

Siseministeerium

17. august 2018

# ***Lõpparuanne*** Siseministeeriumi haldusala IKT teenuste arendamine ja haldamise finantseerimise jätkusuutlikkus ning mõju siseturvalisuse tagamisele



Euroopa Liit  
Euroopa  
Regionaalarengu Fond



Eesti  
tuleviku heaks

*Projekti finantseeritakse 25 000 euro (sh käibemaks) ulatuses (s.o arvestuslikult 35% lepingu hinnast) „Valdkondliku teadus- ja arendustegevuse tugevdamise (RITA)“ tegevuse 2 raames Euroopa Regionaalarengu Fondist ja 46 160 euro ulatuses (sh käibemaks) (s.o arvestuslikult 65% lepingu hinnast) hankija eelarvest. Projekti SFOS kood: 2014-2020.4.02.16-0025.*



**Kristiina Kütt**  
Siseministeerium  
Pikk 61  
15065 Tallinn

17. august 2018

Austatud Kristiina Kütt

Käesolev aruanne on koostatud AS PricewaterhouseCoopers Advisors ("PwC") poolt Siseministeeriumile vastavalt Siseministeeriumi ja PwC vahel 29.01 2018 sõlmitud teenuse osutamise lepingule ning lepingu sisu on rangelt konfidentsiaalne.

Aruanne on projekti „Siseministeeriumi haldusala IKT teenuste arendamine ja haldamise finantseerimise jätkusuutlikkus ning mõju siseturvalisuse tagamisele“ lõpparuanne.

Oleme projekti raames teostanud kokkulepitud tööd ajavahemikus 19. veebruar 2018-27. juuli 2018. Meie töö hõlmas dokumendianalüüsi, intervjuusid, töölaauuringuid avalikus inforuumis ja internetipõhise küsitluse läbiviimist.

Aruandes sisalduv info pärineb mitmest allikatest, mida on aruandes detailsemalt kirjeldatud. Me ei ole Projekti raames hinnanud nende infoallikate usaldusväärsust ega testinud sealt pärineva info tõepärsust. Meie töö näol pole tegu kindlustandva audiitorteenusega ja selles sisalduvat finants- ega muu info õigsuse osas pole läbi viidud kontrollprotseduure, välja arvatud eraldi sätestatud juhtudel. Seetõttu ei vastuta PwC aruande täpsuse ega täielikkuse osas.

Meie lõplikud seisukohad ja järeldused on toodud käesolevas lõpparuandes. Juhul, kui I vahearuande ja lõpparuande järeldused erinevad, tuleb eelistada lõpparuandes toodud järeldusi.

Käesoleva aruande sisu pole lubatud teha kättesaadavaks teistele isikutele, välja arvatud Lepingus sätestatud juhtudel ning vastavatel tingimustel. PwC kannab aruandega seoses õiguslikku vastutust Lepingus sätestatud ulatuses üksnes Siseministeeriumi ja mitte ühegi teise osapoole ees, kes võib oma otsustes olla tuginenud selles aruandes sisalduvale teabele või seisukohtadele.

Aruannet puudutavates küsimustes võtke palun ühendust Mihkel Lauk'iga, e-mail [mihkel.lauk@pwc.com](mailto:mihkel.lauk@pwc.com), telefon 614 1800.

Täname Teid meeldiva koostöö eest.

Lugupidamisega

Teet Tender  
AS PricewaterhouseCoopers Advisors

---

## **Oluline teadaanne isikutele, kes ei ole aruande adressaadid**

Isikud, kes ei ole käesoleva aruande adressaadid ja seda aruannet loevad, loetakse nõustunuks alljärgnevate tingimustega:

1. Aruannet lugev isik võtab teadmiseks, et AS PricewaterhouseCoopers Advisors on selle koostanud vastavalt oma kliendilt saadud juhistele.
2. Aruannet lugev isik tunnistab asjaolu, et ta pole selle aruande adressaat ning vastamaks tema huvidele ja vajadustele oleks võinud aruande koostamiseks osutada vajalikuks läbi viia teistsuguseid või täiendavaid töid.
3. Lugejal pole vastuväited asjaolule, et AS PricewaterhouseCoopers Advisors, selle juhtorganid, töötajad ega esindajad ei vastuta mingil kujul kahju ega saamata jäänud tulu eest, mis õigusvastaselt aruandega tutvunud isikule sellega seoses kaasneda võivad.

# Sisukord

<b>Sisukord</b> .....	<b>4</b>
<b>Sissejuhatus</b> .....	<b>7</b>
<b>Kasutatud terminoloogia</b> .....	<b>8</b>
<b>Lühikokkuvõte</b> .....	<b>9</b>
<b>1 SMIT IT teenused</b> .....	<b>9</b>
1.1 IT teenuste portfelli juhtimine .....	13
1.2 Teenustasemetega juhtimine .....	14
1.3 Teenuste organisatsioon ja vastutus .....	15
1.4 Tarkvarateenuste opereerimine .....	16
1.5 DevOps praktikad maailmas .....	20
1.5.1 DevOps meeskonna optimaalsed suurused .....	20
1.5.2 DevOps meeskonna efektiivsusmõõdikud .....	21
1.5.3 DevOps juurutamise edulood .....	22
1.6 Tähelepanekud ja soovitused .....	22
<b>2 Tehnoloogiline võlg teenustes</b> .....	<b>26</b>
2.1 Terminoloogiline käsitlus .....	26
2.2 Tehnoloogilise võla hindamise meetodika .....	27
2.2.1 Tarkvara arendusmeeskondade küpsuse hindamine .....	27
2.2.2 Tarkvaraplatvormide olukorra hindamine .....	28
2.2.3 Tarkvara lähtekoodi analüüs .....	29
2.3 Tehnoloogilise võla analüüs .....	31
2.3.1 Tarkvara arendusmeeskondade küpsustase .....	31
2.3.2 Tarkvaraplatvormide analüüs .....	32
2.3.3 Tarkvara lähtekoodi analüüs .....	35
2.3.4 Tehnoloogilise võla suurus tarkvarateenustes .....	37
2.4 Teenuste ristsõltuvuste analüüs .....	39
2.5 Tähelepanekud ja soovitused .....	40
<b>3 Rahastamine</b> .....	<b>42</b>
3.1 SMIT rahastusskeemid .....	42
3.2 Välisrahastuse mõju eelarvele .....	43
3.3 Varade ülevaade .....	48
3.3.1 Põhivarad .....	48
3.3.2 Täielikult amortiseerunud põhivarad .....	50

3.4	Varade eluiga.....	52
3.4.1	SMIT varade eluea määramine .....	52
3.5	Teenuste hinnastamise kulumudel .....	54
3.6	SMIT püsirahastuse arvutamise mudel .....	56
<b>4</b>	<b>Teenuste jätkusuutlik rahastus .....</b>	<b>60</b>
4.1	Optimaalse arendusressursi kasutus .....	60
4.1.1	DevOps meeskonna kulude võrdlus.....	60
4.1.2	DevOps sisseost maailma praktikates.....	61
4.1.3	DevOps teenuse sisseostu plussid ja miinused .....	62
4.1.4	DevOps sisseostuga kaasnevad riskid .....	63
4.1.5	Optimaalse ressursikasutuse kokkuvõte.....	63
4.2	Jätkusuutliku rahastuse arvutamise põhimõtted.....	65
4.2.1	Indekseerimise süsteem .....	66
4.2.2	SMIT Varade uuendamise kava rakendamine prognoosmudelil .....	71
4.2.3	SMIT majanduskulud, mis ei sisaldu varade uuendamise kavas .....	76
4.2.4	SMIT personalikulud, mis ei sisaldu varade uuendamise kavas .....	77
4.2.5	Välisrahastuse kajastamine prognoosimudelil .....	77
4.2.6	Muud võimalikud kulud .....	78
4.2.7	Teenusepõhine kulude jaotus prognoosimudelil ja teenuste portfelli muutuste kajastamine .....	78
4.3	Eraldatud lisarahastuse arvestamine prognoosimudelil .....	83
4.3.1	Prognoosimudeli tulemuste koondvaade .....	84
<b>5</b>	<b>Kokkuhoiustsenaariumid.....</b>	<b>86</b>
5.1	Sisendi kogumise meetodikate kirjeldus .....	86
5.2	Teenuste väärtuse uuring .....	86
5.2.1	Teenuste väärtusskooride arvutamine.....	86
5.2.2	Teenuse rahulolu skooride arvutamine .....	87
5.2.3	Väärtusanalüüs.....	88
5.2.4	Kokkuvõte.....	91
5.3	ISKE muutmise mõjud .....	91
5.3.1	Muutmisvõimalused teenustes.....	91
5.3.2	Muutmisega seotud mõjud .....	92
5.3.3	Kokkuvõte.....	95
5.4	Infoturbe kulude analüüs.....	96
5.4.1	Ressursivajadused.....	96
5.4.2	Kokkuhoiu võimalused .....	97
5.4.3	Kokkuvõte.....	98

---

5.5 Infrastruktuuri eluea riskianalüüs.....	99
5.5.1    Hüpoteeside tõestamine .....	99
5.5.2    Kasulik eluiga .....	102
5.6 Muud kokkuhoiustsenaariumid .....	102
5.7 Kokkuhoiumeetmete rakendamine .....	102
<b>6 Lisad.....</b>	<b>104</b>
6.1 Lisa 1. Projekti käigus läbiviidud uurimisintervjuud .....	104
6.2 Lisa 2. Projekti juhtrühma kohtumised .....	106
6.3 Lisa 3: SonarQube seadistamise juhend meeskondadele .....	107
6.4 Lisa 4: Teenuse peakasutajate küsimustik .....	110
6.5 Lisa 5: Aruande vastavus lähteülesandele .....	113
6.6 Lisa 6: Aruandes antud soovitused .....	115

---

# Sissejuhatus

Siseministeeriumi infotehnoloogia- ja arenduskeskus (SMIT) pakub siseturvalisusega seotud infosüsteemide haldust ja arendust Siseministeeriumi haldusala asutustele: Häirekeskus, Päästeamet, Politsei- ja Piirivalveamet, Sisekaitseakadeemia ja Siseministeerium. SMIT-i ülesandeks on tagada 121<sup>1</sup> portfelliga oleva IT-teenuse nõuetele vastav ja sujuv toimimine, kusjuures 28 teenust on kriitilised ja toetavad riiklikke elutähtsaid funktsioone.

SMIT teenusepakkumise võimekus sõltub suurel määral IKT taristu, tarkvara ja infoturbe kaasaegsusest ja nõuetele vastavusest. Tegutsemise piiratud ressursside tingimustes on viinud olukorrani, kus puuduvad piisavad rahalised vahendid tänase teenuste võimekuse hoidmiseks. Samal ajal on uued väljakutsed siseturvalisuse valdkonnas seotud kasvanud nõudmistega IKT teenuste kättesaadavusele, arendustele ja infoturbele, mistõttu on lisaks tänaste teenuste hoidmisele vajalik võimekuste edasi arendamine ning uute võimekuste loomine.

Nii Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi kui Siseministeeriumi analüüsid näitavad, et SMIT-i rahastamises võib olla struktuurne puudujääk. Samas puudub Eestis ühtne meetodika, kuidas sellise puudujäägi ulatust arvutada. Käesoleva uuringu eesmärk on anda väline ja erapooletu ekspertanalüüs rahastuse puudujäägi olemasolu ja selle suuruse osas ning koondada ettepanekuid puudujäägi vähendamise võimaluste osas. Uuringu tulemuste alusel soovib SiM valitsemisala tippjuhtkond teha strateegilisi otsuseid ja valikuid sisemiste ressursside ümberpaigutamiseks ja/või IKT teenuste ümberkujundamiseks, samuti finantsplaneerimiseks ning täiendavate rahastusallikate leidmiseks. Väljatöötatud analüüsi meetodika peab olema rakendatav riigi teiste IKT asutuste teenuste rahastamise jätkusuutlikkuse hindamiseks.

Aruanne algab SMIT IT-teenuste portfelli ning tarkvaraarenduseks valitud arendus-haldusmeeskondade (Devops) töömudeli analüüsimisega. Järgnevas peatükis on analüüsitud ja mõõdetud tarkvarateenuste tehnoloogilist võlga. Rahastamise peatükk annab ülevaate SMIT eelarve tulubaasist, välisrahastuse mõjust eelarvele viimaste aastate jooksul, põhi- ja väikevarade eluigadest ning amortiseerumisest, ja peatükk lõppeb SMIT 2017. ja 2018. aasta kulumudeli ja teenusepõhise kuluarvestuse analüüsiga ning senise püsirahastuse arvutamise mudeli hindamisega. Teenuste jätkusuutliku rahastuse peatükis antakse ülevaade optimaalsest arendusressursi kasutamisest ning järgmise 10 aasta rahastusvajaduse prognoosimise meetodikast ja etappidest koos indekseerimise süsteemiga. Teenuste järgmise 10 aasta järkusuutliku rahastuse arvutusmudel antakse käesoleva vahearuandega koos üle eraldi Exceli failina.

Lähtuvalt esitatud Pakkumusest, projekti aja- ja mahupiirangutest ning juhtrühma kohtumistel kokkulepitust, ei kuulu käesoleva projekti tööde hulka SMIT opereerimismudeli eraldiseisev analüüsimine ja hindamine. See tähendab, et analüüsi lähtekoht on eeldus, et SMIT-i kui asutuse toimimismudel ehk see, millisel viisil teenuseid osutatakse, on üldjoontes mõistlik ja optimaalne. Niisiis analüüsitakse projekti raames küll SMIT opereerimismudeli kindlaid ettenähtud osasid, kuid rahastusmudeli koostamine põhineb üldiselt eeldusel, et asutuse toimimine jätkub praegusele sarnaselt ka järgmiste aastate jooksul.

Aruanne on koostatud uurimisintervjuude ja dokumendianalüüsi tulemuste põhjal. Toimunud intervjuude ülevaade on toodud peatükis Lisa 1. Projekti käigus läbiviidud uurimisintervjuud. Kasutatud allikatele on aruande jooksul viidatud jaluses. Analüüsi koostamisel oleme võimalusel lähtunud viimastest saadaolevatest andmetest. Andmete kasutamisel oleme viidanud, millise seisuga andmeid analüüs kajastab.

Aruande vastavust hanke lähteülesandes püstitatud uurimisküsimustele on näidatud aruande lisa (vt. Lisa 5: Aruande vastavus lähteülesandele). Aruandes läbivaldt koostatud ettepanekud ja soovitused on koondatud lihtsama jälgitavuse eesmärgil aruande lisa ühte tabelisse (vt. Lisa 6: Aruandes antud soovitused).

<sup>1</sup> Teenuste arv kajastab 15.03.2018 SMIT teenuste portfelli seisus.

# Kasutatud terminoloogia

Alljärgnevas tabelis on kirjeldatud dokumendis kasutatud lühendid.

Lühend/akronüüm	Selgitus
ATK	Arvutitöökoht
<i>DevOps</i>	<i>DevOps</i> on tarkvara agiilne teenuste osutamise praktika, mis on komplekt või kombinatsioon rakenduste väljatöötamise, arendamise ja haldamisega seotud tegevustest kogu tarkvaraarenduse elutsükli jooksul, mida koordineerib organisatsioon, kes kasutab <i>DevOps</i> 'i tavasid.
<i>EOL</i>	<i>End-Of-Life</i> , toote elutsükli lõpp
ERR	Eesti Rahvusringhääling
HK	Häirekeskus
ISKE	Infosüsteemide kolmeastmeline etalonturbe süsteem
KPI	<i>Key performance indicator</i> ehk võtmeindikaator
MKM	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
OLA	<i>Operation-level-agreement</i> ehk haldustaseme leping
PPA	Politsei- ja Piirivalveamet
PäA	Päästeamet
RES	Riigieelarve strateegia
SiM	Siseministeerium
SKA	Sisekaitseakadeemia
SLA	Service-Level-Agreement (teenustaseme lepe)
SMIT	Siseministeeriumi Infotehnoloogia- ja Arenduskeskus



# Lühikokkuvõte

## SMIT IT teenused

SMIT IT-teenuste portfellis on 121 teenust, millest 85% juhtudel tarnitakse kliendile väljundina tarkvara. Tarnitav tarkvara on nii SMIT enda poolt arendatav (66 teenust) kui ka standardsed karbitooted või kolmandate osapoolte poolt arendatav (37 teenust). Ülejäänud teenused portfellis on seotud seadmete, kommunikatsioonikanalite või teeninduslike tegevustega.

IT-teenustele on määratud ISKE infoturbeklassid ja teenused on juhitud teenustasemelepete (SLA) alusel. SLA sõlmimisel lähtutakse teenusele määratud infoturbeklassist. Sisse on viidud teenuste käideldavuse mõõtmise ja raporteerimise protsessid.

IT-teenuste osutamiseks on juurutamisel *DevOps* teenuse juhtimise praktikad, kus teenuse toimimise eest määratakse vastutus meeskonnale, kes opereerib iseseisvalt või korraldab teenuse osutamise vajalikus mahus. IT-teenuste kliendi esindajad on teenuste portfellis tuvastatavad peakasutajate näol. Teenuse opereerimine toimub *DevOps* meeskonna ja kliendi esindaja tiheda koostöö tulemusena. *DevOps* praktikad on maailmas laialt levinud ja sellega seotud edulugusid võib avalikust inforuumist leida palju.

Aruandes tehakse tähelepanekuid tänase portfelli juhtimise osas ja antakse soovitusi, mille rakendamine võimaldaks selgemat ja läbipaistvamat portfelli haldust ja annaks lisaväärtuse teenuste ressursside planeerimisele.

## Tehnoloogiline võlg

Töö käigus mõõdeti ära SMIT tarkvara portfellis tehnoloogilise võla mõõdetav osa. Tehnoloogiline võlg ise on mõiste, mille kohta maailmas ühtset kokkulepitut käsitlust senini ei ole. Teostatud töölaauuringute tulemustena võib järeldada, et terminiga on tahetud iseloomustada tehnoloogia mahajäämust arengutest, mis loovad uusi standardeid tehnoloogia kasutamisel, arendamisel ja haldamisel. Võla mõõtmiseks lepiti kokku metoodika ja kaetav ulatus. Võlga vaadeldi kolmes aspektis:

1. tarkvaraarendusmeeskondade küpsus tehnoloogilise võlga tegelemisel;
2. teenustes kasutatavate tarkvaraplatvormide olukord tehnoloogilise võla kontekstis;
3. teenusena osutatavate tarkvarade lähtekoodi analüüs tehnoloogilise võla kontekstis.

Uuringute tulemusena tuvastati uuritud tarkvarades ja nende platvormides tehnoloogiline võlg, mille likvideerimine või tasandamine nõuab pingutust vähemalt u **71 100 tarkvaraarendaja töötunni (h)** ulatuses. Leitud tehnoloogiline võlg katab portfelist hetkel mõõdetava osa, kuid silmas tuleb pidada, et võla teke on ajas pidevalt jätkuv protsess ja seega tuleks selle kontrolli all hoidmiseks viia läbi ka järjepidevaid mõõtmisi rakendada ennetavaid meetmeid. Aruandes tuuakse välja tähelepanekuid ja antakse soovitusi tehnoloogilise võlga toimetulemiseks tänases tarkvaraplatvormide olukorras ja meeskondade küpsuse tõstmiseks.

## Rahastamine

SMIT eelarve 2018. aastal on ligikaudu 37 miljonit eurot, millest baasrahastus moodustab 24,68 mln, RE investeeringud 5,75 mln, välisinvesteeringud 5,98 mln ning omatulud 0,65 mln eurot.

SMIT on alates 2011. aastast eri projektide elluviimiseks saanud investeeringuid ligikaudu 61 miljoni euro väärtuses. Minevikus on välisrahastuse määramisega seondunud mitteabikõlbulike kulude rahastamise probleemid ehk olukorrad, kus rahastust saadakse infosüsteemi loomiseks, aga mitte selle ülahoiukuludeks. Sellega seoses on välisinvesteeringutega seotud ülalpidamiskuludest tekkinud oluline surve SMIT eelarvele, mistõttu on põhjendatud järgnevate aastate märgatavalt suurem rahastusvajadus varasema baaseelarvega võrreldes.

Ligikaudu 42% SMIT arvel olevast põhivarast (varade arvu järgi) tabel 33 on täielikult amortiseerunud. Jättes kõrvale tarkvarad, on põhivaras amortiseerunud riistvarasid ligikaudu 14 miljoni euro väärtuses. SMIT andmetel on arvel olevad 0-eurose jääkväärtusega põhivarad tegelikult kasutuses, seega eksisteerib oluline vajadus asendada suurel hulgal juba enne 2018. aastat vananenud põhivarasid.

SMIT-is on kasutusel asjakohane teenuste hinnastamise kulumudel. 2018. aasta kulumudelis on hinnastatud 108 põhiteenust. Kõige suurema osa SMIT kuludest moodustab kahe teenuse osutamine: Operatiivraadioside (ligikaudu 5,7 mln eurot aastas) ja Arvutitöökohad (ligikaudu 6,7 mln eurot aastas).

### Teenuste jätkusuutlik rahastus – arendusressursi optimaalne kasutamine

*DevOps* meeskondade kulude planeerimisel tuleb arvestada kahe erisuunalise mõjuriga kulude kontekstis – kulude kokkuhoiu eesmärgil on surve leida odavamaid viise teenuse osutamiseks ja odavam viis on võtta *DevOps* meeskond täielikult oma palgale. Riigi tugiteenuste delegeerimise poliitika aga avaldab survet ressursse erasektorist hankima, mis seab surve kulude suurendamisele. Oma palgal 100% ressursi hoidmine on tunnihinna võrdluses arvutuste kohaselt ca 2,75 korda odavam kui sama ressursi väljast hankimine.

Võttes arvesse teenuste sisseostuga kaasnevaid positiivseid ja negatiivseid külgi ning võimalikke riske, anname soovitusi seada optimaalseks teenuste sisseostu tasemeks lahendus, kus u **2/3 DevOps arendajate ressursist hoitakse omal palgal** ja u **1/3 ostetakse sisse**. See on u 25% kulukam lahendus, kui ressursi täielikult oma palgal hoida, kuid omab positiivseid mõjusid ja maandab olulisi riske, mis kaalub lisakulu üles.

Võttes arvesse varade uuendamise kavast toodud hinnanguid vajatava meeskonnaressursi ja tehnoloogilise võla tasandamiseks vajalikku arendusressurssi, näeme et tänase olukorraga võrreldes vajab SMIT teenuste jätkusuutlikuks osutamiseks **sisemisse meeskonda juurde 29 arendajat**, kellest 6 on vaja järgnevas 4-ks aastaks tehnoloogilise võla tasandamiseks ja väljast **sisseostetavaid arendajaid kokku u 43** (10 inimese võrra rohkem kui praegu), kellest 3 oleks vaja järgnevas 4-ks aastaks tehnoloogilise võla tasandamiseks.

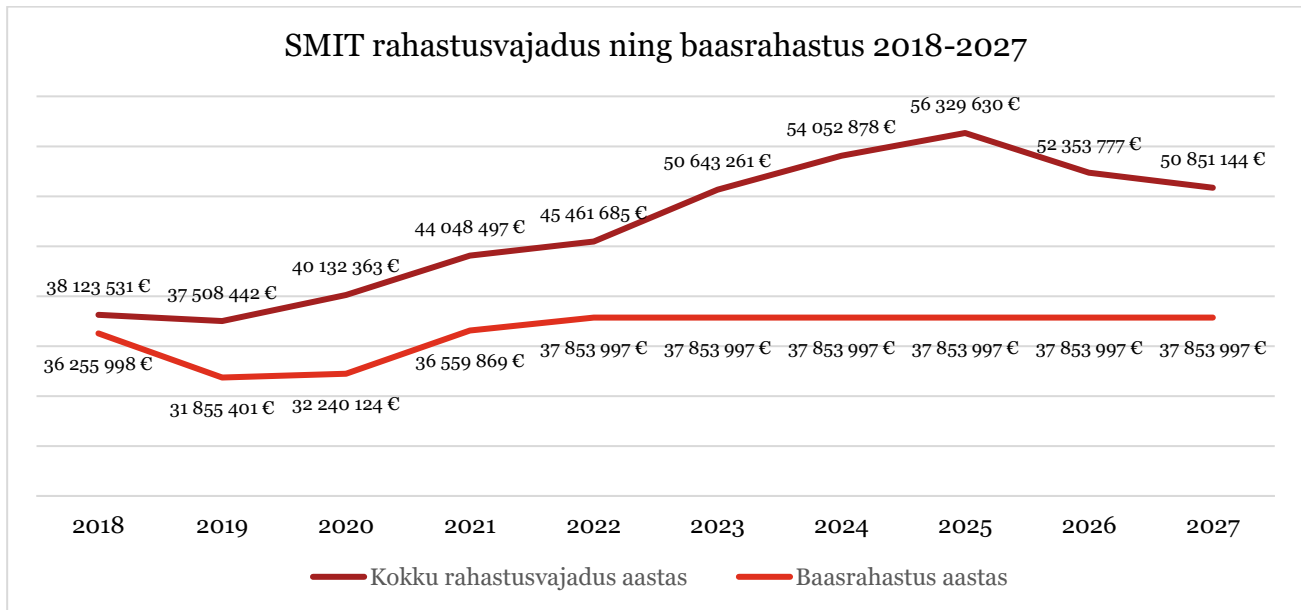
Välisrahastusega projektide puhul on teada, et regulatsioon soodustab olukorda, kus tööde tegemiseks kasutatakse väljast sisse ostetavat arendusressurssi. Arvestades ülaltoodud järeldust, et oma töötaja rakendamine tarkvaraarendusteks on ligi 2,75 korda kuluefektiivsem, võib anda soovitusi kaaluda, kas välisrahastuse vahendite puhul oleks projektides võimalik pigem värvata palgalisi töötajaid.

### Teenuste jätkusuutliku rahastuse prognoosimudel

Käesoleva projekti raames koostasime SMIT järgmise 10 aasta (2018-2027) jätkusuutliku rahastuse prognoosimudeli, mis on aruande juurde kuuluv eraldi Exceli fail. Mudel on koostatud järgmiste allikate põhjal:

- SMIT poolt 2017. aastal koostatud rahastusvajaduse dokument ehk varade uuendamise kava;
- 2018. aasta eelarve kulud;
- infoturbe rahastusvajaduse prognoos;
- tehnoloogilise võla likvideerimise kulud;
- indekseerimise süsteem.

Mudeli arvutustes on tehtud eeldus, et alates 2023. aastast jätkub baasrahastuse tase vähemalt 2022. aasta tasemel. Mudeli koondtulemused näitavad, et 10 aasta jooksul on SMIT baasrahastuse puudujääk kokku **105 469 831 €** ning tulemused on võetud kokku alloleval joonisel:



**Joonis 1. SMIT rahastusvajadus ja olemasolev rahastus 2018-2027<sup>2</sup>**

Nagu joonisel näha, siis rahastuse vajadus ja puudujääk kõiguvad aastate lõikes märgatavalt – seda põhjusel, et arvestus on kassapõhine ning kulud sõltuvad suuresti varade väljavahetamise vajaduse ajast. Puudujääk kasvab alates 2023. aastast, kuna RES on kinnitatud 2022. aastani ning edasises vaates puuduvad praegu teadaolevad vahendid. Samuti tekitab aastatel 2023-2025 suurema vajaduse lisarahastuse järele Operatiivraadioside tehnoloogilise platvormi muutmise kavatsus. Täpsem rahastuse puudujääk on toodud allolevas tabelis:

**Tabel 1. SMIT jätkusuutliku rahastuse prognoosimudeli kokkuvõte**

Aasta	2018	2019	2020	2021	2022
Baasrahastuse puudujääk	<b>1 867 533 €</b>	5 653 040 €	7 892 239 €	<b>7 488 628 €</b>	<b>7 607 688 €</b>
Aasta	2023 <sup>3</sup>	2024	2025	2026	2027
Baasrahastuse puudujääk	<b>12 789 263 €</b>	<b>16 198 881 €</b>	<b>18 475 632 €</b>	<b>14 499 780 €</b>	<b>12 997 147 €</b>

### SMIT rahastuse kokkuhoiustsenaariumid

Peakasutajate küsitluse abil viidi läbi teenuste väärtuse uuring, mille eesmärgiks oli tuvastada teenused, mille osutamise võiks lõpetada või osutada vähendatud mahus. Teenustele loodi väärtusskoorid ja võrreldi omavahel leidmaks madalaima väärtusskooriga teenuseid. Sõelale jäänud teenuste osas analüüsiti peakasutajate hinnanguid põhjalikumalt, et tuvastada võimalik kokkuhoid. Uuringu tulemusena ei tuvastatud ühtegi teenust, mille järgi kliendil otsest vajadust pole, küll aga anti soovitusi madalate väärtusskooridega teenustega tegelemiseks.

Peakasutajate küsitluse, intervjuude ja töölaua uuringu abil viidi läbi ISKE muutmise mõjude uuring, et tuvastada millised mõjud on SMIT-i IT-teenustel turvaklasside alandamise korral ja tuvastati teenuseid, mille osas võiks turvaklasside alandamist kaaluda. Uuringu käigus tuvastati, et tänaste turbeklasside määrangutest tulenevalt on põhiprobleemiks andmemahude kiire kasv, mida ISKE nõuete järgi tuleb pikaajaks säilitada. Uuringu tulemusena anti soovitusid andmemahu kasvude kontrolli alla võtmiseks.

Infoturbe kulude analüüsi osas antakse ülevaade infoturbe tegevustest ja nende tegevustega seotud ressursivajadustest. Uuringu käigus tuvastati kokkuhoiu võimaluste asemel laiutav puudujääk vajalike

<sup>2</sup> Eeldades lisarahastuse jätkumist alates 2023. aastast vähemalt 2022. aasta tasemel.

<sup>3</sup> Eeldame lisarahastuse jätkumist alates 2023. aastast vähemalt 2022. aasta tasemel.

---

tegevuste kulude katmises, mis baasrahastusena tähendaks vähemalt 1,6 mln eur suurust lisavajadust iga aasta eelarvesse ja 2 kuni 3 lisatöökohta juurde tekitamist. Lisaks on surve investeringute teostamiseks, mis võimaldaksid arendada vajaliku ISKE tööriista.

Infrastruktuuri elueaga kaasnevate riskide osas püstitati võimalikud riskid koostöös SMIT tehnoloogiavaldkonna juhiga. Viidi läbi töölaauuring, mille tulemusena kaardistati riskide esinemise paikapidavuseks ja tõendamiseks näiteid maailma riistvara suurtootjatelt. Selgus, et riskide näidetes kirjeldatud juhtumites on infrastruktuuri vananemisega seotud kulude kasvudel, jõudluste langusel ja katkestuse suurenemisel hea korrelatsioon SiM raamatupidamiseeskirjas toodud varade amortisatsiooni kiirustega. Seega on SiM raamatupidamiseeskirjas määratud varade kasulikud eluead mõistlikus kooskõlas üldlevinud heade praktikatega.

Kaaluti ka muid kokkuhoiumeetmeid (nt. omatulu teenimine), kuid lühida analüüsi põhjal neid otseselt soovitada ei saa. Saab öelda, et olulisi muid kokkuhoiustsenaariumeid käesoleva analüüsi raames ei tuvastatud, ning meie hinnangul on SMIT-is oluline ja põhjendatud vajadus täiendava rahastuse järele.

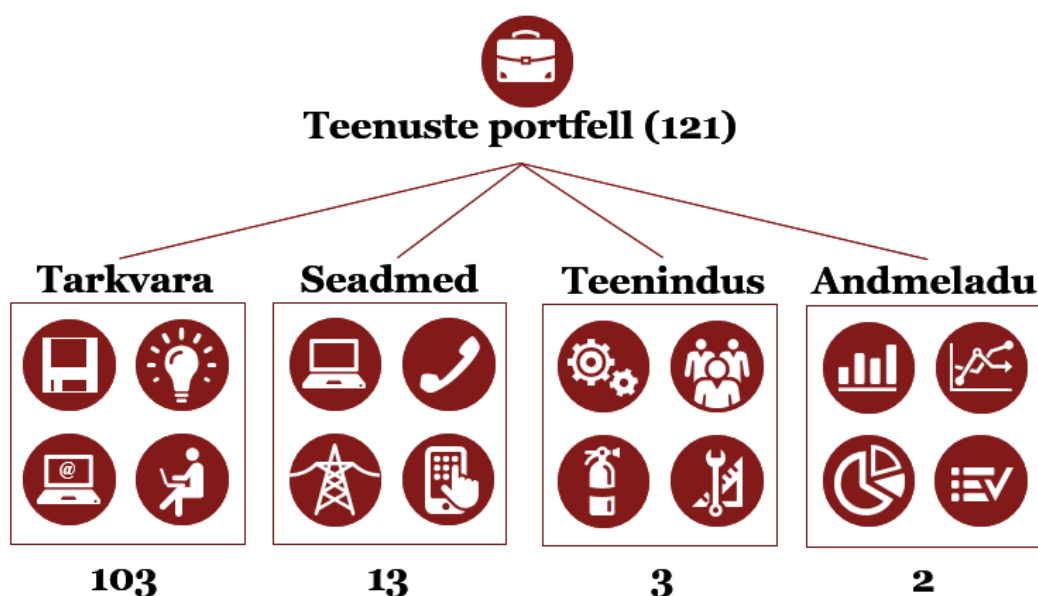
Kokkuhoiumeetmete rakendamiseks saadavate kasude suuruse hindamiseks hetkel alusandmed puuduvad. SMIT ekspertide sõnul on sellise mõõtetöö või analüüsiva hinnangu läbiviimine iga teenuse puhul mitme päeva kuni nädala töö ja vajab seega rohkem aega kui käesolevas projektis kasutada oli. Üldine foon leidude osas kogu projekti vältel on olnud pigem sellel suunal, et teenuste osutamine on vahendite kokkuhoiu survele taandatud pigem minimaalse võimaliku piirini ja teenuste jätkusuutlikuks osutamiseks hetkel raha napib. Raiskamist SMIT-is ei tuvastatud. Kokkuhoiu meetmete rakendamise osas antakse soovitusel edasiseks ja tuuakse välja riskid, mis tõenäoliselt realiseeruvad kui jätkuvalt puudujäägiga jätkatakse.

# 1 SMIT IT teenused

## 1.1 IT teenuste portfelli juhtimine

Järgnevalt on kirjeldatud SMIT IT teenuste portfelli ülevaade, mis on koostatud portfelli seisult 15. märts 2018.

SMIT-is toimub väljundipõhine portfelli juhtimine, mis tähendab, et asutuse väljundid on standardiseeritud ja nende üle peetakse arvestust selliselt, et asutuse kõik tegevused ja tegevustes kaasatavad ressursid on seotavad iga väljundiga. Juhtimisobjektide kogumit nimetatakse IT teenuste portfelli, mille üksikuks juhtimisobjektiks on IT teenus. Iga teenus on protsesside, nendes sisalduvate tegevuste ja ressursside kogum, mille abil tarnitakse teenuse väljundina väärtus teenuse klientidele. Joonisel **Joonis 2. SMIT teenuste portfelli** on kujutatud SMIT IT teenuste portfelli liigitus teenuse väljundis pakutava väärtuse järgi.

