pakkuda klientidele kõrge kvaliteediga teenuseid. ITIL-i teenuse väärtusahel koosneb kuuest väärtusahela tegevusest, mis viivad toote ja teenuse loomiseni ehk väärtuseni (ITIL v4). Konfiguratsioonihaldus panustab kõikidesse väärtusahela tegevustesse, kusjuures mida tumedama värviga on väärtusahela tegevus märgitud, seda enam konfiguratsioonihaldus sinna panustab (Joonis 1):

- Planeeri – konfiguratsioonihaldust kasutatakse uute teenuste loomise või olemasolevate teenuste muudatuste planeerimiseks
- Arenda – konfiguratsioonihaldust peaks pidevalt mõõtma ja arendama. Kuna konfiguratsioonihalduse väärtus aitab kaasa teistele protsessidele, siis on oluline mõista, millist kasu teised protsessi konfiguratsiooni informatsioonist saavad ning seeläbi tuvastada kuidas seda arendada
- Kaasa – osapooled võivad vajada või kasutada konfiguratsiooni informatsiooni või võimaldada seda ettevõttele
- Kavanda ja kanna üle – konfiguratsioonihaldus näitab, kuidas ressursid koos töötavad, et teenust luua; seda informatsiooni kasutatakse mitme väärtusahela tegevuse toetamiseks ning uuendatakse osana ülekandmise tegevusest
- Hangi ja ehita – konfiguratsiooni kirjed võivad olla loodud selle väärtusahela tegevuse faasis, kus kirjeldatakse uusi või muudetud teenuseid ja komponente
- Tarni ja toeta – CI-de informatsioon on hädavajalik, et toetada teenuste taastamist; konfiguratsiooni informatsiooni kasutatakse intsidendi ja probleemi halduse tegevuste toetamiseks. (ITIL V4)



Joonis 1. Konfiguratsioonihalduse panus väärtusahela tegevustesse. Allikas: (AXELOS, 2020)

2.2 Konfiguratsioonihalduse andmed

Konfiguratsioonihaldus hõlmab endas märkimisväärsed andmehulka erinevatest allikatest ning CM-i kvaliteet sõltub oskusest neid andmeid usaldusväärselt ning kulutõhusalt koguda, integreerida, töödelda ning esitada (ITIL v4). Konfiguratsioonihalduse toetamiseks kasutatakse konfiguratsioonihalduse süsteemi (edaspidi CMS), mis on vahendite, andmete ja informatsiooni kogu (ITIL 4 Foundation Glossary of Terms). Andmeallikate rohkuse tõttu on CMS keerukas süsteem, mis hõlmab endas ühte või enam spetsiaalset lahendust ning integratsiooni konfiguratsiooniandmete allikate vahel (AXELOS, 2020). CMS-i aluseks olev struktuur on defineeritud teenuseudeliga (Checklist CMS CMDB). CMS-i põhifunktsionaalsuseks on hoida ning hallata CI-de kirjeid ning nendevahelisi seoseid. See saavutatakse tavapäraselt ühe või rohkema konfiguratsioonihalduse andmebaasi abil (edaspidi CMDB). (AXELOS, 2020) CMDB on andmebaas, kus hoitakse konfiguratsiooni kirjeid läbi kogu nende elutsükli. CMDB haldab ka konfiguratsiooni kirjete vahelisi seoseid. (ITIL 4 Foundation Glossary of Terms)

2.2.1 CI kategooriad ja kirjed

CI kategooriaid on erinevaid, kusjuures CMS katab pea alati teenuste ja IT infrastruktuuri (riistvara ja tarkvara), kuid võib katta ka teisi CI kategooriaid nagu dokumentatsioon, töötajad, tarnijad jms. CMS-i struktuur on defineeritud teenusemudelil, kus on täpsustatud kõik CMS-i hallatavad CI kategooriad, nende omadused ning suhted teiste CI-dega. (Checklist CMS CMDB)

CI üksikasju sisaldavad CI kirjed on hoitud CMDB-s (ITIL 4 Foundation Glossary of Terms). CI täpne atribuutide kombinatsioon sõltub vastavast CI kategooriast ning teenusemudeli ülesehitusest, kuid tüüpiliselt on CI kirjetes kirjeldatud järgmine informatsioon:

- Identifikaator – unikaalne ID
- Nimi
- Kirjeldus
- CI omanik – CI omanik või vastutav isik
- CI kategooria
- Tootja informatsioon:
 1. Tootja nimi
 2. Seeria number
 3. Litsentsi number või viide litsentsi lepingule
- Versiooni informatsioon
- Asukoht - olenevalt CI kategooriast füüsiline või loogiline asukoht
- CI kirje muudatuste ajalugu
 1. CI kirje loomise kuupäev
 2. Muudatused
 1. Kuupäev
 2. Vastutav isik
 3. Muudatuse kirjeldus
- Staatuste ajalugu – CI elutsükli kirjeldus staatuse väärtusega, näiteks „Testimisel“, „Aktiivne“, „Eemaldatud“ jne.
 1. Hetke staatus ning versioon

2. Staatuse ja versiooni ajalugu (ajaloolised staatuse muudatused või tulevikus planeeritud muudatused)
 1. Staatuse muudatus
 2. Kirjeldus
 3. Muudatuse kuupäev ja kellaeg
- Seosed teiste CI-dega – näiteks ühe ja teise CI vahel: „üks on teise osa“, „üks on teisega seotud“, „üks kasutab teist“, „üks on teise uus versioon“, „üks asendatakse teisega“ jne. Lisaks ka CI seosed toetatud teenustega.
- Litsentsi informatsioon
- Dokumentide viited
 1. Lepinguline dokumentatsioon
 2. Juhtimise dokumentatsioon
 3. Kasutaja dokumentatsioon
 4. Hädavajalik dokumentatsioon
 5. Muu dokumentatsioon (Checklist CMS CMDB).

2.2.2 CI-de verifitseerimine

CI kirjed ning teenuse mudelid on informatsiooniallikaks ettevõtte oluliste otsuste tegemiseks ning seepärast on oluline, et nii kirjeid ennast kui kogu mudeleid pidevalt verifitseeritakse ning regulaarselt auditeeritakse (AXELOS, 2020).

Verifitseerimiseks nimetatakse tegevust, mis kindlustab, et IT teenus, protsess, plaan või muu tulem on täielik, täpne, usaldatav ja vastab kavandamise spetsifikatsioonile. CM-is on verifitseerimine pidev tegevus leidmaks ning parandamiseks tühimikke ja kõrvalekaldeid andmete vahel CMDB-s ning reaalses keskkonnas ja/või kinnitatud konfiguratsioonides. Paljudel juhtudel toimub verifitseerimine automaatselt, näiteks kontrollimaks, kas CMDB andmed (sealhulgas CI-d ning seosed) on täielikud, täpsed ning vastavuses (AXELOS, 2020). Inventuuriks nimetatakse andmete kogumist ja puhastamist, et ehitada või verifitseerida CMDB andmestikku (ITIL 4 Foundation Glossary of Terms). Olenevalt skoobis olevatele CI kategooriatele ning kättesaadavatele automatiseerimise võimalustele teostatakse inventuur tavaliselt manuaalselt või integreeritult avastamise (edaspidi *discovery*) tööriistade ja muude süsteemidega, mis koguvad andmeid ettevõtte ressursside staatuste kohta. CMDB viitab sellele, mida peaks

leidma ning inventuur avaldab, mis tegelikkuses leiti. Kõrvalekallete tuvastamine ning lahendamine CMDB ning inventuuri vahel ongi verifitseerimine. Andmete verifitseerimine aitab:

- Tuvastada ning uurida leitud registreerimata CI-sid
- Tuvastada ning dokumenteerida registreerimata volitatud muudatused (tüüpiliselt viitab see ebaefektiivsele CI kontrollile)
- Tuvastada, uurida ning pöörata tagasi või adresseerida mittevõlitatud muudatused (AXELOS, 2020).

Kõrvalekalletega tegelemiseks on erinevaid lähenemisi, kuid peamine väljakutse on tagada, et andmed CMDB-s peegeldaksid ettevõtte vahendite õiget staatust. Kõrvalekaldeid võib lahendada järgmistel viisidel:

- Ettevaatlikult uurida iga leidu ning parandada ettevõtte ressursside või konfiguratsiooni andmeid olenevalt uurimise tulemustest
- (Pool-) automaatselt uuendada CMDB-d, et peegeldada tegelikku olukorda
- (Pool-) automaatselt parandada tegelik olukord viimase konfiguratsiooni algseisu põhjal uurimata kõrvalekallete allikaid (AXELOS, 2020).

Konfiguratsiooni andmeid saab ka auditeerida. CMDB audit on planeeritud, struktureeritud ja dokumenteeritud ettevõtte konfiguratsioonielementide ülevaatus, mille eesmärk on hinnata skoobis olevate CMDB andmete õigsust (AXELOS, 2020).

2.3 Mõõdikud

Mõõdikud on vajalikud mõistmaks, kuidas ettevõttel seatud eesmärkide suhtes läheb. Mõõdikud aitavad asjakohaseid ning täpseid ärilisi otsuseid vastu võtta ning annavad läbipaistva vaate tegelikust olukorrast. (Steinberg, 2013) Mõõdikute defineerimine algab otsusest, kuidas hinnata edukust. Kui edukuse määr on kokkulepitud, saab alustada täpsemate näitajate defineerimise ning mõõtmisega. Sobivate näitajate leidmine sõltub ka sellest, kas näitajaid on reaalselt mõõdetavad. Seepärast on mõõdikud ning kaasnevad mõõtmise protseduurid süsteeminõuete osas väga oluline sisend. (ITIL Key Performance Indicators)

Antud peatükis kirjeldatakse nii ITIL-is kui Service Manager'is (edaspidi SM) soovitud konfiguratsioonihalduse mõõdikuid.

2.3.1 ITIL-i soovitud

ITIL soovib oma dokumentatsioonis mõõdikuid, mis võimaldaksid ettevõttel saada informatsiooni protsessi efektiivsuse ja tõhususe kohta (ITIL Key Performance Indicators). Täpne mõõdikute definitsioon on ettevõttepõhine, kuid ITIL pakub protsessi mõõtmiseks välja tüüpilisemad mõõdikud (ITIL KPIs Service Transition). Konfiguratsioonihalduse efektiivsuse mõõtmiseks on ITIL-is kirjeldatud nii kvalitatiivsetel kui kvantitatiivsetel andmetel põhinevaid mõõdikuid, mille alusel on autor andmekvaliteedi kontekstis välja valinud sobivamad:

- Osapoolte rahulolu konfiguratsiooni informatsiooniga
- Osapoolte rahulolu konfiguratsioonihalduse kasutajaliidest, protseduuride ja raportitega
- Halbade otsuste mõju, mis on tehtud puuduliku või vale konfiguratsiooni informatsiooni tõttu
- Verifitseeritud andmete protsent CMDB-s üle mingi perioodi (AXELOS, 2020).

2.3.2 Service Manager-i soovitud

Service Manager soovib kolme peamist mõõdikut, mida konfiguratsioonihalduse protsessis jälgida ning mis on asjakohased ka andmekvaliteedi vaates:

- % CI-dest, mis on seotud teenustega
- % CI-dest, mis on seotud teiste CI-dega
- % CI-dest, mis on ebatäpsed (Key performance indicators for Configuration Management).

Magistritöö skoopi valiti antud kolmest mõõdikust esimene ja kolmas.

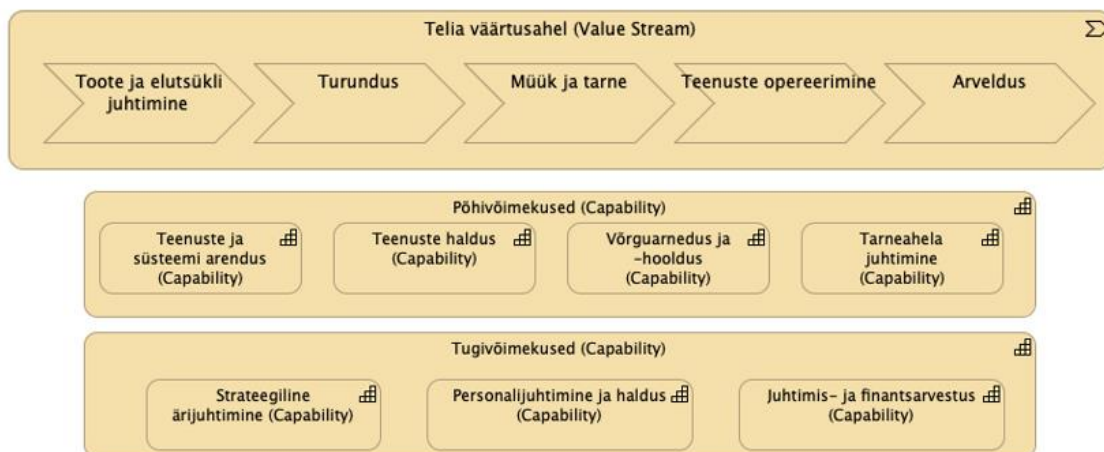
3 Hetkeolukorra analüüs Telias

3.1 Ettevõtte taust

Telia Eesti AS (edaspidi Telia) on IT- ja telekommunikatsiooniettevõtte, mis pakub nii era- kui äriklientidele teenuseid, lahendusi ja väärtuslikku sisu kogu IKT-sektori ulatuses. Ettevõtte hoiab Eestis liidripositsiooni nii mobiilside-, fikseeritud kõneside, lairibaühenduste kui digitaaltelevisiooni turul. Telia fookusteenused on internet (mobiilne internet ja lairiba), TV (televiisoris ja nutiseadmetes), IT (serverite ja töökohtade haldus, riist- ja tarkvarateenused) ja kõnesidelahendused (mobiilis, lauatelefonis ja arvutis). Samuti tegeleb ettevõtte IKT-sektori teenuste kasutamiseks vajaliku kauba müümisega ning kaubamüügi finantseerimisega. (Majandusaasta aruanne 2017) Telia Eesti on osa rahvusvahelisest Telia Company grupist, mis on üks Euroopa suuremaid telekommunikatsiooniettevõtteid. Telia Company omab terviklikku strateegiat kogu grupi ulatuses, kuid erinevates riikides tegutsevad grupi ettevõtted vastavalt antud turu ja klientide vajadustele. (Ettevõttest - Üldinfo) Telia Eestis töötab ligi 1700 inimest erinevates kontorites üle Eesti ning ettevõtte on jaotatud kümneks üksuseks (Struktuuriüksused).

3.1.1 Väärtusahel ja klienditeekond

Väärtusahelaks nimetatakse järjestatud tegevuste jada, mis pakub kliendile pidevat väärtust (Value streams). Telia Eesti väärtusahel koosneb toote ja elutsükli juhtimisest, turundusest, müügist ja tarnest, teenuste opereerimisest ning arveldusest ja võlgnevuste haldusest (Joonis 2). Väärtusahelat toetavad põhi- ja tugivõimekused. Põhivõimekused on teenuste ja süsteemi arendus, teenuste haldus, võrguarendus- ja hooldus ning tarneahela juhtimine. Tugivõimekuste alla kuuluvad strateegiline ärijuhtimine, personalijuhtimine ja haldus ning juhtimis- ja finantsarvestus. (Tammenurm, 2021)



Joonis 2. Telia Eesti väärtusahel koos võimekustega. Allikas: (autori koostatud)

Lisaks väärtusahelale on Telias kasutusel klienditeekonna vaade (Joonis 3). Klienditeekond on kogemuste jada kogu kliendiks olemise aja jooksul, alustades pakumiste teadvustamisest, jätkates teenuste ostmise, kasutamise ja muutmisega, arvete maksmisega, suhtlemisega erinevates kanalites kuni kliendisuhete lõpetamiseni Telia kui teenusepakkujaga. Klienditeekonna eesmärk on luua ja pakuda klientidele erakordset ja eristuvat kogemust ning täita Telia brändi poolt antud lubadused kõigis klienditeekonna etappides ja kõikides kanalites. (Tammenurm, 2021)



Joonis 3. Telia Eesti klienditeekond. Allikas: (Tammenurm, 2021)

Väärtusahel ja klienditeekond on omavahel tihedas seoses, kus väärtusahel toetab klienditeekonda ning seal kirjeldatud vajaduste katmist (Tammenurm, 2021).

3.2 Konfiguratsioonihalduse eesmärk ja kokkulepped

Telias on konfiguratsioonihalduse osas kokkulepped kirjeldatud ning konfiguratsioonihalduse juhtrühma poolt kinnitatud järgmistes osades:

- Eesmärk - kindlustada, et konfiguratsioonihalduse andmebaasis olevad andmed oleksid hästi kasutatavad muudes protsessides kliendile loodava väärtuse suurendamiseks
- Teenusemudel – kirjeldatud peatükis 3.4
- Rollid – kirjeldatud peatükis 3.6 (Türk, 2019).

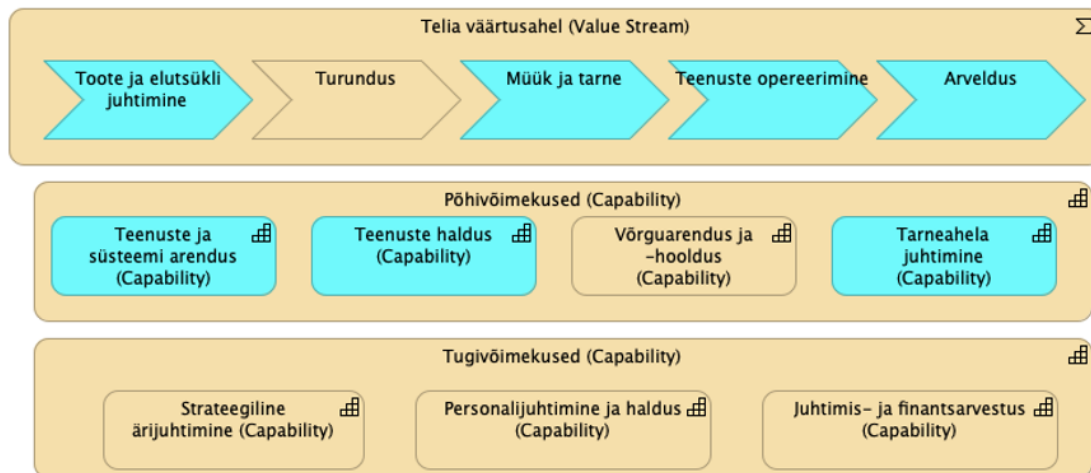
Lisaks on varem olnud kirjeldamata või kirjeldatud osaliselt järgnevad teemad, mis kirjeldatakse antud magistritöö raames:

- Arhitektuuripilt – kirjeldatud peatükis 3.5.1
- CI elutsükkel – kirjeldatud peatükis 3.7
- CI kohustuslikud väljad (universaalselt ning vastavalt kategooriale) – kirjeldatud peatükis 4.1.1
- Olemasolevad mõõdikud – kirjeldatud peatükis 3.8.4.

3.3 Konfiguratsioonihalduse panus väärtusahelasse ja klienditeekonda

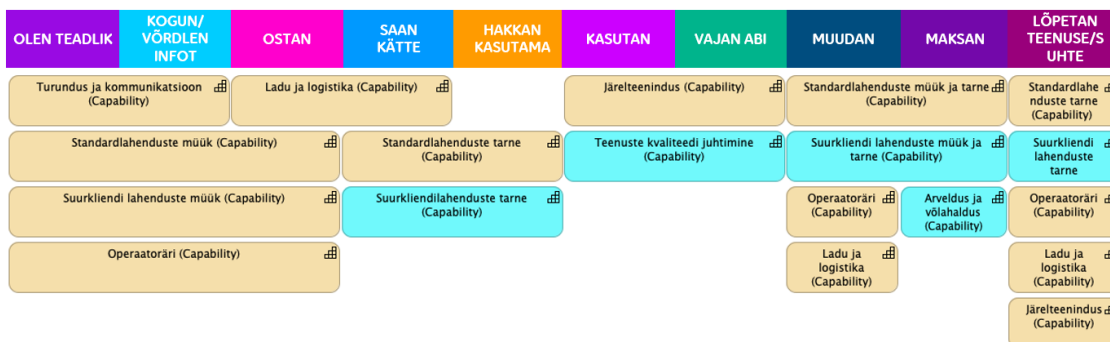
Konfiguratsioonihalduse protsessi eesmärk kombineeritult teiste protsessidega on pakkuda kliendile kõrge kvaliteediga teenuseid, kusjuures konfiguratsioonihaldus panustab kõikidesse väärtusahela tegevustesse (peatükk 1.1.1). Konfiguratsioonihaldus panustab andmetega teistesse IT teenuste halduse protsessidesse ning on oluline nende protsesside toimimiseks (peatükk 2.1.1). Seega on teiste IT teenuste halduse protsesside toimimiseks hädavajalik, et konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet oleks kõrgel tasemel.