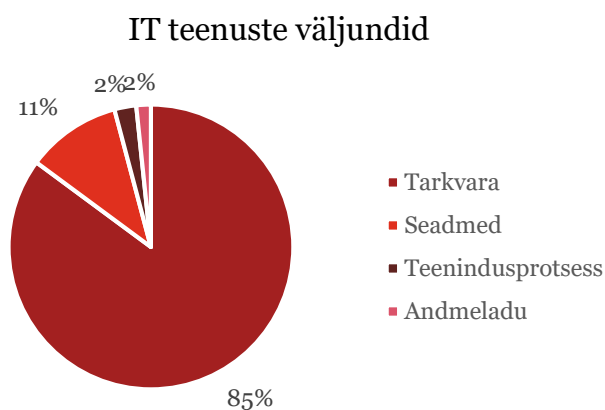


**Joonis 2. SMIT teenuste portfelli.**

Teenuste klientideks on SiM valitsemisala asutused, sh SiM, PPA, HK, PÄA, SMIT, SKA, kes kasutavad saadavat väärtust avalike teenuste osutamiseks oma teenuste tarbijaile – juriidilistele ja füüsilistele isikutele (viidatud ka kui teenuste ahela lõpptarbija). Samuti esineb portfellis üksikuid teenuseid, mille klientideks on asutusi, mis jäävad SiM haldusalast väljapoole (nt Maanteeamet).

IT portfellis on kokku 121 teenust, millest väljundite liigituse osas kõige suurema osa moodustavad need teenused, millega tarnitakse klientidele tarkvara. Oluliselt vähem on neid teenuseid, mille väljundiks on seadmete või eritehnika tarne ja kõige väiksema osa portfelli moodustavad need teenused, mille väljundiks on teenindav tegevus või klientidele vajalik koosseisus koostatud andmelehtid. Portfellis olevate teenuste väljundite osakaal kogu portfelli on kujutatud joonisel Joonis 3. IT teenuste väljundite osakaal portfelli.

Portfelli koosseis on ajas muutuv seoses teenuste



**Joonis 3. IT teenuste väljundite osakaal portfelli**

ümberrahastuste (sh organisatsiooni muutused), suletavate ja avatavate teenustega. Portfelli halduse ja ajakohasena hoidmise osas on SMIT-is määratud eraldi vastutus.

**Teenused, mille väljundiks tarnitakse tarkvara,** jagunevad tarkvara arenduse vastutuse järgi kahte gruppi: SMIT arendatav tarkvara teenus ja kolmandate osapoolte poolt arendatav tarkvara teenus.

SMIT arendatavateks tarkvara teenusteks on nii SMIT-i enda poolt välja töötatud tarkvarad, mida klientide vajaduse järgi on välja arendatud kui ka juba enne SMIT-i loomist olemas olnud tarkvarad, mis töötati välja riigi tellimisel ja on SMIT-i loomise järel üle kantud SMIT-i portfelli (nt Rahvastikuregister). Selliseid tarkvarasid teenindab SMIT laia spektri tegevustega alates teenustega seotud tarkvarade majutusest (sh infrastruktuuriga seotud vajaduste täitmisest), nende tarkvarade igapäevasest opereerimisest (sh käideldavuse, turvalisuse ja kasutajatoe tagamisest) kuni muudatuste juhtimiseni (sh kõik arendustöödega seotud tegevused).

Kolmandate osapoolte poolt arendatava tarkvarateenuste alla kuuluvad suuremalt jaolt need tarkvarad, mis on välja töötatud standardse laiatarkvarana (sh kommerts ja vabavaralised karbitooted), mida SMIT kliendid kasutavad, kuid mille arenduse eest SMIT otseselt ei vastuta. Selliste tarkvarade puhul teenindab SMIT sageli majutuse ja muudatuste haldusega seotud protsesse, vajadusel katab ka kasutajatoega. Erandina on portfellis ka selliseid tarkvarasid, mida SMIT majutab oma ressursil, kuid mille halduse ja arenduse eest vastutab teine riigiasutus (nt PPA või Maanteeameti poolt hallatavad ja arendatavad tarkvarad).

Portfellis olevast 103-st tarkvara teenusest on u kaks kolmandikku SMIT enda poolt arendatavad tarkvara teenused (66 tk) ja kolmandik (37) on kolmandate osapoolte poolt või mitte üldse arendatavad teenused (nt vanemate andmete kättesaadavuseks käitatavad infosüsteemid). Iga portfelli tarkvara teenusega on seotud vähemalt üks, kuid sageli ka mitmed erinevad tarkvarad, infosüsteemid või andmekogud.

**Teenused, mille väljundiks tarnitakse seadmeid** ja nendevahelisi kommunikatsioonikanaleid, on vaadeldavad standardsete töövahendite komplektidena, mida SMIT klientidele tarnib ja mille toimimise eest vastutab. Sellisteks teenusteks on näiteks arvutitöökohateenus (ATK) ja prinditeenus aga ka eri- ja sideseadmetel põhinevad sideteenused (andmeside, kõneside, raadioside, mereside, videokonverents).

Portfellis on teenused liigitatud teenuse väärtuse otsese saaja/tarbija järgi:

- Äriteenus (103 tk) - IKT teenus, mida SMIT osutab Siseministeeriumi haldusala asutustele;
- Siseteenus (10 tk) - IKT teenus, mille ainus kasutaja on SMIT ise;
- Partnerlusteenus (4 tk) - kolmanda osapoolte poolt SiM haldusala asutusele osutatav teenus, mille osutamisel on SMIT-il vahendaja roll;
- Välisteenus (3 tk) - teenus, mida SMIT osutab SiM haldusala välistele asutustele omatulu teenimise eesmärgil;
- Tehniline teenus (1 tk) - kasutajale mittetajutav tehniline lahendus, mis on vajalik äriteenuse, siseteenuse või välisteenuse osutamiseks.

IT teenuste portfellis esineb ka teenuseid, mille elutsükkel on tänaseks juba läbi (teenuse osutamine on lõpetatud) või on lähiajal lõpetamisel. Samuti leidub üksikuid teenuseid, mis on planeeritud kasutusele võtta, kuid erinevatel põhjustel pole teenus veel kasutusse jõudnud (nt Ontoloogiatega haldus).

## **1.2 Teenustasemete juhtimine**

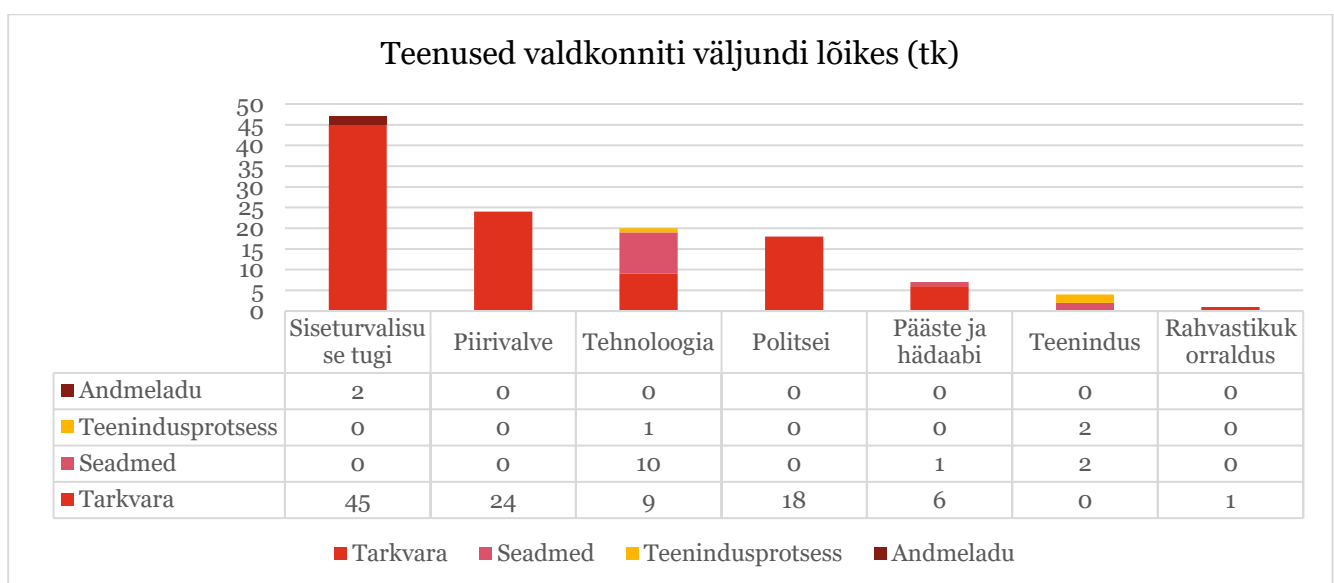
Iga IT teenuste portfellis kirjeldatud teenuse tellija/klient on tuvastatav ja teenuste osas on sõlmitud teenustaseme lepped. SMIT-il on teenustasemete kirjeldamiseks kehtestatud üks teenuste-ülene üldtingimuste dokument, mis kehtivad kõigis teenustes. Teenustasemete täpsemad detailid (sh ISKE tasemed) on iga teenuse osas eraldi määratletud. SLA-dega seotud dokumentatsioon on keskselt hallatud asutuse sisemises intranetis (Atlassian Confluence).

Iga portfellis oleva teenuse osas on määratud sisemised teenuse osutajad ja toimimise eest vastutajad (valdkond, meeskond ja tooteomaniku nimi) ja teenuse saajad/kliendid (asutus, peakasutaja). Igasugused muudatused teenuslepetes või nende tingimused lepitakse kokku kaasates mõlemaid osapooli.

Igale teenusele on portfelliga määratud sellele teenusele kokku lepitud ISKE turbeklass. Teenustasemete halduse raames mõõdetakse igapäevaselt teenuste käideldavustaset ja sisse on seatud iganädalane käideldavuse mõõtmistulemuste raporteerimise protsess, mis võimaldab käideldavustaseme võimalikud rikkumised kiiresti tuvastada. Käideldavustasemete tagamist vaadeldakse mõõtmistulemuste pealt nii lühiajalises kui ka pikas perspektiivis.

### 1.3 Teenuste organisatsioon ja vastutus

SMIT-is on sisemiste protsesside tulemusena kokku lepitud ja otsustatud, et teenuste osutamisel järgitakse läbivalt DevOps<sup>4</sup> agiilse tarkvaratehnika põhimõtteid ja praktikaid. Sellest tulenevalt on organisatsioon jagatud valdkondadesse ja iga valdkond omakorda meeskondadeks. SMIT-is on 7 valdkonda, millesse kuulub kokku 25 meeskonda<sup>5</sup>. Igal valdkonnal on oma juht ja iga meeskonna vastutuses on oma valdkonnas kindel hulk teenuseid, mille omanikuks (tooteomanik) nad portfelliga määratud on ja mille opereerimise eest nad vastutavad. Joonisel *Joonis 4. Teenused valdkonniti* on toodud teenused valdkondade ja väljundi liikide lõikes.



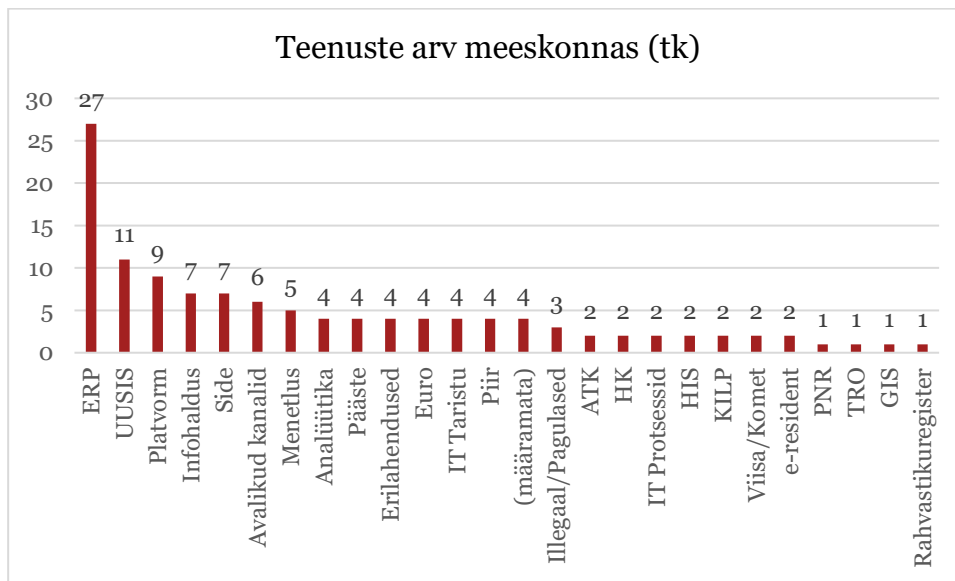
#### Joonis 4. Teenused valdkonniti

Teenuste jagunemise osas näeme, et püüdluses siduda teemade kaupa teenused valdkondadesse, on senine valdkonnajaoetus tekitanud olukorra, kus teenindavate teenuste hulk valdkonniti võib üksteisest oluliselt erineda. Samal ajal kui ühes valdkonnas on hallatud 47 teenust, siis teistes valdkondades võib neid jääda alla kümne. Mahu mõttes võivad teenused olla erinevad ja seetõttu ei pruugi olukord olla üldsegi võimalik probleemkoht.

Joonisel *Joonis 5. Teenuste arv meeskonniti* on vaadeldud meeskondade poolt hallatavate teenuste hulka:

<sup>4</sup> Allikas: <https://en.wikipedia.org/wiki/DevOps>

<sup>5</sup> Allikas: 2018. aasta maikuu toimus SMIT-is struktuurimuudatus, mille tulemusena valdkondade ja meeskondade jaotus muutus. Kuigi käesolev analüüs muudatusi ei kajasta, siis hindame, et struktuurimuudatus ei mõjuta analüüsi järeldusi.



**Joonis 5. Teenuste arv meeskonniti**

Teenuste arv meeskonniti on pigem ühetasane ja mediaaniga saab välja tuua meeskondade poolt hallatavate keskmise teenuste arvuks 4 teenust meeskonna kohta. Erandina tuleb vaadelda ERP meeskonda, kelle halduses on suures osas standardseid karbitooteid, millest enamik on selliseid, mida opereeritakse vaid selleks, et oleks võimalus pääseda ligi vanematele andmetele. UUSIS-e meeskonna puhul koosnevad hallatavad teenused ühest suurest tarkvarast (koondnimemega UUSIS), mille osised on portfellis toodud eraldi teenustena, millele lisanduvad veel paar üksikut teenust.

Valdkonnajuhi ja meeskondade vastutuses on tegeleda teenuste ressursiplaneerimise ja eelarvestamisega. Juurutatud on asutusesisene „Tehnoloogia ümarlaud“, kuhu kuuluvad arhitektid ja valdkonnajuhid, mis aitab seada ühiseid arengusuundasid ja planeerida nii tarkvara kui ka infrastruktuuriga seotud ressursivajadusi.

Tarkvarateenuseid opereerivad arendus-haldusmeeskonnad, millel on kolm sisemiselt standardiseeritud suurust. Arendus-haldusmeeskond võib vastavalt tema vastutuses olevate teenuste teenindamise vajadusele olla 5-liikmeline, 7-liikmeline või 9-liikmeline. Võrdluse loomiseks on järgnevalt uuritud DevOps meeskondade suuruse praktikaid maailmast.

## 1.4 Tarkvarateenuste opereerimine

SMIT on tarkvara arendamiseks võtnud kasutusele väleda ehk agiilse mudeli. See tähendab, et töötava tarkvara osasid tarnitakse kliendile nii kiiresti ja sageli kui võimalik ning arendusprotsessi vältel tekkivate tulemite kohta tehakse otsuseid kogu protsessi vältel.

SMIT põhjendab agiilse mudeli valimist sellega, et kasutaja oskab arendajale kasulikkude tagasisidet anda ainult töötavat tarkvara kasutades. Projektipõhise tarkvaraarenduse puhul saab kasutaja loodud tarkvara kasutada alles projekti lõpus, siis aga pole reeglina enam vahendeid vajalike muudatuste tegemiseks. Uuringud on tõestanud, et paindlik arendamine võib olla kuni 20% kuluefektiivsem<sup>6</sup> ja selle tulemused vastavad oluliselt paremini kasutaja tegelikele vajadustele<sup>7</sup>, kuna pideva arenduse käigus õpib arendus-haldusmeeskond kasutaja

<sup>6</sup> Allikas: [https://www.bmc.com/content/dam/bmc/migration/pdf/Interop+ITX+State+of+DevOps\\_Final2-002-V1.pdf](https://www.bmc.com/content/dam/bmc/migration/pdf/Interop+ITX+State+of+DevOps_Final2-002-V1.pdf)

<sup>7</sup> Allikad: <http://tynerblain.com/blog/2013/07/09/is-agile-really-cheaper/>  
<http://galorath.com/blog/is-agile-cheaper/>  
<https://www.techradar.com/news/world-of-tech/management/busting-the-myths-of-agile-development-what-are-its-real-benefits-1283876>



tegelikke vajadusi samm-sammult paremini tundma. Ka kasutaja õpib pideva arenduse käigus järjest paremini aru saama, kuidas tehnoloogia olemuslikult aitab tema ees seisvat probleemi või ülesannet lahendada.<sup>8</sup>

Agiilse mudeli eelised ja nõrkused võrreldes traditsioonilise või kose mudeliga on toodud järgnevas tabelis:

**Tabel 2. Agiilse arendusmudeli eelised ja puudused. Allikad: <sup>910111213</sup>**

Agiilse arendusmudeli eelised	Agiilse arendusmudeli nõrkused
Sobib hästi olukorras, kus tellija äri vajadused on pidevas ja kiires muutumises.	Eeldab usalduslikku suhet tellija ja arendaja vahel, mis võimaldab paindlikku koostööd. Tuginemine lepingu ja muude formaalsete kokkulepete täitmisele mängib vähem rolli.
Arendusvajadusi saab paindlikult prioritseerida kogu protsessi vältel.	Tellijal regulaarne osalemine arendusprotsessis nõuab olulisel määral aega ja tähelepanu.
Tellijal on parem arusaam loodava lahenduse tegelikust vastavusest soovitatavale.	Tellijal peab olema võimekus pidevat tagasisidet anda ja selge arusaam soovitatavast tulemusest, mille poole arendusprotsessis koos arendajaga liigutakse.
Sobib paremini väiksematele meeskondadele ja kogunud arendajate tööks.	Ei pruugi sobida suurte meeskondade ja väheste kogemustega arendajate jaoks.
Progressi sage visualiseerimine ja tihe omavaheline kommunikatsioon aitavad kaasa lühiajalisele planeerimisele meeskonnas.	Pikaajaline planeerimine on keerulisem, kuna arendusprotsessis võib pidevalt muudatusi ette tulla.
Võib vähendada formaalsete rollide tähtsust tiimis ja muuta meeskonnasisest koostööd paindlikumaks ja tõhusamaks.	Arendusmeeskonna liikmetel peavad olema mitmekesised oskused - arendajatelt oodatakse ka projektijuhtimise, ärianalüüsi, disaini, testimise ja teiste kompetentside elemente.
Lõpptoode peaks võimalikult hästi vastama kliendi ootustele. Muudatuste ja ümbertegemiste peale lõppfaasis kulub vähem aega.	Vajadus tarnida töötavat tarkvara kiirest ja sageli võib survestada arendajaid tegema järeleandmisi kvaliteedis.
Vähem aega kulub arenduse kõrvaltegevustele nagu dokumenteerimine, projektijuhtimine jne.	Juurutamine võib olla keeruline. Organisatsioonikultuur peab soosima paindlikku ja muutustega hästi kohanevat koostööd.

Teoreetilises kirjanduses rõhutatakse, et agiilne tarkvaraarendus on üldiste põhimõtete kogum, mitte konkreetne töömehoodika. Agiilse mudeli töömehoodikateks peetakse näiteks *Scrum*, *Lean Software Development*, *The Kanban Method*, *Extreme Programming (XP)*, *Crystal*, *Dynamic Systems Development Method (DSDM)* ja *Feature-Driven Development (FDD)* metoodikaid<sup>14</sup>.

Intervjuust SMIT-iga on teada, et meeskonnad võivad valida, kas töötada Scrum või Kanban mudelite järgi.

Kanban metoodika peamised üldised tööpõhimõtted<sup>1516</sup> on:

- tööprotsessi visualiseerimine, kus meeskonnale sobival ja lihtsal viisil joonistatakse tööprotsessi hetkeseis;
- käimasoleva töö hulga piiramine ja keskendumine sellele, mis on parasjagu käsil;

<sup>8</sup> Allikas: fail „Siseministeriumi valitsemisala IKT varade uuendamise kava 2018v7“

<sup>9</sup> Allikas: <http://www.bcs.ee/uudis-kaks-erinevat-laehenemist-tarkvaraarendusele>

<sup>10</sup> Allikas: [http://www.cs.tlu.ee/~inga/TTP/Agiilsed\\_meetodid\\_2018.pdf](http://www.cs.tlu.ee/~inga/TTP/Agiilsed_meetodid_2018.pdf)

<sup>11</sup> Allikas: <https://dukelupus.wordpress.com/2008/06/10/vledad-metoodikad-head-vead-ja-inetused-esimene-osa/>

<sup>12</sup> Allikas: <https://community.uservoice.com/blog/the-pros-and-cons-of-agile-product-development/>

<sup>13</sup> Allikas: <https://www.pmis-consulting.com/agile-versus-waterfall/>

<sup>14</sup> Allikas: <https://www.versionone.com/agile-101/agile-methodologies/>

<sup>15</sup> Allikas: <https://blog.kainexus.com/improvement-disciplines/lean/kanban/4-principles>

<sup>16</sup> Allikas: <http://www.djaa.com/principles-kanban-method-o>

- töövoole keskendumine ja tööprotsessi kiiruse ning sujuvuse jälgimine ja mõõtmine;
- pidev parendamine, mille kohaselt meeskonnad pidevalt analüüsivad oma tööd ja otsivad võimalusi efektiivsuse ja kvaliteedi kasvatamiseks.

Scrum metoodika peamised üldised tööpõhimõtted<sup>17</sup> on:

- empiiriline protsesside juhtimine, kus meeskonna progress on pidevalt illustreeritud ja kõigile nähtav ning otsuseid tehakse pigem kogemuse ja vaatluse põhjal, mitte detailse pikaajalise planeerimise pinnalt;
- isejuhtimine, mille kohaselt arendusmeeskonna liikmetel on vastutus ja kohustus leida aktiivselt kliendi vajadustele parimaid lahendusi ilma välise juhtimise ja sekkumiseta;
- koostöö, mille kohaselt arendusmeeskond on ühiselt ja tervikuna vastutav väärtuse loomise eest;
- väärtuspõhine prioritseerimine, mille kohaselt meeskonna eesmärk on tarnida kliendile suurimat väärtust toovaid lahendusi alates projekti algusest ning teha seda järjepidevalt kogu projekti vältel;
- ajajuhtimine, mille kohaselt tööle kuluv aeg on üks peamine juhtimisinstrument ning töö on korraldatud konkreetsete tähtaegade ja ajaraamistiku ümber, mille osadeks on mh näiteks arendussprintid ja igapäevased püstijala-koosolekud;
- versioonipõhine arendus, kus töö on jagatud väikesteks töötavateks ja kliendile tarnitavateks osadeks.

SMIT arendusmeeskonnad on planeeritud viia *DevOps* mudelile, mis ühendab tarkvaraarenduse ja administraatorite töö. *DevOps* mudelil opereerimist soodustab suuresti SMIT andmekeskuse konsolideerimine, mille tulemusena on andmekeskuse ülalhoid ja haldamine vaadeldav tarkvarateenuste suunal kui pilvetehnoloogiatel põhinev *Infrastructure-As-A-Service*. *DevOps*'i tunnuseks on automatiseerimine ja monitoorimine kõigil tarkvaraarenduse etappidel, alates integratsioonist, testimisest ja avaldamisest kuni kasutuselevõtu ja taristu haldamiseni.<sup>181920</sup>

Siinjuures on aga hulk eelduseid, mis peaksid olema täidetud selleks, et metoodikate tulemuslikkus arendusprotsessis ilmneks, muuhulgas näiteks:

- tagatud peab olema klientide piisav valmisolek arendusprotsessi panustamiseks;
- vajalik on metoodikate põhjalik juurutamine nii, et meeskonnad mõistaksid nende loogikat ja teostaksid igapäevaselt ettenähtud tegevusi (näiteks tööprogressi visualiseerimine ja püstijala-koosolekud);
- vajalik on piisavate kompetentside olemasolu tiimis ning multifunktsionaalsete rollide tulemuslik täitmine.

Selleks, et analüüsida valitud tarkvaraarendusmetoodikate rakendumist SMIT-is, kasutame seoses tehnoloogilise võla uurimisega läbiviidud arendus-haldusmeeskondade enesehinnangu küsitluse tulemusi (vt *Tarkvara arendusmeeskondade küpsuse hindamine*). Küsitlus saadeti SMIT 14 tarkvarateenuste arendus-haldusmeeskondadele, mille 81-st liikmest vastas küsimustikule 60 töötajat ehk ligikaudu 70%. Seega võib öelda, et küsimustiku vastused on laiendatavad suuremale osale arendus-haldusmeeskondade tööpraktikatele laiemalt.

<sup>17</sup> Allikas: <https://www.scrumstudy.com/whyscrum/scrum-principles>

<sup>17</sup> Allikas: <https://www.atlassian.com/devops>

<sup>17</sup> Allikas: <http://www.bmc.com/blogs/devops-vs-agile-whats-the-difference-and-how-are-they-related/>

<sup>17</sup> Allikas: <https://theagileadmin.com/what-is-devops/>

Käesoleva aruande valmimise ajaks on *DevOps* meeskonnad SMIT-is töötanud ligikaudu poolteist aastat. Allolevas tabelis on koondatud agiilse, *Scrum* ja *DevOps* metoodikate kasutamise seostavad küsimused, mis peegeldavad, kui võrd hästi on metoodikatega seotud tööpraktikad SMIT tiimides juurdunud. Parempoolses veerus on toodud vastajate osakaal kokku, kes märkisid väite juurde vastuseks „alati“ või „peaaegu alati“. Vastused on reastatud ülevalt alla alates väitest, millega arendusmeeskondade liikmed nõustusid kõige vähem.

**Tabel 3. SMIT arendusmeeskonna liikmete vastused valitud arendusmetoodikate juurdumist hindavatele küsimustele**

Teema	Alati või peaaegu alati
1 Meeskonna töö tulem on paigaldatav ühe automatiseeritud sammu abil	41%
2 Meeskond viib oma töökorralduse parandamiseks regulaarselt läbi kallutamata professionaali poolt läbi viidud retrospektiive	46%
3 Eksisteerivad tugistruktuurid enese arendamiseks ja probleemide lahendamiseks nii „pehmete“ kui „kõvade“ oskuste arendamiseks	48%
4 Meeskonna töö on otsesesse vastavusse viidav konkreetsete äriliste mõõdikutega	49%
5 Meeskond teab oma rahastusmudelit ning väldib aktiivselt selle võimaluste piiride ületamist	52%
6 Meeskond on endale kehtestanud kvaliteedi, koostöö ja meistrioskuste standardid, nende järgmist kontrollib meeskond	54%
7 Klient on kaasas kõigis arendusprotsessi sammudes	57%
8 Meeskond tähistab võite ning hindab kaotusi tasakaalustatud viisil	61%
9 Meeskonna liikmetele on vajadusel kättesaadav vaikus ja rahu	64%
10 Meeskond mõeldab ajakulu lubadusest tarneni ning tegeleb aktiivselt arenduses olevate töö-ühikute hulga juhtimisega	64%
11 Meeskonna töötempo on jätkusuutlik	67%
12 Meeskond teab või hindab back-logi elementide ärilist mõju	74%
13 Meeskonnal on pidev ja sujuv ligipääs oma töö tegemiseks vajalikele vahenditele	75%
14 Toote back-log luuakse meeskonnana	78%
15 Toote visioon luuakse meeskonnas kaasates ka klienti	79%
16 Meeskonna liikmed keskenduvad oma valdkonnale piisavalt, et tekiks arusaam ärilisest kontekstist ning kasutatavtest tehnoloogiast	84%
17 Meeskonnal on otsene ligipääs kliendile või tema esindajatele	87%

Vastuste kokkuvõtteks toome olulisemad väljakutsed ehk väited, millele vastas kokku „alati“ või „peaaegu alati“ vähem kui 60% vastanutest:

- Suurima probleemina võib vaadelda töö vähest automatiseeritust. Küsimustikule vastanutest on 41% (16% alati ja 25% peaaegu alati) seisukohal, et meeskondade töö tulem on paigaldatav ühe automatiseeritud sammu abil. Vastajad toovad küsimustiku kommentaarides esile, et vanemate süsteemide puhul esineb palju käsitsi tööd ning täisautomatiseeritud tarnimine pole võimalik.
- Vastustest ilmneb, et SMIT meeskonnad ei vii alati regulaarselt läbi sõltumatuid järeelhindamisi. See võib pärssida tiimide arengut ja koostöö ning tööprotsesside pidevat parendamist.
- 48% vastanutest (20% alati ja 28% peaaegu alati) on seisukohal, et enese arendamiseks ning probleemide lahendamiseks on SMIT-is loodud vastavad tugisüsteemid. Selline olukord pärsib töötajate ja meeskondade kompetentside tõstmist. Samuti võib see negatiivselt mõjutada töömotivatsiooni ning töötajate hoidmist, mis on eriti kriitiline probleem tööjõupuuduse käes kannataval tarkvaraarendajate turul.
- Üheks olulisemaks probleemiks peavad vastanud, et meeskonna töö ei ole otsesesse vastavusse viidav konkreetsete äriliste mõõdikutega. Vähem kui pooled vastanutest on arvamusel, et töö on mõõdikutega vastavusse viidav (11% alati, 38% peaaegu alati). Probleem viitab sellele, et meeskonna töö mõõdikud ei ole selged ja neid ei jälgita, mistõttu ei saa öelda, et tiimid oleksid pühendunud klientidele pidevalt maksimaalse väärtuse pakkumisele.
- Vastanutest 52% (26% alati ja 26% peaaegu alati) on hinnangul, et meeskond teab oma rahastusmudelit ning väldib aktiivselt selle võimaluste piiride ületamist.
- Probleemina paistab silma, et vaid ligikaudu pooled vastajatest hindavad, et arendusmeeskonnad on endale kehtestanud kvaliteedi, koostöö ja meistrioskuste standardid ning nende järgmist meeskonnas

kontrollitakse. See viitab olukorrale, kus tiimide töö kvaliteet pole tugevalt juhitud, samuti võib esineda näiteks teenuste osutamist kõikuva kvaliteeditasemega.

- Valitud tarkvaraarendusmetoodikate edukus põhineb suuresti kliendi regulaarsel kaasatusel ning tema sisendil arendusprotsessi vältel. Küsimustikule vastanutest on 79% (44% alati, 35% peaaegu alati) hinnangul, et klient on kaasatud toote esialgse visiooni loomise faasi. Paraku on küsitluse andmetel kõigest 13% vastanutest hinnangul, et klient on alati kaasas kõigis arendusprotsessi sammudes. See võib endaga kaasa tuua olukorra, kus kliendilt saadav sisend tarkvaraarendamiseks võib jääda saamata, mille tulemusena ei vasta lõpptoode kliendi vajadustele.

Kuigi küsitlus tõi välja mõningaid probleeme, siis mitte ükski küsimustikus käsitletud teemadest ei paistnud silma väga kriitilisena – isegi kõige madalama hinnangu pälvinud teema ehk meeskondade töö automatiseeritud paigaldamine toimib 41% vastanute arvates hästi või pigem hästi. Samuti pälvisid viis teemat väga positiivse hinnangu ning nendega nõustus vähemalt 75% vastanutest. Seega on agiilsete, *Scrum* ja *DevOps* parimate praktikate juurutamisel mõningaid parendusvõimalusi, kuid üldiselt võib meeskonnaliikmete enesehinnangute põhjal nende rakendatust pidada rahuldavaks.

Arendusmetoodikate ülevaate kokkuvõtteks saab öelda, et ei ilmne ühtegi mõjuvat argumenti, miks valitud meetodikad ei võiks SMIT töös edukalt toimida. Kombineerides agiilset, *Scrum/Kanban* ja *DevOps* lähenemisi, kasutab SMIT uuenduslikke ja tõendus põhiseid tarkvaraarenduse meetodikaid.

## 1.5 *DevOps praktikad maailmas*

Järgnevalt on toodud näiteid meeskondade optimaalsetest suurustest ja arendus-haldusmeeskondade juurutamisega seotud edulugudest maailmas.

### 1.5.1 *DevOps meeskonna optimaalsed suurused*

IBM-i soovitusel on *DevOps* meeskonna soovituslik maksimaalne suurus 10 inimest. Antud meeskonna suuruse juures on kõigil 10-l meeskonna liikmel võimalus kaasa lüüa meeskonna põhifunktsioonide juhtimises.<sup>21</sup>

Infotehnoloogia ettevõtte *Amazon* tegevjuht Jeff Bezos on tuntud sisse viidud kultuuri poolest, kus koosolekud ja meeskonnad järgivad „kahe pitsa reegli“ meetodit, kus suuruses 4–9 meeskonna liiget on tagatud suurim optimaalne innovatsiooni ja produktiivsuse tasakaal.

*Spotify* näitel kasutatakse väiksemaid kui 8-liikmelisi meeskondasid, kes tegutsevad autonoomselt ning vastutavad pikaajsete eesmärkide täitmise eest.

Organisatsioonis on kultuuriliselt jäetud meeskonna liikmetele võimalikult palju autonoomiat ning hoitakse tugevalt kinni väärtustest nagu: avatud õhkkond abi küsimiseks, üksteise austamine, rõhk üksteise motiveerimisele ja meeskonna liikmete roteerumine organisatsiooni siseselt<sup>22</sup>. Näiteks Soome mängutootja *Supercell* kasutab viie ja kuue liikmelisi meeskondasid, kes arendavad mängu poole aastaste tsüklikena. Selle tulemusena loob 100-liikmeline firma ligi 2,1 miljonit eurot käivet päevas.<sup>23</sup>

Sellise meeskonna suuruse kinnistamiseks võib vaadelda J.R. Hackmani arusaama artiklist „Suured meeskonnad kokkuvõttes raiskavad kõigi aega“, kus jõutakse järeldusele, et iga lisanduv meeskonna liige lisab

<sup>21</sup> Allikas: [https://www.ibm.com/cloud/garage/content/culture/practice\\_building\\_culture/](https://www.ibm.com/cloud/garage/content/culture/practice_building_culture/)

<sup>22</sup> Allikas: <https://consultingsource.pwcinternal.com/UnifiedSearch/PADetailsFull?paDocId=c4e6fef1-cofo-4e4f-a323-7641684e4a88>

<sup>23</sup> Allikas: <https://blog.bufferapp.com/small-teams-why-startups-often-win-against-google-and-facebook-the-science-behind-why-smaller-teams-get-more-done>

---

produktiivsust, kuid seda kahaneval määral. Seega efektiivsete meeskondade suurus võiks jääda vahemiku 4-9 liiget.<sup>24</sup>

Vaadeldud maailmapraktikates jääb mõistlik *DevOps* arendus-haldusmeeskonna suurus 4-10 liikme vahele.