ITIL-i käsitluses panustab konfiguratsioonihaldus kõikidesse väärtusahela tegevustesse, kuid Telia kontekstis kõikidesse peale turunduse ehk toote ja elutsükli juhtimisse, müüki ja tarnesse, teenuste opereerimisse ning arveldusse. Võimekuste osas panustab konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet kolme põhivõimekusse neljast – teenuste ja süsteemi arendus, teenuste haldus ning tarneahela juhtimine. Tugivõimekuse osas otsest seost konfiguratsioonihaldusega ei ole. (Joonis 4)



Joonis 4. Konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi panus väärtusahelasse ja põhivõimekustesse. Allikas: (autori koostatud)

Kuna väärtusahel toetab klienditeekonda ning seal kirjeldatud vajaduste katmist, siis seostati omavahel ka klienditeekond ning sinna panustavad võimekused (Joonis 5). Klienditeekonnas panustab konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet teenuste kvaliteedi juhtimise, suurkliendi lahenduste müügi ja tarne ning arvelduse ja võlahalduse võimekuste läbi enamikesse klienditeekonna sammudesse. Alustades teenuse kätte saamisest, kus toimub CI-de loomine; kasutamisest ning abi vajamisest, kus konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet aitab kaasa teenuste heale toimimisele ning pöördumiste kiirele lahendamisele; muutmisest, kus toimub CI-de muutmise; maksmisest, kus hea konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet aitab kaasa õiglasele arveldusele ning lõpetades teenuse lõpetamisega, kus toimub CI eemaldamine.



Joonis 5. Konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi panus klienditeekonda. Allikas: (autori koostatud)

3.4 Teenusemudel

Konfiguratsioonielementide vahel on kokku lepitud loogika, millised CI kategooriad omavahel peaksid seotud olema ja kuidas ning sellist CI-de vahelist loogikat nimetatakse teenusemudeliks (Joonis 6). CI-de vaheline seos on omaette olem, mis koosneb CI-st, mille külge teine CI seotakse; CI-st, mida esimese CI külge seotakse (võib olla ka mitu) ning CI-de vahelisest üks-ühesest või üks-mitmesest seosest. (Türk, 2019)

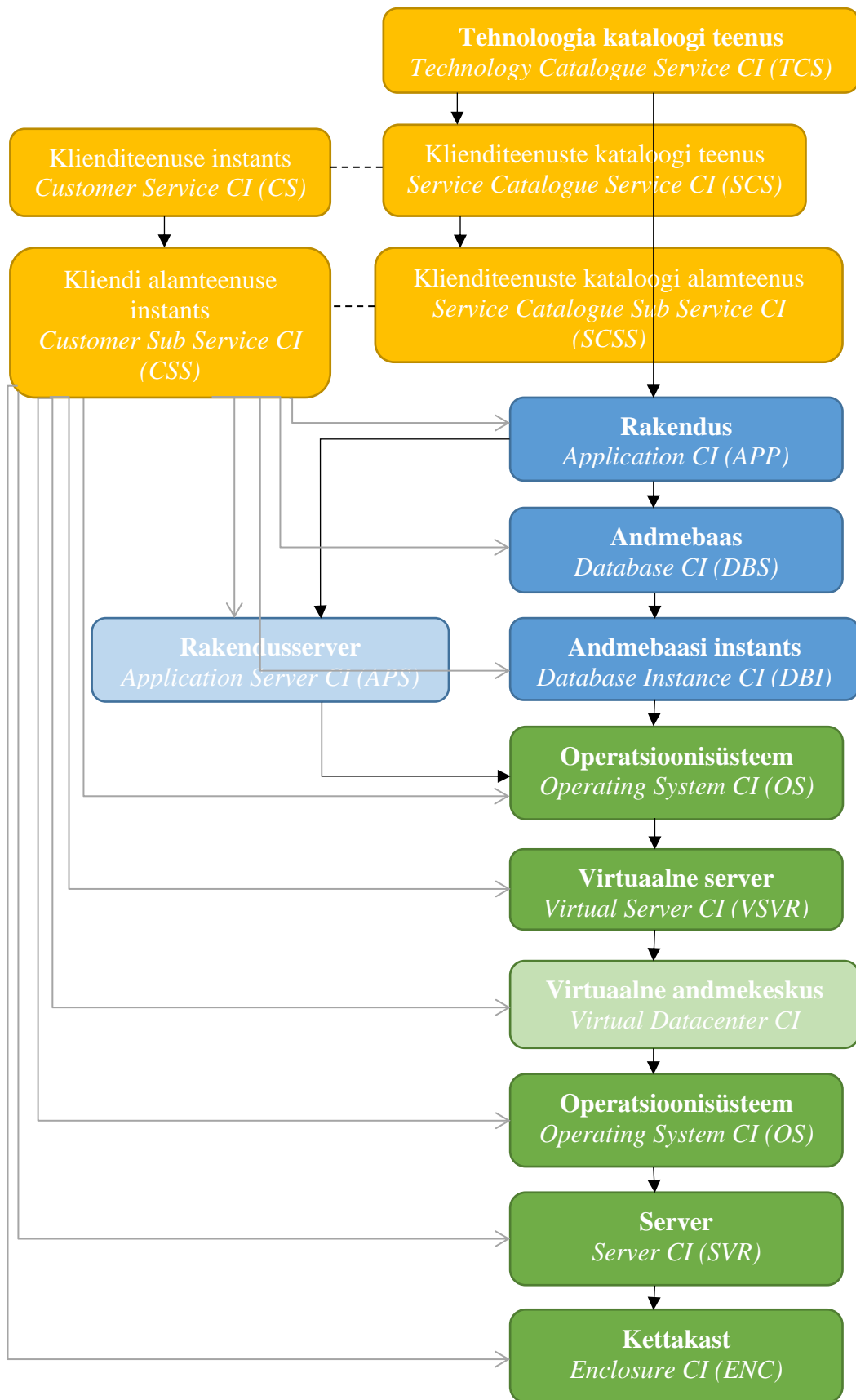
Teenusemudel on jaotatud kolmeks osaks: ülemine kiht on teenuse kiht (joonisel märgitud oranži värviga), keskmine on rakenduse kiht (joonisel märgitud sinise värviga) ning alumine on tehnoloogia kiht (joonisel märgitud roheline värviga). Teenusemudelis intensiivsemate toonidega komponendid on kohustuslikud ning kaks heledamat komponenti vabatahtlikud. Lisaks on lubatud iga CI kategooria vahel ka klasteri komponent (Cluster (CLU)), mis ei ole kohustuslik kategooria ning on vajaduspõhine (Türk, 2019).

Teenusemudelis on seosed kirjeldatud nooltega kahes suunas: ülespoole ('vanem' ehk 'parent' ehk 'upstream') ning allapoole ('laps' ehk 'child' ehk 'downstream'). Teenusemudelis on vanema roll sellel komponendil, kellest nool algab ning lapse roll sellel komponendil, kelle juurde nool välja jõuab. Väliskliendi teenuse puhul on kliendi alamteenuse instants seotud nende tehniliste CI-dega, mida on teenindamiseks vaja, kusjuures ühe kliendi alamteenuse instantsiga võib olla seotud mitu tehnilist CI-d ning ka ühe tehnilise CI-ga võib olla seotud mitu kliendi alamteenuse instantsi (Teenusemudelis märgitud helehallide nooltega). (Türk, 2019)

Teenusemudelis punktiiriga märgitud komponentide vahel on küll seos (*related to*), kuid mitte hierarhiline (vanem-laps).

Telia väliskliendi kontekstis on konfiguratsioonielementide hulk umbes 30 000, millest veidi alla poole moodustavad erinevad teenuse kategooria CI-d.

Teenusemudeli osas toodi kahel intervjuul välja asjaolu, et see vajaks protsessijuhi poolt nii üldiselt kui ka seoste ja nõuete osas ülevaatamist, värskendamist ning vajalike osapooltega kohtumisi, arutelu ning nõuete meelde tuletamist (Mätlik, 2021) (Lelle, 2021).



Joonis 6. Teenusemudel. Allikas: (autori koostatud)

3.4.1 Teenuse alamkategoriad

Teenus on CI kategooria, mis on omaette jaotatud teenusekataloogi teenuseks ning klienditeenuste instantsideks. Teenuse olemite eristuseks kasutatakse alamkategoriaid (*CI Subtype*):

- Tehnoloogia kataloogi teenus (*Technology Catalogue Service* ehk TCS), mis ei ole kliendipõhine
- Klienditeenuste kataloogi teenus (*Service Catalogue Service* ehk SCS), mis on teenus klienditeenuste kataloogis (kogum kõigist teenustest, mida Telia Eesti kliendile pakub)
- Klienditeenuste kataloogi alamteenus (*Service Catalogue Sub Service* ehk SCSS), mis on eelneva teenusega seotud alamteenus.
- Klienditeenuse instants (*Customer Service* ehk CS), mis on kliendikohane teenuseinstants, mida on võimalik kliendi ressurssidega kokku viia
- Kliendi alamteenuse instants (*Customer Sub Service* ehk CSS), mis on eelneva instantsiga seotud alamteenuse instants. (Türk, 2019)

Teenusemudeli (Joonis 6) ülemises teenuse kihis on näha, et kõige kõrgemal asetseb tehnoloogia kataloogi teenus, mis on 'vanem' klienditeenuste kataloogi teenusele, mis on omakorda 'vanem' klienditeenuste kataloogi alamteenusele. Klienditeenuste kataloogi teenus on omakorda seotud klienditeenuse instantsiga ning klienditeenuste kataloogi alamteenus on seotud kliendi alamteenuse instantsiga.

Teenuse alamkategoriate vahelistel seostel kehtivad järgmised reeglid:

- Iga klienditeenuste kataloogi teenus peab olema seotud ühe tehnoloogia kataloogi teenusega
 - Tehnoloogia kataloogi teenuseid on vähem ning need on rohkem üldistatud kui klienditeenuste kataloogi teenused
- Iga tehnoloogia kataloogi teenus ei pea olema seotud klienditeenuse kataloogi teenusega, aga võib olla seotud rohkem kui ühe klienditeenuse kataloogi teenusega
- Iga klienditeenuse instants peab olema seotud klienditeenuse kataloogi teenusega. (Türk, 2019)

3.4.2 Klienditeenuste kataloog

Telia klienditeenuste kataloogi kuulub umbes 70 kliendile pakutavat teenust, mis on jaotatud 13-sse teenuse kategooriasse:

- Töökohateenused
 - seadmete põhise või fikseeritud kuutasuga kohal- või tervikhaldus, IT-spetsialisti teenus, standard pakett, viirusekaitse teenus, töövahenditeenusena jne
- Tarkvara teenusena
 - *Microsoft 365* kasutajalitsentsid, *Exchange online* litsents, *Windows remote desktop* kasutajalitsents, videokonverentsiteenus seadmed jne
- Platvorm teenusena
 - pilvevarunduse pakett, *MLX+* kasutajakontod jne
- Taristu teenusena
 - *VMWare v-serveri* profiil, serveri riistvara rent jne
- Serveri haldusteenused
 - *MS Windows* halduspaketid, *Linux OS* halduspaketid, *MSSQL* andmebaasi halduspaketid jne
- Ärikliendi Wifi
 - väikekontori Wifi profiilid jne
- Kettaressurss teenusena
 - *SAN SAS* ja *SSD* salvestusmahud jne
- Tootja tugiteenused
 - Printerid jne
- Turvateenused
 - arvuti küberkaitse, *DDoS* erilahendus, üldkaitse pakett jne
- *Helpdeski* teenused
- IT konsultatsioon
- IT terviklahendus
- Muud teenused
 - tehniline haldusteenus, *M&A Linux*i teenused, IP kontaktikeskus, IT juhi teenus, mTASKU jne

Mahuliselt jaotuvad need 70 klienditeenuste kataloogi teenust umbes 4000-ks klienditeenuse instantsiks, mis omakorda jagunevad umbes 9500-ks kliendi alamteenuse instantsiks.

3.5 Arhitektuur

Konfiguratsioonihalduse keskmeks on konfiguratsioonisüsteem ning seal sisalduvad andmebaasid. Telia CMS koosneb kahest omavahel infot vahetavast andmebaasist: *Microfocus Service Manager*’i (edaspidi SM) aluseks olev andmebaas, mida nimetatakse ITCMDB-ks ning *Universal Discovery and Configuration Management Database* (edaspidi uCMDB).

SM on IT teenuste halduse tööriist, mida kasutatakse Telias lisaks konfiguratsioonihaldusele ka intsidentide, tellimuste, pöördumiste ning muu info (lepingud, ettevõtted, kontaktisikud jne) haldamiseks. Konfiguratsioonihalduse keskse osa moodustab SM-i andmebaas ITCMDB. ITCMDB koosneb CI-dest ning nendevahelistest seostest. CI-d on jagatud kategooriateks ning nad on omavahel hierarhiliselt seotud. Igal CI kategoorial on ka omanik, kelle poole saab kategooriaspetsiifiliste küsimustega pöörduda. Seostatud CI-del on kokku lepitud ka loogika ehk teenusemudel ehk milline CI kategooria millega peaks seotud olema (kirjeldatud teenusemudelis Joonis 6). (Türk, 2019)

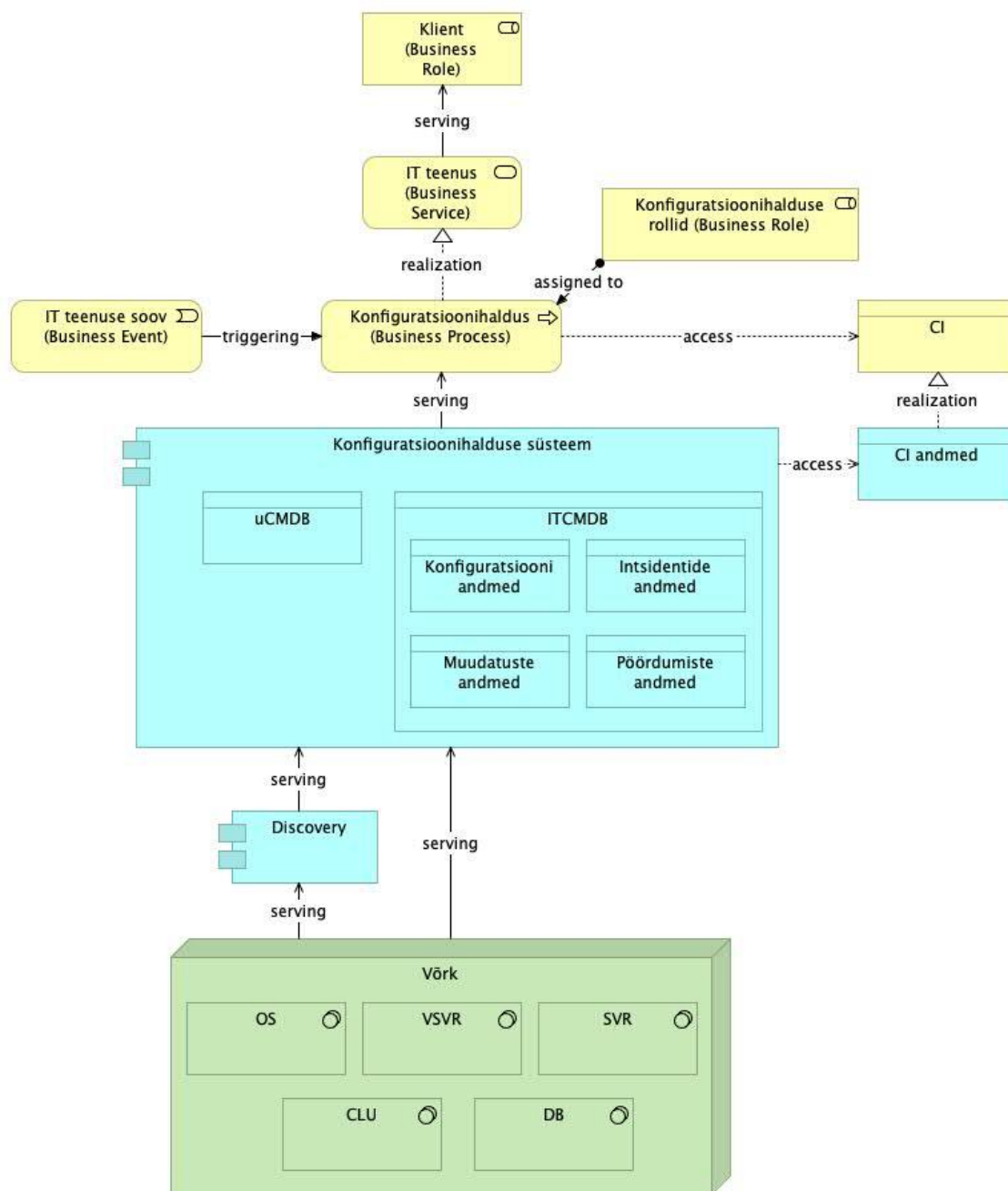
uCMDB on üks komponent CMS vahenditest, mis toetab konfiguratsioonihalduse protsessi. uCMDB on konfiguratsiooni elementide andmete hoidla, mis hoiab endas CI-sid, nende parameetreid ja seoseid elementide vahel. CI-de lisamine on võimalik läbi *discovery* tööriista automaatselt või käsitsi. CI-d on ka uCMDB-s korraldatud läbi teenusemudeli, kuhu on kirjeldatud erinevad CI kategooriad ja nende seosed. (Sokk, 2017)

Konfiguratsiooni andmed on seega hoiustatud kahes omavahel infot vahetavas andmebaasis, kusjuures olulisem infovahetuse suund on uCMDB -> ITCMDB, kuna uCMDB rikastab ITCMDB andmeid avastatud (*discovery* komponendi abil) tehniliste andmetega. SM-is hoitakse infot, mida ei saa automaatselt *discovery* tööriista abil avastada (näiteks äriiline info ja teenusekataloog) ning seda infot rikastatakse uCMDB-st

pärineva tehnilise infoga. uCMDB-s hoitakse automaatselt avastatud kõige täpsemat võrguelementide tehnilist infot, mis vastab reaalsele olukorrale. Kui võrguelement on automaatselt avastatav, on esmaseks infoallikaks uCMDB, kus CI/parameetrite info saadetakse ITCMDB-sse automaatselt ning selline info ei ole SM-is käsitsi muudetav. Kui võrguelement ei ole uCMDB-ga automaatselt avastatav või ei ole see uCMDB *discovery* skoobis, on esmaseks infoallikaks SM-i käsitsi sisestatud ITCMDB-s leitav CI. (Otsa, 2019) Andmete sünkroniseerimine uCMDB ja ITCMDB vahel toimub üks kord päevas (Türk, 2019).

3.5.1 Metamudel

Metamudelis (Joonis 7) on kirjeldatud Telia konfiguratsioonihalduse arhitektuuri komponendid ning struktuur. Mudeli ärikihis (joonisel kollasega) on kirjeldatud kliendile pakutava IT teenuse äriline protsess, mis algatatakse IT teenuse sooviga ning mille toimimisse panustavad erinevad konfiguratsioonihalduse rollid (täpsemalt rollidest peatükis 3.6). Ärikihi toimimisse panustab omakorda rakenduse kiht, kus on kirjeldatud CMS, millesse kuuluvad suures plaanis kaks andmebaasi: uCMDB ning ITCMDB. ITCMDB-sse kogutakse andmeid lisaks konfiguratsioonandmetele ka intsidentide, muudatuste ja pöördumiste kohta. uCMDB andmeid rikastab *Discovery* ehk automaatselt võrgust masinate avastamise tööriist. CMS-i läbi pääseme ligi CI andmetele (kirjetele), mis realiseeruvad omakorda ärilise vaate CI-des, millele pääseb ligi ka konfiguratsioonihalduse protsess. Rakenduse kihti teenindab omakorda tehnoloogia kiht, mis antud kontekstis on võrk oma elementidega näiteks operatsioonisüsteemid (OS), virtuaalserverid (VSVR), serverid (SVR), klastrid (CLU) ning andmebaasid (DBS). Tehnoloogia kiht võib CMS-i teenindada nii automaatselt läbi *Discovery* komponendi saadava infoga kui ka käsitsi võrgust saadava infoga. Terviklik metamudeli vaade võimaldab paremini mõista arhitektuurilist ülesehitust ning komponente.

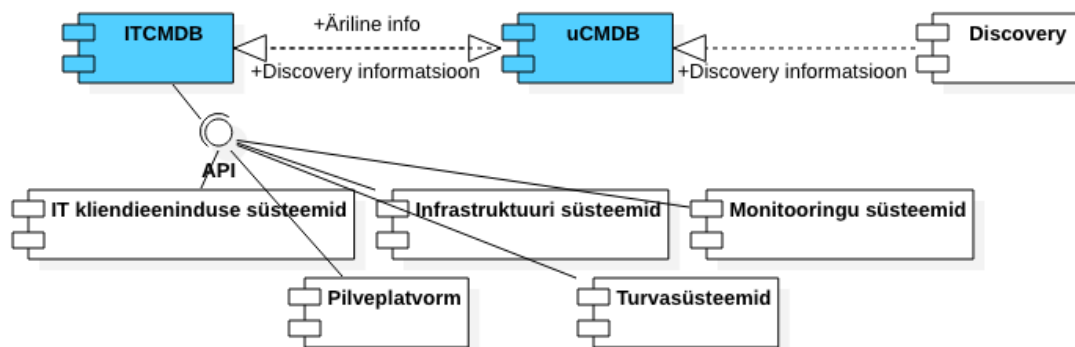


Joonis 7. Arhitektuuri metamudel. Allikas: (autori koostatud)

3.5.2 Komponentide vaheline suhtlus

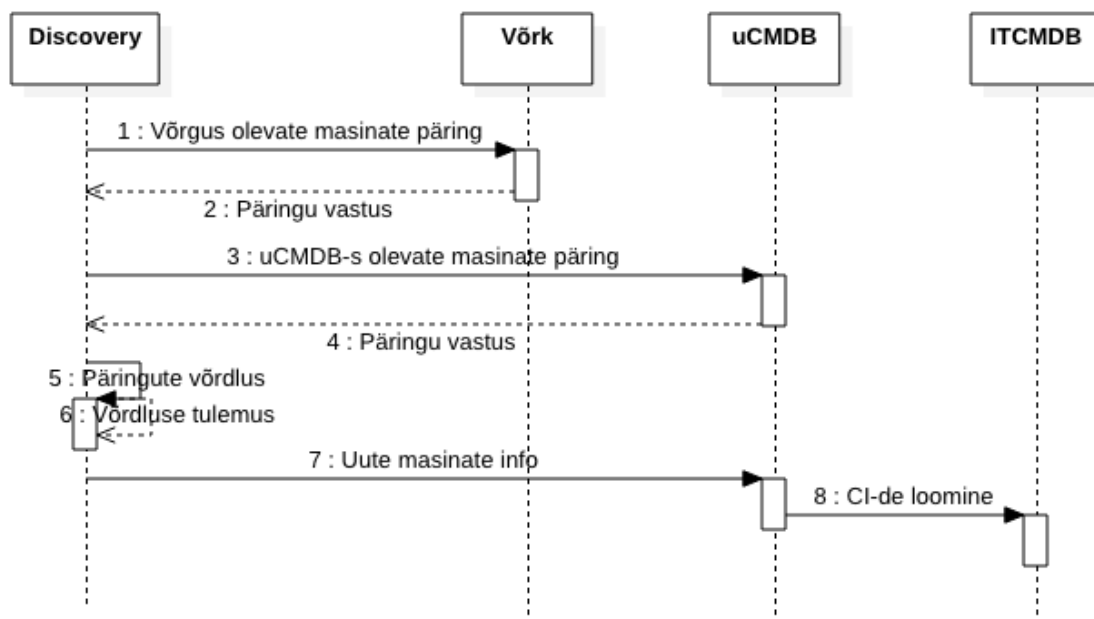
Komponentdiagrammil (Joonis 8) on kujutatud kõrgema taseme komponentide vaheline suhtlus ja korraldus. Kõige olulisemad komponendid CMS-is on CMS-i kaks andmebaasi (märgitud joonisel sinisega). Konfiguratsioonihalduse keskse osa moodustab ITCMDB ehk SM-i andmebaasi komponent. ITCMDB-d rikastatakse uCMDB komponendist

tuleva *Discovery* komponendi informatsiooniga. uCMDB ise kogub *Discovery* komponendist informatsiooni avastatud tehniliste andmete kohta. ITCMDB rikastab vajadusel ka uCMDB-d ärilise informatsiooniga (tehniliste vastutajate, ettevõtte jms kohta). Lisaks pärib ITCMDB API kaudu informatsiooni ka erinevatest süsteemidest, kus koondatult on välja toodud IT klienditeeninduse süsteemid, infrastruktuuri süsteemid, seire süsteemid, pilveplatvorm ning turvasüsteemid. (Virunurm, 2021)



Joonis 8. Komponentdiagramm. Allikas: (autori koostatud)

Komponentide vahelise suhtluse näitlikustamiseks loodi ka komponentide suhtlusdiagramm uue masina ning sellekohase CI loomise kohta (Joonis 9). *Discovery* komponent pärib võrgus olevate masinate informatsiooni ning info kätte saades pärib sama info nüüd ka uCMDB-st ehk juba andmebaasis olevate masinate informatsiooni. Kui päringud on käes, siis võrdleb *Discovery* komponent võrgust ning uCMDB-st leitud informatsiooni ning võrdluse tulemusena selekteerib välja info, mis võrgus oli, kuid uCMDB-s mitte. See tähendab, et võrgust leitu näol oli tegu uue masinaga. Seejärel saadab *Discovery* komponent uue masina info uCMDB-sse, mis omakorda rikastab uue masina infoga ITCMDB komponenti, kus luuakse uue masina kohta CI.



Joonis 9. Komponentide suhtlusdiagramm uue masina -> CI loomisel. Allikas: (autori koostatud)

Sarnane komponentide suhtlus toimub lisaks uue CI loomisele ka olemasolevate CI-de kirjade uuendamisel, kus *Discovery* võrdleb masina parameetreid võrgus ning uCMDB-s ning kui midagi masina parameetrites on võrgus erinevat, siis saadab uue informatsiooni uCMDB-sse, mis omakorda edastab uute kirjade info ITCMDB-sse.

3.6 Konfiguratsioonihalduse rollid

Konfiguratsioonihalduse protsessi rollidest on Telias esindatud järgmised:

- **Protsessiomanik**, kes vastutab protsessi eesmärkide ja toimimise juhtimise ja järelevalve eest peamiste tulemusnäitajate (KPI-de) kaudu; protsessiomanikul on volitus teha vajalikke muudatusi seoses protsessi eesmärkide saavutamise (Protsessi omanik)
- **Protsessijuht** (hetkel on roll täitmata), kelle ülesanneteks on protsessi üldiste põhimõtete (sh teenusemudeli) ja tegevuskava, koolituste ja tegevusjuhendite planeerimine ning andmekvaliteedi tagamine koos konfiguratsioonihalduriga
- **Tooteomanik/arendusjuht**, kelle ülesanneteks on SM-i, ITCMDB-d ja API-sid puudutavate arenduste keskne haldamine ja prioriseerimine

- **Konfiguratsioonihaldur**, kelle ülesanneteks on olla kontaktisik SM-is andmete muutmisel; ITCMDB-s teenusemodeli kvaliteedi kontroll ja parendamine ning vajadusel elementide käsitsi loomine; teenuste sidumine tehniliste CI-dega; ITCMDB andmekvaliteedi analüüsimine ja meeskondade kohustamine andmekvaliteedi probleemide lahendamiseks (suhtlus erinevate osapooltega; andmeväljad, seosed, mudelile mittevastavused); administraatorite ja kasutajate ITCMDB-ga seotud ülesannetes abistamine (teenusemodeli seoste loomine ja muutmine); koostöö koordinaatori ja peakasutajaga; jälgida andmekvaliteedi raporteid abiks võttes jooksvalt CI kategooria olemite andmete kvaliteeti, vajadusel edastada protsessijuhile või konkreetselt andmetest sõltuvatele isikutele probleemid/tähelepanekud; vajadusel esitada CI kategooria olemitega seotud hoogtööde lähteülesanded ja jälgida nende läbiviimist
- **SM-i ehk ITCMDB-d sisaldava töövahendi peakasutaja**, kelle ülesanneteks on kasutajate toetamine töövahendiga seotud küsimustes (ITCMDB ja seotus teiste moodulitega); kasutajate koolitamine; süsteemi läbivate tehniliste ja protsessiga seotud probleemide püstitamine, võimalusel lahendamine või lahendamisele suunamine; koostöö koordinaatori ja konfiguratsioonihalduriga
- **Koordinaator/analüütik**, kelle ülesanneteks on protsessi põhimõtete ja tegevuskava realiseerimine ITCMDB-s; uute töövahendite, teenusemodeli juurutamine; vajadusel erinevate töövahendite konsolideerimine; töövahendi edasiarendamine ja automatiseerimine, tehnilise toimimise/lahenduse tagamine; koostöö peakasutaja ja konfiguratsioonihalduriga
- **Kategooria omanik**, kelle ülesanneteks on vastutada kategooria definitsiooni eest: miks on kategooriat vaja ja millised olemid peavad olema selles kategoorias kirjeldatud; määrata kategooria olemite elutsükli reeglid; vastutada kategooria väljade täitmise reeglite defineerimise eest (kategooriaüleste väljade täitmise reeglite paikapanekuga tegeleb koos protsessijuhiga); vastutada reeglite defineerimise eest, mis panevad paika, milliste teiste kategooriatega peaks vastav kategooria seotud olema: st asukoht teenusemudelis + seoste tüüp ja suund; vastutada kaardistuse eest: kes on isikud (+ süsteemid), kes kategooria olemite infost sõltuvad
- **Arhitekt**, kelle ülesanneteks on vastutada konfiguratsioonihaldusega seotud süsteemide integratsioonide ja kogu tehnilise ülesehituse eest

- **Aruannete looja/kvaliteedianalüütik**, kelle ülesanneteks on luua CMDB andmekvaliteeti ja sisu muutumist mõõtvaid aruandeid
- **Protsessidisainer**, kelle ülesandeks on konfiguratsioonihalduse protsessijoonis(t)e disainimine
- **Administraator (vastutaja)**, kelle ülesandeks on vastutada konkreetse CI sisu ja seoste (õigsuse) eest (Otsa, 2019).

Autor hindab rolle ning rollide vahelist koostööd heaks, kus kõik vajalikud rollid on nõutud, olemas (välja arvatud protsessijuht, kes on värbamisel) ning hästi koos toimivad. Kadarpiik lisas, et rollide toimimise tõestuseks võib tuua 2021. aasta jaanuaris läbi viidud talitluspidevuse testi (*Disaster recovery test*), mis õnnestus väga hästi (Kadarpiik, 2021).

3.7 CI elutsükkel

CI elutsükklis on kolm osa: loomine, muutmine ja eemaldamine. Antud magistritöö raames loodi üldsustatud protsessijoonised kõigi elutsükli osade kohta, et protsessid oleksid üheselt mõistetavad ning dokumenteeritud. Magistritöö raames loodud protsessijoonised saab aluseks võtta edasiste detailsemate protsessijooniste koostamiseks. Protsessijooniste loomiseks kogus magistritöö autor infot konfiguratsioonihalduriga vesteldes.

3.7.1 CI loomine

CI loomine on hetkel pool-automaatne või täiel määral käsitsi protsess. Pool-automaatse protsessi korral on uCMDB-s sisseehitatud *discovery* tööriist, mis avastab automaatselt võrku loodud uusi elemente ning elementide kirjete muudatusi. Reeglina peaksid kõik masinad olema *discovery* tööriistaga leitavad, kuid on erandeid, kus näiteks operatsioonisüsteemid on nii vanad, et neile ei saa paigaldada vajalikke uuendusi selleks, et masinat *discovery* abil leida. Väliskliendi skoobis saab CI uCMDB-sse tekkida vaid siis, kui serverile või virtuaalsele platvormile on uCMDB kaudu ligipääs võimaldatud. (Türk, 2019) Seega kui masin *discovery* abil leitav ei ole, on kogu protsess täielikult käsitöö, samas kui masin on *discovery* abil leitav, on CI loomine hetkel pool-automaatne. Pool-automaatse lahenduse puhul, et info uCMDB-st ITCMDB-sse ning SM-i nähtavale jõuaks, peab konfiguratsioonihaldur igal juhul uCMDB-s selle käsitsi valideerima. Lisaks

peab konfiguratsioonihaldur hiljem SM-is lisama CI külge ka lisainfo ning tekitama seose alamteenusega.

Uue CI loomine konfiguratsiooniandmebaasi põhineb vastava kategooria jaoks kokkulepitud andmestikul. CI peab olema seotud vastavalt teenuse mudelile nii üles kui alla suunas ning olema täidetud nõutud andmetega, kusjuures CI tellija, kelleks on üldiselt projektijuht või tehniline kliendihaldur (edaspidi TAM ehk *technical account manager*), peab tagama kogu vajaliku info olemasolu. CI tellimisel on kõikide väliskliendi CI-de puhul kohustuslikuks infoks:

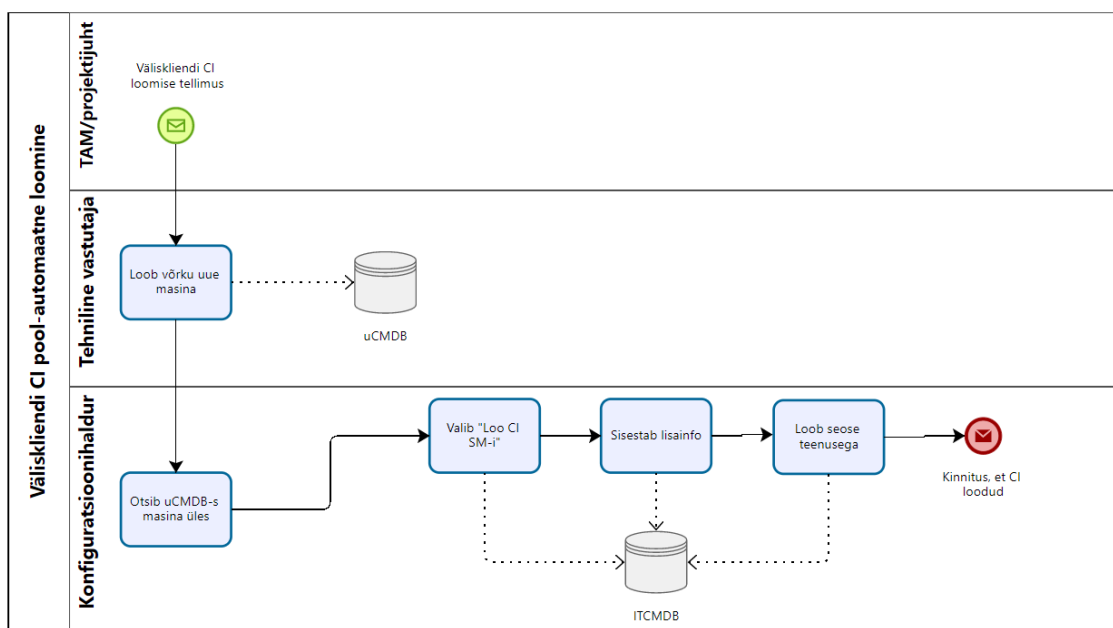
- kliendi nimi,
- registrikood,
- CI kood (*label*) (kujul CI KATEGOORIA – KLIENDI LÜHINIMI – OBJEKTI NIMI – KESKKOND),
- vastutajad (vastavalt kategooriale kas ainult esimese prioriteedi vastutaja või esimese ja teise prioriteedi vastutaja),
- alamteenus (CI ID ja nimi), mis on lepinguhalduri poolt eelnevalt loodud,
- teenuse osutamise aeg (CI Tööaeg, CI 24h, CI ei jälgi, CI tööpäeviti 06:00-22:00 või CI 08:00-23:00) (Otsa, 2019).

Käsitsi CI loomise variandis on vajalik ka lisa tehniline informatsioon, mis pool-automatses versioonis tuleb uCMDB *Discovery* komponendist (Mätlik, 2021).

3.7.1.1 CI pool-automatne loomine

Väliskliendi CI-de pool-automatseks loomiseks (välja arvatud monitoride ja tööjaamade CI-d, kus IT haldus loob CI-d ise) tuleb projektijuhilt või TAM-ilt Jira teel (Jira on arendusprojektide haldamise tarkvara, mis sobib ka sise- ja väliskliendi pöördumiste halduseks (Atlassiani tooted)) tellimus tehnilisele vastutajale ning konfiguratsioonihaldurile. Tehniline vastutaja loob võrku uue masina, mis on leitav uCMDB-s (täpsem selgitus komponentide suhtlusdiagrammis Joonis 9). Seejärel otsib konfiguratsioonihaldur uCMDB-s projektijuhi poolt antud juhiste järgi soovitud CI üles, valib uCMDB-s CI juures „Loo CI SM-i“, mille tagajärjel luuakse ITCMDB-sse uus CI. Nüüd rikastab konfiguratsioonihaldur SM-is CI lisainfoga (nt vastutajate infoga) ning

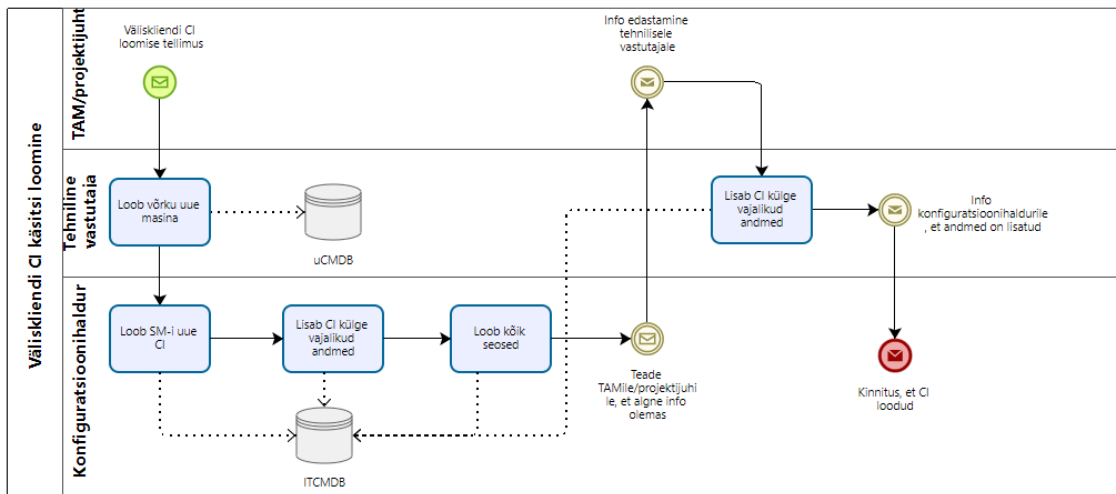
loob CI külge seose teenusega. Protsessi lõpetamiseks sulgeb konfiguratsioonihaldur Jira ning kinnitab sellega CI loomise. (Joonis 10)



Joonis 10. Väliskliendi pool-automaatne CI loomise protsess. Allikas: (autori koostatud)

3.7.1.2 CI käsitsi loomine

Juhul kui *discovery* masinat ei leia või puudub kliendi masinatele ligipääs, siis loob konfiguratsioonihaldur CI-d SM-is käsitsi. Lisaks täiendab konfiguratsioonihaldur CI informatsiooni ning loob seosed lisaks teenusega ka teiste tehniliste CI-dega vastavalt teenuse mudelile. (Mätlik, 2021) Väliskliendi CI-de käsitsi loomiseks tuleb projektijuhilt või TAM-ilt Jira teel tellimus tehnilisele vastutajale ning konfiguratsioonihaldurile. Tehniline vastutaja loob võrku uue masina, mis ei ole uCMDB-s *discovery* tööriista abil avastatav. Konfiguratsioonihaldur loob seejärel SM-i soovitud CI, lisab sinna külge vajalikud andmed, loob vajalikud seonduvad tehnilised CI-d, loob tehniliste CI-de vahelised ning teenusega seosed ning annab TAM-ile või projektijuhile teada, et CI küljes on algne info. Seejärel edastab TAM või projektijuht tehnilisele vastutajale info, et algne põhi on loodud. Nüüd lisab tehniline vastutaja vajalikud tehnilised andmed CI külge. Kui see on tehtud, annab ta info edasi konfiguratsioonihaldurile, et andmed on lisatud. Protsessi lõpetamiseks sulgeb konfiguratsioonihaldur Jira ning kinnitab sellega CI loomise. (Joonis 11)

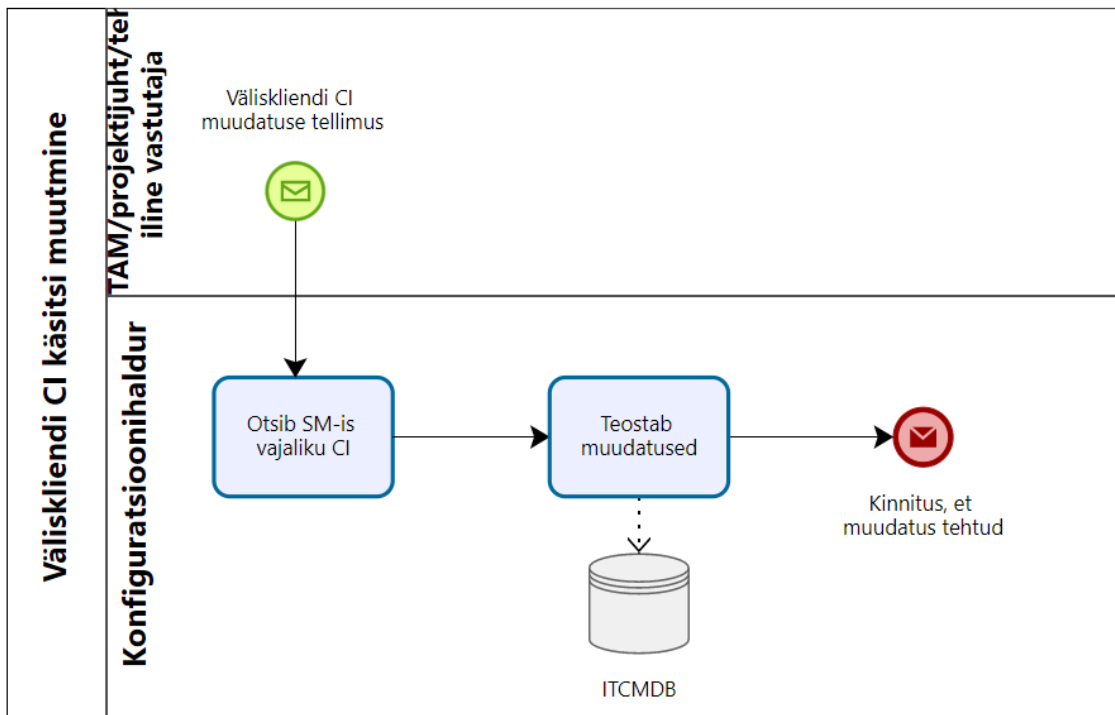


Joonis 11. Väliskliendi CI käsitsi loomise protsess. Allikas: (autori koostatud)

3.7.2 CI muutmine

CI muudatustest osad toimuvad automaatselt, kui toimub SM-i ning uCMDB vaheline sünkroniseerimine, kus *discovery* käigus on võrguelementide atribuutide osas leitud muudatusi. Taoliste muudatuste info ning ajalugu kirjutatakse maha ka kõigile nähtavasse logiandmestikku koos muudatuse aja, tüübi, sisu ning teostajaga.