## 1.5.2 *DevOps* meeskonna efektiivsusmõõdikud

Järgnevalt on kirjeldatud *DevOps* meeskondade kõige sagedamini kasutatud efektiivsusmõõdikud.

Põhilised *DevOps*'i mõõdetavad eesmärgid on kiirus, kvaliteet ning rakenduste jõudlus. Kiiruse tegur oleneb tootest, meeskonnast ja riskitaluvusest. Kvaliteet produktsiooni keskkonnas on oluline vältimaks pidevat vigade kõrvaldamisele kuluvat aega. Rakenduste jõudluse katsetamine testimise keskkonnas annab võimaluse avastada peidetud probleeme enne produktsiooni keskkonda jõudmist. Lisaks peab toimuma ka pidev jõudluse kontroll produktsiooni keskkonnas ning hoidma silma peal suurematel ja äkilisematel muutustel. Loetletud eesmärgid kvantifitseerides võtmenäitajatena (KPI) on võimalik saada pidevat ülevaadet *DevOps* meeskondade tegevusest ning nende vastutusalasse kuuluvate rakenduste kvaliteedist ja jõudlusest.<sup>25</sup>

Kõige sagedamini kasutatavad ja olulisemad KPI-d on<sup>26</sup>:

1. Tarnete paigaldamine toodangusse (deployment frequency)  
KPI vastab küsimusele: Kui tihti juurutab organisatsioon koodi? *State of DevOps*'i andmetel juurutavad parima efektiivsusega organisatsioonid koodi vastavalt vajadusel kuni mitu korda päevas. Keskmise ja madala efektiivsusega organisatsioonid vahemikus kord nädalas kuni kord kuus. Kõrge efektiivsusega meeskonnad suurendasid aastatel 2016-2017 juurutamise sagedust ligi 46 korda.
2. Muudatuste täitmisaeg (*lead time for changes*)  
KPI vastab küsimusele: Kui kaua võtab aega koodi salvestamisest selle jõudmine produktsiooni keskkonda? Parima efektiivsusega organisatsioonidel võtab see aega alla ühe tunni, keskmise ja madala efektiivsusega organisatsioonidel vahemikus nädal kuni kuu. Kõrge efektiivsusega organisatsioonid kiirendasid muudatuse juurutamise aega ligi 440 korda.
3. Taastumisaeg (*mean time to recover – MTTR*)  
KPI vastab küsimusele: Kui kaua võtab aega intsidendi järgne teenuse taastamine? Parima efektiivsusega organisatsioonidel võtab see aega alla tunni, keskmise efektiivsusega organisatsioonidel vähem kui päev ning madala efektiivsusega organisatsioonidel vahemikus päev kuni nädal. Kõrge efektiivsusega organisatsioonid kiirendasid intsidentidest taastumisaega ligi 96 korda.
4. Muutuste ebaõnnestumise määr (*change failure rate*)  
KPI vastab küsimustele: Mis protsentuaalne hulk muudatustest halvendas rakenduse ja/või teenuse kvaliteeti või nõudis parandamist? Parima ja keskmise efektiivsusega organisatsioonidel oli muutuste ebaõnnestumise määr kuni 15%, madala efektiivsusega organisatsioonidel vahemikus 31-45%. Kõrge efektiivsusega organisatsioonid vähendasid ebaõnnestumise määra ligi 5 korda.
5. Sisepandud arendustundide aeg vs. tekkinud vigade paranduseks kuluv aeg (*remediation effort hour vs. input hour*)  
KPI vastab küsimusele: Mitu tundi vigade parandust arendaja oma arendustundidega juurde tekitas? KPI näitab selgelt arendusmeeskonna võimet kvaliteetselt tööd teha. Mõõdik on võrreldav meeskondade üleselt ja võimaldab luua tervislikku konkurentsi.

---

<sup>24</sup> Allikas: <https://blog.bufferapp.com/small-teams-why-startups-often-win-against-google-and-facebook-the-science-behind-why-smaller-teams-get-more-done>

<sup>25</sup> Allikas: <https://stackify.com/15-metrics-for-devops-success/>

<sup>26</sup> Allikas: <https://puppet.com/resources/whitepaper/state-of-devops-report>

State of DevOpsi raporti alusel on jõutud 2016.-2017. a trendi hinnates arvamusele, et madala efektiivsusega meeskonnad keskenduvad kiiruse suurendamisele, kuid seetõttu ei investeeritud piisavalt kvaliteedi tagamisse. Selle tulemina kasvab suurte intsidentide ja tõrgete oht, mille likvideerimine ja teenuse taastamine nõuab palju ajakulu ja ressursi. Kõrge efektiivsusega organisatsioonid mõistavad, et kiiruse tõttu stabiilsuse ohustamine või stabiilsuse tagamiseks kiiruse langetamine pole õige lähenemine ning pigem tuleb keskenduda kvaliteetse arenduse tagamisele.

### 1.5.3 DevOps juurutamise edulood

DevOps'i struktuuri juurutades on finantstoodete firma *Nationwide* vähendanud süsteemi seisakuid 70% ja parandanud 50% kirjutatud koodi kvaliteeti. Lisaks on *DevOps* suurendanud paindlikkust, efektiivsust ja kvaliteeti, võimaldades ligi 90% kiiremaid tarneid, suurendanud ligi 25% efektiivsust ning suurendanud kvaliteeti ligi 70%.<sup>27</sup>

Aastal 2012 otsustas *General Motors* aastaks 2018 asendada 90% välisest IT tööjõust samas mahus sisemise tööjõuga. Juurde on palgatud ligi 12 000 IT ressursi, kellest ligi 10 000 töötab uute arenduste kallal<sup>28</sup>. Täna omab GM 95% IT tööjõust ning vaid 5% tööjõust saadakse rendi korras<sup>29</sup>. Organisatsioonilise muundumise põhjuseks oli vajadus vähendada kulutusi ning suurendada firma sisemist võimekust. IT muundamise alguses kasutas innovaatilisi digitaalseid lahendusi vaid ligi 10% kogu organisatsioonist, siis tänaseks on kasvanud see number 100%ni<sup>30</sup>. Kui aastal 2012 panustati 25% IT tööajast innovatsioonile, siis aastaks 2017 on see kasvanud 80%ni<sup>31</sup>. Mastaapse muutuse põhjuseks oli GM-i soov automatiseerida protsesse ning ammutada rohkem informatsiooni enda kogutavast andmestikust ning seetõttu võttis organisatsioon eesmärgiks keskenduda *Big Data* ja ärianalüüsi olulisusele. Muutuse tulemusena hoitakse kokku üle kogu organisatsiooni, kuid olulisem muutus on toimunud tootmises, turunduses ja müügitöös.<sup>32</sup>

## 1.6 Tähelepanekud ja soovitused

Kokkuvõtlikult saab öelda, et SMIT IT teenuste portfelli juhtimine on hetke seisus pigem hästi korraldatud. Teenuste portfelli annab ülevaate asutuses juhitavatest objektidest, teenuste omanikud ja tellijad on organisatsioonis tuvastatavad ja võtavad vastutust oma teenuste eest. SMIT-is juurutamisel olev *DevOps* praktikad toovad teenuste juhtimisse olulist lisaväärtust, süvendades meeskondades teenuste omaniku ja vastutustunnetust.

Järgnevalt on kirjeldatud tähelepanekud ja soovitused, mis tekkisid IT teenuste ülevaate koostamisel.

**Teenuste liigitus portfellis ei võimalda täna tuvastada, mis tüüpi väärtust või väljundit teenused nende klientidele omavad.** Portfellis on liigitatud (klassifikaator „Teenuse liik“) teenused väärtuse saaja põhiselt, kuid puudub vaade, mis võimaldaks aru saada, mis on teenuse poolt pakutav väärtus teenuse kliendile. Soovitame portfelli sisse viia lisa liigituse, mis võimaldaks standardselt liigitada teenustest loodavat väärtust. Selline vaade aitab sisemiselt oluliselt kaasa teenuste ressursigruppide planeerimise protsessile, sest ühetaoliste väljunditega teenused kasutavad ühetaoliseid ressursse ja seetõttu võimaldab juurutada ka keskselt juhitavat planeerimisprotsessi.

Väärtuspõhine teenuste liigitus aitab kaasa teenusstandardite loomele, kuna võimaldab lihtsalt kaardistada teenuse tegevuste ja selle poolt loodava väärtuse vahelised seosed. Kui samadel alustel luua selliste seoste kaardistus üle kogu teenuste portfelli, siis on võimalik tuvastada teenuseid, mille väärtusloome ja selleks

<sup>27</sup> Allikas: <https://www.bcg.com/publications/2017/technology-digital-leaner-faster-better-devops.aspx>

<sup>28</sup> Allikas: <https://datafloq.com/read/three-use-cases-general-motors-applies-big-data-be/257>

<sup>29</sup> Allikas: <http://www.autonews.com/article/20170918/OEM06/170919754/gm-it-randy-mott>

<sup>30</sup> Allikas: <https://blogs.wsj.com/cio/2017/10/11/gms-randy-mott-digital-transformation-can-lead-cios-astray/>

<sup>31</sup> Allikas: <http://www.autonews.com/article/20170918/OEM06/170919754/gm-it-randy-mott>

<sup>32</sup> Allikas: <https://devops.com/will-devops-kill-it-outsourcing-part-1/>

teostatavad tegevused on samad. Sel moel on võimalik väärtuspõhiselt grupeerida tegevusi standardsetesse komplektidesse, mis omakorda aitab kaasa teenusstandardite ja teenustasemete loomele ja haldusele.

Soovitame liigitusena kaaluda pilvetehnoloogiatel põhinevate teenuste väärtuspõhist liigituskeemi *Anything-as-a-Service* (XaaS). Näiteks on võimalik tarkvara teenindamisega seotud teenused liigitada kui *Software-as-a-Service*, seadmeid tarniva teenuse väljundiks *Device-as-a-Service* aga samuti võib liigitada võrguteenuseid, arvutuskeskuse infrastruktuuriga seotud teenuseid, platvormipõhiseid teenuseid jms. Mudeli kasutamisel saab selgelt defineerida, millised ressursitüübid on teenuse osutamisse kaasatud, mis lihtsustab nii teenuse eelarvestamist ja planeerimist kui ka hilisemat kulude jaotust ja hinnastamist.

Soovitame teenuste väärtuspõhisel liigitustel kasutada järgnevaid liigituselemente:

**Tabel 4. Soovituslik teenuste väärtuspõhine liigituskeem**

Akronüüm	Selgitus	Väärtus teenuse kliendile
SaaS	Software-as-a-Service	Tarkvaralahendus kliendi äriprotsessi toetamiseks. Tarkvaraks võib olla nii SMIT-poolt arendatav tarkvara, kui ka karbitooded, mida hoitakse kliendi jaoks üleval ja jooksvalt hallatakse. Tarkvara võib olla nii klient-server lahendus kui ka iseseisev töölaua rakendus. Teenus sisaldab kõiki ressursse, mida on vaja tarkvara tarnimiseks kliendile (sh inime töö, riistvara, tarkvara litsentsid, kolmandate osapoolte lepingud ja muud võimalikud ressursid). Teenuse osutaja vastutus on tagada eelkõige tarkvara toimimine. SMIT poolt arendatava tarkvara vastamise eest äri vajadustele vastutab <i>DevOps</i> meeskond, kuhu kuulub või on kaasatud ka kliendi esindaja. Selline teenusliik sobib tänases portfellis enamike teenuste puhul, mille väljundiks on tarkvara.
PaaS	Platform-as-a-Service	Kindla konfiguratsiooniga tarkvara keskkond, mis võimaldab kliendil iseseisvalt arendada, hallata ja jooksvat osutatavaid teenuseid. Täpsem platvormi konfiguratsioon lepatakse kliendiga kokku teenustaseme leppes. Teenuse osutaja vastutus on tagada keskkonna ülalhoid ja sellega seotud ressursid ja kokkulepitud konfiguratsioon. Selline liigitus sobib tänases portfellis selliste teenuste puhul, mida hoitakse SMIT-i poolt üleval, kuid arendatakse kolmandate osapoolte poolt (nt PPA poolt arendatavad süsteemid).
IaaS	Infrastructure-as-a-Service	Selle teenusliigi väärtuseks on piiritletud osa andmekeskuse arvutusvõimsusest, mida eraldatakse kliendi tarkvaraplatvormi ja sellel käitatava tarkvara jooksvatamiseks. Siinkohal võib kliendil jääda võimalus valida, millist tarkvaraplatvormi ta jooksvatada soovib aga see võib olla ka teenusepakkuja poolt standardiseeritud. Teenuse osutaja vastutus on tagada andmekeskuse toimimine, sh ühendused kommunikatsioonikanalitega ja piiritletud ressursside olemasolu. Selline liigitus sobib tänases portfellis selliste teenuste puhul, mida osutatakse Maanteametile.
DaaS	Device-as-a-Service	Selle teenusliigi väärtuseks on seade, mida klient saab kasutada oma äriprotsessis tegevuste teostamiseks. Väärtusena võib tarnida ühte seadet või seadmete kogumit. Tarnitavaks seadmeks võib olla igasugune käega-katsutav tehnoloogia, mida klient saab oma töös kasutada (nt eritehnika seadmed, nutiseadmed, projektorid, vms). Teenuse osutaja vastutuseks on tagada seadmete tarne ja toimimine kliendi juures, sh seadme tõrgete eemaldamise korraldamine. Selle teenuse üheks alamliigiks saab lugeda ka WSaaS teenust (arvutitöökohta teenus).
WSaaS	Workstation-as-a-Service	Selle teenusliigi puhul on tegu DaaS-tüüpi teenusega. Teenuse väärtuseks on arvutitöökoht, koos selles sisalduva tarkvara konfiguratsiooniga. Konfiguratsioon on tavaliselt standardiseeritud profiilidega ja on ametikoha või rolli põhine. Töökohaks võib lugeda lauaarvutit, sülearvutit või tahvelarvutit. Teenuse osutaja vastutuseks on tagada, et tarnitav seade kliendi käes töötaks ja selles sisalduv tarkvarakonfiguratsioon vastaks kasutaja profiilile.
CaaS	Communication-as-a-Service	Selle teenusliigi väärtuseks on tagada sidekanalite ja ühendusteenuste olemasolu, mis võimaldab kliendi teenustel ja seadmetel ühenduda teiste teenuste või seadmetega. Olenevalt sidekanali tüübist, saab seda teenust liigitada ka täpsemalt. Näidetena saab tuua nt Network-as-a-Service (NaaS), millega saab intuiitiivselt piiritleda teenuse osutamise andmesidevõrkudes, või Radiocommunication-as-a-Service (RCaaS), millega saab piiritleda raadio-side teenuseid. Teenuse osutaja vastutuses on tagada side toimimine vajalike otspunktide vahel ja ühendusvõimalused otspunktides, sh tagada sideseadmetega seotud infrastruktuur (switchid, ruuterid, antennid, ressiiverid, kaabeldus, jms).

Tabelis kirjeldatud liigituselemendid on soovituslikud liigitused liigitamise alustamiseks. XaaS mudel võimaldab aga paindlikult käsitleda igasugust teenuse väljundis sündivat väärtust ja luua vajadusel uusi liigitusi. Seega soovitame praktiseerimisel liigituselemente vastava pilguga perioodiliselt üle vaadata.

Järgnevalt on toodud näide sellest, kuidas väärtuspõhine liigitus aitab kaasa tegevuspõhisele kuluarvestusele. Allolevas tabelis on loodud seosed teenuste ja tegevuste vahel, kus tegevuste loeteluna on kasutatud ITIL terminoloogiamudelitest tuntud IT-protsessid.

**Tabel 5. Teenuste seosed tegevustega**

	SaaS1	SaaS2	PaaS	WSaaS	...
<b>Teenuse strateegiline planeerimine</b>					
Portfelli haldus	X	X	X	X	...
Nõudluse haldamine	X	X	X	X	...
Finantside planeerimine	X	X	X	X	...
...	...	...	...	...	...
<b>Teenuse disain</b>					
Mahtude haldus	X	X	X	X	...
Teenustasemetega haldus	X	X	X	X	...
...	...	...	...	...	...
<b>Teenuse muutuste haldus</b>					
Muudatuste haldus	X		X	X	...
Varade haldus	X		X	X	...
...	...	...	...	...	...
<b>Teenuse käitamine</b>					
Sündmuste haldus		X	X	X	...
Intsidentide haldus		X	X	X	...
...	...	...	...	...	...
<b>Teenuse kvaliteedijuhtimine</b>					
Mõõtmine	X	X		X	...
Raporteerimine	X	X		X	...

Risttabelis toodud lahtrites, kuhu on määratud „X“, saab kuluarvestuses siduda vastava teenuse ja vastava tegevusega seotud kulud. Planeerimise protsessis on võimalik aga iga ristuvuskohas planeerida iga tegevusega seotud ressursid.

Tegevuste nimistuna oleme näites kasutanud ITIL protsesse, kuna see on standardiseeritud tegevuste nimistu. Standardse teenuste liigitusskeemi ja tegevuste nimistu kasutamine kõikides portfelli teenustes võimaldab võrreldavuse teenuse hindades üle terve portfelli. Sama skeemi kasutamine ka teistes IT-majades tagaks teenuste ja tegevuste võrreldavuse erinevates IT-majade vahel.

**Teenuste portfelli ei saa ülevaadet teenuse olekust.** Teenuste portfellis on teenuseid, mille elutsükkel on lõpetatud või lõpetamisel, mõni teenus on aktiivne, kuid seisab jõude, sest pole veel kasutama hakatud. Ressursiplaneerimise ja eelarvestamise protsesside käigus on oluline sellise teadmusega kindlasti arvestada, kuid hetkel puudub selleks võimalus. Olekutena soovitame kasutada jaotust, mis võimaldab portfelli lugejal aru saada, millises seisus on teenus planeeritava perioodi kontekstis. Soovitame minimaalselt järgnevat jaotust:



1. Avamisel - käimas on tööd teenuse viimiseks operatiivsesse olekusse sellel perioodil;
2. Operatiivne - teenuse osutamine toimub tervel perioodil;
3. Sulgemisel - käimas on tööd, mis sulgevad teenuse sellel perioodil;
4. Suletud - teenus pole operatiivne ja tegevused teenusega on lõppenud.

Nimetatud olekud võimaldavad arvestada teenuste olekuga nii lühikese planeerimise kontekstis (nt 1 aasta plaan) kui ka kesk-pika majanduskava koostamisel (nt 4 aasta plaan).

**Soovitame portfelliga teiste teenuste „all“ seisvate standardsete ressursigruppide osas luua portfelli eraldi teenused.** Need on teenused, mis ei ole otseselt asutuse väljundiks, kuid mida asutuse väljundis olevad teenused kasutavad jagatud ressursina, on mõistlik kajastada portfelliga eraldi teenusena. Hea näitena on alustatud teenusega „Andmevahetuskiht X-tee“, mis on liigitatud kui „tehniline teenus“ – XaaS väljundipõhise liigituse järgi oleks see *Software-as-a-Service*, mida kasutavad nii sisemised kui välimised infosüsteemid.

Kaaluda võiks ka muude selgelt eristuvate ressursigruppide liigitamist, näiteks arvutuskeskus (või andmekeskus), milles toimub füüsilise ressursi jaotus läbi virtualiseerimise asutuse väljundis olevatele teenustele oleks mõistlik tuua portfelli eraldi (IaaS tüüpi) teenusena. Kuna selliste teenuste väljund on standardiseeritav, siis annab selline käsitlus head sisendit teenuse planeerimise, konfiguratsioonihalduse, kuluarvestuse ja hinnastamise protsessidesse ning võimaldab juhtida ühtset teenusega loodatavat standardit kõigi seotud teenuste suhtes. Soovitame sellised teenused reguleerida ja juhtida sisemiste SLA-de või OLA<sup>33</sup>-de abil.

**Soovitame sisse viia teenusepõhise ressursimonitooringu.** Täna toimub ressursieraldus teenustele sageli subjektiivsete hinnangute pealt, mis ei pruugi alati olla kõige täpsem. See võib põhjustada ressursieralduses olulist liiasust või defitsiiti. Ressursikasutuse pidev mõõtmine annab tõendusmaterjali pildi tegelikest ressursivajadustest kui subjektiivne hinnang ja võimaldab paremini ümber hinnata vajatavaid ressursse planeerimise protsessi käigus. Ressursimõõdikute olulisim puudujääk avaldub täna töötajate tööaja arvestuses. Soovitame selle teenusepõhiselt rakendada. Ressursimonitooring toob olulist lisaväärtust teenuste opereerimisse (sh teenustasemetega tagamise), planeerimisse ja kuluarvestusse ja hinnastamisse.

---

<sup>33</sup> Allikas: [https://en.wikipedia.org/wiki/Operational-level\\_agreement](https://en.wikipedia.org/wiki/Operational-level_agreement)

# 2 Tehnoloogiline võlg teenustes

## 2.1 Terminoloogiline käsitus

„**Tehnoloogiline võlg**“ on termin, millele ühest kokkulepitud määratlust maailmas senini seatud ei ole.

Terminid käsitletakse mõnes praktikas<sup>3435</sup> kitsalt vaid tarkvara lähtekoodi analüüsina, et tuvastada koodis vigade ja parimate praktikate eiramine. Mõnes teises käsitluses haaratakse terminisse ka platvormi mahajäämus, millel tarkvara jooksutatakse, vahel ka füüsilised seadmed, vahel ka tööjõud ja kompetentsid, vahel ka teenuste protsessid, mõnes käsitluses veel laiemalt<sup>36</sup>.

Võib aimata, et terminiga on tahetud iseloomustada tehnoloogia mahajäämust arengutest, mis loovad uusi standardeid tehnoloogia kasutamisel, arendamisel ja haldamisel, sh: kasutajakogemus (funktsionaalsus ja mittefunktsionaalsus), skaleeritavus, hallatavus, käideldavus jms.

Tehnoloogiline võlg süveneb ajas, kui selle ennetusega teadlikult ei tegeleta. Kuna tehnoloogilise võlga võib kaasneda teenuste kasutajate rahulolematuse ja see võib hakata mõjutama ka teenuse käideldavuse, turvalisuse, või muude teenuslepetes kokkulepitud nõuete täitmist, siis on mõistlik seda juba eos adresseerida. Saab väita, et tehnoloogiline võlg tekitab survet teenuse ressursidele, kuna nii selle ennetamiseks kui ka tagajärgedega tegelemiseks on ressursse vaja.

Ressursiplaneerimise kontekstis on mõistlik tehnoloogilist võlga vaadelda ressursivajaduse korrigeerimisele survet avaldava aspektide grupina, millel ei pea olema tingimata ranget piiritlemist. Kõik puudujääki mõjutavad aspektid ei ole kindlasti käsitletavad kui tehnoloogiline võlg (nt tarbijahinnaindeks), kuid kindlasti on aspekte, mida saab sellena tõlgendada.

Käesoleva analüüsi projektis adresseeriti termini määramatust juhtrühma poolt, koostöös SMIT arhitekti ja tehnilise spetsialistiga ja kokkuleppeliselt otsustati, et SMIT teenuste tehnoloogilist võlga vaadeldakse kolmes aspektis:

1. Hinnatakse tarkvaraarendusmeeskondade küpsust tehnoloogilise võlga tegelemisel;
2. Hinnatakse teenustes kasutatavate tarkvaraplattformide olukorda tehnoloogilise võlga kontekstis;
3. Analüüsitakse teenustega seotud tarkvarade lähtekoodi.

Kokkulepitult tekib tehniline võlg ja omab tähendust ainult meeskonna ja toote kontekstis. Võla hindamise aluseks on eeldus, et suur hulk tehnilisi probleeme küpse ning toimiva meeskonna kontrolli all olevas koodibaasis, on väiksem probleem, kui väike hulk probleeme koodibaasis, mida hooldab madala küpsusastmega meeskond.

Seetõttu on tehnilist võlga oluline analüüsida nii koodibaasi aspektist, leides võla suurust indikeerivad markerid, kui ka meeskonna vaatenurgast. Ei lähtekoodi analüüsist arvatav ega küsimustiku abil leitav number ei ole absoluutne suurus, ta omab tähendust ainult kontekstis. Seega on oluline võrrelda indikaatorite käitumist nii ajas (uuendades neid näiteks kvartaalse sammuga) kui ka üle portfelli, võrreldes eri teenuste olukorda.

<sup>34</sup> Allikas: <https://www.techopedia.com/definition/27913/technical-debt>

<sup>35</sup> Allikas: <https://www.bmc.com/blogs/technical-debt-explained-the-complete-guide-to-understanding-and-dealing-with-technical-debt/>

<sup>36</sup> Allikas: [https://en.wikipedia.org/wiki/Technical\\_debt](https://en.wikipedia.org/wiki/Technical_debt)

## 2.2 Tehnoloogilise võla hindamise meetodika

Algses analüüsi pakkumises kirjeldati kahefaasilist tehnilise võla hindamise meetodikat, kus intervjuude käigus leitakse tehnilise võla asukoht Fowleri kvadrantis<sup>37</sup> ning hinnatakse võla suurust esimeses kvadrantis staatilise koodianalüüsi käigus. Esmastest infopäringutest ja intervjuudest saadud sisendi alusel ning meetodika detailse analüüsi käigus aga jõuti arusaamale, et meeskondade intervjuudele on efektiivsuse ja jätkusuutlikkuse huvides mõistlik lisada ka meeskondade enesehindamisküsimustik. Seega jagati ka hindamise meetodika kolmeks osaks.

Järgnevalt on kirjeldatud terminoloogilises käsitluses kokkulepitud kolme tehnoloogilise võla aspekti mõõtmise ja analüüsi meetodikad.

### 2.2.1 Tarkvara arendusmeeskondade küpsuse hindamine

Eksisteerib terve rida erinevaid meeskondadele mõeldud enesehindamisküsimustikke. Siiski on enamus neist kasutatavad vaid kas kommertslikel alustel või on nad mõeldud toimima osana pikemast konsultatsioonitsüklist. Samuti on suur osa neist spetsiifilised konkreetsele arendusmeetodikale. Arvestades SMIT-i ja käesoleva analüüsiprojekti eripära ning toetudes reale autoriteetsetele allikatele (Joel Spolsky publitseeritud *Scrum*'i parimad praktikad, tootedisaini parimad praktikad jne), koostati üheksateistkümnest küsimusest koosnev küsimustik tarkvaraarendusmeeskondade küpsuse uuringu läbiviimiseks. Uuringusse lülitatud küsimused esitati väite vormis järgnevalt:

1. Toote visioon luuakse meeskonnas kaasates ka klienti;
2. Toote arendus-saba luuakse meeskonnana;
3. Meeskond teab või hindab arendus-saba elementide ärilist mõju;
4. Klient on kaasas kõigis arendusprotsessi sammudes;
5. Meeskonnal on otsene ligipääs kliendile või tema esindajatele;
6. Meeskonna töö on otseses vastavuses konkreetsete äriliste mõõdikutega;
7. Meeskonna liikmed keskenduvad oma valdkonnale piisavalt, et tekiks arusaam ärilisest kontekstist ning kasutatavast tehnoloogiast;
8. Väliste sõltuvuste (sealhulgas organisatsiooniliste) hulk on minimaalne;
9. Meeskonnal on pidev ja sujuv ligipääs oma töö tegemiseks vajalikele vahenditele;
10. Meeskond viib oma töökorralduse parandamiseks regulaarselt läbi kallutamata professionaali poolt läbi viidud retrospektiive;
11. Meeskond teab oma rahastusmudelit ning väldib aktiivselt selle võimaluste piiride ületamist;
12. Meeskond on endale kehtestanud kvaliteedi, koostöö ja meistrioskuste standardid, nende järgmist kontrollib meeskond;
13. Meeskond jälgib tehnilise võla hulka, kasutades majanduslikke meetrikaid ja tegeleb süstemaatiliselt võla vähendamisega;
14. Meeskond mõeldab ajakulu lubadusest tarneni ning tegeleb aktiivselt arenduses olevate töö-ühikute hulga juhtimisega;
15. Meeskonna töötempo on jätkusuutlik;
16. Meeskond tähistab võite ning hindab kaotusi tasakaalustatud viisil;
17. Eksisteerivad tugistruktuurid enese arendamiseks ja probleemide lahendamiseks nii "kõvade" kui "pehmete" oskuste osas;
18. Meeskonna töö tulem on paigaldatav ühe automatiseeritud sammu abil;
19. Meeskonna liikmetele on vajadusel kättesaadav vaikus ja rahu.

Küsitlusanket koostati veebipõhises Qualtrics<sup>38</sup> küsitluskeskkonnas ja edastati vastamiseks tarkvarameeskondade liikmetele, kus iga meeskonna liikmel oli võimalus määrata, millisesse meeskonda tema kuulub ja vastata eelnimetatud 19-le küsimusele. Iga küsimusele vastava väite osas sai vastaja määrata vastuse 5-pallisel skaalal, mille vasted olid järgnevad:

<sup>37</sup> Allikas: <https://martinfowler.com/bliki/TechnicalDebtQuadrant.html>

<sup>38</sup> <https://www.qualtrics.com/>

1. Pole üldse nõus;
2. Pigem pole nõus;
3. Neutraalne;
4. Pigem olen nõus;
5. Olen täiesti nõus.

Küsitletavad meeskonnad lepiti kokku SMIT-i esindajatega. SMIT poolt määrati teenused (45 teenust), mille osas leiti, et tehnoloogilise võla mõõtmine on võimalik/mõistlik (välistati karbitooted, mittetarkvaralised teenused ja need teenused, mida SMIT ise ei arenda). Küsitlus ja intervjuud viidi läbi meeskondadega, kes haldasid neid valitud teenuseid. Valikusse langesid järgnevad 15 meeskonda:

1. Illegaal/Pagulased;
2. UUSIS;
3. Piir;
4. Viisa/Komet;
5. Erilahendused;
6. Euro;
7. Rahvastikuregister;
8. HIS;
9. HK;
10. Pääste;
11. GIS;
12. ERP;
13. Infohaldus;
14. Avalikud kanalid;
15. Analüütika.

Tulemite analüüsil võeti iga meeskonna liikme individuaalne küpsusehinnang kokku vastuste aritmeetilise keskmisena. Meeskonna koondküpsus arvutati omakorda meeskonna liikmete individuaalsete küpsushinnangute aritmeetilise keskmisena.

## 2.2.2 Tarkvaraplatvormide olukorra hindamine

Platvormi analüüs viidi läbi poolstruktureeritud meeskonna intervjuudena eesmärgiga saada vastused järgmistele küsimustele:

- Milline on teenuse olek (vt olekute kirjeldus allpool)?
- Milline on teenuse poolt kasutatav platvormiosa ning milline on hinnang selle tehnoloogia probleemsele järgmistes lõigetes:
  - Programmeerimiskeel ja selle versioon;
  - Peamine teegistik;
  - Andmebaas;
  - Rakendusserver.
- Millistest teistest teenustest konkreetne teenus sõltub?

Intervjueeritavad meeskonnad lepiti kokku SMIT-i esindajatega. Intervjuude toimumise ajad lepiti kokku Doodle<sup>39</sup> keskkonna küsitlusena, kus pakuti välja intervjuu toimumise võimalikud ajad ja iga meeskond sai valida intervjuuks endale sobivaima aja. Ajakasutuse efektiivistamiseks pakuti intervjuude jaoks välja ajad kahel tööpäeval sama töönädala sees, mis võimaldas ruumid broneerida ja intervjuud läbi viia järjestikuselt. Iga intervjuu jaoks arvestati 30-minutilise kestus, mille käigus kaardistati meeskonna poolt hallatud teenuste platvormide osas järgnevad dimensioonid:

1. Programmeerimiskeel ja selle versioon, sh kasutatav teegipuu;
2. Vajalik operatsioonisüsteem ja selle versioon;
3. Vajalik andmebaasisüsteem ja selle versioon;

---

<sup>39</sup> <https://doodle.com/>

#### 4. Kasutatav rakendusserver ja selle versioon.

Vaadeldavad dimensioonid lepidi kokku SMIT tarkvara arhitektiga eelneva intervjuu käigus. Samuti kaardistati intervjuude käigus teenuste vahelisi ristsõltuvusi, märkides meeskonna poolt hallatud teenuste juurde seosed maatrikstabeli kujul.

Intervjuudest kogutud tehnoloogiate nimed ja versiooninumbrid kombineeriti probleemse hindega saamaks osise koondhinnet skaalal 1 (halvim - tehnoloogia on elutsüklis juba mõnda aega väljas ning tema kohta puudub oskusteave) kuni 5 (parim - tehnoloogia on uus ning jääb probleemituks ka lähitulevikus). Platvormile antud koondhinne oli subjektiivne hinnang, sisaldades nii meeskonna kui intervjuueerija eksperthinnangu komponente. Osapoolte hinnangud liideti ning keskmistati saamaks konkreetse teenuse platvormi indeksi.

Kaasates SMIT arhitekti anti hinnangud platvormiga seotud võla tasandamiseks arendustundidena nii platvormi uuendamiseks kui ka platvormide väljavahetamiseks. Nende teenuste platvormide osas, kus võlga tasandada pole enam mõistlik või võimalik (vanad, ilma edasise toeta platvormid) anti hinnangud teenusega seotud infosüsteemide „ümbekirjutuseks“ (*rewrite*) ja teenuse töökorda seadmiseks.

Lisaks täpsustati meeskondadega nende poolt hallatud teenustega seotud tarkvara lähtekoodi analüüsivust ja analüüsi mõistlikkust. Kuigi koodianalüüsiks valitud *SonarQube*<sup>40</sup> tarkvara toetab analüüsi osas laia valikut erinevaid programmeerimiskeeli, siis leidis sellegipoolest SMIT IT teenuste portfelist teenuseid, millega seotud tarkvaraplatvormide tuge *SonarQube* ei sisaldanud (nt Rahvastikuregistri teenuse all olev tarkvaraplatvorm). Erijuhtudel lülitati lähtekoodi analüüsist välja ka teenused, mille alusplatvormid olid niivõrd iganenud, et koodianalüüs poleks mõistlikku tulemit produtseerinud. Täpsustuse tulemusena otsustati ja lepidi kokku, milliseid tarkvarasid *SonarQube*’iga analüüsitakse ja milliseid mitte.