Osa muudatustest CI kategooriatel, mis ei ole *discovery* skoobis, toimuvad aga käsitsi, kus muudatuse taotlus tuleb läbi Jira või meilitsi projektijuhilt, TAM-ilt või tehniliselt vastutajalt. Selleks otsib konfiguratsioonihaldur SM-is kõnealuse CI üles ning teostab soovitud muudatused. Käsitsi muudatuse sisuks on tavapäraselt teenuse sidumine või tehniliste vastutajate info muutmine. Kui muudatus on teostatud, salvestub info ITCMDB-sse ning konfiguratsioonihaldur saadab kinnituse, et muudatus on teostatud. (Joonis 12)

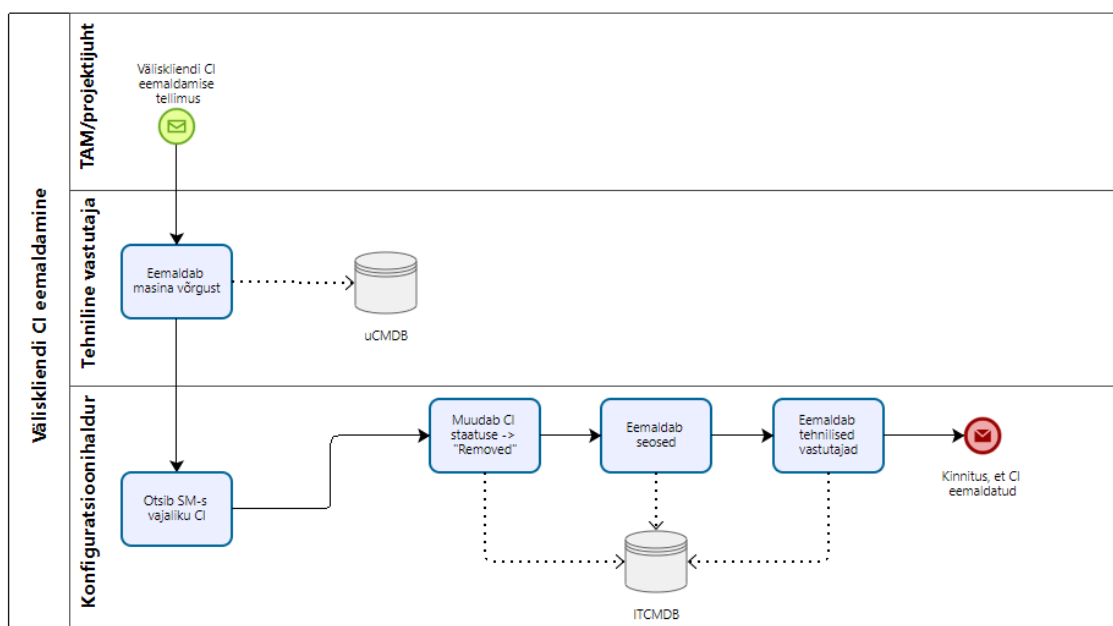


Joonis 12. Väliskliendi CI käsitsi muutmise protsess. Allikas: (autori koostatud)

3.7.3 CI eemaldamine

CI eemaldamine on hetkel täiel määral käsitsi konfiguratsioonihalduri poolt teostatav protsess, kusjuures ka juhul, kui *discovery* saab aru, et masinat enam võrgus ei eksisteeri. Igal juhul toimub lõplik CI eemaldamine konfiguratsioonihalduri käe läbi.

CI eemaldamise osas tuleb tehnilisele vastutajale ja konfiguratsioonihaldurile Jira või SM-i töö projektijuhilt või TAM-ilt, mille järel eemaldab tehniline vastutaja masina võrgust. Valitud CI tüüpide puhul saab *discovery* tegelikult ka aru, et masinat võrgus enam ei ole, kuid hetkel seda infot edasisteks tegevusteks ei kasutata. Seejärel otsib konfiguratsioonihaldur SM-is vajaliku CI üles, muudab selle staatuseks „Eemaldatud“ („*Removed*“), eemaldab CI küljes kõik seosed ning tehnilised vastutajad ning kinnitab CI eemaldamise Jira või SM-i töö sulgemisega. (Joonis 13)



Joonis 13. Väliskliendi CI eemaldamise protsess. Allikas: (autori koostatud)

3.8 Andmekvaliteedi hinnang

Konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet on Telias oluline teema. Kuigi ettevõttes kõrgemal tasemel konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet eesmärgistatud ei ole, siis peab kindlasti olema ka kõrgemal tasemel teadmine IT teenuste konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedist. Teenuste toimimiseks, kliendi õiglaseks arveldamiseks ning automaatsete tegevuste sooritamiseks on andmekvaliteet hädavajalik. (Pinka, 2021)

ITIL-i ning SM-i soovitatud mõõdikutest (peatükk 2.3) valiti konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi vaates sobivaimad ning uuriti konfiguratsioonihalduse andmekvaliteeti kvalitatiivsete ning kvantitatiivsete andmete põhjal. Antud peatükis esitatakse autori arvamusele ning intervjuu vastustele tuginedes andmekvaliteedi hinnang kvalitatiivsete andmete põhjal, kus hinnatakse andmekvaliteeti järgmiste mõõdikute alusel:

- Osapoolte rahulolu konfiguratsiooni informatsiooni ja protseduuridega
- Osapoolte rahulolu konfiguratsioonihalduse andmete kättesaadavuse ja raportitega

- Halbade otsuste mõju, mis on tehtud puuduliku või vale konfiguratsiooni informatsiooni tõttu.

Lisaks esitatakse hetkel olemasolevad konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi mõõdikud.

3.8.1 Osapoolte rahulolu konfiguratsiooni informatsiooniga ja protseduuridega

Telia konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi osas arvasid Lelle (Lelle, 2021) ja Kadarpik (Kadarpik, 2021), et Eesti mastaabis on Telia tase hea - teenused on väga hästi kirjeldatud ning kogu loogika toimib (Kadarpik, 2021). Telia on IT teenuste valdkonnas kasumlik ning suurklientide tagasiside IT teenuste osas on olnud heal tasemel – 2020. aastal oli 83% tagasiside vastanutest rahulolevad. Selle põhjal võib järeldada, et üldiselt toimib protsess hästi ning midagi põhjalikult valesti ei ole. (Pinka, 2021) Kuna CI-de maht on ettevõttes väga suur (väliskliendiga seotud CI-sid ligi 30 000 28.03.21 seisuga), siis selliste mahtude haldamisega saadakse väga hästi hakkama (Kadarpik, 2021). Lisaks toodi mitmes intervjuus välja asjaolu, et võrreldes mõne aasta tagusega oleme automaatsete lahenduste osas juba suure sammu edasi liikunud, kus valitud CI-de info on juba automaatselt uuendatav. Aastaid tagasi käis CI-de ja seoste loomine (Mätlik, 2021) ning ka arveldus (CI-de pealt loeti käsitsi info kokku) (Lelle, 2021) täiel määral käsitööna.

Kuigi konfiguratsioonihaldust kui protsessi nimetasid intervjuueeritavad üldiselt toimivaks, siis andmekvaliteedi osas tõid kõik intervjuueeritavad välja, et arenguruumi veel on. Andmekvaliteedi osas lisas Pinka, et andmed on küll olemas ja protsess iseenesest toimib, kuid see, kas andmed on sellises omavahelises detailseoses nagu on nõutud, ei saa olla kindel (Pinka, 2021). Murekohana toodi välja ka igapäevased tegevused, et andmete muudatused oleksid korrektselt ja õigeaegselt kajastatud (Kadarpik, 2021). Ühe olulisema teemana tõid kõik intervjuueeritavad välja automaatika olulisuse ning vajaduse seda edasi arendada.

Negatiivse poole pealt tõid kõik intervjuueeritavad suure mõjutegurina välja asjaolu, et hetkel ei ole konfiguratsioonihalduse protsessijuhti, kes lisaks protsessile peaks vedama ka andmekvaliteedi teemasid. Protsessijuhi koha täitmiseks käib hetkel värbamine. Toodi välja, et hetkel kõik rollid teavad, mis nad tegema peavad ja konfiguratsioonihaldus toimib, kuid kvaliteedikontrolli tarbeks oleks tarvilik süstemaatilisem lähenemine.

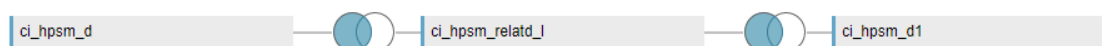
Suuremate andmekvaliteedi paranduse ja automatiseerimise projektide jaoks hetkel ressursi ei jätku. (Kadarpik, 2021) Protsessijuht peaks kogu protsessi kokku vedama, teenuse mudeli üle vaatama ja vajadusel uuendama ning seosed paika panema ja läbi arutama (Lelle, 2021).

3.8.2 Osapoolte rahulolu konfiguratsioonihalduse andmete kättesaadavuse ja raportitega

Magistritöö autor töötab konfiguratsioonihalduse andmetega ning hindab andmete kättesaadavust ning allikast tulevate andmete kvaliteeti heaks.

Konfiguratsioonihalduse andmed asuvad uCMDB ning ITCMDB andmebaasides. Analüütika ning raportite tarbeks kasutatakse peamiselt neid andmeid, mis asuvad ITCMDB-s, kuid üksikutel juhtudel on alustatud ka uCMDB andmete analüüsiga. ITCMDB-s olevad konfiguratsioonihalduse andmed on laetud andmeaita, kus andmeaita ning ITCMDB vahel käib igal öösel andmete uuendamine. ITCMDB konfiguratsioonandmete põhjal on tehtud põhianndmete vaated Vertica serveri Trinity skeemi. Lisaks on samasse skeemi hakatud hiljuti laadima ka vähesel hulgal uCMDB andmeid. Andmeaita poolt tehtud vaateid kasutavad analüütikud raportite ning analüüside tegemiseks.

Põhivaade konfiguratsioonandmete analüüsimiseks on Trinity skeemis asuv `ci_hpsm_d` kasutajakihi vaade `trinity.ci_hpsm_d`, kus asuvad kõik põhianndmed CI-de kohta. Lisaks on kasutusel seoste vaade `trinity.ci_hpsm_relatd_l`, mille abil saab seostada kaks `trinity.ci_hpsm_d` tabelit *parent-child* seose kaudu. Näiteks võib kõige lihtsamal viisil kahe CI kategooria vahelisi seoseid kontrollida alltoodud andmemudeli alusel, kus ühe CI kategooria andmestiku külge (`ci_hpsm_d`) on seose tabeli kaudu (`ci_hpsm_relatd_l`) päritud teise CI kategooria andmed (`ci_hpsm_d1`) (Joonis 14).



Joonis 14. Analüütikaks kasutatavad kasutajakihi vaated. Allikas: (autori koostatud)

Lisaks põhivaadetele on CI-de osas ka erinevaid logitabeleid, et tuvastada erinevatel viisidel CI mahtude muutumist. Samuti salvestatakse kõik kirjete muudatused (kes, millal ning mida kirje sisu osas muutis).

Pinka (Pinka, 2021), Mätlik (Mätlik, 2021) ning Lelle (Lelle, 2021) töid intervjuudes välja, et olemasolev andmestik on väga hea, kuid toodi välja, et kindlasti saaks olemasolevate andmete põhjal teha veel rohkem ja kasulikumat analüütikat, kui oleks mõtteid ja oskaks andmeid võimalikult palju kasutada. Raportite osas lisas Kadarpiik (Kadarpiik, 2021), et raporteid on küll loodud, kust mingil määral andmekvaliteeti jälgida, kuid nende kasutus ei ole laialdane.

3.8.3 Halbade otsuste mõju, mis on tehtud puuduliku või vale konfiguratsiooni informatsiooni tõttu

Konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet on eelkõige oluline teenuste toimimiseks, intsidentide lahendamiseks ning muudatuste haldamiseks. Kliendile pakutav teenus koosneb tehnilistest komponentidest ning nendevahelistest seostest. Esmatasandile, kes kliendipöördumistega tegeleb, on väga oluline teada, millistest komponentidest teenus koosneb, et pöördumisi võimalikult kiiresti ning SLA-s kokkulepitud ajaraamis lahendada. Konfiguratsiooni informatsiooni osas on oluline nii elementide vahelised õiged seosed kui ka näiteks elementide vastutava osakonna ning peamiste vastutajate info. Kui vastav informatsioon on puudulik või vale, muutub pöördumise lahendamine esmatasandi jaoks oluliselt ajakulukamaks ja keerulisemaks ning võib juhtuda, et ületatakse ka SLA-s kokkulepitud ajaraam, mis võib kõige keerulisema stsenaariumi korral tingida ka rahalise või klientide kao. Nii on varasem kehv andmekvaliteet tinginud kohati ajakulukama ning ebavajalikult keeruka sündmuste lahendamise protsessi. (Pinka, 2021)

Lisaks intsidentide ja muude pöördumiste kiireks lahendamiseks on andmekvaliteet oluline ka muudatuste edukaks läbiviimiseks. Muudatuste läbiviimisel on oluline teada, milliseid kliente muudatused mõjutada võivad, et kliendile võimalikest katkestustest aegsasti ja proaktiivselt teada anda ning seeläbi vältida klientide pahameelt ning pöördumisi. Mõjutatud elementide leidmiseks on taas väga oluline andmekvaliteet ning kõige enam korrektsete seoste olemasolu nii tehniliste CI-de kui tehnilise CI ja teenuse vahel. Kehva andmekvaliteedi tõttu on teinekord muudatuste läbiviimisel eksitud

erinevatel viisidel, kus on kliendid muudatustest teavitamata jäetud või on valede seoste tõttu teavitatud valesid kliente. Mõlemad variandid tingivad klientide pahameele ning pöördumisi.

3.8.4 Olemasolevad mõõdikud

Konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi põhimõõdikute osas on Telias kokku lepitud järgmised:

1. Osakaal CI kategooriatest, mis on *discovery* tööriistaga avastatavad
2. Osakaal fookuskategooria CI-dest, mida on uCMDB andmetega regulaarselt uuendatud
 - a. Protsent fookuskategooria (virtuaalserver, füüsiline server, operatsioonisüsteem, klaster, andmebaas, andmebaasi instants) CI-dest SM-is, millel on olemas vaste uCMDB-s
 - b. Protsent fookuskategooria CI-dest SM-is, mida on uCMDB andmetega regulaarselt uuendatud/kontrollitud (Türk, 2019)

Lisaks põhimõõdikutele jälgitakse veel lisamõõdikuid.

Tehniliste CI-de puhul on kasutusel järgmised mõõdikud:

1. CI-del kirjeldatud info täielikkus
 - a. Protsent fookuskategooria CI-dest (OS, APP, VSVR, APS, CLU, DBS, DBI, SVR), millel on lubamatu staatus (lubatud staatused defineeritud vastavalt CI-le)
 - b. Protsent fookuskategooria CI-dest (APP, APS, CLU, VSVR, OS, DBS, DBI), millel on CI kood (*label*) väli reeglipäraselt täitmata (lubatud CI koodi täitmise vormid defineeritud vastavalt CI-le)
 - c. CI-de nimekiri operatsioonisüsteemidest (OS), millega on seotud rohkem või vähem kui üks füüsiline või virtuaalne server (SVR/VSVR) (Reegel: OS-i ja SVR-i/VSVR-i vahel kehtib 1:1 seos (üks OS saab olla ainult ühe serveri peal)

Teenuste puhul on kasutusel järgmised mõõdikud:

1. Konkreetsete klienditeenuste andmekvaliteeti puudutavad näitajad:

- a. HSM-i ja X-tee teenuste-rakenduste seoste korrasoleku %, kus jälgitakse, et ühel teenusel oleks ainult üks rakendus temaga seotud ning et rakendusel oleks seotud teenus
- b. SPLA litsentside ülevaade, kus jälgitakse litsentside arvu, seoseid OS kategooria CI-dega, vigaste või tühjade tootekoodidega litsentse ning SPLA litsentside alamteenuseid, millel on küljes mitteaktiivseid litsentse või alamteenuseid.

Lisaks jälgitakse erinevatel viisidel CI-de mahtusid, et omada ülevaadet, kuidas ning millise kategooria CI-de mahud on ajas muutunud ning milliste CI vastutajate nimel on rohkem või vähem CI-sid, et mõõta nende hõivatust ja omada ülevaadet uute CI-de loomisel.

Samuti kontrollitakse erinevate CI-de vaheliste seoste olemasolu ning mõnel juhul ka seoste õigsust ning protsenti, kui paljude CI-de puhul on seos olemas ja õige. Seoseid kontrollitakse järgmiste CI-de vahel: APP -> SERVICE; VSVR -> SERVICE; VSVR -> OS/CLU; OS -> SERVICE; SERVICE -> VSVR -> CLU/OS; Klient -> VSVR -> valitud teenused.

4 Andmekvaliteedi parandamise ettepanekud

Konfiguratsioonihalduse põhiline eesmärk on kindlustada täpse ja usaldusväärse info olemasolu teenuste ning neid toetavate konfiguratsioonielementide kohta, kuidas elemendid on konfigureeritud ning millised on elementide vahelised seosed. Magistritöö raames valiti konfiguratsioonihalduse eesmärgist ning ITIL-i ja SM-i soovitatud kvantitatiivsetel andmetel põhinevatest mõõdikutest lähtuvalt välja kaks olulisemat konfiguratsioonihalduse andmekvaliteeti puudutavat teemat.

Esmalt pöörati tähelepanu konfiguratsioonihalduse põhilise eesmärgi esimesele osale ehk täpse ja usaldusväärse info olemasolu teenuste ning neid toetavate konfiguratsioonielementide kohta. Eesmärgi täitmist analüüsiti kahest aspektist: esmalt uuriti, kas CI-de kohustuslikud kirjed on täidetud ning seejärel uuriti täidetud kirjete täpsust ja usaldusväärsust kahe valitud kirje põhjal. Mõlemal juhul mõõdeti andmekvaliteeti järgmise mõõdiku alusel:

- **% CI-dest, mis on ebatäpsed** ehk osakaal ebatäpse infoga CI-dest kogu CI-de hulgast, kus väiksem tulemus näitab paremat andmekvaliteeti.

Teise olulisema teemana pöörati tähelepanu konfiguratsioonihalduse põhilise eesmärgi teisele osale ehk elementide vahelistele seostele. Magistritöö skoopi valiti tehniliste CI-de ja teenuse vaheline seos, et fokuseerida andmekvaliteedi vaates kõige olulisematele ning vigade tekke osas kõige tõenäolisematele seostele. Andmekvaliteeti mõõdeti järgmise mõõdiku alusel:

- **% CI-dest, mis on seotud teenustega** ehk osakaal teenusega seotud CI-dest kogu CI-de hulgast, kus suurem tulemus näitab paremat andmekvaliteeti.

Lisaks uuriti automaatsete protsesside edasiarenduse võimalusi ning toodi välja lisaettepanekud andmekvaliteedi parandamise osas. Automaatsete protsesside osas mõõdeti andmekvaliteeti järgmise mõõdiku alusel:

- **Verifitseeritud andmete % ITCMDB-s viimase 24 tunni jooksul** ehk määratud ajaperioodis uCMDB-ga sünkroniseeritud CI-de osakaal kogu CI-de hulgast, kus suurem tulemus näitab paremat andmekvaliteeti.

4.1 CI kirjete andmete olemasolu ja õigsus

Konfiguratsioonihalduse üks põhilistest eesmärkidest on kindlustada täpse ja usaldusväärse info olemasolu teenuste ning neid toetavate konfiguratsioonielementide kohta. Antud peatükk käsitleb selle eesmärgi täitmist kahest aspektist: esmalt uuritakse, kas CI-de kohustuslikud kirjed on täidetud ning seejärel uuritakse esimese ja teise prioriteedi vastutajate kirjete spetsiifiliselt, kas täidetud kirjed on ka õiged ja vastavad reaalsele olukorrale.

4.1.1 Kohustuslike kirjete täitmine

Kohustuslike kirjete täitmise analüüsiks ning andmekvaliteedi parandamiseks dokumenteeriti, uuendati ning lepiti esmalt kokku kohustuslike kirjete nõuded nii universaalselt kõigile CI kategooriatele kui ka olulisemate CI kategooriate spetsiifiliselt.