### 2.2.3 Tarkvara lähtekoodi analüüs

Kuigi esialgses pakkumises pakuti koodianalüüsiks vabavaralisi vahendeid *Cloc*<sup>41</sup> ja *PMD*<sup>42</sup>, siis projekti käigus otsustati koostöös juhtrühmaga, et analüüsi tööriistana kasutatakse selleks hetkeks SMIT-is juba olemasolev ja osaliselt juurutatud *SonarQube* tarkvara. Otsust toetas oluliselt asjaolu, et *SonarQube* on vahend, mida SMIT oma strateegilises juhtimisplaanis oli otsustanud rakendada teenuste koodianalüüsiks pikemas perspektiivis, mis võimaldab IT teenuste kvaliteedimõõdikute automaatset andmekorjet ka peale käesoleva analüüsiprojekti lõppemist. Eraldiseisva vahendiga ühekordse mõõtmise läbiviimine sellel taustal oleks produtseerinud madalat lisaväärtust. Lisaks omas *SonarQube* vahend laiemat spektrit mõõdetavate mõõdikute osas kui väljapakutud vahendid ja võimaldas tuge rohkematele koodiplatvormidele.

Seega otsustati, et lähtekoodi analüüs viiakse läbi kasutades *SonarQube* keelepõhist analüsaatorit (kui keel ja selle ülesehitus seda võimaldab), mis integreeritakse meeskonna lähtekoodi haldusprotsessi sisse, saades nii edaspidi pidevat tagasisidet tehnoloogilise võla suuruselt ja selle tähtsusest, koodibaasi suuruselt ning analüsaatori poolt pakutavast ajast, mis kuluks konkreetsete probleemide likvideerimiseks arendajapäevades.

Koodianalüüsi viisid SMIT meeskonnad läbi iseseisvalt (vastavalt juhtrühma kokkuleppele) 6-nädalase perioodi jooksul, kasutades selleks SMIT intranetis kättesaadavat seadistusjuhendit (vt Lisa 3). Analüüsi tulemid salvestati PDF-vormingus väljunditena ja edastati PwC-le analüüsi sisendiks. PDF-vormingus mõõteandmed viidi käsitööna tabelitöötlust võimaldavale põhjale Excelis ja iga väljund, mis esindas mingi süsteemi komponendi koodianalüüsi, seoti kindla portfellis oleva IT teenusega.

Kokku koguti 67 analüüsiraportit erinevate süsteemide või nende osade/komponentide kohta. Sidudes raportid teenustega saadi kokku andmed 25 teenuse koodianalüüsi osas. Siinkohal tuleb märkida, et koodianalüüsist jäeti välja need teenused, mis välistati platvormianalüüsis kokkuleppes meeskondadega ja need teenused, mille osas oli tehtud otsused, et teenustes arendusi ei jätkata. Samuti välistati analüüsist SMIT-i palvel riigisaladuse hoidmisega seotud teenused (nt Kairi). 8 portfellis eraldi käsitletud teenust võeti SMIT-i palvel kokku üheks

<sup>40</sup> <https://www.sonarqube.org/>

<sup>41</sup> <http://cloc.sourceforge.net/>

<sup>42</sup> <https://pmd.github.io/>

---

teenuseks nimega “UUSIS”. Nende filtrite rakendamise järel jäi tehnoloogilise võla katmiseks vajalike arendustundide kvantifitseerimise osas järele tulemissse 25 analüüsitava teenust.

## 2.3 Tehnoloogilise võla analüüs

### 2.3.1 Tarkvara arendusmeeskondade küpsustase

Küpsustaseme hindamine viidi läbi kokkulepitud meetodika alusel (vt Tarkvara arendusmeeskondade küpsuse hindamine). Küsitlus viidi läbi kahe nädalase perioodi jooksul 2018. a märtsikuu lõpus ja aprilli alguses. Küsitlusankeedi täitis küsitlusperioodi jooksul 60 meeskonna liiget 14-st meeskonnast. Hinnangu tulemiks oli meeskondade küpsusaste agiilsete praktikatega tegelemiseks, mis ühtlasi näitab tehnilise võla paiknemist Fowleri kvadranti<sup>43</sup> diagonaalil. Tabelis Tabel 6. Meeskondade küpsustasemete hinnangud on reastatud meeskonnad küpsustaseme väärtuste järgi alatest küpseimast.

**Tabel 6. Meeskondade küpsustasemete hinnangud**

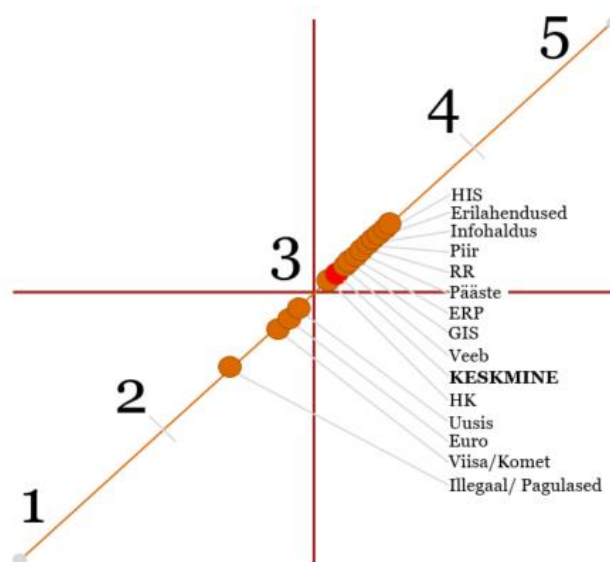
Meeskond	Keskmine skoor	Vastanuid
HIS	3,39	2
Erilahendused	3,31	5
Infohaldus	3,29	2
Piir	3,26	4
RR	3,23	10
Pääste	3,21	7
ERP	3,17	4
GIS	3,13	6
Veeb	3,11	6
HK	3,05	1
Uusis	2,91	4
Euro	2,88	3
Viisa/Komet	2,83	4
Illegaal/Pagulased	2,42	2

Vaid ühe meeskonna skoor oli alla oodatava keskmise (st meeskonna hinnangul pigem ei rakendata agiilset arendusmeetodikat). Kuna selle meeskonna hinnang oli teistest ainsana oluliselt madalam, võib teda pidada erindiks. Ülejäänud meeskondade hinnangud erinesid põhigrupi keskmisest (3,14) liiga vähe, et seda oluliseks pidada.

Järelikult saab kokku võtta, et organisatsioonis leiduv tehniline võlg paikneb Fowleri kvadrantil pigem paremal üleval (“teadlik ja hooliv”) kui vasakul all (“teadmatu ja hoolimatu”). Samas on erinevus kvadranti keskmisest küllalt väike, lubades pidada võimalikuks ka muud liiki võla esinemist.



**Joonis 7. Fowleri kvadrant**



**Joonis 6: Meeskondade küpsus Fowleri kvadrantil.**

<sup>43</sup> Allikas: <https://martinfowler.com/bliki/TechnicalDebtQuadrant.html>

## 2.3.2 Tarkvaraplatformide analüüs

Platvormide analüüs viidi läbi 2018. a aprillikuu jooksul vastavalt kirjeldatud metoodikale (vt Tarkvaraplatformide olukorra hindamine). Analüüsis lähtuti järgnevatest põhimõtetest ja teadmusest:

- Kui teenusest on olemas uuem versioon, mis on vanast oluliselt erinev ja mille arendus on lõppenud, on seda loetud aktiivseks versiooniks isegi, kui testid veel päris lõppenud ei ole.
- Kuna Geoinfo teenus jaguneb viieks selgeks eri tehnoloogiate ning väga erineva küpsusastmega alamsüsteemiks ning meeskond suutis anda detailse info kõigi süsteemide kohta, on iga alamsüsteem hinnatud eraldi.
- “GRailsCustom” on kolme projekti puhul viidatud majasisene raamistik, mille autor on organisatsioonist lahkunud.
- Veebide teenus on kokkuleppel kliendiga jagatud kaheks: sissepoole ja väljapoole suunatud teenuseks.

Meeskonna intervjuude käigus kohtuti 14 meeskonnaga, kes haldavad 60 teenust. Tabelid Tabel 7. Kasutatavad programmeerimiskeeled, Tabel 8. Kasutatavad raamistikud, Tabel 9. Kasutatavad andmebaasid ja Tabel 10. Kasutatavad rakendusserverid võtavad kokku intervjuude käigus kogutud andmed teenuste poolt kasutatavate tehnoloogiate kohta<sup>44</sup>.

**Tabel 7. Kasutatavad programmeerimiskeeled**

Tehnoloogia	Mitu
Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.	

**Tabel 8. Kasutatavad raamistikud**

Tehnoloogia	Mitu
Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.	

**Tabel 9. Kasutatavad andmebaasid**

Tehnoloogia	Mitu
Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.	

**Tabel 10. Kasutatavad rakendusserverid**

Tehnoloogia	Mitu
Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.	

Kaardistatud tulemites tähelepanuväärne on oluline erinevus mitmekesisuses programmeerimiskeelte ja raamistike ning andmebaaside ning rakendusserverite vahel. Kui viimased on korralikult ühtlustatud<sup>45</sup>, siis esimeste hulgas on mitmekesisust oluliselt rohkem.

Programmeerimiskeelte osas domineerib selgelt Java ning seega võiks kõiki mitte-Java teenuseid pidada teatavas mõttes võlas olevaks. Raamistike osas domineerib GRails, sest mitmed teenused raporteerisid küll Java mõningasest kasutamisest, kuid ei viidanud konkreetsele raamistikule.

Intervjuude käigus leiti teenused olevat neljas eri olekus, mis markeeriti järgmiselt:

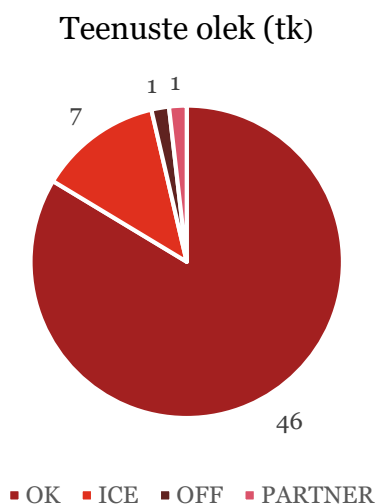
<sup>44</sup> Paljudel teenustel on kasutusel rohkem kui üks komplekt tehnoloogiaid.

<sup>45</sup> Vaid üksikud meeskonnad (näiteks Geoinfo, kes sõltub konkreetsest Postgre geo-võimekusest) raporteerisid kahtlusi versiooniuuenduste suhtes.



- **OK** - Teenus on normaalses arendustsüklis;
- **ICE** - Teenuse kohta kas puudub olulisel määral teadmine või on arendus lõpetatud muul põhjusel;
- **Partner** - Tegu on sisuliselt partneri poolt hooldatud teenusega, SMIT-il teadmine puudub;
- **OFF** - Teenus on välja lülitatud ja ei toimi.

Joonis 8. Teenuste olek võtab kokku teenuste jaotuse staatuste järgi.



Täieliku teadmiskaoga süsteemid (olek „ICE“) on loetletud Tabel 11. Täieliku teadmiskaoga teenused.

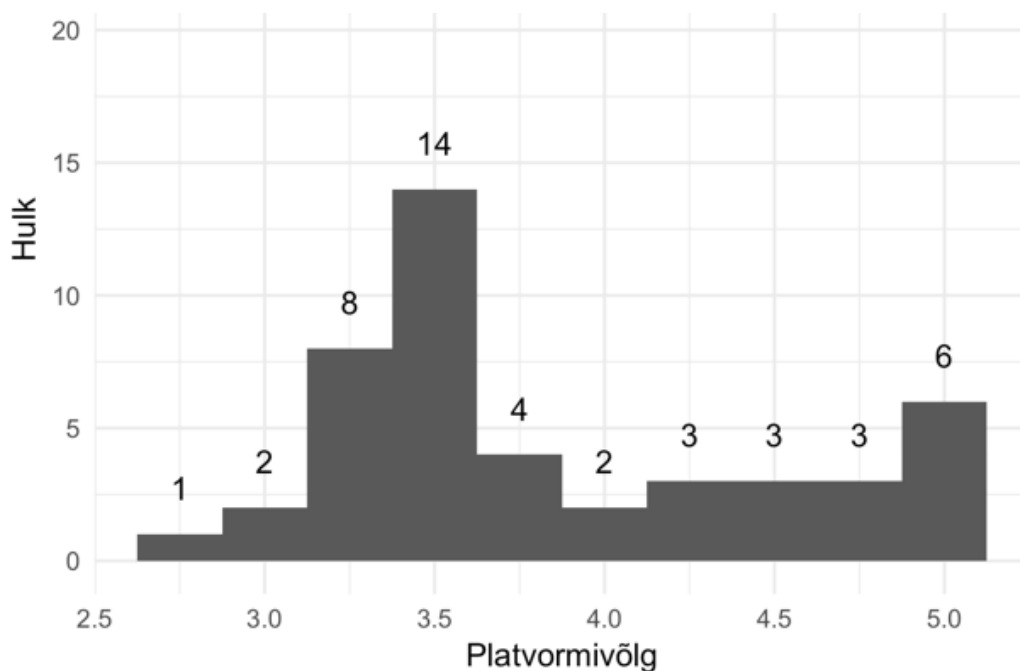
**Tabel 11. Täieliku teadmiskaoga teenused**

Teenus	Tiim
mGIS	Pääste
XYMonitor	Erilahendused
OPIS	Erilahendused
KRISTA	Infohaldus
TEPI	Piir
Pagulased	Illegaal/pagulased
Geoinfo.Monav	GIS

**Joonis 8. Teenuste olek**

Olekus „PARTNER“ on teenus *Eurosur* ja „OFF“ teenus *Kohtuasjad*.

Joonis 9. Platvormivõla jaotus teenuste vahel võtab kokku teenuse võla jaotuse. Kuuel juhul võib tõdeda võla puudumist ning enamasti on teenuse seisundi hinnang kolme ja nelja vahel, ehk „rahuldav“.



**Joonis 9. Platvormivõla jaotus teenuste vahel**

Jooniselt nähtub, et portfellis leidub mitterahuldava hinnanguga platvorme sisalduvaid teenuseid. Teenused, mille võla hinnang vähemalt ühes dimensioonis oli alla rahuldava (hinnang “3”), oli kokku 56,5 protsenti ehk 26. Teistest madalama (keskmine alla 3,5) teenustest kuus on DHS-id<sup>46</sup> ja ülejäänud kolm on VMP, Tepla ning Geoinfo.GIS. Neist esimesed kaks kasutavad ainsatena praeguseks probleemset ZK raamistikku. GIS teenus sai madala skoori tänu vajadusele spetsiifilise PostgreSQL'i versiooni järele ja vana Grails versiooni kasutamisele<sup>47</sup>. Lisaks kõigele on meeskonna hinnangul GIS'i näol tegemist järjest populaarsust ja olulisust koguva teenusega.

Kokkuvõttes viitavad andmed, et järgmised teenused vajavad kas põhjalikku migratsiooni värskemale platvormile või olulisel määral ümber kirjutamist:

**Tabel 12. Teenused, mis vajavad põhjalikku migratsiooni värskemale platvormile või olulisel määral ümber kirjutamist**

Teenus	Põhjendus
ESIS	Kasutab kinnist, vaid SMITis kasutatavat, GRails raamistikku
Geoinfo.GIS	Oluline platvormivõlg mitmes dimensioonis
Geoinfo.Monav	Kriitiline teadmuskadu
KRISTA	Kriitiline teadmuskadu
mGIS	Kriitiline teadmuskadu
OPIS	Kriitiline teadmuskadu
Pagulased	Kriitiline teadmuskadu
PIKO	Kasutab kinnist, vaid SMITis kasutatavat, GRails raamistikku
SIRENE	Kasutab kinnist, vaid SMITis kasutatavat, GRails raamistikku
TEPI	Kriitiline teadmuskadu
Tepla	Kasutab ZK raamistikku
VMP	Kasutab ZK raamistikku
XYMonitor	Kriitiline teadmuskadu

Intervjuude ja analüüsi tulemustele tuginedes võib teha järgmised üldised tähelepanekud:

- Teenuste vahel on andmebaasid ja rakendusserverid oluliselt paremini ühtlustatud kui programmeerimiskeeled ja teegid. Enamasti on kasutusel PostgreSQL ja Tomcat. Seejuures on rakendus tihti konkreetsest versioonist sõltumatu.
- Oluliseks tehnilise võla allikaks on personali- ja arhitektuuriotsused. Reas teenustes oli kogu teadmine koondunud ühe inimese pähe<sup>48</sup>. Enamasti ei osanud meeskond selgitada tehtud otsuste tagamaid, sest need “sündisid enne nende aega”. Vähemalt kahel juhul on teenus sõltuvuses konkreetse inimese (kes on organisatsioonist juba lahkunud) poolt loodud suboptimaalsest teegist.
- Intervjuudest tuleb selgesti välja tendents<sup>49</sup>, et raskeid otsuseid (platvormivahetus, probleemid kompetentsidega, arhitektuursed otsused) lükatakse edasi seni, kuni nende lahendamine ei ole enam praktiliselt võimalik. Tegu on ilmselt “Koorma nihutamise” mustri<sup>50</sup> näitega.

Eraldi tähelepanu väärib, et praegusel viisil defineeritud teenused ei toeta tehnilise võla mõistlikku juhtimist definitsiooni juhuslikkuse tõttu. Ka lähtekoodi staatilise analüüsi tulemused on portfelliülelalt raskesti määratletavad, sest puudub selge seos tehnilise ja portfelli taseme juhtimisobjektide vahel:

- On teenuseid, kus kogu klient (Häirekeskus) või valdkond (Geoinfo) on tõstetud kokku ühte teenusesse, kuigi tegelikult on tegemist rea eri küpsus- ja võla tasemega rakendustega.

<sup>46</sup> Nende madala hinnangu põhjuseks on jätkuv Alfresco vana versiooni kasutamine.

<sup>47</sup> Meeskonna hinnangul ei ole migratsioon mõistlik.

<sup>48</sup> Ühel juhul kurtis meeskond, et ka uus süsteem ehitatakse samal viisil.

<sup>49</sup> Vaid üksikud intervjuueeritud meeskonnad on sellest vabad.

<sup>50</sup> Allikas: <https://thesystemsthinker.com/shifting-the-burden-moving-beyond-a-reactive-orientation/>

- On süsteeme (näiteks UUSIS), mis on jagatud terveks reaks teenusteks ja seda ka tiimide vahel, kuigi sisuliselt on tegemist monoliitse rakendusega.
- Veebitiimi vastutusalas on suhteliselt suur süsteemide komplekt jagatud teenusteks klientide alusel, kuigi tehniliselt oleks loogiline määratleda teenustena sise- ja välisveeb<sup>51</sup>.
- Väga palju on selgepiirilisi teenuseid, kus teenus ongi üks konkreetne ja suhteliselt sõltumatu rakendus.

Tulemuseks on, et meeskonnad kasutasid segiläbi mõisteid “projekt”, “süsteem” ja “teenus”. See viitab mõistete ja seega ka juhtimisobjektide ebaselgusele. Seejuures viidati teenustena konkreetsetele rakendustele või komponentidele. Väga mitmel puhul oli vastuseks küsimusele “mis teenustest teie teenus sõltub” segu komponentidest ja teenustest.

Seega ei ole konkreetse teenuse tehnilise võla mõiste üheselt määratletav ning järelkult ei ole ka võimalik tegeleda portfelliülese tehnilise võla juhtimisega.

Üks intervjueeritavatest võttis olukorra kenasti kokku – “pehme pool veab kõva üles aga vastupidine tõsi ei ole”, pidades silmas, et organisatsiooni mõistlik toimimine lahendab varem või hiljem tehnilised probleemid, kuid ebamõistlikust tehnilisest juhtimisest tekkinud tehniliste probleemide lahendamine on lõputu töö.

SMIT arhitekti hinnangul vajab platvormi võla tasandamine sissepandavaid arendustunde teenustes vähemalt järgnevas ulatuses:

**Tabel 13: Platvormiga seotud tehnoloogilise võla hinnangud**

Teenus	Uuendamise kulu	Rewrite kulu
VIISA		6-liikmelise tiimi 2 aasta töö
RR		6-liikmelise tiimi 2 aasta töö
PIKO	45 päeva	
SIRENE	30 päeva	
ESIS	60 päeva	
HIS	120 päeva	
Geoteenused	30 päeva	
Varahaldus	40 päeva	

Antud hinnangud arvestati ümber arendustundidesse ja kokku leiti, et täna on tuvastatav platvormiga seotud tehnoloogilise võla vähendamise kulu platvormide kaasajastamise näol on u 2600 h ja vajalik teenuste rewrite-kulu oleks arvestuslikult u 48000 h. Seega on platvormides kokku **tehnoloogilist võlga vähemalt 50 600 arendustunni ulatuses**.

### 2.3.3 Tarkvara lähtekoodi analüüs

Lähtekoodi analüüs viidi läbi eelkirjeldatud meetodika alusel (vt Tarkvara lähtekoodi analüüs). Mitte kõigi teenuste osas ei olnud tarkvara rakendatav, tabel võtab kaetuse kokku. Oluline on märkida, et teenus loetakse *SonarQube* poolt analüüsituks ka siis, kui kättesaadav oli vaid mõne komponendi andmestik. Kõrvale jäeti *SonarQube* raportid, millest puudus kas koodiridade arv või keerukuse mõõdik.

**Tabel 14. Teenuste kaetus SonarQube analüütikaga**

<sup>51</sup> Kokkuleppel SMIT-iga ongi veebitiimi puhul mööda mindud tavapärasest meetodikast ning kõik veebitiimi kontrolli all olevad lahendused on jaotatud sise- ja välisveebusteks.

Meeskond	Teenuseid	Sonariga kaetud
UUSIS	10	20%
Infohaldus	6	100%
ERP	5	100%
Euro	3	100%
Pääste	3	100%
Erilahendused	2	50%
HIS	2	100%
Illegaal/pagulased	2	0%
Piir	2	50%
Veebid	2	0%
Viisa/Komet	2	100%
Analüütika	1	100%
GIS	1	100%
HK	1	100%
RR	1	100%

Tarkvara väljundist valiti käesolevat analüüsi toetama järgmised muutujad:

- *Maintainability rating* väljendamaks *SonarQube* hinnangut tarkvara hallatavusele;
- *Maintainability; Overall; Remediation Effort d(min)* mõõtmaks tööpanust, mida *SonarQube* peab vajalikuks saavutamaks koodi hallatavuse taset 5;
- *Lines of code* mõõtmaks koodiridade hulka rakendustes;
- *Cyclomatic complexity* hindamaks tarkvara tsüklomaatilist keerukust<sup>52</sup>. Et *SonarQube* väljastab keerukuse summaarse näitaja, on see analüüsis läbi kaalutud koodiridade arvuga.

Eri komponentide hinnangud keskmistati üle komponentide saamaks teenuse kohast hinnangut. Tabelite Tabel 15. Muutujate korrelatsioonid teenuse tasemel ja Tabel 16. Muutujate korrelatsioonid meeskondade tasemel alusel<sup>53</sup> avaldub, et platvormi võlg ja *SonarQube*'i väljundid omavahel üldiselt ei korreleeru<sup>54</sup>. Järelikult on mõlemad olulised tehnilise võla juhtimise instrumendid (kuna üks teisest ei tulene) ning vajavad perioodilist mõõtmist. Kuna teatud seost hallatavuse hinnangu ja platvormivõla vahel võib eeldada, on mõistlik analüüsida ka seoste puudumise põhjusi. Näiteks võib intervjuude põhjal öelda, et vahe koodi põhjal arvatud ja subjektiivselt antud hinnangute vahel tuleneb HK teenuse puhul konkreetsest isikust. Samas võib põhjus olla ka selles, et suures platvormivõlas olevatele teenustele *SonarQube*'i ei rakendatud.

**Tabel 15. Muutujate korrelatsioonid teenuse tasemel**

	Vajalik panus hallatavuseks (minutites)	Koodiridu	Tsüklomaatiline keerukus	Hallatavuse hinnang
Vajalik panus hallatavuseks (minutites)				
Koodiridu	-0,29			
Tsüklomaatiline keerukus	0,48*	-0,17		
Hallatavuse hinnang	-0,73***	0,57**	-0,32	
Platvormivõlg	0,07	-0,43*	-0,29	0,11

<sup>52</sup> Allikas: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cyclomatic\\_complexity](https://en.wikipedia.org/wiki/Cyclomatic_complexity)

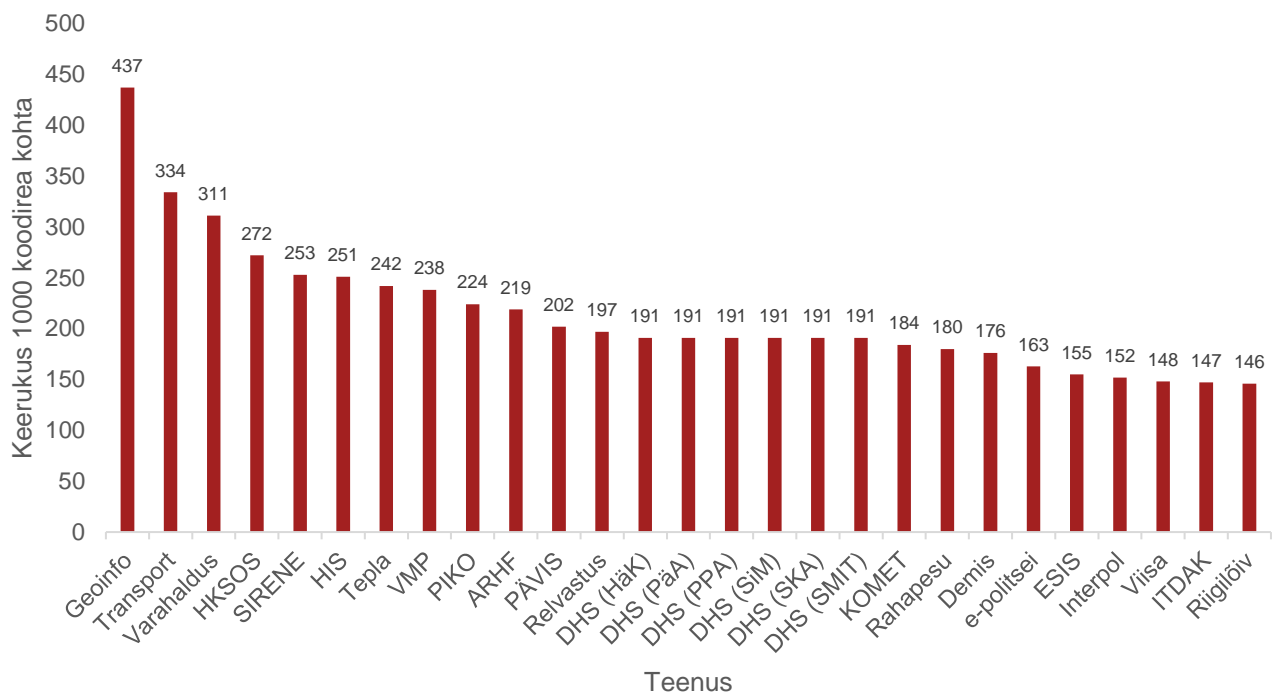
<sup>53</sup> Tegem on korrelatsioonitabelitega, mille lahtrites on muutujate vahelised korrelatsioonikoeffitsiendid ([https://en.wikipedia.org/wiki/Correlation\\_and\\_dependence](https://en.wikipedia.org/wiki/Correlation_and_dependence)). Tärnide hulk näitab seose olulisust.

<sup>54</sup> Teatavad seosed hallatavuse hinnangu ja vajaliku panuse vahel siiski eksisteerivad, siinkohal oli pigem üllatav seose nõrkus.

**Tabel 16. Muutujate korrelatsioonid meeskondade tasemel**

	Teenuste hulk	Vajalik panus hallatavuseks (minutites)	Hallatavuse hinnang	Koodiridu	Tsüklomaatiline keerukus
Teenuste hulk					
Vajalik panus hallatavuseks (minutites)	-0,34				
Hallatavuse hinnang	0,34	-0,82**			
Koodiridu	0,69*	-0,16	0,38		
Tsüklomaatiline keerukus	-0,09	0,41	-0,27	0,12	
Platvormivõlg	-0,54	-0,02	0,27	-0,40	-0,45

Eraldi tähelepanu väärib tsüklomaatiline keerukus. Joonis 10. Tsüklomaatiline keerukus 1000 koodirea kohta teenustes kujutab teenuste keerukusi.



**Joonis 10. Tsüklomaatiline keerukus 1000 koodirea kohta teenustes**

Märkimisväärne on Geoinfo teenuse minimaalsest ligi kolm korda erinev keerukus. Ka ülejäänud teenuste puhul on märgata olulisi erinevusi. Kuna teenused (välja arvatud ARHF, mis pakub taristut) on suuresti ühetüübilised, viitavad sellised erinevused olulisele erinevusele koodi kvaliteedis ja hallatavuses.

### 2.3.4 Tehnoloogilise võla suurus tarkvarateenustes

SonarQube analüüsi tulemina arvatati kokku analüüsitud teenuste osiste kohta tehnoloogilise võla suurus. Arvutuste aluseks kasutati SonarQube väljundi kolme ajalist mõõdet:

- *Reliability; Overall; Remediation Effort* – ajaline hinnang pingutusele, mille tulemusena parandatakse lähtekoodis teenuse töökindlusega seotud probleemid;

- *Security; Overall; Remediation Effort* – ajaline hinnang pingutusele, mille tulemusena parandatakse lähtekoodis teenuse turvalisusega seotud probleemid;
- *Maintainability; Overall; Effort to Reach A* – ajaline hinnang pingutusele, mille tulemusena parandatakse lähtekoodis teenuse hallatavusega seotud probleemid jõudmaks tasemele „A“ (parim tase).

Mõõdete tulemused teisendati tundidesse ja summeeriti analüüsitud teenuste lõikes. Tabelis *Tabel 17: Tehnoloogilise võla suurus teenustes* on toodud arvestusliku võla suurus analüüsitud teenuste kaupa.

**Tabel 17: Tehnoloogilise võla suurus teenustes**

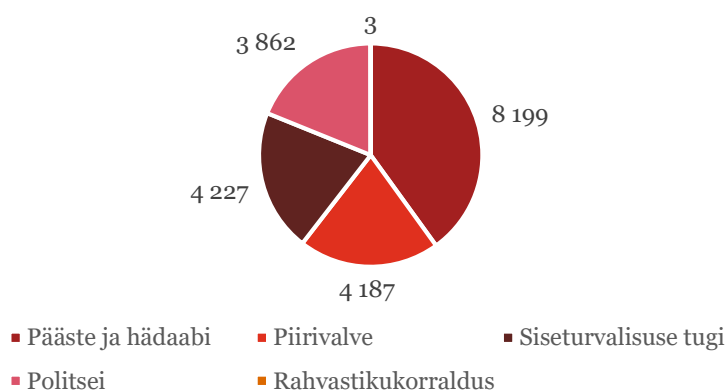
<b>Teenus</b>	<b>Võlg kokku (h)</b>
Hädaabiteadete menetlemine	5528.0
Piirikontrolli infosüsteem	2841.7
Geoteenused (GIS)	2544.0
SIRENE	2016.7
Arhitektuursed funktsioonid	1424.0
Varahaldus	1064.0
Kirjalik hoiatamismenetlus	736.0
Schengeni infosüsteemi Eesti osa	672.9
Transport	664.0
UUSIS	628.5
Viisaregister	610.9
Teenistusrelvad	448.0
Tööaja planeerimine	402.0
SIRENE/ESIS2	362.2
Dokumendihaldus	135.0
Ohutuse infosüsteem	112.1
Viisataotluste kooskõlastamise infosüsteem (KOMET)	106.4
Rahapesu	90.0
e-politsei	68.2
Demineerimine	12.7
Interpol	6.3
Mõõdetav tükk Rahvastikuregistrist	2.6
Pääste sündmuste, teenistusraamatu ja ressursside haldus	2.5
<b>Tehnoloogiline võlg kokku</b>	<b>20 478.5 h</b>

Tabelist näeme, et analüüsitud teenuste osas on tehnoloogilise võla suuruseks 20478,5 tundi, mida tuleb tõlgendada kui vajalik panus arendaja töö näol, millega eemaldatakse teenustest neis analüüsitud võla osa.

Joonisel *Joonis 11. Tehnoloogiline võla suurus valdkonniti* on näidatud mõõdetud tehnoloogilise võla jagunemist valdkondade vahel. Sellest nähtub, et kõige suurem tehnoloogiline võlg on Pääste ja hädaabi valdkonna teenustes. Jättes välja eraldiseisva Rahvastikukorralduse valdkonna<sup>55</sup>, jaguneb võlg teistes teenuste valdkondades ühtlasemalt.

<sup>55</sup> Rahvastikukorralduse valdkonnas on kajastatud võla mõõde Rahvastikuregistri teenuse osas vaid selle koodi osas, kus mõõtmine oli rakendatav. Tegelik võla mõõde võib olla suurem ja mõjutada valdkonna tehnoloogilist võlga oluliselt.

Tehnoloogiline võlg valdkonniti (h)



### Joonis 11. Tehnoloogiline võla suurus valdkonniti

Tehnoloogiline võlg SMIT arendatavates tarkvarades on midagi, mis tänaseks on jäänud adresseerimata, kuid millele tuleb paratamatult tegeleda. Võlga mitte tegelemine või sellega tegelemise edasilükkamine süvendab võlga aja möödudes veelgi ja saab ühel hetkel IT teenuse osutamise ja arengu ning sellest tulenevalt ka seotud avalike teenuste osutamise ja arengu takistuseks.

*Saab väita, et SMIT tarkvarateenustes esineb lähtekoodiga seotud võlga vähemalt mõõdetud 71 100 arenduse töötunni ulatuses.*

Võla suuruse tõlgendamisel tuleb silmas pidada, et see esindab võla suurust u 75% SMIT poolt arendatavate tarkvarateenuste osas (vt Tabel 14. Teenuste kaetus SonarQube analüütikaga). Analüüsist välja jäänud 25% tarkvarateenuste võla suuruse kohta andmed puuduvad kuna neid polnud mõistlik või võimalik nende näitajate osas analüüsida.

## 2.4 Teenuste ristsõltuvuste analüüs

Ristsõltuvuste analüüsi eesmärk oli hinnata SMIT-i hallatava tervikinfosüsteemi struktuurset keerukust<sup>56</sup>. Struktuurne keerukus on astendajaga 1,4 seotud arenduskuludega ning on seetõttu olulise finantsmõjuga. Astendaja 1,4 tuleneb loogikast, et 20% keerukuse kasv toob kaasa 30% hinnatõusu.

Teenuste ristsõltuvuste analüüs viidi läbi intervjuude alusel. Iga meeskond nimetas teenused, millest nende hooldatav teenus sõltub<sup>57</sup>. Kuna teenuse mõiste ei ole ühene, siis intervjuude käigus selgus väga väike hulk sõltuvusi - intervjuueeritavad rääkisid sõltuvustena läbiseegi teenustest, komponentidest ja projektidest ning üldreeglina ei suutnud öelda, millise teenuse osadega võiks tegemist olla. Sellest tulenevalt viidi SMIT-is läbi sisemiselt täiendav andmekorje, mille raames koguti ristsõltuvuse andmeid kokku 108 infosüsteemi kohta.

<sup>56</sup> Allikas: <http://sdm.mit.edu/2016-mit-sdm-conference-on-systems-thinking-for-contemporary-challenges/speakers-bios/#deweckabstract>

<sup>57</sup> Sõltuvust siinkohal kirjeldati kui olulist funktsionaalset mõju: sõltuvuse töö lakkamisel kahaneb sõltuva süsteemi funktsionaalsus oluliselt.

Andmekogumisest saadud sõltuvusmaatriksi abil arvutati süsteemi keerukus. Kaardistatud andmete alusel on süsteemi (milleks on teenuste võrgustik) keerukus  $C=0.198$ .

Keerukuse interpreteerimiseks on mitmeid viise, kuid üldised põhimõtted on järgmised:

- Tsentraliseeritud arhitektuuri puhul on  $C < 1$ ;
- Hierarhilise arhitektuuri korral on  $1 \leq C < 2$ ;
- Hajusa arhitektuuri korral on  $C \geq 2$ .

Eelviidatud teooria ütleb, et kui keskmine servade hulk tipu kohta sõltuvusgraafikus ületab kuue (6.0), on tegemist ebamõistlikult tiheda süsteemiga. Kaardistatud andmete alusel on SMIT-i teenuste sõltuvusmaatriksis ühe tipu kohta 2,039 serva. Seega saab kokkuvõtlikult öelda, et SMIT tarkvaralahenduste puhul on tegemist pigem tsentraliseeritud arhitektuuriga (kuna keerukus  $C$  on alla 1) ja ristsõltuvuse kontekstis ei ole tegemist ebamõistlikult tiheda süsteemiga (kuna 1 tipu kohta on oluliselt väiksem arv servi kui 6).

## 2.5 Tähelepanekud ja soovitused

Kokkuvõttes võib öelda, et olukord on lõiguti halb, aga väga suures osas on probleem olemuselt juhtimislik (väga lai valik platvorme/teeke/keeli, kuid märke sellega tegelemisest on väga vähe; ennast värsketel tehnoloogiatel nurka kirjutanud tiimid, teenuste definitsiooni puudulikkus jne) ja mitte niivõrd tehnoloogias. Juurprobleemidena viidati kümne aasta tagusesse aega.

Selge on, et investering jooksvasse tehnoloogia uuendusse ja survesse raskeid otsuseid teha tasub ennast ära.

- Teenuste määratlus on ebamäärane ja tehnilise võla juhtimiseks mittesobiv.  
**Soovitus:** Teenused HK, ARHF ja Veebid on mõistlik tükeldada, UUSIS tuleks jagada realselt eristatavateks teenusteks.
- On kaks kriitilist sõltuvust (ARHF ja GIS), millest GIS on olulises võlas nii platvormianalüüsi kui staatilise koodi analüüsi järgi.  
**Soovitus:** GIS-i teenus vajab kindlasti investeringuid võla vähendamise korda tegemiseks.  
**Soovitus:** Liikuge ära ZK-lt. Kaaluda võiks ka *Angular-spring-boot* kombinatsioonilt või *Goovy*'lt ära kolimist<sup>58</sup>. Mõlema pidamine ei põhjusta mitte niivõrd tehnilisi kuivõrd juhtimislikke probleeme raskendades kompetentside jagamist meeskondade vahel ning põhjustades probleeme tööriistataristus.  
**Soovitus:** Võtta *Angular*'i kasutamise viisid tugevama kontrolli alla, kas läbi administratiivsete meetmete või teadmusjuhtimise. Sedalaadi veebiraamistikud võivad kiiresti tagasisobivust rikkudes muutuda. On oluline, et meeskonnad ei kirjutaks ennast kinni konkreetse raamistiku versiooni ebakindla tulevikuga võimekuste külge.
- Andmebaaside ja rakendusserveritega üldiselt probleemi ei ole. Serveriruumide kolimise käigus on siia investeeritud ja tulemused on näha.  
**Soovitus:** võtke keeled/teegid sama range kontrolli alla.
- Jää peal olevaid teenuseid<sup>59</sup> on aga mitte ülemäära.  
**Soovitus:** Prioritiseerida teadmuskao teenused ning alustada süstemaatilist investeerimist nende sulgemisse või ümber kirjutamisse.  
**Soovitus:** Viige läbi *post-mortem* analüüs teadmuskao põhjuste uurimiseks ning koostage konkreetne tegevusplaan edasise teadmuskao vältimiseks.
- Meeskonnad on üldiselt väga ühtlase (ja, tundub, suhteliselt adekvaatse) enesehinnanguga. See viitab vähemalt rahuldavale olukorrale arendusprotsessi küpsustaseme osas.
- Väga üksikud teenused tegelesid platvormivahetusega, enamasti räägiti ümber kirjutamisest sama platvormi piires.  
**Soovitus:** Koostage käesoleva analüüsi tulemusena ja prioritseerige platvormivahetuse nimekirja. Lisaks tuleks kaaluda kriitiliselt võlas olevate, kuid oluliste teenuste (GIS) muutmist riigülesteks teenusteks.

<sup>58</sup> Seejuures on neist viimane halvemas seisus (keskmine hinnang 4,55 vs. NA).

<sup>59</sup> Teenused, mille puhul esineb kriitiline teadmuskadu.



- 
- Intervjuudest kõlab selgelt läbi, et inimesed tajuvad madalat kontrolli taset: otsused on tehtud enne neid või kuskil mujal. Meile anti teenused, Dmitri teadis aga ei tulnud kohale, ma ei tea, miks nii on jne.
  - Samuti on selge probleem koostöö puudumine<sup>60</sup>.  
**Soovitus:** panustada juhtimiskvaliteeti terves organisatsioonis.
  - *SonarQube* tehnilise võla meetrikad ja hinnangud platvormi võlale ei ole omavahel tugevalt seotud, see viitab nii probleemidele teenuste määratlemises kui vajadusele kasutada paralleelselt mõlemaid vahendeid võla suuruse hindamiseks.  
**Soovitus:** laiendada *SonarQube* kasutamist ja muuta see rutiiniks nagu ka platvormi võla hindamine. Seejuures muuta teenuste struktuuri nii, et mõlemad oleksid teenuste võla juhtimisel otsesemalt kasutatavad.
  - Ühest küljest kõigub tehnilise võla hinnang tehnoloogiate raames tugevasti, teisalt näitab *SonarQube* olulisi erinevusi koodi keerukuses teenuste vahel. Seega võib eeldada olulisi tiimidevahelisi erinevusi kompetentsides.  
**Soovitus:** Igas meeskonnas peaks olema minimaalselt kaks SMIT-i töötajat, kelle ülesandeks on lähtekoodi lugemine ja selle kvaliteedi hindamine enne koodi sattumist versioonikontrolli alla. Ehk, kogu tarnitav kood peaks lisaks programmeerijale käima läbi veel vähemalt ühe silmapaari alt. Seejuures on oluline, et ülevaatus teostaja vahetuks teenuse elutsükli jooksul. Nii saab vältida teadmuskadu ning ühtlustada koodi kvaliteeti meeskondade vahel.

---

<sup>60</sup> Kaks järjestikust tiimi tõi välja, et neil on ainult üks programmeerija palgal. Soovitusele “Aga kas te omavahel ressursi jagada ei taha?” oli vastus “Kuidas, ei nii küll ei saa, nad ju teine meeskond”.

# 3 Rahastamine

## 3.1 SMIT rahastusskeemid

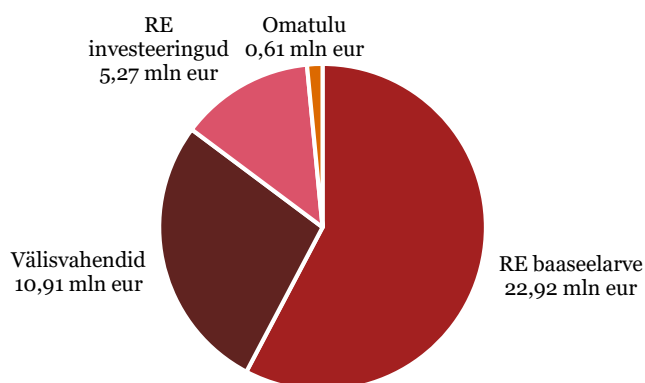
SMIT tulud võivad pärineda järgmistest rahastusallikatest:

- Asutuse baasrahastus riigieelarvest;
- Riigieelarvelised investeeringud;
- Riigieelarve lisataotlused;
- Vabariigi Valitsuse reserv;
- Välisinvesteeringud infoühiskonna arendamiseks Euroopa Liidu struktuuritoetuste kaudu<sup>61</sup>;
- Välisinvesteeringud SiM valitsemisala seotud Euroopa Komisjoni fondidest<sup>62</sup>;
- Tulu omateenustelt.

SMIT baaseelarve koostamise protsess, sarnaselt kõigile riigiasutustele, järgib riigieelarve koostamise protsessi. Siseministerium jagab valitsemisala asutuste kululaed olemasoleva eelarve sees ning baaseelarve raames planeerivad asutused oma kulutusi. SMIT-is planeeritakse eelarvet nn alt-ülesse meetodikaga, kus eelarvejuhid esitavad oma esialgsed kuluproгноosid ning asutuse juhtkonnaga toimub keskne eelarvete kaitsmine. Täiendava rahastusvajaduse katmiseks esitatakse enamasti Rahandusministeriumile riigieelarve lisataotlused. (Harvem väiksemate vajaduste korral võidakse lisavahendid leida ka SiM valitsemisala eelarve piires). IKT-ga seotud taotluseid hinnatakse riigis keskselt MKM-i juures ning otsustatakse vastavalt täpne rahastusallikas. Ühel aastal on võimalik ühel asutusel esitada kuni kolm lisataotlust. Lisarahastuse taotlemine SMIT ja teenindavate asutuste vahel on jaotatud selliselt, et SMIT vastutab IKT infrastruktuuri rahastuse eest ning SiM valitsemisala asutused (nt Politsei- ja Piirivalveamet, Häirekeskus jt) tegelevad uutest ärivajadustest tulenevate (näiteks seadusemuudatus, mis toob kaasa kohustuse täiendava infosüsteemi-võimekuse loomiseks) eelarve lisataotluste esitamisega.

Järgneval kahel joonisel toome välja SMIT tulude jaotuse 2017. ja 2018. aastal. SMIT eelarvefailide järgi on tulud eristatud neljas kategoorias: RE baaseelarve, RE investeeringud, välisvahendid ning omatulu. Joonisel pole eraldi kajastatud eelnevast aastast ületulevaid eelarvevahendeid, kuna need on kajastatud mujal tulude all.

2017. aastal moodustasid SMIT tulud kokku **39,7 miljonit eurot**:



Joonis 12. SMIT tulud 2017 a.<sup>63</sup>

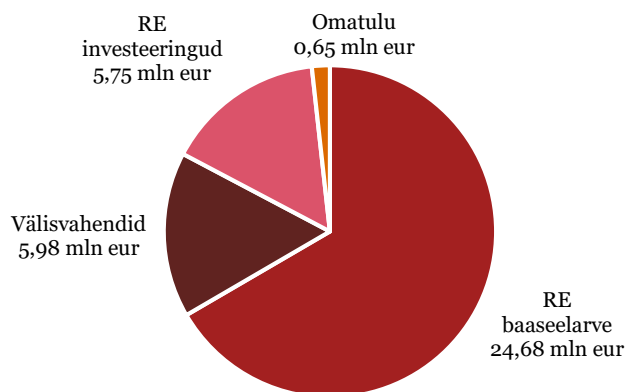
Joonisel pole eraldi kajastatud eelnevast aastast ületulevaid eelarvevahendeid, kuna need on kajastatud teiste tulude all.

<sup>61</sup> Allikas: <https://www.mkm.ee/et/tegevused-eesmargid/infouhiskond>

<sup>62</sup> Allikas: [https://ec.europa.eu/home-affairs/financing/fundings\\_en](https://ec.europa.eu/home-affairs/financing/fundings_en)

<sup>63</sup> Allikas: fail „Eelarve\_2017\_v13\_taitmine seisuga 05.02.2018\_V“

2018. aastal moodustavad SMIT tulud kokku **36,41 miljonit eurot**:



Joonis 13. SMIT tulud 2018 a.<sup>64</sup>

### 3.2 Välisrahastuse mõju eelarvele

Käesoleva peatüki eesmärk on anda ülevaade, milline on välisrahastusega projektide mõju SMIT eelarvele.

Märkimisväärne osa SMIT viimaste aastate tuludest on moodustanud välisinvesteeringud. 2017. aastal oli välisvahendite osakaal kogu eelarvest 28% ning 2018. aastal 16%. Kahe aasta keskmine välisinvesteeringute osakaal kogu eelarvest on 22%, mistõttu võib üldistatult öelda, et ligi viiendik SMIT-i tulusid igal aastal pärineb välisfondidest. Kuivõrd oluline osa kulutustest on seni kaetud välisrahastusega, ei kajasta SMIT-i baasrahastuse suurus asutuse tegelikku rahastusvajadust praeguste teenuste ülahoidmise jätkamiseks mõistlikul tasemel.

Prognoosides SMIT rahastusvajadust järgmise 10 aasta jooksul, võib laiemaid poliitilisi arengusuundi arvesse võttes eeldada, et välisrahastuse saamise võimalused järgmise kümnendi jooksul oluliselt kahanevad. Seega tuleb muuhulgas tulevikus riigieelarvelistes kuludes arvestada varade soetus- ja osaliselt ka hooldusmaksumustega, mida seni on kaetud välisrahastuse arvelt. Seda arvesse võttes peaks asutuse riiklik baasrahastus suurenema.

Riistvara puhul tuleb arvestada, et eelarvesse kandub kulu soetatud riistvara elutsükli põhiseks asendamiseks ehk uue vara soetamiseks eelneva vara kasuliku eluea lõppedes. Seega tuleb välisrahastuse abil riistvara ostmise juures tähele panna, et varade elutsükli lõppemisel tuleks olla valmis nende asendamiseks riigieelarvelistest vahenditest, kuivõrd vastavate kulude katmine uuesti välisrahastuse abil ei pruugi olla võimalik. On teada, et välisrahastusega on kaetud Siseministeeriumi olulisi IKT infrastruktuuri kulutusi, näiteks uute andmekeskuste soetamine, mille õigeaegsel asendamata jätmisel poleks IT teenuste tagamine oodatud tasemel enam võimalik.

Samuti tekib SMIT eelarvesse vajadus katta välisprojektidest saadud rahastusega ostetud riistvara puhul kuld, mis on seotud täiendavate tootetude soetamisega seadmetele pärast tootjapoolse garantiiaja lõppemist, kuid mis ei kuulu välisprojektide kontekstis abikõlbulike kulude alla. Seadmed soetakse reeglina koos 3-aastase garantiiga, kuid näiteks serverite puhul on määratud kasulik eluiga 5 aastat ja võrguseadmetel 7 aastat. Seetõttu on tekkinud vajadus garantii lõppedes osta täiendav tootetugi, mis tagab samad tingimused pärast garantiiaja lõppemist, sh tarkvarauuenduste ja veaparanduste tarne.

Nii riistvara elutsükli põhise asendamise kui täiendava tootetoe soetamise kulud on meie hinnangul asjakohaselt kajastatud Varade uuendamise kavas. Seetõttu pöörame käesolevas peatükis tähelepanu välisrahastusega kaetud tarkvaraarenduse projektidega seonduvatele kuludele, mis pole abikõlbulikumid ja kanduvad seetõttu SMIT eelarvesse.

<sup>64</sup> Allikas: fail „SMIT\_Eelarve\_2018\_ver\_1\_kinnitatud\_25.04.2018“

Allolevas tabelis on toodud riistvara uuendamisega seotud SMIT investeeringuprojektid alates 2015. aastast. Tabeli neljandas veerus toodud projekti peamine suunitlus (riist- või tarkvara) on määratud parima teadmise kohaselt, võttes arvesse, et kuigi mõned projektid on hõlmanud üheaegselt nii riistvara kui tarkvara uuendamist, on siin loetletud eelkõige just seadmetega seotud projektid.

**Tabel 18. SMIT investeeringu rahastusega kaetud riistvara uuendamisega seotud projektid alates 2015. aastast (juuni 2018 seisuga)<sup>65</sup>**

Jk	Projekti staatus	Projekti nimetus	Projekti suunitlus	peamine	Abi-kõlblikkuse periood	Erakdatud projekti eelarve km-ga
----	------------------	------------------	--------------------	---------	-------------------------	----------------------------------

**Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.**

<sup>65</sup> Allikas: failid „Välisrahastus\_lõpetamata.xlsx“ ja „Välisrahastuse projektid\_lõpetatud.xlsx“ ning kliendikommentaari I vahearuande.

---

Tabel on toodud SMIT andmete põhjal juuni 2018 seisuga ning selle eesmärk on illustreerida välisrahastuse abil soetatud riistvara maksumuse suurusjärku, mis on 10 miljonit eurot. See tähendab, et viimase 4 aasta jooksul (2015-2018) on igal aastal välisrahastusega kaetud keskmiselt 2,5 miljoni euro väärtuses seadmeid, mille asendamine tulevikus ei pruugi enam välisrahastusest võimalik olla ning vastavad seadmete asenduvajadused võivad kanduda riigieelarvesse.

Välisrahastusega tarkvara uuendamisega seotud projektide mõjude hindamise probleemipüstitus seisneb selles, et hulk projektidega seotud kulusid, näiteks tarkvara ülalhoidmisega seotud kulud, ei ole välisrahastuse kontekstis abikõlblikud. See tähendab, et välisrahastusega projektide puhul tuleks vastavad kulutused katta riigieelarvest. Minevikust on teada, et mitte alati pole taoliste lisanduvate kulutustega arvestatud ning vastu on võetud küll välisrahastuste kasutamise otsuseid, kuid vajalikud lisavahendid on jäänud eraldamata. Sellistel juhtudel kanduvad vastavad kulud projekti läbiviiva asutuse eelarvesse ning avaldavad olulist survet tavapärastele planeeritud tegevustele.

Jälgimaks välisrahastusega seotud projektide mitte-abikõlblike kulude eraldamata jäänud vahendite mõju SMIT eelarvele, püüdsime välisprojektide mõju seostada nii SMIT kasutajatoe intsidentide kui kulude struktuuri muutustega. Sellise meetodika kasutamise planeerimine põhines hüpoteesil, et välisprojektide toel rakendatud tarkvarade testimise, juurutamise ja ülalhoidmise juures, milleks vajalikke vahendeid pole eraldatud, esineb tõenäoliselt rohkem kasutajatoe intsidente ning kaasneda võivad planeerimatud kulud SMIT eelarvest. Andmete analüüsimisel selgus, et välisprojektide mõju pole ei kulude ega intsidentide muutustega seostatav. Andmed ei võimalda seostada välisrahastuse toel tehtavaid tarkvaaraarendust puudutavaid tegevusi SMIT perioodiliste kulude ja kasutaja-intsidentidega.

Samuti on välisrahastusega tarkvaraprojektide ulatus väga erinev, näiteks on mõned projektid seotud infosüsteemide teatud osade, näiteks X-teega liidestamise parendamisega, teised projektid hõlmavad aga uute tarkvarade valmimist. Välisrahastusega projektide info pole seostatav SMIT teenustega, kuivõrd mõned projektid võivad osaleda mitme teenuse parendamisel, teised pole aga projekti nimetuse põhjal konkreetsete teenustega kokkuviidavad. Seega on kõige mõistlikum lähenemine välisrahastusega projektidega seotud kulude hindamiseks lisada projekti maksumusele optimaalne koefitsient ehk protsent, mille ulatuses saadud rahastus täiendavalt mitte-abikõlblikke jooksvaid kulutusi kaasa toob.

Allolevas tabelis on toodud tarkvara uuendamisega seotud SMIT investeeringuprojektid alates 2015. aastast. Tabeli neljandas veerus toodud projekti peamine suunitlus on määratud parima teadmise kohaselt, võttes arvesse, et kuigi mõned projektid on hõlmanud üheaegselt nii tarkvara kui riistvara uuendamist, on siin loetletud eelkõige just tarkvaraga seotud projektid.

**Tabel 19. SMIT investeeringurahastusega kaetud tarkvara uuendamisega seotud projektid alates 2013. aastast (juuni 2018 seisuga)<sup>66</sup>**

Jk	Projekti staatus	Projekti nimetus	Projekti peamine suunitlus	Abi-kõlblikkuse periood	Projekti eelarve km-ga
----	------------------	------------------	----------------------------	-------------------------	------------------------

**Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.**

<sup>66</sup> Allikas: failid „Välisrahastus\_lõpetamata.xlsx“ ja „Välisrahastuse projektid\_lõpetatud.xlsx“ ning kliendikommentaari I vahearuande.

Jk	Projekti staatus	Projekti nimetus	Projekti peamine suunitlus	Abi-kõlblikkuse periood	Projekti eelarve km-ga
----	------------------	------------------	----------------------------	-------------------------	------------------------

Tabel on toodud SMIT andmete põhjal juuni 2018 seisuga ning selle eesmärk on illustreerida investeringute abil arendatud tarkvara maksumuse suurusjärku, mis alates 2013. aastast on kokku 18,4 miljonit eurot. Investeeringute puhul on teada, et mitte alati pole rahastusega kaasnenud vajalikku eraldust seoses arendatud tarkvara ülalhoiukuludega.

Püüdes illustreerida ülalhoiukuludest kumuleerinud puudujääki, võtame ligikaudseks eelduseks, et nii rahvusvaheline üldtuntud praktika kui teistes riigi IT-majades läbiviidud intervjuude kohaselt kulub tarkvarasüsteemi ülalhoidmiseks ühe aasta jooksul ligikaudu 20% selle soetusmaksumusest<sup>67686970</sup>.

<sup>67</sup> Allikas: „*Frequently Forgotten Fundamental Facts about Software Engineering*“, autor Robert L. Glass (IEEE Software May/June 2001).

<sup>68</sup> Allikas: <http://www.softresources.com/resources/software-selection-tips/budgeting-for-software/>

<sup>69</sup> Vt ka <https://www.cio.com/article/3005705/software/calculating-the-total-cost-of-ownership-for-enterprise-software.html> ning <http://www.networkalliance.com/your-advantage/understanding-technology-costs>

Ülalhoiukulude täpsemaks arutamiseks kaaluti ka maailmas tunnustatud meetodikate<sup>717273</sup> rakendamist, kuid selliste arvutuste läbiviimiseks tuleb tugineda mõõteandmetele, mida on eelnevalt sihipäraselt kogutud läbivalt kõikides teenustes, mida hetkel SMIT-is veel tehtud ei ole. Mõistlik on sisse seada mõõdikud, mis teenuse mahtude ja eelarvete planeerimisel võimaldaks praktikatele tuginevate meetodikate rakendamist. Hetkel SMIT-is rakendatav tegevuspõhine kuluarvestus ja planeerimine on mahtude prognoosiks samuti hea meetodika, milles väga olulisel kohal on töötajate tööaja arvestus tegevuste lõikes. Eelduslikult tekib tegevuspõhise arvestuse juurdumisel ka vajalik läbipaistvus nii kulude tekkes kui ka mahtude planeerimises.

Võib arutleda, mida täpselt peetakse 20% hulka kuuluvate ülalhoiukulude osaks, ning selle küsimusele ei anna teoreetilised lähenemised selget vastust, kuid antud juhul on tegemist üldistatud eeldusega, mida ei kasutata käesoleva analüüsi raames mitte üheski arvutuses. Taolise eelduse põhjal oleks investeringuprojektidest alates iga projekti lõpuaastast kuni 2018. aasta lõpuni kokku akumulunud ülalhoiukulud ligi 10 miljoni euro ulatuses. Ülalhoiukulude arvestuse täpsemaks muutmiseks anname soovitusi eristada teenuste portfelli Infrastruktuuri, Kasutajatoe ning Infoturbe teenused, et äriteenuste maksumuste komponendid oleks veelgi selgemalt välja toodud.

Arvestame analüüsi juures SMIT arendus-haldusmeeskondade ehk *Devops* töömudeliga, mille kohaselt juhul, kui *Devops* meeskonnad on piisaval määral rahastatud, ei ole vaja käsitleda süsteemide eraldiseisvat ülalhoiukulu, kuivõrd see on juba arvestatud arendus-haldusmeeskondade ressursi hulka. Seetõttu ei ole välisprojektidega kaasnevat ressursivajadust käesoleva aruande SMIT järgmise 10 aasta kulude prognoosimudelil eraldiseisvalt välja toodud, kuna eeldame, et piisava rahastustega arendus-haldusmeeskonnad suudavad tagada vajaliku ülalhoiu ja uuendused ning SMIT on meeskondade lisavajadusi mõistlikult hinnanud, arvestades ka hetkel teadaolevate välisprojektide läbiviimise vajadusega.

Tuleb tähele panna, et uute investeringuprojektide rahastamise otsuste juures tuleb iga kaasuse põhjal kaaluda, millist täiendavat ressursi projekti elluviimiseks ja käimashoidmiseks SMIT arendus-haldusmeeskondadega eraldada tuleb, sest suurenev ülesannete maht peaks kaasa tooma kas tööjõuressursi suurendamise olemasolevates meeskondades või uute tiimide loomise.

Aastatega kuhjunud välisprojektidega kaasneva omarahastuse puudujääk on avaldanud survet SMIT eelarvele, mistõttu on välisprojektide omaosaluse nappus üheks oluliseks põhjenduseks, miks SMIT Varade uuendamise kava hinnangute ja käesoleva aruande käigus valminud 10 aasta kulude prognoosi järgi vajab SMIT alates 2018. aastast oluliselt suuremat rahastust, kuivõrd see hõlmab ka seniste puudujääkidega toime tulemist.

## 3.3 Varade ülevaade

### 3.3.1 Põhivarad

Avaliku sektori materiaalse ja immateriaalse põhivara kapitaliseerimise alampiir on 5 000 eurot ilma käibemaksuta<sup>74</sup>.

SMIT arvel on 1 302 ühikut põhivara (seisuga 20.03.2018). Põhivarade koosseis varaklassi järgi on toodud allolevas tabelis:

**Tabel 20. SMIT kogu arvel olev põhivara varaklasside järgi 20.03.2018 seisuga.**<sup>75</sup>

<sup>71</sup> Constructive Cost Model: <https://en.wikipedia.org/wiki/COCOMO>

<sup>72</sup> SEER for Software: <https://en.wikipedia.org/wiki/SEER-SEM>

<sup>73</sup> Putnam Model: [https://en.wikipedia.org/wiki/Putnam\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/Putnam_model)

<sup>74</sup> Allikas: Avaliku sektori finantsarvestuse ja -aruandluse juhend, jõust. 01.01.2017.



<b>Põhivara klass</b>	<b>Arv</b>	<b>Soetusmaksusmus</b>	<b>Varaklassi soetusmaksumuse osakaal kõigi põhivarade soetusmaksumusest</b>
Rakendustarkvara	250	28 099 477 €	44,93%
Raadiosideseadmed	241	14 942 505 €	23,89%
Immateriaalsed lõpetamata ehitused	220	2 432 077 €	3,89%
Serverid	218	5 896 586 €	9,43%
Võrguseadmed	211	4 632 988 €	7,41%
Telefonisideseadmed	46	981 321 €	1,57%
Muud IT lisaseadmed	39	1 702 437 €	2,72%
Muu tarkvara	33	2 743 292 €	4,39%
Muud mõõte- ja kontrolliseadmed	10	225 504 €	0,36%
Bürookombainid	9	68 550 €	0,11%
Muud sideseadmed ja -inventar	5	43 428 €	0,07%
Õigused ja litsentsid	3	100 985 €	0,16%
Sõiduautod	2	36 349 €	0,06%
Lauaarvutid	2	20 327 €	0,03%
UPSid	2	17 900 €	0,03%
Muud arvutid	2	39 708 €	0,06%
Arvutikomplektid	2	12 006 €	0,02%
Monitorid	1	10 386 €	0,02%
Dokumentide kontrolliseadmed	1	5 241 €	0,01%
Muud töömasinad ja -seadmed	1	9 913 €	0,02%
Kontoritöötarkvara	1	22 358 €	0,04%
Printerid	1	6 185 €	0,01%
Muu majandusinventar	1	6 656 €	0,01%
Muu immateriaalne vara	1	478 332 €	0,76%
<b>Kokku</b>	<b>1 302</b>	<b>62 534 511€</b>	<b>100%</b>

Nagu tabelist näha, moodustavad suurima osa SMIT põhivaradest rakendustarkvarad (250), raadiosideseadmed (241), immateriaalsed lõpetamata ehitused (220), serverid (218) ja võrguseadmed (211). Nimetatud viis suurimat varaklassi koondavad 1 140 SMIT põhivara ning moodustavad arvuliselt 88% kõigist põhivaradest.

Soetusmaksumuse baasil on SMIT põhivarade koguväärtus 62,5 miljonit eurot ning kogu jääkväärtus 20,5 miljonit eurot. Suurimateks põhivara klassideks on rakendustarkvara (28,0 miljonit eurot), raadiosideseadmed (14,9 miljonit eurot) ja serverid (5,9 miljonit eurot). Põhivarade jääkväärtus moodustab u 1/3 varade soetusmaksumusest ning viis suuremat põhivara gruppi moodustavad rahaliselt 90% kõigist põhivaradest.

<sup>75</sup> Allikas: fail „SMIT Põhivarad 20.03.2018“, summad km-ta.

### 3.3.2 Täielikult amortiseerunud põhivarad

Märkimisväärne hulk SMIT põhivarasid on täielikult amortiseerunud. Täpsemalt on 547 arvel olevat põhivara o-eurose jääkväärtusega. Täielikult amortiseerunud põhivarad moodustavad kõigist põhivaradest 42%. o-eurose jääkväärtusega põhivarade koosseis varaklasside järgi on toodud allolevas tabelis:

**Tabel 21. SMIT o-eurose jääkväärtusega põhivarad varaklasside järgi.<sup>76</sup>**

Põhivara klass	Täielikult amortiseerunud põhivarade arv	Täielikult amortiseerunud põhivarade soetusmaksumus	Täielikult amortiseerunud põhivarade soetusmaksumuse osakaal kogu vastava varaklassi soetusmaksumusest
Rakendustarkvara	164	11 230 984 €	40%
Raadiosideseadmed	146	8 977 174 €	60%
Võrguseadmed	88	2 276 450 €	49%
Serverid	35	436 590 €	7%
Telefonisideseadmed	31	623 103 €	63%
Muu tarkvara	30	2 649 667 €	97%
Muud IT liseseadmed	22	1 135 643 €	67%
Muud mõõte- ja kontrolliseadmed	10	225 504 €	100%
Bürookombainid	7	56 067 €	82%
Muud sideseadmed ja -inventar	3	35 351 €	81%
UPSid	2	17 900 €	100%
Laua-arvutid	2	20 327 €	100%
Monitorid	1	10 386 €	100%
Muud töömasinad ja -seadmed	1	9 913 €	100%
Dokumentide kontrolliseadmed	1	5 241 €	100%
Õigused ja litsentsid	1	5 241 €	5%
Kontoritöötarkvara	1	22 358 €	100%
Printerid	1	6 185 €	100%
Sõiduaudod	1	29 200 €	80%
<b>Kokku</b>	<b>547</b>	<b>27 820 042 €</b>	

Nagu tabelist näha, moodustavad suurema osa täielikult amortiseerunud põhivaradest rakendustarkvarad, raadiosideseadmed, võrguseadmed, serverid, telefonisideseadmed ning muu tarkvara. 250-st arvel olevast rakendustarkvarast lausa 164 ehk 66% on täielikult amortiseerunud. Samuti on amortiseerunud oluline osa raadiosideseadmetest (61%) ja võrguseadmetest. Amortiseerunud varade soetusmaksumus on 27,8 miljonit eurot ning see moodustab 44% kogu põhivara soetusmaksumusest.

Täielikult amortiseerunud varade kasutuse analüüsimise käigus püüdsime muuhulgas tõestada hüpoteesi, kas SMIT *helpdeski* laekub rohkem päringud seoses vananenud varade kasutusel olemisega. Selgus, et *helpdeski* päringud ei ole konkreetsete varadega seostatavad, seega pole võimalik otseselt tõendada, et vananenud varade kasutamine toob kaasa rohkem rikkeid ja vigasid.

<sup>76</sup> Allikas: fail „SMIT Põhivarad 20.03.2018, summad km-ta

Arvel olevate täielikult amortiseerinud põhivarade kohta on teada, et sellised põhivarad on SMIT tegevuses kasutusel. Sellest lähtub kaks võimalikku järeldust:

- Varade tegelik eluiga on määratud kasulikust elueast pikem ning kui täielikult amortiseerinud varad on tegelikult kasutusel, tuleks vastavate varade kasulikku eluiga pikendada. Sellisel juhul on vajalik põhjalikum analüüs varaklasside või konkreetsete varaühikute kaupa, et tuvastada konkreetsemad eluigade pikendamise võimalused. Samuti on võimalik kaaluda vanemate varade kasutamist näiteks vähe kriitilistes või testimisega seotud ülesannetes, kuid vastavaid võimalusi tuleks edaspidi konkreetsetelt kaasusepõhiselt hinnata.
- Varade väljavahetamine kasuliku eluea lõppedes on kriitiliselt oluline ning nende asendamine on edasi lükkunud rahastuse puudumise tõttu. Sellisel juhul soovitame vajaliku rahastuse puudumisel koostada ning esitada otsustajale varade elueast kauem kasutamise seotud riskide hinnangud ja kalkukatsoonid, et varade asendamisega seotud riskitaluvus oleks teadvustatud ning aktsepteeritud.

Erandlik küsimus on tarkvarade kasutamine pärast määratud eluea lõppu, kuna tarkvarade eluea iseloom on riistvarast oma olemuselt pisut erinev; puudub kindlus, et tarkvarade eluea määramine SMIT ajaloos on täielikult usaldusväärne; mitmetesse rakendustarkvaradesse on eluea jooksul tehtud täiendavalt ulatuslikke investeeringuid, ning samas on kapitaliseeritud ainult välistelt arendajatelt ostetud töötunnid, aga mitte oma töötajate panus. Seega saab tarkvarade elua arvestuse mõttes anda põhimõttelise soovitus, et seal, kus võimalik ja mõistlik, korrigeerida ja uuendada põhivarade arvestuses tarkvarade tegelikku jääkväärtust ja järelejäänud eluiga vastavalt parimale teadaolevale informatsioonile.