Vastavalt ITIL-i käsitlusele peaks tüüpiliselt CI kirjetes olema käsitletud informatsioon alates CI ID-st ja nimest kuni ajaloo ning seosteni (täpsemalt peatükis 2.2.1). Nii ITIL-i käsitluses kui Telia dokumentatsioonis peavad osad CI kirjed olema universaalselt kõikide CI kategooriate puhul täidetud ning osad kirjed täidetud CI kategooria spetsiifiliselt.

Telia dokumentatsioonis on nõuded kohustuslike kirjete kohta lisatud kaua aega tagasi, seega esmalt vaadati magistr töö käigus üle nii universaalselt kõigile CI kategooriatele kohustuslikud kirjed kui ka teenuse mudeli põhikomponentide kohustuslikud kirjed. Magistr töö skoopi valiti vaid põhikomponentide kohustuslike kirjete kontroll, kuna kõigi CI kategooriate kirjete nõuete paika panemine ning kontrollimine oleks kujunenud liiga töömahukaks. Põhikomponentideks nimetatakse kõige üldisemaid lihtsustatud teenuse mudeli komponente: teenus, rakendus, andmebaas, operatsioonisüsteem ja server. Universaalsete nõuete paika panemiseks küsiti nõu konfiguratsioonihaldurilt ning *Lead IT Service Manager*'ilt. CI kategooria spetsiifiliste nõuded värskendati ning lepiti kokku koostöös vastava CI kategooria omanikuga.

Seejärel sooviti ülevaadet ning esialgset hinnangut hetkeolukorrale ning seeläbi liikuda edasi andmekvaliteedi parandustöödega. Selleks loodi raport kahes vaates:

1. Visuaalne ülevaade, kust saada infot protsentuaalselt kohustuslike kirjete täitmise kohta, mille abil seada ka numbrilisi eesmärke ning jälgida trende
2. Detailne ülevaade andmekvaliteedi tööriistana, kus tuuakse detailselt välja puudulike kirjetega CI-d, mis parandusi vajavad.

Raporti esimest visuaalset ülevaadet kasutatakse andmekvaliteedi juhtimisel trendide jälgimiseks ning eesmärkide seadmiseks ning teist detailset ülevaadet andmekvaliteedi tööriistana, et vigaseid andmeid parandada.

Lisaks sellele, et teatud CI kategooriate teatud kirjete puhul täidetakse kirjete andmed automaatselt, on ka osadele käsitsi lisatavatele kirjetele haldusvahendis ehk SM-is teatavad reeglid. Nimelt on osade kirjete puhul lahendatud SM-is kohustuslike kirjete täitmine reeglitega, mis käivituvad CI salvestamisel ning ei lase CI-d salvestada kui kohustuslik väli on täitmata. Sellised väljad on märgitud SM-is punase tärniga. Siinjuures kehtib aga kaks erandit:

1. Võib olla ka selliseid kohustuslike kirjeid, mida ei ole punase tärniga märgitud, kuid ilma selle kirje täitmiseta siiski CI-d salvestada ei luba. Need on sellised kirjed, mis on CI kategooria spetsiifiliselt kohustuslikud ning SM paraku CI kategooriapõhiselt täрни kuvamist tehniliselt ei võimalda.
2. Punase tärniga kohustuslikud kirjed võivad olla tühjad, juhul kui CI on loodud enne kui vastav kirje kohustuslikuks sai. Selliste CI-de puhul rakendub kontroll siis, kui CI-d tahetakse muuta, kus SM ei luba enam olemasolevat CI-d salvestada ilma hetkel kehtivate kohustuslike kirjete täitmiseta.

Seega analüüsitakse kõiki aktiivseid CI-sid ning nende kohustuslikke kirjeid, kuna isegi need kirjed, mis SM-is on punase tärniga märgitud, võivad ajalooliselt olla tühjaks jäetud ning vajavad andmekvaliteedi vaates parandusi.

4.1.1.1 Raporti koostamine

CI kohustuslike kirjete täitmise analüüsimiseks päritakse andmed vaid ühest trinity.ci_hpsm_d vaatest (täpsemalt andmeaida kasutajakihi vaadete kohta peatükis

3.8.4). Koostatud andmemudelile rakendatakse enne andmetega tööle asumist järgmine filter:

- CI staatus (*Status*) ei tohi olla „Removed“ ehk CI ei tohi olla eemaldatud staatuses ning analüüsitakse vaid aktiivseid CI-sid

Korrektse andmestiku koostamise järel luuakse raport, kus teostatakse igale kohustuslikule kirjele kontroll, kas kohustuslik kirje on CI-l täidetud või mitte (Joonis 15).



Joonis 15. Kohustusliku kirje täitmise kontrolli näide "Label" välja põhjal. Allikas: (autori koostatud)

Seejärel luuakse kuus visuaalset ülevaadet kohustuslike väljade täitmise kohta: universaalne kõigile CI kategooriatele, teenus, rakendus, andmebaas, operatsioonisüsteem, server. Ülevaadetes on märgitud rohelisega korras ehk täidetud kirjed („OK“) ning oranžiga mittekorras ehk tühjad kirjed („NOK“). Lisaks luuakse andmekvaliteedi parandamise tööriistana tabeli kujul detailvaade, mille abil puudulike kohustuslike kirjetega CI-sid saab parandama asuda. Detailvaates on igal CI-l ka otselink SM-i, et andmekvaliteedi parandamise protsessi kiirendada.








4.1.1.2 Universaalselt kohustuslikud kirjed

Universaalselt kohustuslike kirjete puhul on nõutud järgmised andmeväljad:

- CI ID - unikaalne süsteemi poolt loodav ID, ei saa olla tühi

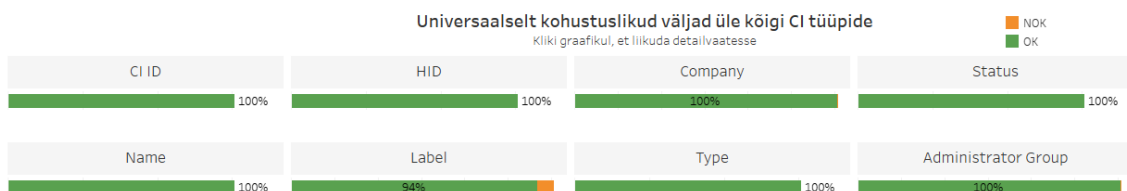
- HID - unikaalne halduse ID, mis on süsteemide üleseks kasutamiseks mõeldud
- Ettevõtte (*Company*) - olemi kasutaja
- Staatus (*Status*) - CI staatus
- Nimi (*Name*) - CI-d defineeriv nimi
- Kood (*Label*) - CI kood, mille olemus on [CI tüübi lühend]-[kasutaja valitud nimi]-[keskkonna lühend] (kohustuslik välja arvatud teenus tüüpi CI-dele)
- CI kategooria (*CI Type*)
- Sisemine infra (*Internal Infra*) - määrab, kas masin asub sise- või väliskliendi parameetris (NB! Kirje sisu vajab ümber tegemist kuna hetkel on 1/0 formaadis, kus 0 võib tähendada nii välisklienti kui seda, et väli on lihtsalt täitmata jäänud. Kirje kontroll teostatakse kui sisu on muudetud.)
- CI vastutav osakond (*Administrator Group*) - objekti haldav osapool (Telia üksus või klient)

SM-is CI vormi põhikirjete seas on universaalselt kohustuslikest väljadest punase tärniga märgitud staatus (*Status*), nimi (*Name*), kood (*Label*), CI kategooria (*CI Type*) ning vastutav osakond (*Administrator Group*) (Joonis 16).

CI ID	<input type="text" value="CI1473435"/>
HID	<input type="text"/>
Company	<input type="text"/> 
Department	<input type="text"/> 
Status	* <input type="text"/> 
Display Name	<input type="text"/>
Name	* <input type="text"/>
Label	* <input type="text"/>
Environment	<input type="text"/> 
CI Type	* <input type="text" value="Application"/> 
CI Subtype	<input type="text"/> 
Administrator Group	* <input type="text"/> 

Joonis 16. SM-is CI põhikirjete vorm näitlikustamiseks punaste tärnidega kohustuslike kirjeid. Allikas: (autori kuvatõmmis SM-ist)

Analüüsi tulemusena selgus, et enamik universaalselt kõigile CI kategooriatele kohustuslikest kirjetest on 100% täidetud välja arvatud üks väli (Joonis 17). Pea 100% tulemus on ka loogiline, kuna väljadest enamik on kas automaatselt täidetavad kirjed (CI ID, HID) või SM-is punase tärniga kirjed ehk CI-d ei ole võimalik salvestada nende kirjete täitmiseta (staatus (*Status*), nimi (*Name*), kood (*Label*), CI kategooria (*Type*), vastutav osakond (*Administrator Group*)). Siiski on raporti väljavõttest näha, et kolme SM-is märgitud punase tärniga välja puhul (ettevõtte, kood ja vastutav osakond) ei ole kõigil CI-del kohustuslikud kirjed täielikult täidetud, mis viitab sellele, et kirjed on kohustuslikuks muudetud pärast seda kui tühjade kirjetega CI-d on loodud, kuna muul juhul ei lubaks SM tühjaks jäetud kirjetega CI-d salvestada. Ettevõtte kirje on jäänud täitmata vaid kahel CI-l, seega nende kirjete parandustöö on lihtne ning lahendatav käsitööga. Koodi kirje on täidetud 94%-l CI-dest ning kuna CI-de kogumaht on umbes 30 000, siis vajab suuremahulisemat ning automaatikal põhinevat andmekvaliteedi parandustööd. Kuna koodi kirje olemus põhineb teistel kirjetel ([CI tüübi lühend]-[kasutaja valitud nimi]-[keskkonna lühend]), siis soovitab autor puudulikud kirjed parandada automaatika abil. Vastutava osakonna kirjel on seitsmel CI-l kirje täitmata ning siin juhul piisab käsitsi nende CI-de kirje parandamisest.



Joonis 17. Universaalselt üle kõigi CI kategooriate kohustuslike kirjete täitmise ülevaade. Allikas: (autori koostatud)

Universaalselt kohustuslike kirjete täitmise osas on andmekvaliteedi mõõdiku **% CI-dest, mis on ebatäpsed** tulemus järgmine:

- CI ID, HID, ettevõtte, staatus, nimi, kategooria, vastutav osakond kirjete puhul **0%**
- Kood kirje puhul **6%**.

4.1.1.3 Teenuse kohustuslikud kirjed

Teenuse kohustuslike kirjete puhul on nõutud järgmised andmeväljad (lisaks universaalselt kohustuslikele):

- CI alamkategorია (*CI Subtype*)
- Teenuse äri valdkond (*Business Category*)
- Teenuse äri alamvaldkond (*Service Category*)
- Kliendi sidevahendi number (*Subscription Nr*) (kohustuslik ainult *Customer sub service* alamkategorია CI-del).

SM-is teenuse CI vormi spetsiifilisel teenuse osal on kohustuslikest kirjetest punase tärniga märgitud teenuse nimi inglise keeles (*Service Name (EN)*), teenuse kirjeldus inglise keeles (*Service Description (EN)*), teenuse omanik (*Service Owner*) ning teenuse tehniline haldur (*Service Manager*) (Joonis 18). Antud väljad on punase tärniga küll kõikidel teenuse CI vormidel, kuid tegelikult väliskliendi puhul kohustuslikud ei ole ning neid täitmata jättes saab CI salvestada.

Service

Business Category

Business Subcategory

Service name (EN) *

Service Description (EN)

*

Service Owner *

Service Manager *

Service Criticality Expectation

Service Type

Process Number

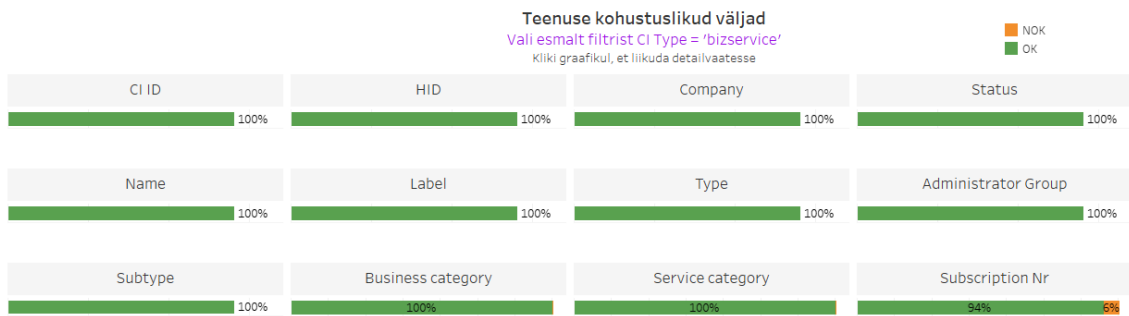
Customer Segment

B2C - Eraklient
 B2B - Äriklient
 B2O - Sideettevõtja

Internal - Siseklient

Joonis 18. SM-is teenuse CI vorm näitlikustamaks punaste tärnidega kohustuslike kirjeid. Allikas: (autori kuvatõmmis SM-ist)

Teenuse kohustuslike kirje täitmise ülevaatest on näha, et universaalselt kohustuslikud kirjed on 100% täidetud (Joonis 19). Teenuse põhistest kohustuslikest kirjetest raporti ülevaatest on näha, et kaks kirjet vajavad vaid 16-l juhul parandusi (teenuse ärivaldkond (*Business Category*) ja teenuse äri alamvaldkond (*Service Category*)) – need vähesed parandused on võimalik sisse viia käsitsi. Lisaks on kohustuslikest kirjetest 94%-l täidetud kliendi sidevahendi numbr kirje (*Subscription Nr*), mis tähendab, et suure mahu tõttu võiks antud kirje andmekvaliteedi parandused sooritada automaatika abil. Kuna kõikidel teenuse kategooria CI-del on ettevõtte kirje täidetud, siis soovib autor sidevahendi numbri sellistele CI-dele külge saada ettevõttega seose ning arveldussüsteemi Argose kaudu.



Joonis 19. Teenuse kohustuslike kirjade täitmise ülevaade. Allikas: (autori koostatud)

Teenuse kohustuslike kirjade täitmise osas on andmekvaliteedi mõõdiku **% CI-dest, mis on ebatäpsed** tulemus järgmine:

- CI ID, HID, ettevõtte, staatus, nimi, kood, kategooria, vastutav osakond, alamkategooria, teenuse äri valdkond, teenuse äri alamvaldkond kirjade puhul **0%**
- Sidevahendi numbri kirje puhul **6%**.

4.1.1.4 Rakenduse kohustuslikud kirjed

Rakenduse kohustuslike kirjade puhul on nõutud järgmised andmeväljad (lisaks universaalselt kohustuslikele):

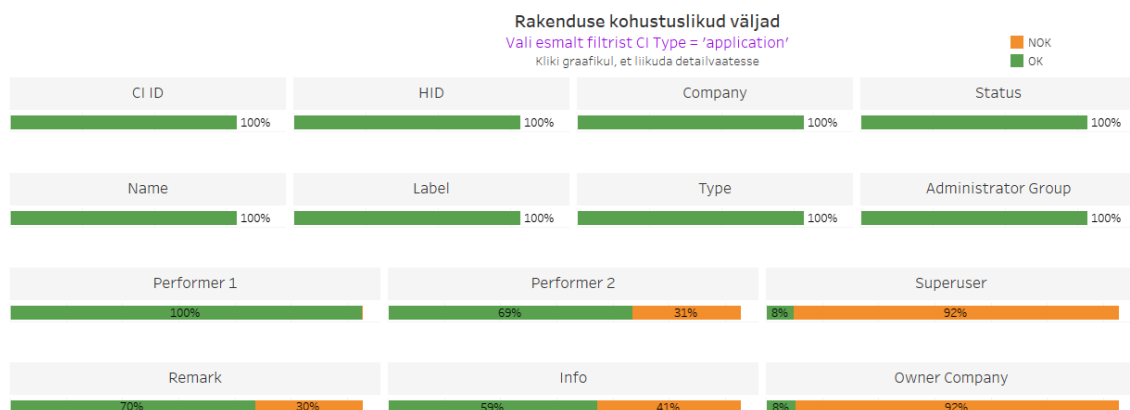
- Esimese prioriteedi vastutaja (*Performer 1*) – vastutava administraatori nimi
- Teise prioriteedi vastutaja (*Performer 2*) – vastutava administraatori nimi
- Rakenduse peakasutaja (*Superuser*)
- Rakenduse lühikirjeldus (*Remark*)
- Rakenduse lisainfo (*Info*)
- Omanik (*Owner Company*).

Erandina ei ole märgitud kirjed kohustuslikud, kui masin on kliendi hallata ning Telia CMS-is on CI kirjeldatud vaid infoks ning ülevaate saamiseks.

SM-is rakenduse CI vormi spetsiifilisel rakenduse osal punase tärniga märgitud kirjeid ei ole.

Rakenduse põhiste kohustuslike kirjade ülevaatest on näha, et rakendustel on 100% täidetud universaalselt kohustuslikud kirjed (Joonis 20). Samuti on andmekvaliteet väga hea esimese taseme vastutaja kirjel (*Performer 1*), kus vaid ühel CI-l peab käsitsi parandused sisse viima. Teise taseme vastutaja (*Performer 2*), lühikirjelduse (*Remark*) ja lisainfo (*Info*) kirjetel on täidetud üle 59%-l CI-dest ning kirjed vajavad ulatuslikke andmekvaliteedi parandusi. Pea täielikult täitmata on kohustuslikest kirjetest peakasutaja (*Superuser*) ning omaniku (*Owner Company*) kirjed.

Rakenduse tüübi spetsiifilised kirjade nõuded peaks enamikul CI-del kriitiliselt üle vaatama ning vajadusel alustama ulatuslikke andmekvaliteedi parandustöid või kui reaalsuses ei ole nõuded asjakohased, siis kaaluma nõuete muutmist või eemaldamist.



Joonis 20. Rakenduse kohustuslike kirjade täitmise ülevaade. Allikas: (autori koostatud)

Rakenduse kohustuslike kirjade täitmise osas on andmekvaliteedi mõõdiku % CI-dest, mis on ebatäpsed tulemus järgmine:

- CI ID, HID, ettevõtte, staatus, nimi, kood, kategooria, vastutav osakond, esimese taseme vastutaja kirjade puhul **0%**
- Lühikirjelduse kirje puhul **30%**
- Teise taseme vastutaja kirje puhul **31%**
- Lisainfo kirje puhul **41%**
- Peakasutaja ja omaniku kirjade puhul **92%**.

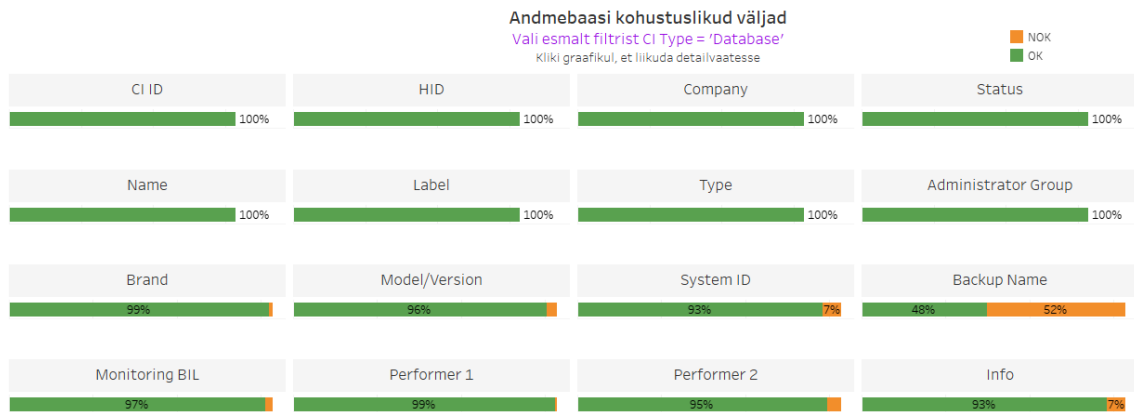
4.1.1.5 Andmebaasi kohustuslikud kirjed

Andmebaasi kohustuslike kirjete puhul on nõutud järgmised andmeväljad (lisaks universaalselt kohustuslikele):

- Platvormi nimetus (*Brand*)
- Andmebaasi versioon (*Model/Version*)
- Andmebaasi nimi (*System ID*)
- Süsteemi nimi varunduses (*Backup name*) - kohustuslik staatuses *In production*
- Teenuse osutamise aeg (*Monitoring BIL*) – kohustuslik staatuses *In production*
- Esimese prioriteedi vastutaja (*Performer 1*) – vastutava administraatori nimi
- Teise prioriteedi vastutaja (*Performer 2*) – vastutava administraatori nimi
- Info (*INFO*) – süsteemi minimaalne info valveadministraatoritele; kohustuslik staatuses *In production*.

SM-is andmebaasi CI vormi spetsiifilisel andmebaasi osal punase tärniga märgitud kirjeid ei ole.