Allolevas tabelis on koondülevaate SMIT olulisematest IKT väikevaradest (arvutid, sülearvutid, tahvelarvutid, monitorid, printerid ning võrguseadmed) koos vara olekuga (kasutusel, hoiukohas, remondis, saatmisel, sisestamisel või tagastamisel). Tabelis ei ole kajastatud eri- ja sideseadmeid.

**Tabel 22. SMIT hallatava SIM valitsemisala väikevarade ülevaade seisuga oktoober 2017.<sup>77</sup>**

Vara	Kasutusel	Hoiukohas	Remondis	Saatmisel	Sisestamisel	Tagastamisel	Kokku
<b>Paikne arvuti</b>	3 986	814	1	14	94	62	4 971
<b>Sülearvuti</b>	2 867	749	15	8	1	150	3 790
<b>Tahvelarvuti</b>	36	15	0	0	0	0	51
<b>Terminal</b>	2	1	0	0	0	0	3
<b>Monitorid</b>	8 394	642	0	9	2	74	9 121
<b>Printerid</b>	1 851	174	6	3	2	20	2 056
<b>Võrguseadmed</b>	2 068	666	0	31	0	45	2 810
<b>KOKKU</b>	<b>19 204</b>	<b>3 061</b>	<b>22</b>	<b>65</b>	<b>99</b>	<b>351</b>	<b>22 802</b>

Tabelist nähtub, et märkimisväärne hulk väikevaradest ei ole kasutusel. Kõige selgemalt viitab kasutusest väljas olemisele staatus „hoiukohas“. Hoiukohas on näiteks 33% tahvelarvutitest, 24% võrguseadmetest, 20% sülearvutitest ja 16% paiksetest arvutitest. Kokku on kõigist arvel olevatest väikevaradest kasutusel 84% ning hoiukohas 13%, teistes staatustes on 3% varadest. Seega võib öelda, et oluline osa arvel olevatest väikevaradest pole aktiivses kasutusel ning väikevarade tegelik kasutus ja vajadus vajaksid täiendavat põhjalikku inventuuri. Teadaolevalt on SiM valitsemisalas taoline inventuur tegemisel.

<sup>77</sup> Allikad: failid „ATK suuremahulised\_ettevalmistus\_06.10.2017“, „Monitorid\_source\_10.10.2017“, „Printerid suuremahulised\_ettevalmistus\_11.10.2017“, „Võrguseadmed\_HF3“.

## 3.4 Varade eluiga

### 3.4.1 SMIT varade eluea määramine

SMIT varade eluea määramise aluseks on Siseministeeriumi valitsemisala raamatupidamise sise-eeskiri, kus põhivara liikide lõikes on kehtestatud eeldatav kasulik eluiga aastates ning aastane amortisatsiooni norm protsendina vara soetusmaksumusest.

Varasemates Siseministeeriumi valitsemisala raamatupidamise sise-eeskirjades olid IKT varade eluead märgitud üldiste vahemikena:

**Tabel 23. Põhivarade eluigade määratlus varasemate Siseministeeriumi valitsemisala raamatupidamise sise-eeskirjade järgi.<sup>78</sup>**

Põhivara liik	Eeldatav kasulik eluiga aastates	Amortisatsiooni norm protsentides
IKT seadmed ja inventar (serverid, võrguseadmed, töökohad jms)	4–10 a	10-25%
Immateriaalne põhivara	2–20 a	5-50%

IKT varade eluea täpsem määratlus on toodud hilisemates raamatupidamise sise-eeskirjades, sh viimasena 02.01.2018 vastuvõetud eeskirjas.

Varade eluea analüüsimisel oleme kõrvutanud SMIT varadele määratud eluead SiM valitsemisala raamatupidamise sise-eeskirjas toodud vastavate varade amortisatsiooninormidega. Võrdluse tegemiseks on parima võimaliku arusaamise kohaselt kõrvutatud SMIT varade klass selle sisule vastava SiM raamatupidamiseeskirjas toodud põhivara liigiga. Tulemused kajastuvad ülevaatlikult järgnevas tabelis, kus on välja toodud SMIT varade klassid, varade hulk, lühim ja pikim märgitud eluiga, kaalutud keskmine eluiga ning kõrvutatud need SiM valitsemisala põhivara liigi ja vara eeldatava kasuliku elueaga.

Tabelis on punaseks märgitud SMIT varadele märgitud tegelikud eluead (sh nii pikimad kui lühimad märgitud eluead), mis on lühemad, kui SiM valitsemisala eeskirjas toodud varadele määratavad kasulikud eluead.

**Tabel 24. SMIT arvel olevate varade määratud eluea võrdlus SiM valitsemisala raamatupidamiseeskirjas toodud eluigade määratlusega.<sup>79</sup>**

SiM raamatupidamise sise-eeskirja põhivara liik	Eeldatav kasulik eluiga aastates	SMIT varaklass	Varade lühim määratud kasulik eluiga aastates	Varade pikim määratud kasulik eluiga aastates	Kaalutud keskmine eluiga <sup>80</sup>	Varade arv (tk)
Andmesalvestusvõrgu seade	7	Andmesalvestus-seadmed	5	5	5	9
Server	5	Serverid	3	7	5	228
Skänner	5	Skännerid	3	3	3	1
Telefoniseade	10	Telefonisideseadmed	5	11	6	50

<sup>78</sup> Allikas: fail „Siseministeeriumi valitsemisala raamatupidamise sise-eeskiri 27.08.2015 nr 1-3/156“.

<sup>79</sup> Allikad: failid „SMIT Põhivarad 20.03.2018“, „Siseministeeriumi valitsemisala raamatupidamise sise-eeskiri 22.01.2018 nr 1-3/3“.

<sup>80</sup> Põhivara kaalutud keskmine eluiga on leitud iga seadme soetusmaksumusega läbi kaalutult (st kallimad seadmed omavad suuremat kaalu kui odavamad).

SIM raamatupidamise sise-eeskirja põhivara liik	Eeldatav kasulik eluiga aastates	SMIT varaklass	Varade lühim määratud kasulik eluiga aastates	Varade pikim määratud kasulik eluiga aastates	Kaalutud keskmine eluiga <sup>80</sup>	Varade arv (tk)
Printer	5	Printerid	3	5	5	2
Sülearvuti	4-6	Sülearvutid	5	5	5	4
Paikne arvuti, terminalarvuti, monitor	4-6	Arvutikomplektid	4	4	4	2
		Lauaarvutid	3	5	3,5	2
		Monitorid	5	5	5	1
		Muud arvutid	5	5	5	2
Muud IKT seadmed ja inventar	4-10	UPSid	3	10	4	28
		Võrguseadmed	2	11	4	236
		Muud IT lisaseadmed	3	10	5	75
		Muud sideseadmed ja-inventar	3	10	6	36
Raadiovõrgu seade	7	Raadiosideseadmed	3	15	9	237
Tellimuspõhine rakendustarkvara (ise loodud või tellitud ja mille lähtekood kuulub teenuse omanikule)	10	Rakendustarkvara	2	17	8	275
Hoolduspõhise litsentsiga tarkvara	10	Õigused ja litsentsid	2	10	4	9
		Kontoritöötarkvara	5	10	10	6
Ühekordse litsentsiga tarkvara	4	Muu tarkvara	2	20	5,4	79
		Muu immateriaalne vara	5	7	7	2

Oluline on tähele panna, et raamatupidamise sise-eeskirja ei eelda varadele märgitud eluigade korrigeerimist tagasiulatuvalt ning põhjendatud juhul võib vara tundev spetsialist märkida soetatud varale soovituslikust erineva eluea. Seega annavad tabelis olevad varade eluigade erinevused vaid üldise ülevaate soovitusliku ja tegeliku eluea normidest, ning siinkohal ei saa anda ranget soovituslikust tabelis punase värviga märgitud eluigade korrigeerimiseks.

Siiski nähtub tabelist, et märgatav hulk SMIT varadele tegelikest märgitud eluigadest jääb alla SiM raamatupidamise sise-eeskirjas ettenähtud kasuliku eluea. Vastav tähelepanek kehtib näiteks andmesalvestusseadmete, serverite, skännerite, telefonisideseadmete, printerite, lauarvutite, raadiovõrgu seadmete ja rakendustarkvara puhul. Sellest võib järeldada, et vastavate varaklasside puhul tasuks SMIT eluigade määramisel tulevikus kaaluda, kas nende varade amortiseerimise kiirust võiks vähendada ning märkida neile senisest pikema kasuliku eluea, mis on kooskõlas raamatupidamise sise-eeskirjas tooduga.

Võrdluses kahe teise riigi IT asutuse, RIK-i ja RMIT-i varade eluigadega ei ole SMIT varadele määratud eluead lühemad. Kõigi kolme IT maja eluigade määratlused on sarnased ja SMIT ei paista silma agressiivsemate amortisatsiooninormidega. Võrdluseks on näiteks RIK arvutitöökohtadega seotud seadmetele määratud eluead lühemad – tahvelarvutile 3 aastat (SMITil 4a), trükitehnikale 4 aastat (SMIT-i s 5 a). Serveritele ja võrguseadmetele määratud eluead on asutuste lõikes sarnased.

Nagu tabelist näha, siis muude IKT seadmete ja inventari osas ning tarkvarade osas pole SiM raamatupidamiseeeskirja ja SMIT varaklasside määratlused üheselt kõrvutatavad ning taoline võrdlus pole üks-ühele võimalik. SMIT-is läbiviidud intervjuu käigus selgus, et nimetuste erinevus on juhuslik, kuna SMIT on varade kategooriad sõnastanud oma prima arusaamise järgi, võtmata konkreetset aluseks SiM eeskirjas toodud põhivara liikide nimetusi. Varaarvestuse selguse huvides saab anda soovitusena SMIT varakategooriad vastavusse valitsemisala põhivara liikide nimetustega.

### 3.5 Teenuste hinnastamise kulumudel

SMIT-is on kasutusel teenuste hinnastamise kulumudel, mida üldjoontes võib pidada asjakohaseks. Valminud kulumudeliga paistab SMIT riigiasutuste hulgas silma positiivse kaasusena, kuivõrd väga vähestel asutustel on nii heal tasemel ülevaade enda teenuste hinnastamisest. Käesoleva projekti raames oleme lähemalt analüüsinud SMIT 2017. ja 2018. aasta kulumudeleid.

2018. aasta kulumudelis on 108 hinnastatud põhiteenust. Toome mudeli kohta välja järgnevad tähelepanekud:

- Kulumudeli infosüsteemis ei kajastu kulude jagunemise täielikud arvutuskäigud, kuna mitmed arvutused on tehtud enne väärtuste süsteemi importimist. Samade arvutuste tegemine oleks võimalik ka infosüsteemis ning aitaks kaasa mudeli selgusele ja läbipaistvusele.
- Mudelit saaks veelgi edasi arendada ja täiustada, lisades erinevatele kuludele analüütilised tunnused, näiteks püsi- ja muutuvkulude või teenuste turvaklasside määratlus. Vastavad tunnused aitaksid kaasa analüütiliste vaadete loomisele kulumudeli infosüsteemi analüüsitud mudelis, mis omakorda toetab analüütiliste ja informeeritud juhtimisotsuste tegemist.
- Praeguse kuumudeli juures paistab silma, et kasutusel on üsna palju pigem väikese rahalise kaaluga arvestusühikuid. Üldine ülevaade kulumudeli arvestusobjektidest on järgnevas tabelis:

**Tabel 25. SMIT 2018. aasta kulumudeli arvestusobjektide ülevaade**

Keskmine väärtus	35 241 €
Mediaanväärtus	5 000 €
Minimaalne väärtus	0 €
Maksimaalne väärtus	1 267 000 €
Rahaline väärtus kokku	27 206 141 €
Arvestusobjekte kokku	772

Täpsem näide on toodud allolevas tabelis, kus vasakul veerus on arvestusühikute rahaline vahemik ning paremal veerus nende esinemise sagedus:

**Tabel 26. SMIT 2018 kulumudeli arvestusobjektide hulk ja rahaline suurus**

Arvestusühiku summa vahemik	Sagedus
0 €	28
kuni 1 000 €	37
kuni 5 000 €	328
kuni 10 000 €	136
kuni 30 000 €	123
kuni 100 000 €	49
kuni 500 000 €	62
kuni 1 000 000 €	6
kuni 1 500 000 €	3

Jättes välja 0-eurose väärtusega arvestusobjektid näeme, et kokku 365 ehk ligi pooled arvestusobjektidest on väärtusega kuni 5000 eurot. Samas on üsna palju mitmeid suure rahalise väärtusega arvestusobjekte, näiteks 9 sellist objekti, mille väärtus on vähemalt 1 miljon eurot ning üks arvestusobjekt väärtusega 1 267 000 eurot.

#### **Kuluarvestuse üldistest tähelepanekutest toome esile järgmist:**

- SMIT-is pole kasutusel **töötajate tööaja aruandlust**, mistõttu pole täpselt teada, millised töötajad ning millises mahus eri teenustesse tööaega panustavad. Täpsema kuluarvestamise pidamiseks (sh

---

asjakohaseks tööjõukulude põhivara soetusmaksumusse kapitaliseerimiseks) oleks otstarbekas võtta kasutusele tööaja kaardistamise süsteem ning siduda see kulumudeliga.

- Kulumudeli loomisel ja kasutamisel tuleks võimalusel rohkem arvesse võtta ning tasakaalustada **majandusliku olulisuse printsiipi**. See tähendab, et väga suure hulga väikese väärtusega arvestusobjektide haldamine on tõenäoliselt pigem ebaefektiivne ning väga suure väärtusega arvestusobjektide sisu võib kulumudeli kasutamise ja analüüsimise kontekstis jääda läbipaistmatuks. Kuigi kindlat soovituslikku keskmise arvestusobjekti suuruseks ei ole, võib antud juhul kaaluda selle jälgimist enam-vähem praeguse mudeli keskmise ja mediaanväärtuste vahele.
- SMIT põhivaraliste rakendustarkvarade soetusmaksumus ei kajastu kõik tegelikud kulud. Soetusmaksumus näidatakse väliste tarkvaraarendajate teenuse maksumust, kuid mitte SMIT töötajatest tarkvaraarendajatega seotud kulusid. See tähendab, et kui näiteks uue 100 tuhat eurot maksva tarkvara arendamiseks panustasid võrdselt töötunde nii SMIT töötajatest tarkvaraarendajad kui teenusepakkujatest tarkvaraarendajad, kajastub rakendustarkvara arvele võtmise soetusmaksumus ainult väliste arendajate teenuse kulu, aga mitte töötajate palgakulu. Niisiis on rakendustarkvarade soetusmaksumus ebatäielik ja tegelikust madalam. Seetõttu on ebatäpsed ka kulumudelis näidatud teenuste maksumused, kuna uute teenuste puhul ei kajastu oma töötajate panus tarkvaraarendusse teenuse maksumuses läbi amortisatsiooni. Siinkohal saab anda soovituslikku **oma töötajate poolt toodetud põhivara soetusmaksumusse tööjõukulude kapitaliseerimiseks**.
- SMIT võiks kaaluda oma tegevuste kohandamist rahvusvahelise standardse ITIL protsessimudeli<sup>81</sup> raamistikuga. Protsessipõhine tegevuste juhtimine võimaldaks võrdlusanalüüsi teiste IT-asutustega ning läbi kulumudeli oleks võimalik protsessipõhise kuluarvestuse vaate loomine lisaks teenusepõhisele.

---

<sup>81</sup> Allikas: [https://wiki.en.it-processmaps.com/index.php/ITIL\\_Processes](https://wiki.en.it-processmaps.com/index.php/ITIL_Processes)

### 3.6 SMIT püsirahastuse arvutamise mudel

Käesolevas alapeatükis analüüsime SMIT püsirahastamise mudelit, mis põhineb „Siseministeeriumi valitsemisala IKT varade uuendamise kava peatükil 3 „Tarkvara“.

Tarkvara püsirahastuse mudel on püstitatud adresseerimaks probleemi, et oluline osa Siseministeeriumi haldusalas kasutusel olevast tarkvarast on nii tehnoloogiliselt kui kasutatavuselt vananenud. 2018. aasta 30. märtsi seisuga<sup>82</sup> on SMIT-i poolt arendatava tarkvara ja immateriaalse lõpetamata ja etapiviisi ehituste soetusmaksumuste summa ligi 30,5 mln eurot. Sealjuures on 44% rakendustarkvaradest täielikult amortiseerunud - tarkvara arvestuslik kasulik eluiga on lõppenud või kasutuselevõttust on möödunud rohkem kui 10 aastat.

Amortiseerunud tarkvarad ei vasta tänapäevastele kasutaja-vajadustele ega infoturbe nõuetele, lisaks nõuab nende käitlemine ebamõistlikult suurt IKT infrastruktuuri ressursi. Valdavalt 10-15 aastat tagasi planeeritud ja arendatud infosüsteemid on ülesehituselt monoliitsed terviksüsteemid, mille arhitektuur ei võimalda tänapäevaselt ja efektiivselt teha pidevaid arendusi kasutajate muutuvatest vajadustest lähtuvalt. Samuti on raskendatud nende liidestamine teiste infosüsteemidega ja turvalise andmevahetuse tagamine.

## *Probleemid on projektipõhises planeerimise ja rahastuse mudelis.*

Hüpoteesi kohaselt põhjustab tänaseks saavutatud olukorda vajadusepõhine (ka projektipõhine) planeerimine, mis eelarvestab kulusid, mis parasjagu hädavajalik katta on, kuid normaalseks opereerimiseks ja toimimiseks vajalikud kulud, mida on võimalik edasi lükata, jäetakse sageli tähelepanuta kas juba planeerimise etapis või hilisemas rahastuse otsuste etapis.

Ühest küljest tekitab selline olukord ressursside defitsiiti, kuna sageli tuleb ka hädavajalikud ressurssideta jäänud tegevused ära katta mõne muu ressursi arvelt. Tehnoloogiliste ressursside defitsiit kajastub enamasti teenuste käideldavuse languses, inimressursi vältimatu puudujääk kaetakse tavaliselt ületundidega, mis valdkonnajuhtide sõnul võivad jääda tasustamata, mis omakorda pärsib töötajate motivatsiooni.

Teises küljest on oluline ära märkida, et ressursside defitsiit mõjutab otseselt tehnoloogilise võla süvenemist, kuna järjest enam hakatakse eirama rutiinseid teenuste kvaliteeti tagavaid protseduure (sh *code-review*, platvormide *patchimine*/uuendamine, seadmete kasuliku eluea ületamisega seotud kulude teostamine, vms) aga vajadus nende protseduuride järele ei kao ja teenuse toimimise tagamiseks tuleb need võlana likvideerida. Halvemal juhul lastakse olukorral süveneda nii kaugemale, et tehnoloogilisest võlast ei suudeta olemasolevas teenuses tekkinud segaduse pärast enam taastuda või selle ressurssinõudlus ületab mõistliku kulu ja (näiliselt) odavam tundub alustada n-ö puhtalt lehelt. Sageli alustatakse otsast jällegi projektipõhise rahastusega ja tsükkel kordub otsast peale.

Lisaks toodi intervjuude käigus välja projektipõhise rahastuse mudeli oluline kõrvalmõju tarkvara tarne võimalustele. Nimelt on projektipõhise planeerimise ja rahastuse mudeli rakendamisel aeg tellija soovi vastuvõtmisest kuni kasutatava lahenduse tarnimiseni ebaotstarbekalt pikk, kuna nende kahe sündmuse vahele jääb hulgaliselt ajamahukaid ja kõrge administratiivse koormusega tegevusi (projekti kirjutamine, analüüs, eelarvestamine, rahade taotlemine, hanke korraldamine ja läbiviimine, tulemuste vastuvõtmine).

On juhtumeid, kus soovide täitmine on ulatunud ajaliselt aastatesse, mille tulemusena kliendi olukord vahepeal muutub (nt õigusaktide muutus, valitsuse vahetus, poliitiline prioriteetide muutus vms) ja projekti lõpuks tarnitav tulek ei ole enam relevantne. Samuti on vaja tegeleda tarnitud tarkvara kasutamisse andmise järel

<sup>82</sup> Allikas: fail „SMIT põhivarad 20.03.2018“



peaaegu alati avalduvate kvaliteediprobleemidega, mille lahendamiseks pärast projekti enam ressursse ei ole eraldatud või siis tehakse seda tootja garantiina võimalikult säästurežiimil. See on aga jällegi käsitletav ressursidefitsiidina, mis süvendab tehnoloogilise võla teket.

Arvestades, et SMIT IT teenuste väljund on otseseks sisendiks SiM haldusala (ja ka teiste asutuste) avalikele teenuste osutamise protsessile, siis kanduvad ressursidefitsiidist tekkivad probleemid IT teenustes samuti otseselt üle avalikele teenustele. Avalike teenuste kvaliteet mõjutab otseselt riigi kodanikke ja ettevõtteid aga ka laiemat avalikkust, kuna Eestil on tugev e-riigi kuvand nii Euroopas kui ka mujal maailmas.

Märke projektipõhise rahastusega seotud probleemidest leiab ka Eesti avalikust meediast. 18. mail 2018 avaldab eurosaadik Kaja Kallas Eesti Päevalehes artikli<sup>83</sup>, kus ta väidab, et „Eesti kõrged ametnikud on möönnud, et märgatavalt rohkem tuleb investeerida nii inimestesse kui süsteemidesse. Nad leiavad, et meie e-riik istub tiksuva pommi otsas, kuna riigi tarkvara on ligi poole ulatuses moraalselt vananenud ja IT-süsteemide haldajate investeeringusooovid ületavad võimalusi kahekordselt.“ Lisaks toob ta välja, et Eesti avalikes teenustes ei kasutata piisavalt ära infotehnoloogilise innovatsiooniga seotud potentsiaali.

19. aprillil avaldab Äripäev Eesti ühe suurima tarkvara arenduse ettevõtte – Nortali – juhatuse liikme Andre Krull arvamuskirja<sup>84</sup>, milles jäävad kõluma mõtted „E-riik ei ole projekt.“ ja „E-teenus on osa „päris“ teenusest“ viidates sellele, et IT poolt pakutavad teenused on avaliku teenuse lahutamatud osad ja avalikke teenuseid on vaja kvaliteetselt pakkuda pidevalt, mistõttu projektipõhine rahastusmudel ei toimi.

Projektipõhine rahastamine ei ole probleemiks ainult IT teenustes. 22. mail 2018 avaldas Postimees artikli<sup>85</sup>, mis ütleb: „Eesti Kohtuekspertiisi Instituut (EKEI) on hädas senise projektipõhise rahastusmudeliga, mis ei võimalda neil soetada vajalikke seadmeid. Kui senine olukord veel mõnda aega jätkub, võib EKEI teenuste kasutaja jaoks Siseministeeriumi asekancleri Erkki Koorti sõnul tekkida olukord, kus mõnes kriminaalasjas ei saagi enam kurjategijaid kohtu alla anda, sest pole piisavalt kvaliteetseid tõendeid.“ Seega on projektipõhine rahastusmudel probleemiks mitmete asutuste vaates erinevate teenuste osutamisel.

Projektipõhine planeerimise ja rahastuse mudel on toiminud riigis aastakümneid, mis on võimaldanud sellega seonduvatel ja pika-aegselt kaasnevatel probleemidel paremini ilmsiks tulla. Järjest rohkem räägitakse ka avalikkuses sellest, et aeg on muutusteks. SMIT-i poolt valitud *DevOps* opereerimismudel ja teenuste stabiilne rahastamine võib oluliselt aidata tekkinud probleeme lahendada ning nende edasist süvenemist ära hoida.

## *DevOps opereerimismudel koos stabiilse püsirahastusega adresseerib otseselt tänaseks tekkinud probleeme.*

Püsirahastuse mudel põhineb hüpoteesil, et kui tarkvara teenusele määrata igaaastaseks kasutuseks piisav ressurss, mis katab ära kolm olulist komponenti:

- Tehnoloogilise võla ärahoidmine teenuses, mille raames uuendatakse teenusega seotud tehnoloogiat;
- Teenuse vigade parandus, mille raames adresseeritakse varasemate arendustööde vigu;
- Teenuse innovatsioon, mille raames luuakse teenusesse uut funktsionaalsust;

siis on võimalik lahendada projektipõhisest rahastusest tulenevad probleemid. SMIT mudeli kohaselt tuleks igale teenusele määrata piisava suurusega meeskond (5, 7 või 9-liikmeline) ja määrata teenuse aastaseks

<sup>83</sup> Allikas: <http://epl.delfi.ee/news/arvamus/kaja-kallas-meie-e-riik-istub-tiksuva-pommi-otsas-riigi-tarkvara-on-moraalselt-vananenud-ja-uuteks-investeeringuteks-pole-raha?id=82142747>

<sup>84</sup> Allikas: <https://www.aripaev.ee/arvamus/2018/04/20/andre-krull-e-riigiga-ei-saa-koonerdada>

<sup>85</sup> Allikas: <https://leht.postimees.ee/4492012/kohtuekspertid-rahahadas>

haldamiseks ressursid sellises mahus, mis võimaldaksid ära katta nimetatud kolme komponendiga seotud tööd selliselt, et innovatsiooniloomele kulutataks 50% eelarvest ja vigade parandusele 25% ning tehnoloogilise võla ärahoidmisele 25% eelarvest. (Analüüsi põhjal võib öelda, et SMIT valitud 50%-25%-25% mudel on tõenäoliselt mõistlik lähtekoht Devops tiimide tööaja planeerimiseks, kuid tegeliku jaotuse ja võimaliku korrigeerimisvajaduse tooks välja töötajate täpsem tööaja kaardistamine ja analüüsimine).

Kui alustada sellise mudeliga ilma tehnoloogilise võlata teenusega ja eeldades, et teenuse poolt tarbitav infrastruktuuri teenuse (IaaS) kvaliteet on ajas samuti püsiv ja piisav, siis suure tõenäosusega selline teenus ei vanane kunagi, kuna ta hoitakse pidevalt ajakohasena, selsse panustatav innovatsioon tagab relevantsuse püsivuse teenuse tellija kontekstis ja võimalike vigadega tegelemiseks on ressurss samuti olemas.

Kui alustada sama mudeliga teenusega, milles juba tehnoloogiline võlg eksisteerib, siis tuleb teha teenusesse ühekordne lisainvesteering, millega taandatakse olemasolev tehnoloogiline võlg mingi ajalise perioodi jooksul nulli. Ülejäänud osas toimiks kõik samamoodi ja teenus saavutaks piisava rahastuse korral n-ö „igikestva“ taseme.

Oluliseks ohukohaks sellise mudeli rakendamisel on kulude kontrolli all hoidmine vältimaks asjatut raiskamist. Kui projektipõhine planeerimise ja rahastuse mudel oli selles suhtes isereguleeruv, kuna tekitas defitsiiti oma loomulikus toimimises, siis käesoleva mudeli puhul tuleb defitsiiti teadlikult juhtida, et tagada optimaalseimale lähim ressursikasutus.

Ühe lahendusena on SMIT-i poolt välja pakutud kunstliku defitsiidi loomiseks planeerimisprotsessis, kus saadavad ressursivajaduste hinnangud jagatakse mõistliku defitsiidi ulatuses. Sellise defitsiidi loomise eesmärgiks on sundida meeskondi realiseerima sisemist efektiivsust ja läbi tööülesannete prioriseerimise luua ainult seda väärtust, mis kliendile parasjagu kõige olulisem on.

Siinkohal on meeskondade komplekteerimine ja suurus kriitilise tähtsusega – üledimensioneerimine on ressursside ebaefektiivne kasutus ning aladimensioneerimine annab tagasilöögi tehnoloogilise võla süvenemise näol sarnaselt projektipõhise planeerimise ja rahastuse mudelis esineva ressurssidefitsiidiga. Riskide minimeerimiseks soovitame sisse seada jooksev ressurssikasutuse monitooring (sh teenuste kaupa ajalise ressurssikulu mõõtmine) mõõtmaks rahastuse efektiivsust ja korrigeerida saadud mõõtetulemuste alusel igal aastal ressurssivajadust vastavalt. Oluline on leppida kokku monitooritavad efektiivsusmõõdikud (vt. ka peatükk 1.5.2) nii meeskondades, tellijaga kui ka rahastajaga – kõigi jaoks peab üheselt selge olema, kuidas rahastus teenuse osutamist mõjutab.

Teenuse rahastuse planeerimisse tuleb alati kaasata ka teenuse klient, kes annab põhilise sisendi teenuse innovatsioonivajaduste osas järgmiseks perioodiks, mille osas tuleb korrigeerida ka eelarve vajadust vastavalt. Olukorras, kus teenuse klient ei oma otsest finantsvastutust oma tellitavate mahtude eest, võivad soovid kasvada perioodi jooksul üle planeeritud eelarve. Et sellist olukorda vältida, soovitame sisse viia eelarve täitmise jälgimise protsessid teenuste lõikes, mis võimaldavad avastada võimalikud planeerimisega seotud ebatäpsused varakult ja reageerida riski realiseerumisele ennetavalt.

Innovatsiooni finantsvastutuse võib ka üle kanda täielikult teenuse kliendile, mis lükkaks planeerimisega seotud puudujääkide riskid SMIT-i õlult kliendile. Ka sellisel juhul tuleks teenuse osutaja (SMIT) poolel sisse seada eelarve täitmise jälgimine. Kindlasti võtaks klient sellises stsenaariumis suuremat vastutust mahtude tellimise eest ja hoiaks seda protsessi tugevama kontrolli all. Samas tuleb kindlasti kokku leppida selles, milliseid meetmeid rakendatakse, kui kliendil teenuse ostmiseks enam vahendeid ei jagu (innovatsiooni loome peatatakse selleks perioodiks, vahendid leitakse ressursside ümberjagamise tulemusena, vms).

Sama ministereiumi riigieelarveliste vahendite kasutamise kontekstis finantsvastutuse määramine kliendile suurt mõju ei omaks, sest samade tellimusmahtude juures jääksid kulud samaks, olenemata millise asutuse eelarvesse algelt kulusid katvad vahendid paigutati. Küll aga nihutab selline käik välisvahendite kasutamisega seotud kulud (rahastustaotluste koostamine ja kaitsmine, hangete korraldamine, aruandlus) kliendi poolele, mis positiivse mõjuna vabastaks kallist IT-kompetentsi halduskoormusest, mis pole IT-ga seotud.

Negatiivse poole pealt kasvab risk, et kuna tellitav innovatsioon tekitab survet teenuse teistele rahastuskomponentidele (vigade parandus ja tehnovõlg), siis võib tekkida olukord, kus innovatsiooni-

---

komponent saab piisava finantsjõu kliendi poolelt taha, kuid teised komponendid SMIT-i poolelt ei saa ja selle tulemusena hakkab tehnoloogiline võlg teenuses süvenema.

Otsused finantsvastutuse jagunemise osas SiM haldusala IT-teenustes on mõistlik teha SiM poolel. Eelarves püsimiseks on oluline jälgida eelarve täitmist teenuste lõikes. Olenemata finantsvastutuse jagunemisest, tuleb planeerimisel teha teenuse osutaja ja kliendi vahel tihedat koostööd, et tagada vahendite piisavus kõikide rahastusmudeli kolme komponendi suhtes.

Lisaks eelnevale näeme võimalikku riskikohta selles, kui püsirahastuse mudelile liikuda üle kogu IT-teenuste portfelli ühe korraga. Tegemist on fundamentaalse muutusega nii rahastaja kui SMIT-i jaoks. Olemuslikult tähendab püsirahastusele üleminek oluliselt suuremat usaldust SMIT-i suhtes, kuna rahastaja vaatest väheneb kontroll vahendite kasutuse üle. Uue rahastussüsteemi efektiivse rakendumise jaoks on kõigil osapooltel vaja saada veendumus, et mudel loodetult praktikas toimib, mistõttu oleks üks võimalik alternatiiv alustada pilootprojektiga. Juurutada rahastusmudeli muutus osade omavahel seotud teenuste / tiimide osas (vältides ristrahtuse võimalust vana ja uue mudeli alusel toimivate teenuste/tiimide vahel) ja kui toimivus on ennast tõestanud, siis kaaluda täiemahulist üleminekut. On selge, et täies mahus püsirahastusele üleminek tekitab tugeva surve riigieelarvele, kus ei pruugi sellises ulatuses rahastamiseks võimalusi olla. Seega tuleks hoolikalt valida, milliste teenuste osas oleks püsirahastusele üleminek kõige vajalikum ning mõju kõige suurem. Selleks soovitame kaaluda teenuste portfelli ärikriitilisuse atribuuti ja alustada kõige kriitilisematest teenustest.

# 4 Teenuste jätkusuutlik rahastus

## 4.1 Optimaalse arendusressursi kasutus

SMIT on valinud tarkvara arendusteenuse osutamises *DevOps* mudeli. *DevOps* mudel eeldab meeskonnasisest sujuvat koostööd nii lühiajalises perspektiivis arendusvajaduste kiireks rahuldamiseks kui ka pikaajasemas plaanis tarkvara kui toote kvaliteediga tegelemiseks strateegilises vaates. Meeskonna stabiilsus on *DevOps* mudeli üheks peamiseks võtmeteguriks, mis võimaldab meeskonnas mudelile omaste kultuuriliste väärtuste juurutamist ja kinnistumist. Meeskonna stabiilsus eeldab, et meeskonna liikmed ei vahetuks liiga tihti, vaid meeskond koosneks pikaajasetest pühendunud inimestest, kes suhtuvad kirglikult oma vastutuses oleva toote arendusse ja kelle omavahelises koostöös on soodumus saavutada maksimaalne tõhusus. Seega saab öelda, et tulemuslikkuse kasvu tagamiseks pikas perspektiivis eksisteerib surve stabiilse meeskonna loomiseks.

Stabiilse meeskonna loomiseks on teoorias üheks lihtsamaks mooduseks võtta meeskond omale palgale, mis võimaldab paremini juhtida meeskonna kokkutöötamist ja motivatsiooni. Oma töötajate hõivamiseks on aga hetkel tööturul ebasoodne olukord, kus *DevOps* profiilidele vastavate töökohtade pakkumine ületab nende nõudlust. See on omakorda mõjutanud *DevOps* töötaja oodatavat palgataset, mistõttu on tööpakkujad töötasude osas tugevas konkurentsis.

Lisaks on riigis avalike teenuste juhtimises tekkinud tugev surve kulutõhususele, mis on loonud mõttehoiaku, et kõik sellised avalike teenuste osutamise seotud tegevuskulud, mis pole otseselt seotavad avalike teenuste põhiülesannete täitmisega, oleks võimalusel mõistlik delegeerida erasektorisse. Sellest tulenevalt eksisteerib surve riigiasutuste personalikulude vähendamiseks, sh surve hoida palgal oleva personali koosseisu võimalikult madalal.