Andmebaasi põhiste kohustuslike kirjete ülevaatest on näha, et andmebaasidel on kõik universaalselt kohustuslikud kirjed 100% täidetud (Joonis 21). Lisaks on ka andmebaasi põhised kohustuslikud kirjed enamjaolt üle 93%-l CI-dest täidetud ning vajavad käsitsi üle vaatamist ja parandusi. Siiski on andmebaasi kategooria CI-del vaja põhjalikumalt parandada kirjet süsteemi nimi varunduses (*Backup name*), kus kirje on täidetud umbes pooltel CI-del. Antud kirje vajab ülevaatamist, et miks pooltel *In Production* staatuses CI-del on kirje täitmata.



Joonis 21. Andmebaasi kohustuslike kirjade täitmise ülevaade. Allikas: (autori koostatud)

Andmebaasi kohustuslike kirjade täitmise osas on andmekvaliteedi mõõdiku **% CI-dest, mis on ebatäpsed** tulemus järgmine:

- CI ID, HID, ettevõtte, staatus, nimi, kood, kategooria, vastutav osakond kirjade puhul **0%**
- Platvormi nimetus, esimese taseme vastutaja kirjade puhul **1%**
- Teenuse osutamise aeg kirje puhul **3%**
- Andmebaasi versioon kirje puhul **4%**
- Teise taseme vastutaja kirje puhul **5%**
- Andmebaasi nimi, info kirjade puhul **7%**
- Süsteemi nimi varunduses kirje puhul **52%**.

4.1.1.6 Operatsioonisüsteemi kohustuslikud kirjed

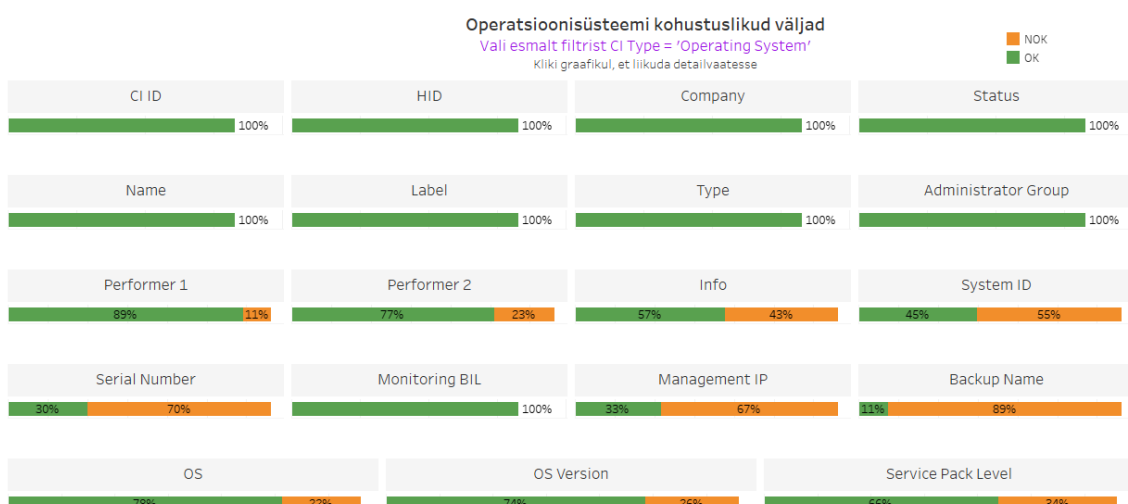
Operatsioonisüsteemi kohustuslike kirjade puhul on nõutud järgmised andmeväljad (lisaks universaalselt kohustuslikele):

- Esimese prioriteedi vastutaja (*Performer 1*) – vastutava administraatori nimi
- Teise prioriteedi vastutaja (*Performer 2*) – vastutava administraatori nimi
- Info (*INFO*) – süsteemi minimaalne info valveadministraatoritele; kohustuslik staatuses *In production*
- Operatsioonisüsteemi nimi (*System ID*)
- Seeria number (*Serial number*) – ainult staatuses „*In Production*“

- Peamine IP aadress (*Primary IP Address*) – ainult staatuses „*In Production*“; (NB! Kirje ei olnud andmeaita laetud ning analüütikuks kättesaadav, arendus telliti magistritöö käigus ning kontroll teostatakse, kui andmed on olemas.)
- Teenuse osutamise aeg (*Monitoring BIL*)
- Management IP aadress (*Management IP*) – ainult staatuses „*In Production*“
- Süsteemi nimi varunduses (*Backup name*) – ainult staatuses „*In Production*“
- OS tüüp (*OS*)
- OS versioon (*OS Version*) – ainult staatuses „*In Production*“
- *Patchleveli* versioon (*Service Pack Level*) – ainult staatuses „*In Production*“.

SM-is operatsioonisüsteemi CI vormi spetsiifilisel operatsioonisüsteemi osal punase tärniga märgitud kirjeid ei ole.

Operatsioonisüsteemi põhiste kohustuslike kirjete ülevaatest on näha, et operatsioonisüsteemidel on kõik universaalselt kohustuslikud kirjed 100% täidetud (Joonis 22). Lisaks on 100% täidetud ka teenuse osutamise aja kirje. Operatsioonisüsteemi põhistest kohustuslikest kirjetest on 74%-l või rohkematel CI-del täidetud esimese ja teise taseme vastutajate kirjed (*Performer 1* ja *Performer 2*) ning OS ja OS versioon (*OS Version*) kirjed. Ülejäänud kohustuslikud kirjed on protsentuaalselt vähematel CI-del täidetud. Ka operatsioonisüsteemide kohustuslikud kirjed vajavad suurel hulgal nõuete ülevaatamisi ning andmekvaliteedi parandusi.



Joonis 22. Operatsioonisüsteemi kohustuslike kirjete täitmise ülevaade. Allikas: (autori koostatud)

Operatsioonisüsteemi kohustuslike kirjete täitmise osas on andmekvaliteedi mõõdiku % **CI-dest, mis on ebatäpsed** tulemus järgmine:

- CI ID, HID, ettevõtte, staatus, nimi, kood, kategooria, vastutav osakond, teenuse osutamise aeg kirjete puhul **0%**
- Esimese taseme vastutaja kirje puhul **11%**
- OS tüüp kirje puhul **22%**
- Teise taseme vastutaja kirje puhul **23%**
- OS versioon kirje puhul **26%**
- *Patchlevel* 'i versioon kirje puhul **34%**
- Info kirje puhul **43%**
- Operatsioonisüsteemi nimi kirje puhul **55%**
- Management IP aadress kirje puhul **67%**
- Seeria number kirje puhul **70%**
- Süsteemi nimi varunduses kirje puhul **89%**.

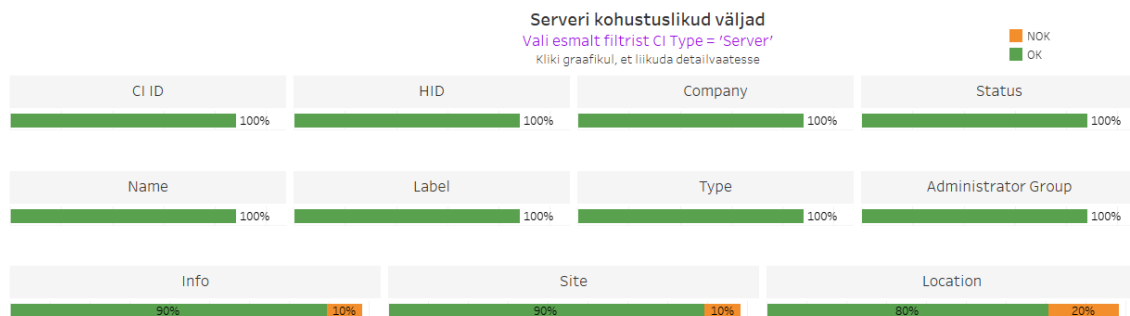
4.1.1.7 Serveri kohustuslikud kirjed

Serveri kohustuslike kirjete puhul on nõutud järgmised andmeväljad (lisaks universaalselt kohustuslikele):

- Info (*INFO*) – lisainformatsioon
- Asukoht (*Site*)
- Asukoht detailsemalt (*Location*).

SM-is serveri CI vormi spetsiifilisel serveri osal on punase tärniga märgitud kirjeks protsessori tüüp (*Processor type*), kuid antud kirje ei ole kohustusliku kirjena kirjeldatud serveri kohustuslike kirjete nõuetes.

Serveri põhiste kohustuslike kirjete ülevaatest on näha, et serveritel on kõik universaalselt kohustuslikud kirjed 100% täidetud (Joonis 23). Serveri põhiste kohustuslike kirjete seast on kõik kolm kirjet võrdlemisi hästi täidetud, kuid vajavad siiski mõnel juhul parandusi eriti asukoha (*Location*) kirje osas.



Joonis 23. Serveri kohustuslike kirjetäitmisega seotud ülevaade. Allikas: (autori koostatud)

Serveri kohustuslike kirjetäitmisega seotud andmekvaliteedi mõõdiku **% CI-dest, mis on ebatäpsed** tulemus järgmine:

- CI ID, HID, ettevõtte, staatus, nimi, kood, kategooria, vastutav osakond kirjetäitmisel **0%**
- Info ja asukoht kirjetäitmisel **10%**
- Asukoht detailsemalt kirjetäitmisel **20%**.

4.1.2 Andmete õigsus vastutajate kirjetel

Lisaks sellele, et kohustuslikud väljad oleksid andmetega sisustatud, on oluline ka andmete korrektsus. CI-de peal olevatest andmetest sellel osal, mis on tulnud automaatselt uCMDB-st ei ole alust kahelda, kuna need andmed vastavad reaalsusele ning on automaatselt uuendatavad. Küll aga on suur osa kohustuslikest kirjetest hetkel käsitsi lisatavad, mis tähendab, et nende puhul ei ole võimalik automaatset verifitseerimist rakendada.

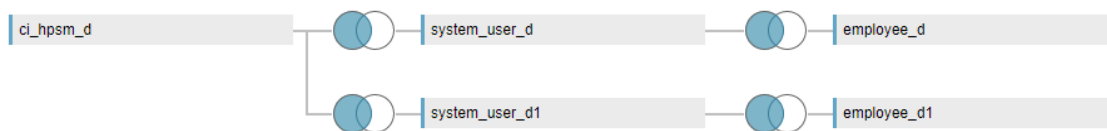
Peatükis 3.8.4 on kirjeldatud olemasolevate mõõdikute osas, et andmete õigsuse kontroll on fookusesse võetud staatuse ning CI koodi (*Label*) kirjetäitmisel, kus kontrolliti kas vastava tüüpi CI staatus ning CI koodi kirjed olid täidetud vastavalt nõuetele. Antud magistriltöö raames tõi Kadarpi intervjuus välja, et enam tähelepanu peab pöörama CI vastutajate kirjetele (Kadarpik, 2021). Sõltuvalt CI tüübist on kohustuslikud täita esimene kuni neljas vastutaja. Vastutajate määramine toimub käsitsi, seega on suurel hulgal CI-del keeruline hoida andmekvaliteeti vastutaja kirje sisu osas just inimeste liikumise tõttu, kus vastutaja ettevõttest lahkudes jääb CI vastutajaks inimene, kes tegelikult Telias enam

ei tööta. Vastutajate õigsus on CI küljes väga oluline nii intsidentide lahendamiseks, muudatuste läbiviimiseks kui arendusprotsesside tarbeks. Intsidendi ning muudatuse käigus on väga oluline teada, kes intsidendi või muudatusega seotud CI eest vastutab ning vajadusel kiiresti reageerima peaks. Lisaks on korrektne vastutaja info oluline ka arendusprotsessis, kui on soov CI-sid siduda, et oleks teada kelle poole arenduste osas pöörduda. (Kadarpik, 2021)

Kuna sõltuvalt CI tüübist on kohustuslikud täita esimese ja/või teise prioriteedi vastutajate kirjed, siis antud magistr töö skoopi võetakse just need. Magistr töö raames luuakse esialgne ülevaade andmekvaliteedist esimese ning teise prioriteedi vastutajate lõikes, kus kontrollitakse esmalt kas esimese ja teise prioriteedi vastutajad töötavad veel Telias või on lahkunud ning teiseks kas esimese ja teise prioriteedi vastutajad kattuvad. Teine teema võetakse uurida, kuna CI-dele on mitu vastutajat määratud juhtudeks, kui esimese prioriteedi vastutaja mingil põhjusel CI eest vastutada ei saa. Seepärast on oluline, et esimese ja teise prioriteedi vastutajad ei kattuks, et esimese prioriteedi vastutaja puudumisel oleks teise erinev vastutaja olemas.

4.1.2.1 Raporti koostamine

CI esimese ja teise prioriteedi vastutajate kirjete õigsuse analüüsimiseks koostatakse andmemudel, kus kasutatakse põhiliselt trinity.ci_hpsm_d vaadet (täpsemalt andmeaida kasutajakihi vaadete kohta peatükis 3.8.4). Lisaks päritakse nii esimese kui teise prioriteedi vastutajate kohta lisainfot, kus employee_d tabelist on vajalik juurde pärida töötaja töötamise lõpukuupäev ning system_user_d tabel on vajalik ci_hpsm_d ning employee_d ühendamiseks (Joonis 24).



Joonis 24. Andmemudel CI vastutajate kirjete õigsuse analüüsimiseks. Allikas: (autori koostatud)

Koostatud andmemudelile on enne andmetega tööle asumist rakendatud samad filtrid nagu CI kohustuslike kirjete täitmise analüüsil (Peatükk 4.1.1.1).

Korrektse andmestiku koostamise järel on loodud raport, kus kontrollitakse esimese ja teise prioriteedi vastutajate töötamist Telias ning esimese ja teise prioriteedi vastutajate kattumist. Telias töötamist kontrollitakse lõppkuupäeva järgi, kus lõppkuupäeva olemasolul on töötaja Teliast lahkunud ning lõppkuupäeva puudumisel on jätkuvalt Telia töötaja. Vastutajate kattumist kontrollitakse vastavate kirjade sama sisu järgi.

Seejärel on loodud visuaalne ülevaade kahes vaates, kus on välja toodud üldine andmekvaliteedi seis vigaste kirjade hulga osas ning vigaste kirjade hulk CI tüübi ning vastutava osakonna lõikes. Lisaks on andmekvaliteedi parandamiseks loodud ka tööriistana tabeli kujul detailvaade, mille abil vigaste kirjetega CI-sid parandada.

4.1.2.2 Tulemused

Analüüsi tulemusena selgus, et protsentuaalselt on selliseid CI-sid vähe, kus esimese või teise prioriteedi vastutajad on ettevõttest lahkunud või on esimese ja teise prioriteedi vastutajad samad. Ilmnes, et 129 CI-l on esimese ning 164 CI-l teise prioriteedi vastutajad ettevõttest lahkunud ning 122-l CI-l on esimese ja teise prioriteedi vastutajad samad inimesed. Sellistel CI-del on tarvilik vastutajate kirjed parandada ning uute õigete vastutajatega asendada.

Vastutajate kirjetel olevate andmete õigsuse osas on andmekvaliteedi mõõdiku **% CI-dest, mis on ebatäpsed** tulemused järgmised:

- Esimese prioriteedi vastutaja on ettevõttest lahkunud puhul **0%**
- Teise prioriteedi vastutaja on ettevõttest lahkunud puhul **0%**
- Esimese ja teise prioriteedi vastutajad on kattuvad puhul **0%**.

Loodud raport võimaldab ka edaspidi andmekvaliteedi jälgimist ning operatiivselt vigaste kirjade parandamist. Autor soovib CI vastutavate osakondade juhtidel tellida raporti väljavõte näiteks kord nädalas meilile, et vigastele kirjetele võimalikult kiiresti jälile saada ning parandused sisse viia.

Esimese ja teise prioriteedi vastutajate kirjade andmekvaliteeti hindab autor väga heaks ning soovib raporti abil jätkata senist andmekvaliteedi hoidmist.

4.2 Tehnilise CI ja teenuse vaheline seos

Konfiguratsioonihalduse põhilise eesmärgi teises osas rõhutatakse konfiguratsioonielementide vahelisi seoseid ning antud magistritöö skoopi on võetud tehnilise CI ja teenuse vahelise seose analüüs. Magistritöö skoobis ei ole tehniliste CI-de vaheliste seoste analüüs.

Telia kui teenusepakkuja kõige olulisem roll on tagada teenuste nõuetekohane/ootuspärane toimimine - antud magistritöö skoobis väliskliendi IT teenuste toimimine. IT teenuse toimimiseks on oluline teada, millest teenus koosneb, et suudaksime tagada teenuse toimimise ja korrektse arveldamise (Kadarpik, 2021). Seepärast on oluline pöörata tähelepanu just teenusele ning tehnilistele komponentidele, millest teenus koosneb ning kuidas komponendid on omavahel seotud. Tehniliste CI-de ja teenuste vaheliste seoste andmekvaliteedi parandamisega alustati 2020. aasta juunis, mil ilmnis viiteid kehvale andmekvaliteedile nii intsidentide lahendamise, muudatuste läbiviimise kui ka arvelduse vaates.

Operatiivselt intsidentide lahendamiseks ning SLA täitmiseks peab teenindusele kliendi teenuste kohta info kättesaadav ning õige olema. Tehnilise CI ja teenuse vahelised seosed on olulised esiteks, et oleks teada, millistest komponentidest teenus koosneb ning teiseks, et milliseid teenuseid tehniliste CI-de töötamine või mittetöötamine mõjutada võivad. Näiteks võib juhtuda, et pöördumise lahendamisega läheb kauem aega, kuna esmatasand leiab pöördumise külge küll õige teenuse, kuid teenusega ei ole seotud tehnilisi CI-sid ning ei teata, millise tehnilise tiimi või vastutaja poole on vaja pöörduda ning õigete inimeste leidmiseks läheb kauem aega kui seoste olemasolul.

Lisaks intsidentide lahendamisele on seoste olemasolu väga oluline ka muudatuste läbiviimisel, kus tehnilise CI-ga seotud muudatuste tegemisel on oluline teada, milliseid kliendi teenuseid muudatused võivad mõjutada ning mil määral. Nii on muudatuste läbiviimisel võimalik kliente teavitada näiteks teenuse katkemisest juba enne muudatuse läbiviimist ning vältida kliendi pöördumist.

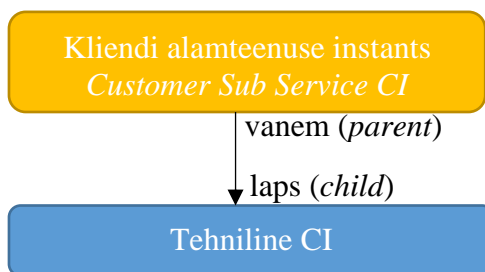
Elementide vaheliste seoste andmekvaliteet on oluline ka korrektse arvelduse garanteerimiseks. Kuna mahuarveldused käivad läbi teenuste ning juhul kui tehniliste CI-

de seosed teenustega on valed, siis puudub tegelik arusaam teenusega seotud mahtudest ning ei saa toimuda ka korrektset arveldust (Mätlik, 2021).

Tehnilise CI ja teenuse vaheliste seoste analüüsimiseks lepiti esmalt kokku nõuded, kuidas elemendid omavahelises seoses peaksid olema ning milliste eranditega. Seejärel loodi andmete põhjal raport nii ülevaate saamiseks ning eesmärkide seadmiseks kui ka andmekvaliteedi paranduste teostamiseks.

4.2.1 Seoste nõuded

Lähtuvalt teenusemudelist (Joonis 6) peab iga tehniline CI olema seotud kliendi alamteenuse instantsiga (*Customer Sub Service CI*) nii, et tehniline CI on seoses 'laps' (ehk '*child*') ning teenus on seoses 'vanem' (ehk '*parent*') (Joonis 25). Kliendi alamteenuse instants on 'laps-vanem' seoses klienditeenuse instantsiga ning hierarhiata seoses klienditeenuste kataloogi alamteenusega. Klienditeenuste kataloog omakorda on 'vanem-laps' seoses klienditeenuste kataloogi alamteenusega ning hierarhiata seoses klienditeenus instantsiga ning on ise 'laps-vanem' seoses tehnoloogia kataloogi teenusega. Seega piisab kontrollida tehnilise CI seotust kliendi alamteenuse instantsiga, et veenduda tehnilise CI seotuses kliendi teenusega.



Joonis 25. Tehnilise CI ja teenuse vahelise seose skeem. Allikas: (autori koostatud)

Analüüsi skoobis olid vaid aktiivsed (staatuses '*In Production*') väliskliendi tehnilised CI-d allolevatest CI kategooriatest:

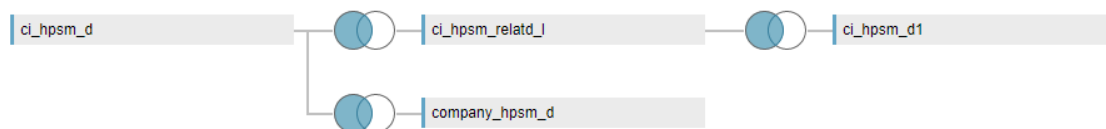
- rakendus (*application*, edaspidi APP)
- rakendusserver (*application server*, edaspidi APS)
- andmebaas (*database*, edaspidi DBS)
- andmebaasi instants (*database instance*, edaspidi DBI)

- kettamassiiv (*disk array*, edaspidi DAR)
- operatsioonisüsteem (*operating system*, edaspidi OS)
- server (*server*, edaspidi SVR)
- litsents (*license*, edaspidi LIC)
- virtuaalserver (*virtuaal server*, edaspidi VSVR)
- luba (*token*, edaspidi TOK)
- pidevtoiteallikas (*uninterrupted power supply*, edaspidi UPS)
- lindivarundus (*tape*, edaspidi TAP)
- videokonverentsiseadmete jaoks (*telepresence*, edaspidi TPR)
- tööjaam (*workstation*, edaspidi WKS)
- printer (*printer*, edaspidi PRT)
- monitor (*monitor*, edaspidi MON)
- dokk (*docking station*, edaspidi DST).

Kokkuvõttes tegeleti umbes 10 000 CI-ga.

4.2.2 Raporti koostamine

Tehnilise CI ja teenuse vahelise seose olemasolu analüüsimiseks on koostatud andmemudel, kus kasutati kahte põhilist vaadet: `trinity.ci_hpsm_d` ning `trinity.ci_hpsm_relatd_l`, kus andmemudelis `ci_hpsm_d` tabelis on tehnilised CI-d, `ci_hpsm_relatd_l` tabel kujutab 'laps-vanem' seost ning `ci_hpsm_d1` tabel `ci_hpsm_d` tabelis olevate CI-de 'vanemaks' olevaid CI-sid (Joonis 26). `ci_hpsm_d1` tabeli põhjal teostatakse kontroll, kas `ci_hpsm_d` tabelis oleva CI vanem on teenus või mitte. Lisaks päritakse tehniliste CI-de külge ka nendega seotud ettevõtte lisainfot tabelist `company_hpsm_d`.



Joonis 26. Andmemudel tehnilise CI ja teenuse vaheliste seoste analüüsimiseks. Allikas: (autori koostatud)

Koostatud andmemudelile on rakendatud enne andmetega tööle asumist järgmised filtrid:

- Tehnilistest CI-dest on vaatluse all vaid peatükis 4.2.1 kirjeldatud CI tüübid
- Tehnilised CI-d peavad olema aktiivsed ehk staatuses 'In Production'
- Ettevõtte, kes tehnilist CI-d kasutab (*Company*) ei tohi olla „Telia Eesti AS“ ehk päringusse jäetakse vaid välisklienti puudutavad CI-d
- Tehnilistest CI-dest eemaldatai need, mida haldab klient ise.

Andmemudeli loomise järel on koostatud raport, kus kontrollitakse tehnilise CI seost teenusega nii, et igal tehnilisel CI-l peab olema 'vanemaks' teenuse kategooria CI.

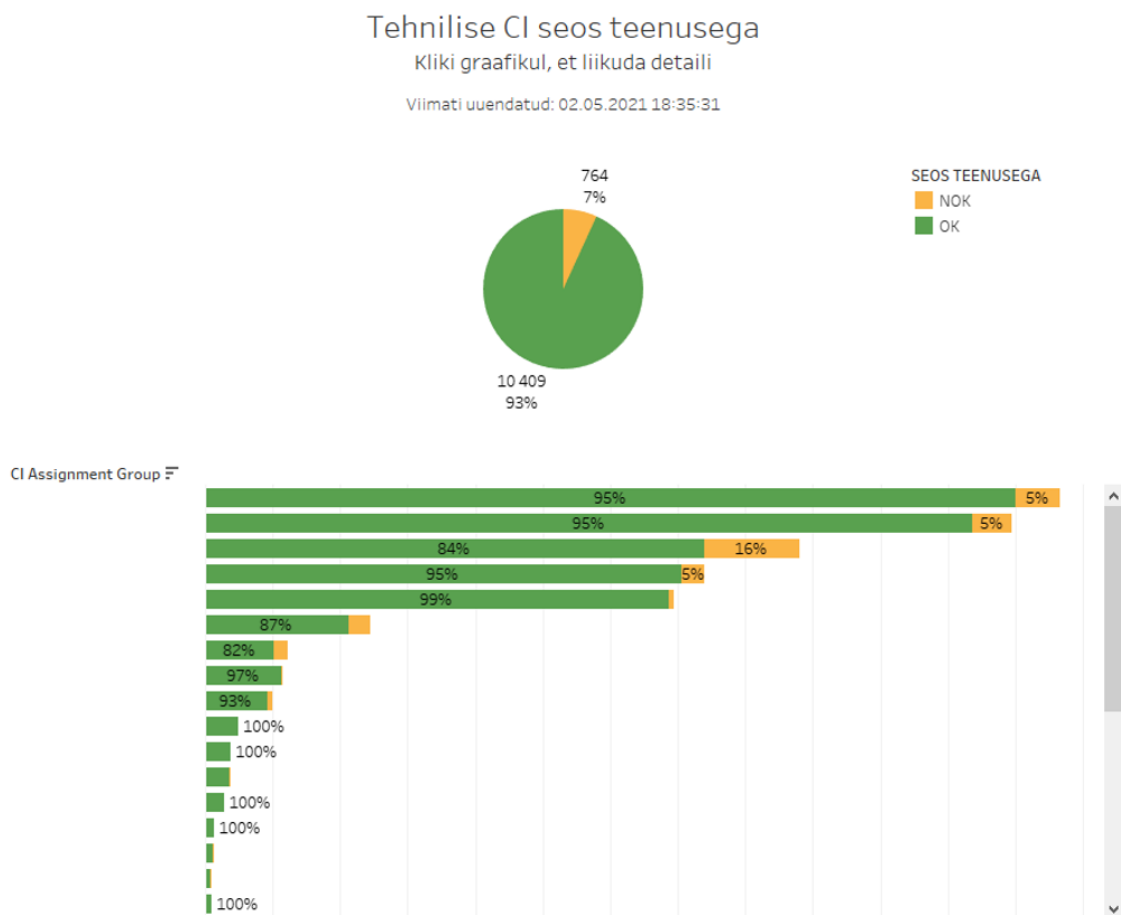
Esialgse analüüsi tulemusena vaadati seoste nõuded konfiguratsioonihalduri poolt üle ning ajaga on nõuete erisuste nimekiri täienenud ning analüüs muutunud täpsemaks. Kogu nõuete erandite nimekiri on kirjeldatud Lisas 3.

Seejärel loodi visuaalne ülevaade seoste osas, kus rohelisega on märgitud korras ehk teenuse seosega CI-d („OK“) ning oranžiga mittekorras ehk teenuse seoseta CI-d („NOK“). Visuaalne ülevaade on kahes osas, kus ühes osas on välja toodud andmekvaliteedi vaade üle kõigi tehniliste CI-de ning teises vastutavate osakondade lõikes. Lisaks on loodud andmekvaliteedi parandamise tööriistana tabeli kujul detailvaade, mille abil ilma teenuse seoseta CI-dest ülevaadet omada ning parandusi teostada.

4.2.3 Tulemused

Esimene hinnang teenuste ja tehniliste CI-de vaheliste seoste olemasolule oli 2020. aasta juunis umbes 70%, mis tähendas, et 30%-l tehnilistest CI-dest ei olnud küljes teenust (Pinka, 2021). 2020. aasta lõpuks seati eesmärk, et 95%-l tehnilistest CI-dest oleks seos teenusega. Ideaalis võiks eesmärk olla 100%, kuid reaalsuses on jäetud 5% veapiir juhtudeks, kui näiteks tehniline CI on juba loodud, kuid teenus on veel tarnes või on muudel viisidel muudatused käimas ning seoseid luua ei ole veel võimalik. 2020. aasta lõpu seisuga eesmärk täideti ning jõuti tasemeni, kus 96%-l tehnilistest CI-dest oli seos teenusega. 2. mai 2021 seisuga on korras seoste osakaal langenud ning andmekvaliteedi mõõdiku **% CI-dest, mis on seotud teenustega** tulemus on **93%** (Joonis 27). Elementide vaheliste seoste osas käivad pidevad parandustööd, et andmekvaliteeti parandada ning

stabiilselt kõrgena hoida. Seoste osakaal on jälgimisel nii üldises vaates kogu tehniliste CI-de lõikes kui igal osakonnal eraldi (Joonis 27 alumine graafik, kus osakondade nimed on peidetud), kus tiimid on võrdluseks kõrvutatud, et tuua tähelepanu tiimidele, kellel on seosed kõige enam korras ning kõige enam mitte korras.



Joonis 27. Tehnilise CI ja teenuse vahelise seose ülevaade. Allikas: (autori koostatud)

Tänu läbiviidud analüüsile ning edaspidi jälgitavale raportile viidi lisaks tehnilistele muudatustele läbi ka muudatusi protsessides. Leiti, et tehnilised kontohaldurid vajavad lisakoolituse teenuste sisu osas. Lisaks loodi konkreetne juhend projektijuhtidele ning tehnilistele kontohalduritele, kuidas nad uue CI loomisel tellimuse peaksid esitama ning millist kohustuslikku informatsiooni peaks tellimus sisaldama just tehnilise CI-ga seotud teenuse osas. Konfiguratsioonihalduril on nüüd õigus teostamata lükata tagasi sellised uue CI lisamise tellimused Jiras, mis ei sisalda nõutud infot ning ei võimalda edukalt seoseid luua. See omakorda tingib olukorra, kus projektijuht ei saa suuremat tööd Jiras sulgeda, mis omakorda on seotud sellega, et müügimees ei saa CRM programmis teostada

kliendile tarnet. See kõik tingib olukorra, kus projektijuht ega müügimees ei saa sellise projekti eest tasu. Tehnilised kontohaldurid ning projektijuhid omavad seeläbi heas võtmes rohkem vastutust. (Pinka, 2021) Tänu paremale andmekvaliteedile paranes ka pöördumiste lahendamise protsess, kuna varasemalt oli esmatasand mõnel juhul pöördumist registreerides pimeduses, et kes peaks pöördumise lahendamisega tegelema, kuna pöördumisele suudeti külge leida küll teenus, kuid mitte teenusega seotud olevad tehnilised instantsid ning nende vastutajad. Tänu läbiviidud analüüsile paranes ka muudatusi tehes ülevaade muudatuste mõjust teenustele ning suutlikkus pakkuda paremat teenuse kvaliteeti.

4.3 Lisaettepanekud automaatsete protsesside parandamiseks

Magistritöös võeti andmekvaliteedi parandamise osas lähemalt uurimisele ning lahendamisele pool-automaatsete protsesside tõttu CI kirjete andmete olemasolu ja õigsus ning tehnilise CI ja teenuse vahelised seosed. Magistritöö käigus jõuti andmekvaliteedi puuduste osas ka mitme muu teemani, millest kõige olulisem ning andmekvaliteedile kõige suuremat mõju avaldavam on automaatsete protsesside parandamine.

Automaatsed protsessid tingivad andmete korrektsuse, aitavad vältida inimtekkelisi vigu ning tingivad ka andmekvaliteedi püsimise. Kui sõltume inimesest, siis oma eksliku loomuse tõttu on vigade tekkimine tõenäoline ning inimese tegevuse seire tülikas. Ka praegu on osad konfiguratsioonihaldusega seotud toimingud automatiseeritud ning toimivad. Siiski on mitmeski kohas automatiseerimise protsesse võimalik veel kasutusele võtta või edasi arendada. Antud peatükis on välja toodud mõned ideed edasisteks arendusteks, kuid kindlasti mitte kõiki. Olulisemate teemadena tuuakse välja automaatse avastamise (edaspidi *discovery*) edasiarendus, automaatse uCMDB ja ITCMDB vahelise andmete sünkroniseerimise edasiarendus ning teenusega automaatselt seose loomine.

4.3.1 *Discovery* edasiarendus

Ühe automaatika suunana võiks edasi liikuda juba eksisteeriva *discovery* lahendusega. Hetkel peab umbes kolmandiku tehnilistest CI-dest looma käsitsi (Mätlik, 2021). Esialguses *discovery* skoobis olid vaid kõige olulisemad CI kategooriad, millega esmalt lahendusega algus tehti (Mätlik, 2021). CI kategooriatest on *discovery* abil tuvastatavad

OS, VSVR, SVR, CLU ja DBS seega nende CI kategooriate puhul on kasutusel pool-automaatne CI-de loomise variant (Virunurm, 2019).

Tehniline võimekus *discovery* edasiarendamiseks oleks olemas, kuid just automatiseerimise projektidega on suurimaks takistuseks hetkel olukord, kus teemadega tegelevat protsessijuhti ei ole mõnda aega olnud ning roll on värbamisel. Protsessijuht peaks tegelema kokkulepetega ning kokku viima *discovery* lahenduse edasiarendamiseks kõik vajalikud pooled – uCMDB ning muude seotud süsteemide arendajad, vastavate CI kategooriate omanikud ning muud vajalikud osapooled (Mätlik, 2021). Lisaks on paratamatu, et kõiki masinaid ei olegi võimalik võrgust *discovery* abil avastada, kuna osa klientidest ei luba turvakaalutlustel oma võrgus *discovery* lahendust kasutada.

Tänu *discovery* tööriistale saame osa CI kategooriatest avastada automaatselt. Siiski on ka *discovery* abil avastatud CI-de SM-i loomiseks vaja üheks liigtuseks konfiguratsioonihalduri hiireklikki. Konfiguratsioonihaldur peab uCMDB-s soovitud CI üles otsima ning valima „Create SM CI“ väljale „true“ väärtuse, mille järel luuakse SM-i soovitud CI. Lahendusena võiks kõikidele *discovery*'s avastatud CI-dele vaikimisi määrata „Create SM CI“ välja väärtuseks „true“. Uurides selle võimaluse kohta ilmnes, et see on tehniliselt lihtsasti teostatav, kuid konfiguratsioonihalduri kogemusel hetkeolukorras mõeldamatu, kuna tingiks vigade ning soovimatute CI-de tekke. Kui CI-d tekiksid kirjeldatud lahenduse läbi automaatselt, võib esineda olukordi, kus ühe masina kohta tekib duplitseeritult mitu CI-d kui tehniline vastutaja sisestab masina parameetrid, teeb vea ning kuna uue masina loomine on protsessiliselt lihtsam kui vigase muutmine, siis loob uue masina olemasoleva muutmise asemel ning uCMDB-sse tekib mitu kirjet ehk SM-i mitu CI-d ühe masina kohta. (Mätlik, 2021) Antud probleemi lahendusena võiks protsessijuht kirjeldada tehnilistele vastutajatele konkreetse juhise masinate loomiseks ning kirjeldama ära ka juhud, kui midagi masina loomisel valesti läheb. Samuti võiks protsessijuht seista selle eest, et ka uCMDB-s vajalikud reeglid süsteemi kirjutatakse.

Ideaalne automatiseeritud lahendus oleks selline, kus käsitööd vaja ei oleks, *discovery* leiaks kõikidel juhtudel võrgust masina, lisaks talle vajalikud parameetrid, seostaks masina kliendi ja teenusega, looks CI ning vajadusel konfiguratsioonihaldur vaid kinnitaks lõpus info õigsust ja protsessi.

4.3.2 uCMDB ja ITCMDB vahelise andmete sünkroniseerimise edasiarendus

uCMDB ja ITCMDB vahel sünkroniseeritakse andmeid lisaks *discovery* skoobis olevatele ka osadel CI kategooriatel, mis *discovery* skoobis ei ole. Andmevahetus käib mõlemat pidi, kuid on väärtuslikum suunal uCMDB -> ITCMDB, kuna uCMDB rikastab ITCMDB andmeid realselt leitud uuenduste ja muudatustega. Tabel 2 on toodud CI kategooriate nimekiri, mis on vähemalt ühe korra uCMDB andmetega sünkroniseeritud, kus teises veerus on arvatud osakaal mitmel %-l vastava tüübi CI-dest on uCMDB andmetega sünkroniseerimine toimunud. See tähendab, et näiteks virtuaalserveri (VSVR) kategooria CI-dest on 88%-l toimunud mingil hetkel sünkroniseerimine uCMDB andmetega. Rakenduste (APP) puhul näiteks aga on sünkroniseerimine küll toimunud, kuid alla 0%-l rakenduse kategooria CI-dest.

Tabel 2. uCMDB ja ITCMDB vahel sünkroniseeritud andmetega CI kategooriad. Allikas: (autori koostatud)

CI kategooria	%
VDC	100%
BU	100%
VSVR	88%
OS	69%
CLU	30%
SVR	27%
LIC	10%
SERVICE	2%
APS	1%
DAR	0%
WKS	0%
SWT	0%
APP	0%

uCMDB ja ITCMDB vahelise andmete sünkroniseerimise andmekvaliteedi mõõtmiseks kasutatakse ITIL-i soovitatud CMDB-s verifitseeritud andmete osakaalu mõõdikut, kus võetakse aluseks CI-d, mis on uCMDB-ga vähemalt ühe korra sünkroniseeritud (ükskõik millal) ning mõõdetakse nendest osakaalu, kus sünkroniseerimine on toimunud viimase 24 tunni jooksul. Andmekvaliteedi mõõdiku **verifitseeritud andmete % ITCMDB-s viimase 24 tunni jooksul** tulemus on **73%**. Kusjuures mõõtes sama osakaalu viimase kolme päeva jooksul on tulemus 90%.

Seega kui andmed on uCMDB ja ITCMDB vahel sünkroniseerima pandud, toimub igapäevane täielik sünkroniseerimine 73%-l juhtudest ning kuigi mitte igapäevane, siis pidev sünkroniseerimine 90%-l CI-dest. Seepärast oleks andmekvaliteedi vaates automaatne ning pidev uCMDB andmetega sünkroniseerimine vajalik ka esialgu välja jäänud CI kategooriate vaates.

4.3.3 Teenusega seose automaatne loomine

Tehniliste CI-de puhul on juba võrdlemisi suur osa CI-de ning nende vaheliste seoste loomise protsessist kaetud *discovery* abil. Teenusega seose loomine on aga täiel määral käsitsi protsess, kus peab arvestama riskidega, et kui seosed lisatakse käsitsi, puudub automaatne kontroll seoste olemasolu ning õigsuse kohta.

Sellel osal CI-dest, mis on uCMDB-s *discovery* abil avastatavad, tulevad CI loomisel ITCMDB-sse kaasa ka tema seosed teiste tehniliste CI-dega. uCMDB-sse on teenusemudeli järgi sisse ehitatud nõutud elementide vaheline hierarhia, mille abil seostatakse *discovery* abil loodud CI-d automaatselt (Mätlik, 2021). Isegi sel juhul peab viimase sammu – teenusega sidumise, tegema ikkagi konfiguratsioonihaldur, kellele on tehniline vastutaja või projektijuht vastavad juhised selleks andnud. Lisaks peab täielikult käsitsi CI loomise variandis (peatükk 3.7.1.2) looma konfiguratsioonihaldur kõik seosed – nii tehniliste CI-de vahelised kui seose teenusega. Teenusega käsitsi seose loomise vältimiseks oleks vaja täiustada protsessi ning kaasata uCMDB arendajad, et täiendada uCMDB reeglistikku sedavõrd, et tehniline CI leiaks seose ka õige kliendi ning teenusega üles. Väljatoodud lahendus vajab suuremaid arendusi ning kokkuleppeid, kuna ühe kitsaskohana tõi Mätlik (Mätlik, 2021) välja, et uue kliendi puhul luuakse teenus tavapäraselt hiljem kui masin seega on masina tekkel võimatu sinna teenust külge siduda. Seega peaks muutma teenuse loomise protsessi nii, et esmalt loob arveldus teenuse, misjärel liigub töövoog tehnilistele tiimidele masinate loomiseks. Sellisel viisil oleks teenus esimesena loodud ning masinatele seostamiseks olemas, mis võimaldaks ära jätta ka konfiguratsioonihalduri käsitöö teenuse seostamisel ning parandaks automaatsete protsesside tõttu ka andmekvaliteeti.

5 Järeldused

Magistritöös käsitletavaks probleemiks oli kehv konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet, kus andmete ja andmekvaliteedi osas olid kokkulepped puudulikud, dokumentatsioon iganenud ja lünklik ning andmekvaliteedi mõõdikuid ja raporteid vähe.

Magistritöö probleemist lähtuvalt seati eesmärgiks luua arusaam konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi hetkeseisust, täiendada konfiguratsioonihalduse dokumentatsiooni ning luua raportid andmekvaliteedi parandamise ja hoidmise toetamiseks.

Telia konfiguratsioonihalduse ning selle andmekvaliteedi hetkeolukorda analüüsid leiti kinnitust andmekvaliteedi probleemidele ning puudujääkidele. Ilmnes, et dokumentatsioon on nii mõneski aspektis iganenud ning andmete osas nõuded seega vananenud või kirjeldamata. Samuti ilmnes valitud olulisemate teemade fookusesse tuues ning analüüse teostades, et andmekvaliteet vajaks parandusi kõikide valitud teemade lõikes. Kohustuslike kirjade täitmise osas oli universaalselt kohustuslike kirjade andmekvaliteet võrdlemisi hea. Kategooria põhiste kohustuslike kirjade andmekvaliteet varieerus vastavalt kategooriale, kus teenuste, andmebaaside ja serverite andmekvaliteeti võib heaks või väga heaks lugeda, kuid rakenduste ja operatsioonisüsteemide osas oleks vaja teostada suuremahulisi ning automaatikaga toetatud andmekvaliteeti parandusi. Vastutajate kirjade andmete õigsuse osas ilmnes, et andmekvaliteet on võrdlemisi hea, kus kirjade sisu ei vasta tegelikkusele CI mahtusid arvestades vähestel juhtudel ning andmekvaliteet on käsitsi parandatav. Tehnilise CI ja teenuse vahelisi seoseid analüüsid jõuti lisaks andmekvaliteedi parandusettepanekute väljatoomisele teemat käsitledes tegeleda juba ka andmekvaliteedi parandustöödega, kus korrasolevate seoste osakaal paranes 23% võrra.