Seega on oma palgal oleva stabiilse meeskonna loomiseks olukord raske, sest meeskonna leidmine ja hoidmine on tööturu konkurentsi tõttu keerukas ja isegi kui sobiv liige leida, siis teiselt poolt ei saaks justkui piisaval hulgal neid palgale ka võtta. Seega tuleb vaadelda puuduse katmiseks võimalikke alternatiive väljast sisseostu osas. Järgnevalt on analüüsitud teenuse sisseostu kulusid, vaadeldud sisseostu praktikaid maailmas, analüüsitud sisseostuga kaasnevaid tugevusi, nõrkuseid ja riske ning pakutud välja optimaalse ressursikasutuse mudel.

### 4.1.1 *DevOps* meeskonna kulude võrdlus

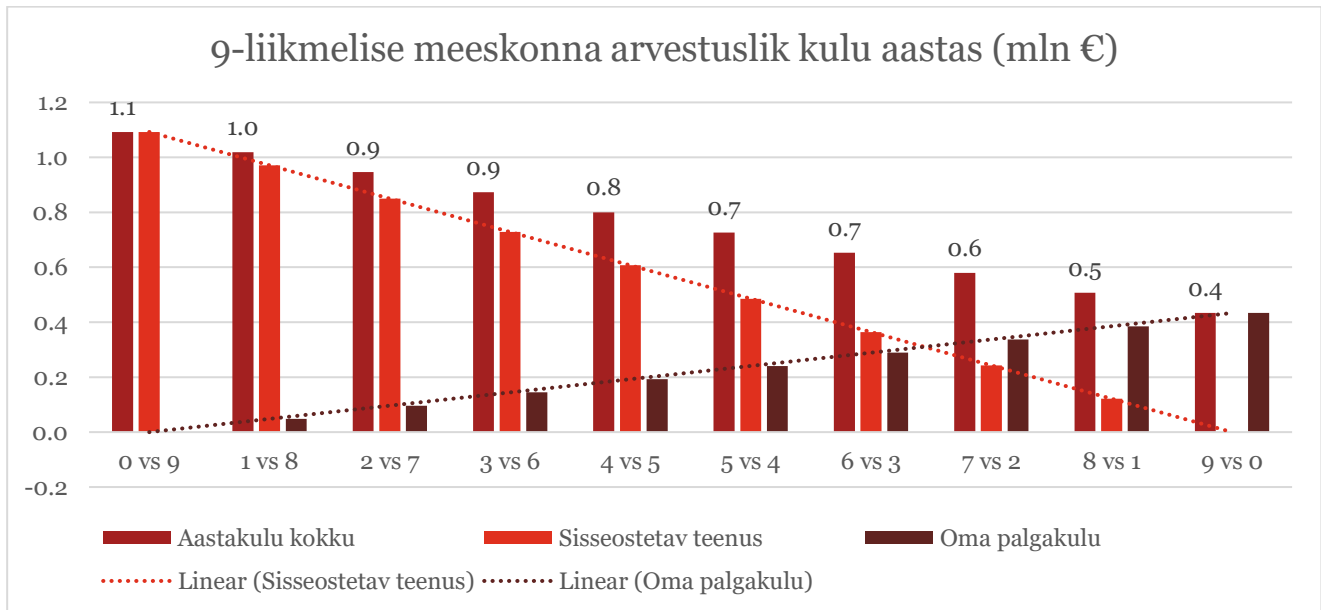
SMIT kasutab eelarvestamisel oma palgal oleva *DevOps* meeskonna värvatava liikme arvestuslikuks brutopalgaks  $u$  3 000 eurot/kuus<sup>86</sup> ja sisseostu tunnihindeks käibemaksuga  $u$  60 eurot/h. Arvestuslikud summad on turu keskmiste hindadega korreleeruvad. Hindame, et hetke seisuga on 3 000 eurose brutokuupalgaga võimalik leida ja hoida turult *DevOps* arendus-haldusmeeskonda stabiilset liiget.

Kulude võrdluseks tõlgendati kulud ümber aastasteks kuludeks. 3 000 eurose brutokuupalga juures on igakuine tööandja palgakulu  $u$  4 014 eurot/kuus, mis teeb tööandja aastaseks kuluks ühe meeskonnaliikme kohta 48 168 eurot. 2018. aasta kalendaarses tööajafondis<sup>87</sup> oli arvestuslikult 2 023 h, mis kuludesse arvestatuna teeb sisseostetava teenuse kuluks ühe täistööajaga töötaja ekvivalendiks 121 380 eurot (sisaldab käibemaksu).

SMIT tiimide suurused on 5-9 liiget meeskonna kohta. Joonis 14. 9-liikmelise *DevOps* meeskonna arvestuslik aastakulu on võrreldud kulualternatiive, et näha kulude muutust meeskonnas oleva tasakaalu muutumisel 100%-liselt teenuse sisseostult kuni 100%lise oma palgal olevate töötajate hoidmiseni.

<sup>86</sup> Olemasolevate arendajate keskmine kuupalk on 2 413 eur (SMIT andmetel oktoober 2017 seisuga).

<sup>87</sup> Allikas: <http://regmas.ee/tooajafond-2016/>



**Joonis 14. 9-liikmelise DevOps meeskonna arvestuslik aastakulu**

Jooniselt näeme, et täieliku meeskonna sisseostu kulude ja täieliku oma palgal oleva meeskonna palgakulude vahe on 2,75-kordne oma meeskonna kasuks, mis ütleb selgelt, et riigieelarve kontekstis on *DevOps* meeskonna täielikult palgal hoidmine 2,75 korda odavam kui samaväärset teenust sisse osta. Suhtarvud jäävad kehtima nii 9-, 7- kui ka 5-liikmelise meeskonna vahel. Siinkohal tuleb arvesse võtta, et oma meeskonna pidamise ja haldamisega lisanduvad ka muud kulud kui ainult palgakulud (puhkus, koolitus, töökoha kulud, kaudkulud), tõstes tegelikke ressursikulusid 100%-lise sisemise ressursi kasutamise juures hinnanguliselt ligi 1,5 korda. Samas jääb kogukulu ka kaasnevate kuludega oluliselt madalamaks kui teenuste täieliku sisseostu maksumus.

Objektiivsel vaatlusel saab väita, et jättes vaatlemata võimalikku sotsiaal-majanduslikku mõju, on vaadeldud arvestuslike summade juures riigile kulutõhusam pidada *DevOps* meeskonnana oma meeskonda, kui teenust sisse osta. Seega saab siin teenuse sisseostu surve mehhanismina vaadelda tööjõu puudust tööturul, meeskonna ajakasutuse efektiivsust, kaasnevaid mõjusid, riske või muid sarnaseid elemente.

Alljärgnevalt uuritakse, millised on olnud maailmapraktikas olulised tugevused, nõrkused ja ohukohad *DevOps* arendusressursi sisseostmisel ning pakkuda välja mõistlik tasakaal meeskonnasisese ressursijaotuse vahel, mida kaaluda, juhul kui vaatamata kulutõhususele siiski esineb tugev surve teenust sisse osta.

### 4.1.2 *DevOps* sisseost maailma praktikates

Maailma praktikates kasutatakse vajaliku tööressursi hankimise meetodina IT renditööjõudu juhul, kui IKT valdkond ei ole organisatsiooni põhitegevuse valdkond. Sellisel juhul võib tekkida võimalus, et oma meeskonna hankimine ja töösse rakendamine maksab rohkem kui väline ekspert, kes omab toimivat meeskonda. IT renditööjõu puhul on oluline leida partner, kes on suuteline pakkuma kliendi arendusvajadustele vastaval tasemel teenust.

*DevOps* meeskondade struktuuri osas on kolme eri tüüpi lahendusi:

1. kogu organisatsiooni sisene meeskond;
2. kogu väliselt partnerilt renditud meeskond; või
3. sega lahendused, kus meeskond on komplekteeritud organisatsiooni töötajatest ja välisest rendijõust.

Viimase puhul oleneb optimaalne tasakaal *DevOps* meeskonna teenustest, võimekusest, organisatsiooni kultuurist ja teadmuse talletamise vajadusest. Trendina on hakatud liikuma organisatsiooni sisemise tööjõu hankimise poole, kuna IT funktsioon pole enam vaid toetav funktsioon, vaid on muutunud digitaalse muundumise juures üheks organisatsioonide põhifunktsiooniks. *DevOps*'i meeskondade või meeskonna

liikmete renditööjõu puhul ei ole põhiline eesmärk kulutuste vähendamine, vaid ärikasu suurendamine läbi suurenenud paindlikkuse ja produktiivsuse.<sup>88</sup> Kui organisatsiooni haldusalas olevate töötajate arv on kasvamas üle 500 on soovituslik kaaluda sisemise *DevOps* meeskonna loomist<sup>89</sup>.

### 4.1.3 *DevOps* teenuse sisseostu plussid ja miinused

*DevOps* meeskondades renditööjõu kasutamise plussid on <sup>90</sup>:

4. **Kiire ja pidev juurdepääs parimatele *DevOps*'i talentidele.** Olenevalt asutuse funktsioonist võib olla keeruline leida parimaid *DevOps* talente enda meeskonda. Seda näiteks tellija asukoha, kultuuri, preemiate või muude faktorite tõttu. Renditööjõu kasutamine aitab maandada neid potentsiaalseid olukordi.
5. **Ekspertteenus madalama hinna eest.** Renditööjõu kasutamine aitab ajutiselt leida töötajaid, kes täidavad väga eripärast funktsiooni, selleks võib olla näiteks väga spetsiifilise kodeerimisoskusega või tehnilise teadmisega töötaja, keda on vaja vaid kindla projekti osa täitmiseks.
6. **Tugev *DevOps* kultuur.** Täielikult allhanke korras hangitud *DevOps* tiimid on koheselt talitluslikud ning võimalised asuma tööle väiksema kohanemise vajadusega. Lisaks vähendab see kulu, mis tekib uute töötajate värbamisel ning haldamisel.
7. **Paindlikkus.** Ebasobiva renditööjõu puhul on võimalik alati pöörduda ning nõuda kiiret töötaja välja vahetamist. Sisemise ressursi puhul puudub selline paindlikkus ning töötajaga lepingu lõpetamine ning uue töötaja leidmine võib tähendada suuri täiendavaid kulutusi.
8. **Laiem kogemuste pagas.** Renditööjõud võib omada väga laialdast kogemust nii era- ja avalikus sektoris, seetõttu võib nende sisend panustada innovatsiooni ja vähendada kulutusi teadus- ja arendustegevusele.

*DevOps* meeskondades renditööjõu kasutamise negatiivsed tegurid on:

1. **Madal moraal.** Lühiajalistes projektides väliste töötajate rakendamise puhul võib nende moraal ja töötahe olla madal, mis omakorda vähendab produktiivsust.<sup>91</sup>
2. **Kultuuride erinevus.** Organisatsiooni sisene kultuur erineb tihti *DevOps* partneri kultuurist ja eesmärkidest. Kultuuride ja eesmärkide ühendamine ja kohandamine võib nõuda suurt lisa panust, kui seda vältida, võib see häirida *DevOps* meeskonna tööd, produktiivsust ja koostööd ärifunktsioonidega. <sup>92</sup>
3. **Tarkvara arendus kui organisatsiooni põhifunktsioon.** Kui tarkvara arendus, teadmuse loomine ja teadmuse kinnistamine on asutuse põhifunktsioon, siis täielikult renditööjõu baasil *DevOps* tiimide loomine sisaldab liialt riske teadmuse hoidmisel ning võib muuta organisatsiooni kindlast partnerist sõltuvaks. <sup>93</sup>
4. **Renditööjõu pidev liikuvus.** Pidevas liikuvuses olev renditööjõu tõttu võib kaduda teadmus ning tekivad täiendavad kulutused uute väliste töötajate taustakontrollide tegemisel, protsesside tutvustamisel ning arendamisel.
5. **Teadmuse liikumine konkurentide/teiste IT organisatsioonide juurde.** Välistest meeskondade kasutades võib ohu kohaks kujuneda renditööjõu liikumine konkurentide meeskondadesse. Kuigi paigas olevad raamlepingud ning konfidentsiaalsuslepingud võivad vähendada kopeerimisrisiki võib konkurentide<sup>94</sup> juurde liikudes levida väärtusliku siseinfot.

<sup>88</sup> Allikas: <https://techbeacon.com/challenges-outsourcing-age-devops>

<sup>89</sup> Allikas: <https://www.g2techgroup.com/outourcing-devops-do-you-know-the-pros-and-cons/>

<sup>90</sup> Allikas: <https://techbeacon.com/challenges-outsourcing-age-devops>

<sup>91</sup> Allikas: <https://www.techrepublic.com/blog/10-things/10-problems-with-outsourcing-it/>

<sup>92</sup> Allikas: <https://techbeacon.com/challenges-outsourcing-age-devops>

<sup>93</sup> Allikas: <https://techbeacon.com/challenges-outsourcing-age-devops>

<sup>94</sup> SMIT IT teenuste ja avalike teenuste osutamise osas saab konkurentsi vaadelda sisejulgeoleku kontekstis

## 4.1.4 DevOps sisseostuga kaasnevad riskid

DevOps renditööjõu kasutamise riskid on<sup>95, 96</sup>:

1. **Funktsionaalsete silode tekkimine.** Informatsiooni sulg võib tekkida, kui puudub ühine kommunikatsiooni viis ja tavad sisemiste ning sisseostetud meeskondade vahel. Tihti omavad sügavamalt pädevust oma teenusvaldkonnas sisemised töötajad ning vältimaks väliste meeskondade „autsaideriks“ muutumist on oluline pidev informatsioonivahetus.
2. **Väliste meeskondade madalam sotsiaalne staatus.** Tihti võivad välsed töötajad töökeskkonnas tunda ennast eemale tõugatuna ning omada madalamat sotsiaalset seisut. Selle vältimiseks on oluline aeg-ajalt korraldada ühiseid üritusi ning kasutada teisi meetmeid meeskonna ülese sõbraliku töövaimu loomiseks ja hoidmiseks. Oluline on mitte sallida sisemiste töötajate üleolevat käitumist väliste töötajate suunal.
3. **Partnerist sõltuvuse tekkimine ning selle oht turu tasakaalule.** Kasutades arenduseks vaid välsed DevOps meeskondasid pikemate raamlepingute raames, võib see luua teisele äriosapoolet tugeva kompetentsi tellija teenustele. Oluline on vältida situatsiooni, kus partner omab nii laialdast teadmist ja kompetentsi, et partneri äkiline vahetus (lepingu ennetähtaegne lõpetamine) ei ohustaks teenuste protsesse ja lõppkasutajate huvisid.
4. **Vastutuse konflikt, mille puhul võib esineda kahte ekstreemsust.** 1) Sisemine meeskond kogub endale rohkem vastutusrikkaid ülesandeid ning jätab vaid vähese vastutusega ja väärtusega tööd välistele meeskondadele. 2) Sisemine meeskond liigutab kogu vastutuse (ja negatiivse tagasiside) välistele meeskondadele. Vastutuse konflikti vältimiseks tuleb määratleda meeskondade vahelised vastutused ning pideva kommunikatsiooni alusel vähendada konfliktide tekke võimalust.
5. **Ettenägematud lisakulutused.** Kui välsed DevOps meeskonnad on palgatud tunnipõhise raamlepingu alusel, siis on planeerides oluline arvestada projektide mahu puhul võimalike lisakulutustega nagu näiteks: 1) teadmuse kandmine välistele töötajatele; 2) esialgne suurem tähelepanu kvaliteedile ja turvalisusele; 3) kommunikatsiooni probleemide, kultuuriliste erinevuste ja geograafiliste kauguste tõttu tekkivad viivitused ning pikemad tellimuse täiteajad; 4) puuduv kompetents ning pideva enesearenduse võimaluse puudumine.
6. **Muutuv IT keskkond ja SLA.** Kui kasutatakse partneri renditööjõudu pikema raamlepingu raames, siis võib kujuneda riskiks IT keskkonna muutusest tulenevad lisavajadused, mis ei ole defineeritud puudulikus SLA-s. Sellisel juhul on IT ressursid olemas, kuid olemasolevale lepingutingimustele viidates on vajalik SLA lepingu muutus. Siis on aga oluliselt tugevam roll partneri käes, kes võib seada ootusest kõrgema hinna.
7. **Renditööjõud kui värbaja.** Luues komplekteeritud meeskondasid sisemisest ja välimisest tööjõust võib tugeva kultuurilise klapi saavutamisel partner kasutada enda tööjõudu osaliselt talendiotsijatena ning üle meelitada parimaid talente liikuma partneri meeskonnaga. Antud punkt on pluss, kui kliendi organisatsioon on suuteline pakkuma paremaid töö- ja arenemistingimusi (lisaks boonused, optsioonid, töö-elu balanss, jt), sellisel juhul kasutab organisatsioon välist tööjõudu ka võimalusena värvata ressursi.

## 4.1.5 Optimaalse ressursikasutuse kokkuvõte

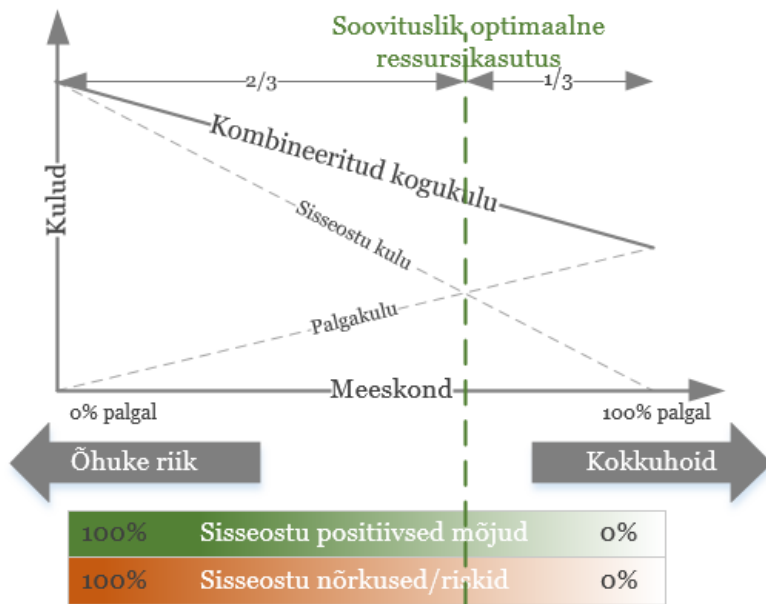
DevOps meeskondade kuluvõrdlusest selgub, et tänaste keskmiste palgatasemetete ja teenuse sisseostu keskmiste hindade juures on odavam pidada oma arendajaid, kui et meeskonda või selle liikmeid teenusena sisse osta. SMIT-i kontekstis räägivad sama mõtte kasuks ka välja toodud maailmapraktikad, mis ütlevad, et teatud teenindavate klientide hulgast alates on mõistlik hakata juurutama oma sisemisi DevOps meeskondi.

DevOps sisseostu peamiseks surveks on tööjõu puudus ja tihe konkurents tööjõuturul, mis pärsivad DevOps pädevuste kättesaadavust sisemiste meeskondade loomiseks. Samuti riigi poliitika soodustada avalike teenuseid toetavate standardsete tugiteenuste delegeerimist erasektorisse, hoides sellega „õhukese riigi“ põhimõtet. Kuigi

<sup>95</sup> Jennifer Davis: *Effective DevOps: Building a Culture of Collaboration, Affinity, and Tooling at Scale* 1st Edition: O'Reilly

<sup>96</sup> B. Fitzgerald, K.J Stol, S. Minör, H.Cosmo: *The Digitalization Journey: Scaling a software business.* Springer

teenuse sisseost on kallim oma ressursi pidamisest, siis on sisseostu kasutamisel ka eeliseid, mis võivad olla mudeli kasutamisel positiivseks motivaatoriks ja kaaluda üle tööjõukuludest tekkiva kokkuhoiu. Kui on oluline tagada pidev ressursi kättesaadavus ja hoida meeskonna kogemustepagas innovatsiooni loomiseks mitmekesine, siis tasub kindlasti kaaluda sisseostetava ressursi peale.



**Joonis 15: Optimaalne ressursikasutus**

teenuste sisseostuga seotud positiivseid ja negatiivseid külgi ning võimalikke riske, pakume eksperthinnanguna optimaalseks teenuste sisseostu tasemeks lahenduse, kus **u 2/3 DevOps arendajate ressursist hoitakse omal palgal ja u 1/3 ostetakse sisse.**

Pakutud optimaalse tasakaalupunkti loogika seisneb selles, et kui kulu suurus jääb 2 vastupidise mõjuri vahele (Õhuke riik ja kokkuhoid), siis tuleks leida selline tasakaalupunkt, mis pakub kompromissi mõlema mõjuri suunal. Soovitus oleme selliseks kaalutluskohaks pakkunud punkti, kus sisseostetava ja palgal omatava ressursi kulu on võrdsed moodustades kombineeritud kogukulust mõlemad 50%. Sisseostetav ressurss toob endaga kaasa positiivseid mõjusid praktikate ja oskuste sissevoolu osas, samuti ressursi paindliku kasutamise osas. Samas suurenevad sisseostetava ressursi puhul riskid DevOps meeskondade jätkusuutlikule toimimisele ja partnerteenusest sõltuvusse jäämisele. Leiame, et määratud punktis on positiivsed mõjud hakanud juba avalduma, kuid sisseostuga kaasnevad riskid veel olulist mõju ei avalda.

Selline struktuur on otseste kulude mõistes u 1,5 korda kallim kui pidada 100% sisemisi meeskondi. Kui arvestada siin ka sisemise meeskonnaga seonduvaid muid kulusid (töökoht, arvutitöökoht, koolitused, personalihaldusega seonduv, millest meie kogemuse järgi lisab palgakulule u 25-30% kulusid aastas), siis kahaneb kulude vahe u 20-25% peale. Meie hinnangul kaaluvad välise sisseostult saadavad eelised, operatiivsus ja erinevate riskide minimeerimine üles täiendava finantskulu. Samas pole sisseostu määr sisemise tiimiga võrreldes liiga suur, et välise teenuse sisseostu olulised negatiivsed mõjud liigset mõju omama hakkaksid.

SMIT kolme erineva suurusega meeskondade jaotuses tähendaks sellise mudeli kasutamine tasakaalupunkte soovituslikult järgnevalt:

Samas tuleb teenuste sisseostul arvestada ka sellega kaasnevaid negatiivseid külgi ja riske, mille mõjusid tuleb võimalusel minimeerida. Sisseostetavad meeskonnaliikmed tuleb integreerida oma meeskondadesse nii teenuse osutamise mõttes kui ka töökeskkonna sotsiaalses plaanis, et tagada sisseostetava ressursi tõhusaim koostöö oma palgal olevate meeskonna liikmetega.

Võttes arvesse SMIT-i IT teenuste eesmärgi, DevOps tiimidega seotud probleemistikku, teenuste stabiilseks osutamiseks vajalikke tegureid (sh in-house kompetentse, mida on vaja teenuse sisseostmiseks tiimis omada), teenuste opereerimisega seotud võimalike tööjõukulude stsenaariumite

võrdlusandmeid, riigi üldist suunda tegevuste erasektorile delegerimisel,



**Tabel 27. Soovituslik ressurside jaotis sisemise ja sisseostetava ressursi vahel**

	<b>Sisemine ressurss</b>	<b>Sisseostetav ressurss</b>
5-liikmeline meeskond	3 töötajat	2 töötajat
7-liikmeline meeskond	5 (4) töötajat	2 (3) töötajat
9-liikmeline meeskond	6 (5) töötajat	3 (4) töötajat

Sulgudesse märgitud on need võimalikud jaotused, mida etteantud suurusega meeskondades vastavalt olukorrale samuti võib kaaluda, kuid mis suurendavad sisseostetava ressursiga kaasnevate riskide realiseerimise tõenäosust ja võimalikku mõju. Selliseid jaotuseid on soovituslik kasutada eelkõige nendes tiimides, kus sisemine ressurss tunneb ennast kindla ja võimeka meeskonnana ja suuremat sisseostetavat ressursi kaalutakse hooajaliselt suurenenud mahtude kiireks teenindamiseks ja/või spetsiifiliste eriteadmiste kaasamiseks.

Soovituslikku ressursijaotusesse ei tohiks suhtuda kui jääka operatiivsesse reeglisse, vaid ressursiplaneerimisel kasutatavasse põhimõttesse. Tegelikus ressursijaotuses on mõistlik arvestada kindlasti ka teenuse kriitilisuse tunnust. Kriitilisi teenuseid (nt. elutähtsad teenused) on mõistlikum pidada 100% omadel ressursidel, et minimeerida sisseostuga kaasnevad riskid täielikult. Samas, on mõistlik rakendada mehhanisme, kuidas sisseostuga kaasnevat positiivset mõju üle kanda ka nendesse tiimidesse (nt. tiimidevaheline rotatsioon).

Kolmandiku reeglit on mõistlik hoida ka teenusteüleses portfelli juhtimises, mis võimaldaks 100%-liste oma palgal olevate meeskondadele kaaluda ka 100%-liste meeskondade sisseostmist. Sellisel juhul on soovituslik järgida, et sisemiste ja sisseostetavate arendajate osakaal jääks ligikaudu 2/3 ja 1/3 suhtesse.

Meeskondade planeerimisel on mõistlik jälgida, et meeskond on komplekteeritud efektiivselt, mis tähendab eelkõige, et meeskonnas on olemas vajalikud pädevused teenuste jätkusuutlikuks osutamiseks. Hea praktika on kaardistada iga teenuse osutamise jaoks vajatavad pädevused ja nende täidetud meeskonna liikmete poolt maatriksina, et tagada teenuse osutajale ressurside juhtimiseks vajalik vaade. See aitab kaasa meeskondade komplekteerimisele ja meeskonna muudatuste juhtimisele, kuna võimaldab meetodiliselt tuvastada võimalikke puudujääke ja minimeerida meeskonna voolavusega seotud riske. Kui sellele vaatele lisada veel ka iga teenuse osutamise jaoks vajalik meeskonnaliikmete hõivatus mõõde (nõuab tööaja arvestust teenuste lõikes), siis on võimalik mõõtetulemuste põhiselt planeerida kogu portfelli teenindamiseks vajalik meeskondade koguarv.

Välisrahastusega projektide puhul on teada, et regulatsioon soodustab olukorda, kus tööde tegemiseks kasutatakse väljast sisse ostetavat arendusressursi. Arvestades ülaltoodud järeldust, et oma töötaja rakendamine tarkvaraarendusteks on ligi 2,75 korda kuluefektiivsem, võib anda soovituslikult kaaluda, kas välisrahastuse vahendite puhul oleks projektides võimalik pigem värvata palgalisi töötajaid. Pikemaajaliste (vähemalt 1 aasta) projektide puhul ei pruugi see tuua kaasa ka oluliselt suuremat keerukust ajutiste töösuhete loomise näol, kuna piisavalt pika perioodi jooksul korrigeerib eelduslikult töötajate vabatahtlik voolavus palgal olevate tarkvaraarendajate arvu. Kaalutlust kasutada välisrahastust pigem arendajate tööle värbamiseks on keeruline rahaliselt väljendada, kuna pole teada, kui suur osa rahastuse puudujäägist planeeritaks katta välisrahastusega, ning kui suur on nendes projektides tarkvaraarenduse personalikomponent. Igatahes võiks soovituslikult järgmine anda võimaluse välisrahastuse kuluefektiivsemaks kasutamiseks, saavutades väiksemate kulude juures suurema töötulemuse.

## **4.2 Jätkusuutliku rahastuse arvutamise põhimõtted**

Üks käesoleva uuringu ülesandeid oli luua SMIT jätkusuutliku rahastuste vajaduste vaade järgmise 10 aasta jooksul. Selleks oleme aruande juurde loonud eraldi jätkusuutliku rahastuse prognoosimudeli, mis kajastub aruande juurde kuuluvas Exceli failis. Mudeli loomisele eelnenud analüüsi käigus selgus, et rahastusmudeli loomisel pole võimalik kasutada nn alt-üles meetodikat, kus teenuste hinnad oleksid algusest peale leitavad ainult ühikuliste naturaalandmete nagu kasutajate arv, andmemahud, ISKE nõuded jms põhjal.

Esimene põhjus seisneb selles, et kuigi paljud ühikulised näitajad, näiteks IKT infrastruktuuri kasutus, on teenuste kaupa küll olemas, pole paljud teenuse ressursinõudlikkust indikeerivad andmed kõikehõlmavad ja täielikud. Teine probleem on, et ka nimetatud ühikud pole üheselt hinnastatavad, kuna puuduvad andmed, kui palju peaks objektiivselt maksma SMIT kontekstis näiteks ühe andmeühiku või teenuse kasutaja ülalpidamine, samuti puuduvad SMIT teenuste portfelli ülalpidamiseks välised võrdlusanalüüsi võimalused (sobivaid võrdlusaluseid ei eksisteeri). Kolmandaks tuleb arvestada teenuste järk-järgulist tekkimist ja arenemist ajas, kus lisanduvatele vajadustele on vastatud tollel ajahetkel parimate teadaolevate lahenduste ja võimalustega, kuid kui tänane teenuste portfelli algusest peale üles ehitada, oleks võimalik kasutada teistsuguseid lahendusi. Käesoleva analüüsi eesmärk ei olnud hinnata SMIT toimimismudeli sobivust või sisemist efektiivsust, vaid koostada vajaliku rahastuse prognoosimudel arvestades praegust olukorda, juba tehtud strateegilisi valikuid ning toimimismudelit.

Niisiis selgus analüüsimetoodikate valimise käigus, et parim viis vajaliku rahastuse prognoosimudeli loomiseks on lähtuda SMIT tänastest teadaolevatest kuludest ja vajadustest. Prognoosi koostamiseks oleme kasutanud kahte põhiallikat: SMIT Varade uuendamise kava ning 2018. aasta kinnitatud eelarve (kulude ja investeeringute osas, mida Varade uuendamise kava ei hõlma). Oleme valideerinud SMIT poolt loodud rahastuse lisavajadusi koondavat „Varade uuendamise kava“ eeldusi. Sellest väljaspool olevaid kulusid oleme arvestanud ja indekseerinud 2018. eelarve andmete põhjal.

Prognoosimudel ei sisalda SMIT omatuluseid, kuna tegemist pole rahastusvajadusega seotud ning kindla meetodikaga prognoositava ressursiga. Samuti on kulude teenusepõhisest vaatest eemaldatud neli teenust, mida rahastatakse täielikult omatulust (Maanteeamet, Liiklusregister, Väline Ester, EU-Lisa).

## 4.2.1 Indekseerimise süsteem

Kulude üldise indekseerimise vaates võtame arvesse kahte üldist indeksit: tarbijahinnaindeksit ja tööjõukulude muutumise prognoosi.

### 4.2.1.1 Tarbijahinnaindeks

THI on iseloomustab kõige üldisemalt kaupade ja teenuste hinna muutumist. Prognoosi loomisel oleme kõrvutanud Eesti Panga aastateks 2018-2020 ja Rahandusministeeriumi aastateks 2018-2022 hinnanguid THI muutustele Eestis ning arvutanud kahe prognoosi keskmised. Täpsemad tulemused on toodud allolevas tabelis:

**Tabel 28. THI prognoos Eestis Rahandusministeeriumi ja Eesti Panga hinnangute põhjal.**

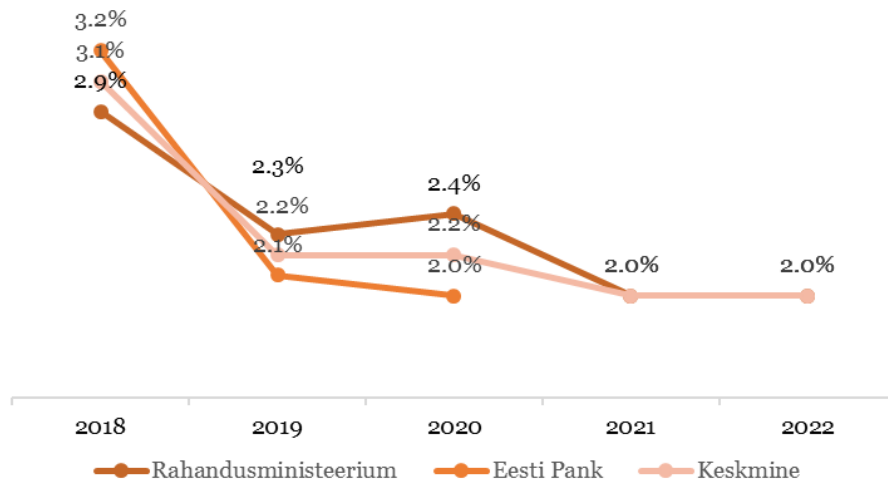
Tarbijahinna- indeks	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Rahandusministeerium <sup>97</sup>	2,9%	2,3%	2,4%	2,0%	2,0%	-	-	-	-	-
Eesti Pank <sup>98</sup>	3,2%	2,1%	2,0	-	-	-	-	-	-	-
Euroopa Keskpank/ kasutatav indeks <sup>99</sup>	-	-	-	-	-	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
<b>Keskmine</b>	<b>3,05%</b>	<b>2,2%</b>	<b>2,2%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>

<sup>97</sup> Allikas: <https://www.rahandusministeerium.ee/system/files/force/document/files/rm-majandusprognoos-kevad-2018-slaidid.pdf?download=1>

<sup>98</sup> Allikas: <https://www.eestipank.ee/press/prognoos-eesti-majandus-joudmas-kasvutsukli-haripunkti-19122017>

<sup>99</sup> Allikas: <https://www.ecb.europa.eu/mopo/strategy/pricestab/html/index.en.html>

Tabelis toodud tarbijahinnaindeksi muutuse prognoos on toodud alloleval joonisel:



#### Joonis 16. Tarbijahinnaindeksi prognoosi ülevaade

Alates 2023. aastast eeldame THI määraks Euroopa Keskpannga hinnastabiilsuse eesmärki, mis on 2,0%<sup>100</sup>.

Tarbijahinnaindeksit rakendame SMIT kuludele ja sisseostetavatele teenustele. THI-d ei rakendata erinevate seadmete asendusmaksumusele, sest eeldame, et IKT seadmete hind keskmiselt küll ajas langeb, kuid investeerides asendusse eelmise soetusmaksumusega võrdse summa, on tõenäoliselt võimalik hankida parema võimekusega seade, mis rahuldab ajas kasvanud vajadusi ja nõudmisi. Seega eeldame üldpõhimõttena, et seadmete soetusmaksumuse vajadus ajas jääb samaks.