Andmekvaliteedi teemade analüüsimise käigus jõudis autor järelduseni, et suurimaks andmekvaliteedi kitsaskohaks on käsitsi sisestatud CI-de andmekvaliteet ehk inimlikud eksimused. Sellest tulenevalt on konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi vaates hädavajalik automaatsete lahenduste ellu toomine. Kuigi osaliselt on automaatsed

protsessid CI-de avastamise, loomise ning verifitseerimise osas rakendatud, on seda tehtud kas vaid valitud CI kategooriate puhul või on lahendused muudel viisidel poolikud.

Kokkuvõttes loodi läbipaistev vaade andmekvaliteedi hetkeseisust, kus täiendati konfiguratsioonihalduse dokumentatsiooni andmekvaliteedi nõuete, elutsükli protsessijooniste ning metamudeli osas. Samuti loodi andmekvaliteedi raportite näol tööriistad ning mõõdikud andmekvaliteedi jälgimiseks, parandamiseks ning hoidmiseks.

Konfiguratsioonihalduse protsessi küpsuse taset andmekvaliteedi võtmes võib hinnata küpsusmudeli abil, kus tasemed on jaotatud viieks ning viies küpsustase on kõige kõrgem. Autor hindab algset olukorda veidi üle kolmanda küpsustaseme, kus konfiguratsioonihaldus protsessina toimib, tegevused on korratavad ning rollidele teada, kusjuures andmed on küll kogutud, kuid andmete põhjal veel otsuseid ei tehta. Tänu magistritöös kogutud teadmistele hindab autor peale magistritööd küpsustaset veidi üle neljanda küpsustaseme, kus andmekvaliteedi osas on astunud suur samm edasi, kus hinnangud kvaliteedi osas põhinevad andmetel mitte inimeste aimdustel. Loodud raportite põhjal on võimalik andmekvaliteeti mõõta, parandada ning korras hoida. Samuti on astunud esimesed sammud automaatsete protsesside osas, et andmekvaliteeti veelgi parendada ja stabiliseerida.

Kuigi konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet vajab kohati väiksemal või suuremal määral parandustöid, siis konfiguratsioonihaldus protsessina toimib, info on olemas nii teenuse komponentide kui komponentide vaheliste seoste kohta. Konfiguratsioonisüsteem ja seal sisalduvad kaks andmebaasi toimivad, andmed on olemas ning valdavalt õiged ja reaalsusega kooskõlas. Seepärast hindab autor olemasolevat süsteemi hästi toimivaks, kuid soovib parema andmekvaliteedi korrashoiuks pöörata rohkem tähelepanu automaatsete protsesside edasiarendamisele. Lisaks soovib autor loodud andmekvaliteedi raportite põhjal mõõta jätkuvalt andmekvaliteedi korrashoidu, puudujääkide korral teostada raportite abil parandustöid ning hoida andmekvaliteet teenuste toimimiseks stabiilselt kõrgel tasemel.

6 Kokkuvõte

Magistritöö peamiseks probleemiks oli kehv konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet, mille lahendamiseks seati eesmärk luua arusaam konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi hetkeseisust, täiendada konfiguratsioonihalduse dokumentatsiooni ning luua raportid andmekvaliteedi parandamiseks ja hoidmiseks.

Magistritöö probleemi lahendamiseks ning eesmärgi saavutamiseks uuriti esmalt kvalitatiivsetel meetoditel konfiguratsioonihalduse käsitlemise kohta ITIL-is, et luua praktikas andmekvaliteedi parandamiseks tugev teoreetiline põhi ning leida konkreetseid näpunäiteid ning reegleid. Seejärel uuriti olemasoleva dokumentatsiooni ning intervjuude abil konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi hetkeolukorda Telias. Kvantitatiivsetel meetoditel läheneti andmekvaliteedi kahele olulisemale temale praktiliselt ning parandusettepanekute tegemiseks loodi andmetel põhinevad raportid.

Magistritöö eesmärk sai täidetud nii teoreetilistes kui praktilistes osades. Hetkeolukorra analüüsi põhjal loodi kaasajastatud dokumentatsioon konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi kohta, täiendati andmekvaliteeti puudutavaid nõudeid, koostati konfiguratsioonihalduse arhitektuuri metamudel ning üldistatud protsessijoonised CI elutsükli kohta. Andmekvaliteedi praktiliste parandusettepanekute osas valiti välja kaks olulisemat teemat – CI kirjade andmete olemasolu ja õigsus ning tehnilise CI ja teenuse vaheline seos. Lisaks pöörati tähelepanu automatiseerimise olulisusele. CI kirjade andmete olemasolu analüüsidest ilmnest, et universaalselt kohustuslike kirjade täitmise osas on andmekvaliteet hea. Vaadeldes kohustuslike kirjade nõuete täitmist CI kategooria spetsiifiliselt, sõltub andmekvaliteet CI kategooriast, kus teenuste, andmebaaside ja serverite osas võib andmekvaliteeti heaks või väga heaks lugeda, kuid rakenduste ja operatsioonisüsteemide osas oleks vaja teostada suuremahulisi ning automaatikaga toetatud parandusi. Kirjade õigsuse osas analüüsiti vastutajate kirjade andmeid, kus ilmnest, et andmekvaliteeti võib lugeda väga heaks. Tehnilise CI ja teenuse vahelisi seoseid analüüsidest jõuti lisaks andmekvaliteedi parandusettepanekutele tegeleda ka andmekvaliteedi parandustöödega. Korrasolevate seoste osakaal paranes 23% ning korrasolevate seoste osakaal on hetkel 93% ning parandustööd on pidevalt käimas.

Magistritöös läbiviidud analüüsi põhjal jäeldab autor, et olemasolev konfiguratsioonisüsteem toimib, kuid vajab andmekvaliteedi parandamiseks ning selle hoidmiseks peaaesjalikult automatiseerimise osas edasiarendusi. Magistritöö käigus tehtud analüüsi põhjal on astunud konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi osas samm edasi, kus varasema aimdusel põhineva arvamuse asemel on esitatud andmetel põhinev ülevaade hetkeolukorrast. Lisaks on loodud head töövahendid andmekvaliteedi parandamiseks ning loodetavasti on magistritöö ning tehtud ettepanekud ajendiks üha paremale konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedile.

Kasutatud kirjandus

Arraj, V. (2010). ITIL®: the basics. *Buckinghamshire, UK*.

Kadarpik, K. (2021). *Autori intervjuu*. Tallinn, 25. märts

Klosterboer, L. (2007). *Implementing ITIL Configuration Management (paperback)*. Pearson Education.

Lelle, M. (2021). *Autori intervjuu*. Tallinn, 25. märts

Mätlik, M. (2021). *Autori intervjuu*. Tallinn, 25. märts

Otsa, G. (2019) *Konfiguratsioonihaldus*. Telia Eesti AS ettevõttesisene Confluence

Pinka, K. (2021). *Autori intervjuu*. Tallinn, 24. märts

Sokk, S. (2017) *uCMDB arhitektuur*. Telia Eesti AS ettevõttesisene Confluence

Steinberg, R. A. (2013). *Measuring ITSM*. Trafford Publishing.

Suhhonenko, N. (2021). *VM Deploy*. Telia Eesti AS ettevõttesisene Confluence

Tammenurm, H. (2021). *Telia Eesti Customer Journey*. Telia Eesti AS ettevõttesisene slaidiesitlus

Türk, T. (2019) *Service Manager: konfiguratsioonihalduse/ITCMDB-moodul*. Telia Eesti AS ettevõttesisene Confluence

Virunurm, M. (2019) *CI elutsükkel CMDB-s*. Telia Eesti AS ettevõttesisene Confluence

Virunurm, M. (2021) *Autori vestlus*. Tallinn, 30. märts

AXELOS (2020). *Service configuration management ITIL 4 Practice Guide*. The Stationery Office, London

AXELOS (2019). *ITIL® Foundation ITIL 4 Edition*. The Stationery Office, London

AXELOS (2019). *ITIL 4 Foundation Glossary of Terms*. The Stationery Office, London

Atlassiani tooted. *Trinidad wiseman*. <https://atlassian.twn.ee/atlassiani-tooted/>

Checklist CMS CMDB. *It process maps*. https://wiki.en.it-processmaps.com/index.php/Checklist_CMS_CMDB

Ettevõtte – Üldinfo. *Telia koduleht*. <https://www.telia.ee/ettevottest/uldinfo/>

ITIL KPIs Service Transition. *It process maps*. https://wiki.en.it-processmaps.com/index.php/ITIL_KPIs_Service_Transition

ITIL Key Performance Indicators. *It process maps*. https://wiki.en.it-processmaps.com/index.php/ITIL_Key_Performance_Indicators

Key performance indicators for Configuration Management. *Micro Focus Service Management*. https://docs.microfocus.com/SM/9.60/Codeless/Content/BestPracticesGuide_PD/ConfigurationManagementBestPractice/Key_performance_indicators_for_Configuration_Management.htm

Konfiguratsioonihalduse praktikad. *EUCIP*. https://eopearhiiv.edu.ee/e-kursused/eucip/haldus/751_konfiguratsioonihalduse_praktikad.html

Majandusaasta aruanne 2017. Telia Eesti AS

Protsessi omanik. *labservicetech.com*. <https://est.labservicetech.com/process-owner-741763>

Struktuuriüksused. *Telia siseportaal*. Telia Eesti AS ettevõttesisene siseportaal

Value streams. *Scaled Agile*. <https://www.scaledagileframework.com/value-streams/>

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Mari Helen Štarkov

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Väliskliendi IT teenuste konfiguratsioonihalduse andmekvaliteet Telia Eesti AS-i näitel“, mille juhendajad on Guido Leibur ja Greg Otsa
 - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

19.05.2021

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingulise tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

Lisa 2 – Intervjuu küsimustik

1. Kirjelda palun, mil määral ning kuidas puutud kokku konfiguratsioonihaldusega?
2. Millega oled rahul meie konfiguratsioonihalduse protsessis?
3. Millega ei ole rahul meie konfiguratsioonihalduse protsessis?
4. Milliste rollidega konfiguratsioonihalduse protsessis oled rahul ning mis vajaksid täiendust?
5. Mis on Sinu arvates konfiguratsioonihalduse kõige olulisemad eesmärgid väliskliendi IT teenuste aspektist?
6. Kuidas oled rahul konfiguratsiooni andmete kättesaadavusega?
7. Kuidas oled rahul olemasolevate raportitega?
8. Milliseid mõõdikuid konfiguratsioonihalduse andmekvaliteediga seoses jälgite? Kas mõõdikud on eesmärgistatud?
9. Kas ja kui siis milliseid olulisi otsuseid on olemasolevad mõõdikud aidanud sul vastu võtta?
10. Milliseid tegevusi mõõdikute tulemuste põhjal olete teinud?
11. Kas tunned, et konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi teema on ka ettevõttes olulisel kohal?
12. Kas sinu teada on ka kõrgemal tasemel eesmäärke konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi hoidmiseks ning parendamiseks? Kui jah, siis milliseid?
13. Kuidas on sinu üldine hinnang Telia konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedile?

14. Millised aspektid on sinu jaoks konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedi osas kõige olulisemad?
15. Millised on peamised mõjutegurid konfiguratsioonihalduse andmekvaliteedile?
16. Millised on kitsaskohad, kus andmekvaliteet on eriti nigel või kus sellele ei ole veel tähelepanu pööratud?
17. Milline andmekvaliteedi teema vajaks kindlasti veel fookusesse võtmist?
18. Kas sul on selle teemaga seoses veel midagi lisada?

Lisa 3 – Tehnilise CI ja teenuse vaheliste seoste nõuete erandid

Tehnilise CI ja teenuse vaheliste seoste analüüsimisel on lisandunud palju erandeid CI kategooriate osas, mis on kirjeldatud konfiguratsioonihalduri poolt ning lisatud valemite abil ka raportisse. Erandid on kokku pannud konfiguratsioonihaldur eksperthinnangu ning kogemuse põhjal ning on olulised kajastamaks reaalselt andmekvaliteedi seisuga.

Järgnevalt on toodud kõik CI kategooriate põhised seoste erandid.

- APS
 - Kui APS vanemaks on APP, siis APS ei pea olema seotud teenusega
- DBI
 - Kui DBI vanemaks on DBS, siis DBI ei pea olema seotud teenusega
- APP
 - Seotud teenustest sobib igal juhul "Muu süsteemi haldus", "Jagatud MISP2 teenus"
 - Kui APP bränd on „xTee“ siis vastavalt keskkonnale on teenuse reeglid järgmised:
 - Keskkond = tootmises (*production*), siis teenus algab „Jagatud x-tee baaskuutasu“
 - Keskkond = testimises (*test*), siis teenus algab „Jagatud x-tee testkeskkond“
 - Keskkond = arenduses (*development*), siis teenus algab „Jagatud x-tee arenduskeskkond“
 - Kui APP bränd on „HSM“ siis teenus võib alata järgnevalt:
 - „HSM turvaserveri partitsioon“
 - „HSM turvaserveri kliendilitsents“
 - Kui APP bränd on „SAP“ siis peab küljes olema järgnev teenus:
 - „IP KONTAKTIKESKUS (SAP CCTR)“
 - Muudel juhtudel peab mingigi teenus seotud olema

- TOK
 - Kui asukoht sisaldab fraasi "klh-utn-pri", siis teenus peab algama „USB dongle majutusteenus“
 - Kui TOK asukoht sisaldab "sr3utn" või "sr6utn" ei pea teenust küljes olema
- DAR
 - Kui DAR bränd on „Synology“ siis teenus algab järgnevalt:
 - „Võrguketta haldusteenus“
 - „Serveri riistvara rent“
 - „AKS“
 - „Pilvevarundus VEEAM lokaalse varundamise kettaseadme rent“
 - „Pilvevarundus VEEAM lokaalse varundamislahenduse haldus“
 - „VARUNDAMISLAHENDUSE ADMINISTREERIMINE“
 - „SERVERI RIISTVARA RENT“
 - „KETTAMASSIIVI ADMINISTREERIMINE“
 - „SERVERI RIISTVARA HALDUS“
 - „VÕRGUKETTA TEENUS“
 - Muudel juhtudel peab mingi teenus seotud olema
- SVR
 - Kui omanik on „Telia Eesti AS“ peab küljes olema:
 - „Serveri riistvara rent“
 - Kui sait on SR-3M; UUS-TH-D110; SR2; ENDLA16; SR5-KLH; SR7-C; SR7-N; SR7-T peab küljes olema:
 - „Serveri riistvara majutus“
 - Kui omanik on midagi muud peale „Telia Eesti AS“ ja vastutav osakond on „Andmekeskuste taristulahenduste osakond“ oead küljes olema:
 - „Serveri riistvara haldus“ või "MONITOORING"
 - Igale poole sobib „AKS“ teenus
- UPS, TAR
 - Kui omanik on „Telia Eesti AS“ peab mingi teenus küljes olema, kui omanik on muu, ei pea teenust küljes olema
- DBS
 - Iga DBS CI-1 võib küljes lisaks olla ka "Pilvevarunduse pakett"

- Kui CI alamkategoria on Oracle võib küljes olla:
 - „Oracle andmebaasi haldus/halduspakett“
 - „ORACLE RESSURSI PAKETT“
 - „Muu Süsteemi haldus“
- Kui CI alamkategoria on MySQL võib küljes olla:
 - „MySQL andmebaasi halduspakett“
 - „Muu Süsteemi haldus“
- Kui CI alamkategoria on PostgreSQL võib küljes olla:
 - „Postgre andmebaasi haldus/halduspakett“
 - „Muu Süsteemi haldus“
- Kui CI alamkategoria on MSSQL võib küljes olla:
 - „MSSQL andmebaasi halduspakett“
 - „Muu Süsteemi haldus“
 - „WINDOWS SERVERI + MSSQL ANDMEBAASI HALDUS“
- Muudel juhtudel peab mingi teenus küljes olema
- VDC
 - Järgnevad teenused võivad küljes olla, aga ei pea. Kui on küljes, siis VDC-ga seotud VSVR-idel ei pea teenuseid küljes olema.
 - „TELIA T1 PILVERESSURSS“
 - „TELIA T1 HALLATUD PILVERESSURSS“
- VSVR
 - Kui seotud teenus algab „Kubernetes teenusena“, ei pea midagi muud seotud olema.
 - Kui VSVR asukoht on A-VCLOUD-01; A-VCLOUD-02; B-VCLOUD-01; B-VCLOUD-02; VCLOUD-ORACLE; HALLCLU1; MCS3 peab järgnevatest komplektidest mõlemast vähemalt üks küljes olema:
 - „VMWARE V-SERVERI Profiil“; „HYPER V-SERVERI PROFIIIL“
 - „SAN SAS SALVESTUSMAHT“; „SAN SSD SALVESTUSMAHT“; „SAN SATA SALVESTUSMAHT“
 - Kui VSVR asukoht on midagi muud, siis võib küljes olla järgnevatest üks või mitu:
 - „Pilvevarundus“

- „SAN SAS SALVESTUSMAHT“
 - „SAN SSD SALVESTUSMAHT“
 - „SAN SATA SALVESTUSMAHT“
- OS
 - Kui seotud teenus algab “kubernetes teenusena“ ei pea midagi muud seotud olema.
 - Lisaks võib igal OS CI-l küljes olla "Pilvevarunduse pakett"
 - Kui CI ettevõtte on Riigi Infokommunikatsiooni Sihtasutus, siis on OK kui tema küljes on teenus RIIGIPILV-ADMIN
 - Kui CI alamkategorია on Windows siis võib üks või mitu järgnevast küljes olla:
 - „MS WINDOWS HALDUSPAKETT“
 - „M&A MS TEENUSED“
 - „MS Exchange halduspakett“
 - „WINDOWS SERVERI + TERMINALSERVERI HALDUS“
 - „WINDOWS SERVERI + MS EXCHANGE SERVERI HALDUS“
 - „WINDOWS SERVERI + MSSQL ANDMEBAASI HALDUS“
 - „WINDOWS SERVERI HYPERV HALDUS“
 - „MS SBS HALDUSPAKETT“
 - „MS SHAREPOINT SERVERI HALDUSPAKETT“
 - „MSSQL ANDMEBAASI HALDUS“
 - „Muu Süsteemi haldus“
 - „Lahenduse haldus“
 - Kui CI alamkategorია on „Unix“ võib küljes olla:
 - „LINUX OS HALDUSPAKETT“
 - „LINUX SERVERI HALDUS“
 - „M&A LINUX TEENUSED“
 - „Muu Süsteemi haldus“
 - „VMWARE ESX HÜPERVIISORI HALDUS“
 - „Lahenduse haldus“
 - Kui CI alamkategorია on „VMware ESX Server“ võib küljes olla:
 - „VMWARE ESX HÜPERVIISORI HALDUS“

- „Muu Süsteemi haldus“
 - „M&A LINUX“
- TPR
 - Peab küljes olema üks järgnevatest:
 - „VIDEOKONVERENTSITEENUSE SEADMED“
 - „VIDEOKONVERENTSI SEADMED“
 - „MS TEAMS VIDEOKONVERENTSI HALDUS“
 - „TÖÖVAHEND TEENUSENA“
 - „Videokonverentsi MS Teams domeen“
 - „Videokonverentsi MS Teams liides“
 - „Videokonverentsi baasteenus: virtuaalruum kuni 4 üheaegse ühendusega“
- WKS
 - Kui omanik on „Telia Eesti AS“ peab mingi teenus küljes olema, kui omanik on muu ei pea teenust küljes olema
- PRT
 - Kui omanik on „Telia Eesti AS“, siis peab üks järgnevatest küljes olema:
 - „Hallatud Printimisteenuse printer“
 - „ERIPROFIILI PRINTER“
 - „TÖÖGRUPI MUSTVALGE LASERPRINTER“
 - „Töögrupi värviline laserprinter“
 - „Suure töögrupi mustvalge laserprinter“
 - „Suure töögrupi värviline laserprinter“
 - „Osakonna värviline laserprinter“
 - „Osakonna värviline tindiprinter“
- MON
 - Kui omanik on „Telia Eesti AS“, siis peab üks järgnevatest küljes olema:
 - „Töövahend Teenusena“
 - „Videokonverentsiteenuse seadmed“
 - „VIDEOKONVERENTSI SEADMED“
 - „MS TEAMS VIDEOKONVERENTSI HALDUS“
- DST
 - Kui omanik on „Telia Eesti AS“, siis peab järgnev küljes olema:

- „Töövahend Teenusena“