### 4.2.1.2 Palgaindeks

Järgmise 10 aasta IT-töökulude prognoosimiseks vaatleme allolevas tabelis info ja side valdkonna palgamuutuseid viimase 10 aasta jooksul:

**Tabel 29. Töökulude indeksi ajalooline muutus 2008-2017 info ja side valdkonnas. Allikas: Statistikaamet<sup>101</sup>**

Aasta	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Töökulude indeksi aastane muutus EMTAK J info ja side <sup>102</sup>	21,1%	2,0%	0,9%	2,3%	9,5%	9,4%	0,3%	7,0%	9,1%	10,5%

Info ja side valdkonna keskmine töökulude muutus viimase 5 aasta jooksul olnud 7,3% aastas. Kuigi 10 aasta tagasivaate sisse jääb oluline majanduse tsükliline muutus, on 10 aasta keskmine töökulude indeksi muutus praktiliselt sama, 7,2%. Prognoosimudeli loomise juures tasub arvestada, et ka järgmise 10 aastal jooksul toimub tõenäoliselt majandustsükli muutus, mille sisse jääb arvatavasti nii majanduskasv ja palgakulude tõus, kui majanduslangus ja palkade samale tasemele jäämine või mõningane langus.

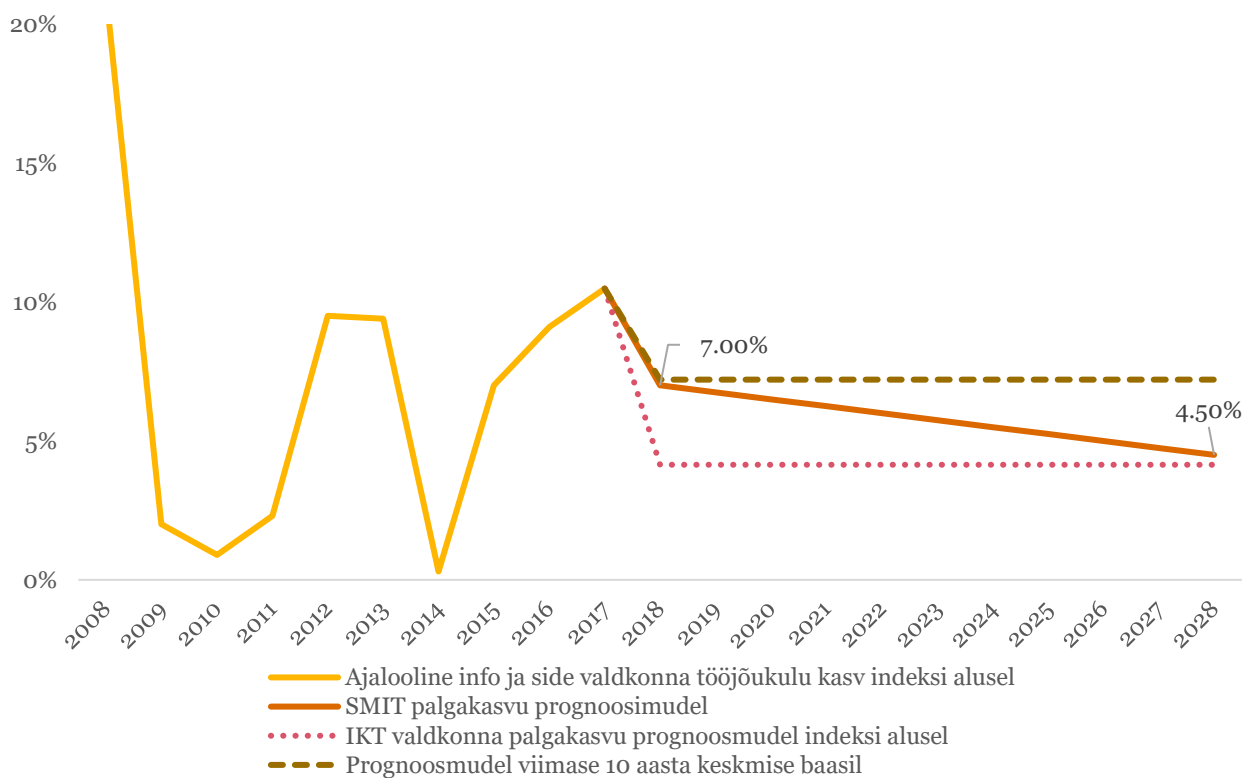
<sup>100</sup> Allikas: <https://www.ecb.europa.eu/mopo/strategy/pricestab/html/index.en.html>

<sup>101</sup> Allikas: <http://andmebaas.stat.ee/Index.aspx?lang=et&DataSetCode=PAT21#>

<sup>102</sup> Allikas: EMTAK 2008 <http://www.rik.ee/et/ettevotjaportaali/emtak-tegevusalad>

Info ja side valdkond hõlmab laia hulka tegevusalasid, millest tarkvaraarendajad moodustavad ainult ühe osa. On teada, et tarkvaraarendajate ja teiste kõrge kvalifikatsiooniga IT-spetsialistide valdkonna palgakasv on olnud kiirem, kui kogu info ja side valdkonnas üldiselt, näiteks raamatute, kinofilmide või muusika kirjastamise vallas. Seega võib eeldada, et ka SMIT spetsialistide ennustatav tööjõukulude kasv võib olla isegi kiirem, kui info ja side valdkonnas keskmiselt.

All oleval prognoosimudeli graafikul oleme kasutanud ajaloolist info ja side valdkonna tööjõukulude kasvu indeksi alusel (kollane joon), eesmärgiga indikeerida sektori ajaloolist palgakasvu (mis pole sarnane ega otseselt seotud konkreetselt SMITi ajaloolise palga suurenemisega). Tööjõukulu kasvu mudeli koostamisel oleme kasutanud ülemise piirina perioodi 2008-2017 keskmist tööjõukulude kasvu. Saadud tulemused on illustreeritud alloleval joonisel, kus alates 2018. aastast liikuva graafiku ülemine joon kujutab prognoosi ainult viimase 10 aasta palgamuutuste andmete põhjal. Eeldame, et üle 7,2% tööjõukulude keskmine protsentuaalne kasv prognoositaval perioodil ei küündi. Alumine joon 4,1% on saadud kvartaalse tööjõukulu indeksi baasil loodud prognoosimudeli alusel. Optimaalne tasakaalupunkt on leitud perioodi 2008-2017 ja prognoosimudeli kesktee alusel.



### Joonis 17. Tööjõukulu kasvu prognoosimudel

Mudeli kesktee algpunktiks oleme CAGR (*Compound Annual Growth Rate*<sup>103</sup>) arvutusvalemi alusel leidnud väärtuse 7% ning iga järgneva aastaga väheneb koefitsient -0,25% võrra. Antud prognoosimudel kehtib vaid käsitletud ajajoone lõikes ning ei ole pikendatav teistele perioodidele. Ülemise graafiku keskmine prognoosijoon ehk järk-järguline palgakasvu aeglustumise tempo on toodud allolevas tabelis:

**Tabel 21. SMIT palgakasvu prognoosimudel**

Aasta	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
SMIT palgakasvu	7,00%	6,75%	6,50%	6,25%	6,00%	5,75%	5,50%	5,25%	5,00%	4,75%

<sup>103</sup> Allikas: <https://www.investopedia.com/terms/c/cagr.asp>

Loodud tasakaalumudeli valideerimiseks oleme saanud suurusi kõrvutanud Rahandusministeeriumi 2018. aasta kevadise majandusprognoosiga<sup>104</sup>, milles toodud keskmise palga muutus on kujutatud allolevas tabelis:

**Tabel 30. Palgakasvu muutus Rahandusministeeriumi prognoosi kohaselt<sup>105</sup>**

Aasta	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Eesti keskmine palgakasv	7,0%	5,7%	5,5%	5,7%	5,7%	5,2%	5,1%	5,0%	4,9%	4,7%

Võrdlus keskmise palga kasvuprognoosiga näitab, et loodud prognoosimudeli hinnangud on asjakohased.

Täpsema prognoosi juures tuleb jooksvalt hinnata muutuvat makroökonomilist keskkonda. Näiteks poliitilistest ohtudest tulenevalt võivad järsud fiskaalpoliitilised muudatused suurendada või vähendada tööjõukuluseid. Monetaarpoliitilised muudatused võivad muuta keskkonda tööjõule ebasoodsaks ning see võib suurendada suuremaid kulutusi tööjõu volavuse vähendamiseks.

Tööjõukulude arvestamise juures on oluline mõista, et IT valdkonnas on kasvavalt suur nõudlus kvalifitseeritud tööjõule. Aastal 2016 oli SA Kutsekoja hinnagul vajalik suurendada olemasolevat IKT ressursi ligi 1,5 korda aastaks 2020 Eesti majanduse piisava konkurentsivõime hoidmiseks ja tõstmiseks.<sup>106</sup> Eurostati andmetel suurenes Euroopa Liidus (EU-28) hõivatus IKT sektoris aastatel 2006-2016 ligi 39,5%, mis on 10 korda suurem number kui samal perioodil kogu hõivatus<sup>107</sup>. Globaliseeruv Eesti ning suurenev nõudlus kvalifitseeritud tööjõu vastu suurendab IKT tööliste palgaootusi aeglasema pakkumise kasvuga tööturul.

Prognoosimudelis kasutame palgaindeksit kõigi SMIT töötajate tööjõukulude juures. Sisseostetava tarkvarateenuse maksumust indekseerime 1/3 ulatuses THI ning 2/3 ulatuses palgaindeksiga, kuna oleme analüüsi käigus tuvastanud, et ligikaudselt selline on suuremate tarkvaraarenduse teenuspakkujate kulustruktuur<sup>108</sup> ehk tööjõukulude suhe kogu tegevuskuludesse, ning seeläbi tõenäoline teenuse hinna kasv.

### 4.2.1.3 SMIT palgapositsioon

Töötasud moodustavad SMIT aasta eelarvest ligi 10 miljonit eurot ja kogu eelarve mahust ligi kolmandiku.

Avaliku sektori 2016. aasta palgauringu kohaselt<sup>109</sup> oli Siseministeeriumi Infotehnoloogia- ja Arenduskeskuse (SMIT) palgapositsioon teiste riigi IT-asutuste võrdlusgrupis kõige madalam ehk seal teeniti 3% madalamat tasu kui teistes IT-asutustes. 2016. a oli keskmine põhipalk 1 878 eurot ja see kasvas 2,9%. 2015. aastal oli SMIT mahajäämus Eesti IT-sektori palgaturu mediaanist (2000€ kuus<sup>110</sup>) keskmiselt ligikaudu 10%. Vabatahtlik volavus on SMIT-is 2017. aastal 19%, Fontese 2016. aasta andmetel<sup>111</sup> IKT sektoris keskmiselt aga 10%, seega on SMIT volavus märgatavalt kõrgem.

<sup>104</sup> Allikas: <https://www.rahandusministeerium.ee/et/riigieelarve-ja-majandus/majandusprognoosid>

<sup>105</sup> Allikas: [https://www.rahandusministeerium.ee/system/files\\_force/document\\_files/prognoos-kuni-2070-18-05-2018.xlsx?download=1](https://www.rahandusministeerium.ee/system/files_force/document_files/prognoos-kuni-2070-18-05-2018.xlsx?download=1)

<sup>106</sup> Allikas: <http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/IKT-Raport-loplik.pdf>

<sup>107</sup> Allikas: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/ICT\\_specialists\\_in\\_employment](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/ICT_specialists_in_employment)

<sup>108</sup> Allikas: Nortal AS 2016. aasta Konsolideeritud majandusaasta aruanne, allikas: Äriregister.

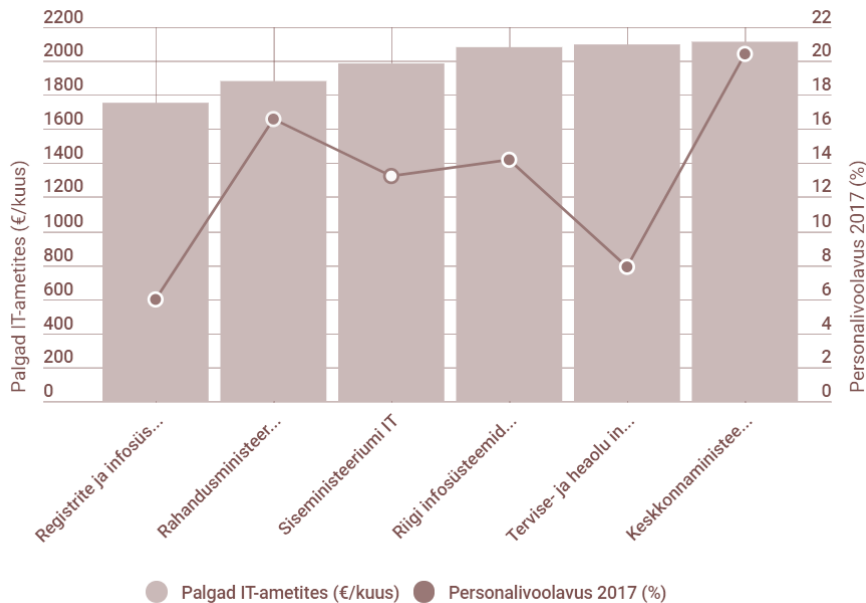
<sup>109</sup> Allikas: Ministeeriumide haldusalade töötajate arvu ja

palgade koondraport [http://www.vta.ee/public/adr\\_upload/Koondraport\\_2016.140729.pdf](http://www.vta.ee/public/adr_upload/Koondraport_2016.140729.pdf)

<sup>110</sup> Allikas: <http://www.ituudised.ee/uudised/2015/03/20/fontes-it-spetsialisti-kusitud-palk-ei-vordu-tegelikkusega>

<sup>111</sup> Allikas: Fontes Palgakonsultatsioonid OÜ – Eesti Palgauring 2017

2018. aasta riigieelarve seletuskirjast tulenevate palgaandmete<sup>112</sup> põhjal on SMIT riigi teiste IT-majade keskmise palga võrdluses keskmisel positsioonil. SMIT keskmine palk jääb veidi alla 2000 euro kuus. Madalaim palk on Justiitsministeeriumi Registrite ja Infosüsteemide Keskuses (RIK), kus töötasu jääb alla 1 800 euro. Kõrgeimad palgad on Keskkonnaministeeriumi Infotehnoloogiakeskuse (KEMIT) töötajatel – 2 110 eurot ning Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskuse (TEHIK) töötajatel – 2 099 eurot. IT asutuste palgapositsioonid ja vabatahtlik personalivoolavus on illustreeritud alloleval joonisel:



### Joonis 18. Ministeeriumite IT-keskuste kuupalgad ja prognoositav vabatahtlik voolavus<sup>113</sup>

Nagu jooniselt näha, on 2017. aastaks prognoositud SMIT töötajate vabatahtlik voolavus võrreldes 2016. aastaga mõnevõrra madalam ja langenud 17% pealt ligikaudu 13% peale. Optimaalseks töötajate vabatahtliku voolavuse tasemeks, mille juures organisatsiooni oskusteave säilib ja töötajate lahkumine ei pidurda oluliselt asutuse tööd ega põhjusta olulist teadmuskadu, peetakse kuni 10%.

Üldise palgatasemete võrdluse põhjal võib järeldada, et keskmine SMIT töötasude tase võrdlusbaasi ehk teiste riiklike IT-asutuste suhtes on pigem keskmine ning pole põhjust arvata, et palgakulude taseme suhtes esineks asutuses olulist ala- või ülemaksmist. Samuti tuleb tähele panna, et IKT kompetentsidega töötajate osas valitseb turul töötajate nappus, mistõttu tuleb tööandjatel maksta konkurentsivõimelist töötasu ja lisaks pakkuda motivatsioonipaketti. Seega pole töötajate pärast konkureerimise tingimustes töötasude optimeerimine eeldatavasti olulisel määral võimalik.

SMIT optimaalne palgataseme küsimusele vastamiseks oleme võtnud aluseks Siseministeeriumi eraldatud lisarahastuse asutuse palgafondi alates 2019. aastast, milleks on 1 882 000 eurot. Seega **eeldame, et alates 2019. on SMIT töötasude baastase palgaturu kontekstis optimaalsel tasesel ning rakendame sellele palgaindeksid alates järgnevast, 2020. aastast.**

<sup>112</sup> Allikas: ERR 2018. aasta riigieelarve seletuskirja põhjal <https://www.err.ee/633248/suur-ulevaade-riigi-rahakotist-korgeimat-palka-maksab-sotsiaalministeerium>

<sup>113</sup> Allikas: ERR 2018. aasta riigieelarve seletuskirja põhjal <https://www.err.ee/633248/suur-ulevaade-riigi-rahakotist-korgeimat-palka-maksab-sotsiaalministeerium>

## 4.2.2 SMIT Varade uuendamise kava rakendamise prognoosmudel

Varade uuendamise kava on dokument, mis valmis SMIT-is 2017. aasta sügisel, ning mille eesmärk oli selgitada ja põhjendada asutuse rahastuse puudujääke ning lisavajadusi. Dokument sai alguse varade elutsükli põhise väljavahetamise vajadusest, kuid koondab ka teisi asutuse teadaolevaid rahastuse vajadusi/puudujääke järgmise 10 aasta jooksul. Kavas käsitletakse Siseministeeriumi ja tema valitsemisala asutuste käsituses olevat IKT vara ja selle vara haldamisega seotud majanduskulusid. Kavas ei käsitleta IKT tarvikuid, kontori kinnisvara ja transpordivahendite halduskulu. IKT vara üldarvu vajaduse prognoosimise aluseks on valitsemisala kasutuses olev riist- ja tarkvara seisuga detsember 2017. Personalikuludega arvestatakse vaid Varade uuendamise kava 3. peatükis toodud tarkvarade rahastuse vajaduste arvutamisel.

Varade uuendamise kava on valideeritud nii SMIT juhtkonna kui SiM esindajate poolt ning see on olnud aluseks 2018. aastal rahastuse lisataotluste tegemisele.

Ka käesoleva teenuste jätkusuutliku rahastuse analüüsi käigus lähtume ühe olulise infoallikana Varade uuendamise kavast, kuivõrd see koondab läbimõeldud ja -analüüsitud viisil SMIT rahastusvajadusi. Samuti on rahastusvajadusest elimineeritud arvel olev vara, mida ei kasutata ja mida pole plaanis asendada. Seega on kavas toodud prognoosid täpsemad ja selgemalt vajaduspõhised, kui oleks näiteks arvel oleva vara amortiseerumise pinnalt tulevikuprognooside tegemine.

Varade uuendamise kava sisaldab nii jooksvaid kulusid (olemuslikult sarnane tekkepõhisele lähenemisele) kui ka seadmete asendusmaksumust (olemuslikult sarnane tekkepõhisele lähenemisele) – kõik füüsiliste seadmete investeringuvajadusel on asendusmaksumuse summade kaudu Vara uuendamise kavas sees. Kõigi seadmete puhul on asendusmaksumuse prognoosimisel lähtutud vastava seadme grupi eeldatavast elueast ning selle järgi prognoositud ka asenduse aeg. Asendusmaksumusena on kasutatud seadmete esialgset soetusmaksumust. Varade uuendamise kava valideerimisel oleme valideerinud rakendatud põhimõtte korrektsust baasvajaduse määramisel. Muude Vara uuendamise kavas sisalduvate kulude (nt jooksvad hoolduskulud) puhul oleme kõrvutanud 2018 baasvajaduse summat 2017 aasta tegeliku kuluga ning oluliste erisuste puhul hinnanud SMIT esindajatelt saadud põhjenduste asjakohasust.

Lähtume põhimõttest, et asutuse tegevuste planeerimisel ja tegevuste maksumuste hindamisel saavad kõige täpsema hinnangu anda SMIT eksperdid ise. Oleme Varade uuendamise kava täiendavalt valideerinud ning välja selgitanud vajaduste sisu ja põhjendatuse. Kõigist 2018. aasta prognoosimudeli kuludest moodustab Varade uuendamise kavas toodud vajadus ligikaudu 21,3 miljonit eurot ehk ligi 60%.

Varade uuendamise kava koondab kümme alateemat: infoturve, arvutitöökohad (ATK), taristu, printerid, side, Microsoft litsentsid, muud litsentsid, eriseadmed, rakendustarkvara ja andmekeskuste haldus. Järgnevates alapeatükkides hindame iga varade uuendamise kava alateema rahastusvajaduse põhjendatust ning seda, kas ja kuidas oleme vastavaid kulusid lõplikus prognoosmudelil indekseerinud (SMIT on teatud kuluridu Varade uuendamise kavas indekseerinud, kuid teinud seda ebaühtlastel alustel. Lõplikus prognoosmudelil oleme esmalt eemaldanud varade uuendamise kavas toodud indeksid ning lähtunud sobilikest indeksitest. SMIT indekseerimine on loetud asjakohaseks vaid juhtudel, kus arvestatud on alateema spetsiifilist SMIT prognoositud hinnatõusu (nt lepingulised hinnatõusud).

Järgnevates tabelis kajastame Varade uuendamise kavas toodud lisarahastuse vajadusi faili „IKT varade olemusring\_v21“ ehk 2. aprill 2018 seisuga, milles pole arvestatud RES 2019-2022 rahastusotsuseid.

#### 4.2.2.1 Infoturve

Infoturbe valdkonnas kavandab SMIT mõningaid täiendavaid tegevusi, mida 2017. ja 2018. aasta eelarves sarnasel kujul või mahus pole tehtud. Varade uuendamise kavas toodud infoturbe rahatsusvajadustele on allolevas tabelis lisatud projekti käigus täiendavalt kogutud andmed infoturbe vajalike tegevuste ja rahastuse kohta:

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Vajadus</b>	<b>335 494 €</b>	<b>2 142 200 €</b>	<b>1 860 600 €</b>	<b>1 783 072 €</b>	<b>1 785 618 €</b>	<b>1 788 241 €</b>	<b>2 046 942 €</b>	<b>1 873 724 €</b>	<b>1 796 590 €</b>	<b>1 799 542 €</b>

Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.

Eelarve	343 294 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
<b>Puudujääk</b>	<b>7 800 €</b>	<b>-2 142 200 €</b>	<b>-1 860 600 €</b>	<b>-1 783 072 €</b>	<b>-1 785 618 €</b>	<b>-1 788 241 €</b>	<b>-2 046 942 €</b>	<b>-1 873 724 €</b>	<b>-1 796 590 €</b>	<b>-1 799 542 €</b>

#### 4.2.2.2 Arvutitöökoht

Arvutitöökohta seadmete hulka kuuluvad süle- ja lauaarvutid, monitorid, videokonverentsi seadmed ning lisavahendid (nt arvutihiired, ühenduskaablid jms). Hinnatud vajadused põhinevad seadmete eluea põhiseisest väljavahetamise vajadusest. Väikevarade arvepidamises põhjal on SMIT arvestanud ainult selliste varade väljavahetamise vajadusega, mille staatus on „kasutusel“, st asendada ei plaanita „hoiukohas“ jt staatusega varasid. Seega võib öelda, et varade asendamise vajadust on varade uuendamise kava koostamise käigus arvestatud. Lõplikus prognoosmudelil pole seadmete rendi- ja soetusmaksumuse kulud indekseeritud –kuigi IKT seadmete hind keskmiselt ajas langeb, investeerides asendusse esialgse soetusmaksumusega võrdse summa, on tõenäoliselt võimalik hankida parema võimekusega seade, mis rahuldab ajas kasvanud vajadusi ja nõudmisi.

Arvutitöökoht	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Kommentaariid
<b>Vajadus</b>	<b>1 961 908 €</b>	<b>1 976 533 €</b>	<b>2 052 879 €</b>	<b>1 750 476 €</b>	<b>1 933 836 €</b>	<b>2 117 288 €</b>	<b>2 006 419 €</b>	<b>1 974 514 €</b>	<b>2 030 430 €</b>	<b>1 755 009 €</b>	
Arvutite rent	1 535 944 €	1 582 474 €	1 602 905 €	1 626 380 €	1 630 913 €	1 630 913 €	1 630 913 €	1 630 913 €	1 630 913 €	1 630 913 €	Arvutite puhul on SiM haldusallas otsustatud kasutada rendimudelit ja ka ostetud arvutite puhul minna üle rendimudelile, kui võrd seadme elueast (silearvutitel 4 aastat ja lauaarvutitel 6 aastat) tulenevalt on rendikulud seadmete soetamise kuludest madalamad.
Monitoride rent	50 458 €	50 458 €	50 458 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	Monitoride puhul on SiM haldusallas otsustatud kasutada ostumudelit ja ka renditud monitoride puhul minna üle monitoride soetamisele. Varade ostmine on soodsam lahendus, kuna kogemuse põhjal on monitoride tegelik kasulik eluiga 6 aastat rendisüsteemis määratud pikem ja ostetud varasid saab kasutada mõned aastad kauem kuni eluea lõpuni.
ATK lisavahendid	116 280 €	116 280 €	116 280 €	116 280 €	116 280 €	116 280 €	116 280 €	116 280 €	116 280 €	116 280 €	Arvutitöökohtade juurde kuuluvad väikesed lisavahendid nagu arvutihiired, ühenduskaablid jms.
Videokonverentsi seadmed	0 €	66 000 €					66 000 €				5-aastase elueaga videokonverentsi seadmete asendusmaksumus.
Videokonverentsi litsentsid	0 €	24 000 €	24 000 €	24 000 €	24 000 €	24 000 €	24 000 €	24 000 €	24 000 €	24 000 €	Videokonverentsi seadmete iga-aastaste litsentside maksumus.
<b>Eelarve</b>	<b>1 406 280 €</b>	<b>1 406 280 €</b>	<b>1 406 280 €</b>	<b>1 406 280 €</b>	<b>1 406 280 €</b>	<b>1 406 280 €</b>	<b>1 406 280 €</b>	<b>1 406 280 €</b>	<b>1 406 280 €</b>	<b>1 406 280 €</b>	
<b>Puudujääk</b>	<b>-555 628 €</b>	<b>-660 253 €</b>	<b>-670 599 €</b>	<b>-368 196 €</b>	<b>-551 556 €</b>	<b>-735 008 €</b>	<b>-690 139 €</b>	<b>-592 234 €</b>	<b>-648 150 €</b>	<b>-372 729 €</b>	



### 4.2.2.3 Taristu

Taristu valdkond koosneb serverite ja võrguseadmete elutsükli põhiseisest väljavahetamise vajadusest, baastarkvara ja riistvara tootetugede soetamise vajadusest ning andmeside teenuse maksumusest. Rida „Ressurss andmemahu suurenemise katmiseks“ tähistab täiendavate serverite ja võrguseadmete ostmise vajadust. Lõplikus prognoosimudel on riistvara ja baastarkvara tootetod indekseeritud THI-ga. Andmeside pole indekseeritud, kuna summa võib sisaldada teatud määral ka seadmete asendusmaksumust. Seadmete soetusmaksumust pole indekseeritud sarnaselt teiste seadmete asendusmaksumuse loogikale.

Taristu	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Kommentaariid
<b>Vajadus</b>	<b>4 243 731 €</b>	<b>2 318 728 €</b>	<b>3 607 085 €</b>	<b>5 913 363 €</b>	<b>6 125 705 €</b>	<b>5 530 304 €</b>	<b>3 390 226 €</b>	<b>4 194 689 €</b>	<b>6 174 057 €</b>	<b>5 088 187 €</b>	
Serverite elutsükli põhine asendamine	147 150 €	36 630 €	767 108 €	2 924 533 €	2 038 271 €	2 342 150 €	536 630 €	1 267 109 €	3 424 534 €	2 538 271 €	
Sekundaarse andmekeskuse serverid	1 695 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	Serverite ja võrguseadmete elutsükli põhise väljavahetamise vajadus, mis põhineb seadmete arvu, soetusmaksumuse ja kasuliku eluea andmetel.
Võrguseadme elutsükli põhine asendamine	584 581 €	264 404 €	431 756 €	475 310 €	2 046 594 €	1 393 386 €	1 018 376 €	704 581 €	364 403 €	531 756 €	
Sekundaarse andmekeskuse võrguseadmed	120 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	
Ressurss andmemahu suurenemise katmiseks	500 000 €	600 000 €	600 000 €	600 000 €	600 000 €	600 000 €	600 000 €	600 000 €	600 000 €	600 000 €	Täiendavate serverite ja võrguseadmete soetamise vajadus teenuste andmemahude suurenemise katmiseks ning valmisoleku tagamiseks näiteks juhul, kui teenuste andmemahud peaksid ootamatult hüppeliselt suurenema või olemasolevale taristule tuleb kiiresti avada uusi teenuseid. Serverite maksumus moodustab igal aastal ligi 70% ning võrguseadmed väiksema osa ehk ligi 30% täiendavast vajadusest. Vajadus põhineb SMIT tehnoloogia valdkonna juhi eksperthinnangul ning statistikal, et teenuste andmemahud suurenevad igal aastal ligi 25% võrra ning taristul peaks olema vaba varuressurssi umbes 20-30% ulatuses.
Baastarkvara tootetod	258 000 €	258 000 €	258 000 €	258 000 €	258 000 €	258 000 €	258 000 €	258 000 €	258 000 €	258 000 €	Tootetugi on vajalik kogu seadme elukaare vältel (serveritel 5 aastat ja võrguseadmetel 7 aastat). Riistvara tootetugi tagab garantiiajaga samad tingimused peale selle lõppu ehk seadmete parandamise ja asendamise kokkulepitud reageerimisajaga. Tarkvara garantii tagab tarkvarauuenduste ja veaparanduste tarne.
Riistvara tootetod	397 320 €	618 014 €	1 008 540 €	1 113 840 €	641 160 €	395 088 €	435 540 €	823 320 €	985 440 €	618 480 €	
Andmeside	541 680 €	541 680 €	541 680 €	541 680 €	541 680 €	541 680 €	541 680 €	541 680 €	541 680 €	541 680 €	Valitsemisalas andmesideühenduste tagamine.
<b>Eelarve</b>	<b>3 246 818 €</b>	<b>1 064 698 €</b>	<b>1 064 698 €</b>	<b>1 064 698 €</b>	<b>1 064 698 €</b>	<b>1 064 698 €</b>	<b>1 064 698 €</b>	<b>1 064 698 €</b>	<b>1 064 698 €</b>	<b>1 064 698 €</b>	
<b>Puudujääk</b>	<b>-996 913 €</b>	<b>-1 254 030 €</b>	<b>-2 542 387 €</b>	<b>-4 848 665 €</b>	<b>-5 061 007 €</b>	<b>-4 465 606 €</b>	<b>-2 325 528 €</b>	<b>-3 129 991 €</b>	<b>-5 109 359 €</b>	<b>-4 023 489 €</b>	

### 4.2.2.4 Printerid

Alateema koondab printerite elutsükli põhiseisest vahetamise vajadust ning iga-aastast printerite remondi- ja hoolduskulu. Lõplikus prognoosimudel on seadmete soetusmaksumust ega SMIT töötajate osutatavat remondi- ja hooldusteenust indekseeritud.

Printerid	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Kommentaariid
<b>Vajadus</b>	<b>300 883 €</b>	<b>155 957 €</b>	<b>436 061 €</b>	<b>89 567 €</b>	<b>71 207 €</b>	<b>62 267 €</b>	<b>151 560 €</b>	<b>141 047 €</b>	<b>214 483 €</b>	<b>148 337 €</b>	
Printerite asenduskulud	249 283 €	104 357 €	384 461 €	37 967 €	19 607 €	10 667 €	99 960 €	89 447 €	162 883 €	96 737 €	Vajadus põhineb olemasolevate seadmete väljavahetamise vajadusel, väikevarade arvestuse põhjal on arvestatud ainult staatustes „kasutusel“ olevate varade väljavahetamise vajadusega.
Remont- ja hooldus	51 600 €	51 600 €	51 600 €	51 600 €	51 600 €	51 600 €	51 600 €	51 600 €	51 600 €	51 600 €	Printerite parandamise ja hooldamisega seotud kulud.
<b>Eelarve</b>	<b>115 200 €</b>	<b>115 200 €</b>	<b>115 200 €</b>	<b>115 200 €</b>	<b>115 200 €</b>	<b>115 200 €</b>	<b>115 200 €</b>	<b>115 200 €</b>	<b>115 200 €</b>	<b>115 200 €</b>	
<b>Puudujääk</b>	<b>185 683 €</b>	<b>-40 757 €</b>	<b>-320 861 €</b>	<b>25 633 €</b>	<b>43 993 €</b>	<b>52 933 €</b>	<b>-36 360 €</b>	<b>-25 847 €</b>	<b>-99 283 €</b>	<b>-33 137 €</b>	

Analüüsist on teada, et printerite alateema all võib olla mõningaid kokkuhoiuvõimalusi juhul, kui väiksematelt kabinettides asuvatelt printeritelt suudetakse minna üle rohkematele suurtele korrusprinteritele. Üleminek eeldab valitsemisala asutuste ja töötajate valmisolekut taoliste asenduste tegemiseks. Vastav kokkuhoid ei oleks kogu SMIT eelarve kontekstis olulise suure osakaaluga.

#### 4.2.2.5 Sidekulud

Sidekulude vajadus põhineb telefoniside uuendamiskava maksumusel vastavalt SMIT eksperthinnangule ning ei sisalda Operatiivraadioside teenusega seotud kulusid. Prognoosimudelil pole kulud indekseeritud, kuna sisaldavad seadmete soetusmaksumust ning enda töötajate poolt osutatavat teenust.

Sisekulud	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Kommentaariid
Vajadus	0 €	388 000 €	388 000 €	649 600 €	1 038 000 €	713 000 €	323 000 €	388 000 €	388 000 €	388 000 €	Telefonijaamad, -laiendused ja -kaardid, operatiivkõneside ja -jaamaühendused ning kõnesideühendused ja nende hooldus.
Eelarve	0 €	416 480 €	416 480 €	416 480 €	416 480 €	416 480 €	416 480 €	416 480 €	416 480 €	416 480 €	
Puudujääk	0 €	28 480 €	28 480 €	-233 120 €	-621 520 €	-296 520 €	93 480 €	28 480 €	28 480 €	28 480 €	

#### 4.2.2.6 Microsofti litsentsid

Kasutajalitsentside puhul kasutakse kas seadmepõhist litsentseerimist, kui töötajal on üks litsentseerimist vajav seade või on üks seade mitme töötaja peale ning kasutajapõhist litsentseerimist, kui kasutajal on seadmeid rohkem. SMIT andmetel on puudu 1 880 (9,3%) erinevat kasutajalitsentsi. Litsentside parimal võimalikul moel vajaduspõhist kombineerimist juhib järjepidevalt vastav SMIT spetsialist. Prognoosimudelil on arvestatud SMIT prognoositud hinnatõusuga.

MS litsentsid	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Kommentaariid
Vajadus	1 603 027 €	1 757 177 €	1 762 714 €	1 762 714 €	1 932 280 €	1 938 315 €	1 938 315 €	2 124 838 €	2 131 416 €	2 131 416 €	
Litsentside maksumus	1 541 509 €	1 695 659 €	1 695 659 €	1 695 659 €	1 865 225 €	1 865 225 €	1 865 225 €	2 051 748 €	2 051 748 €	2 051 748 €	SMIT kogemuse põhjal on teada, et iga 3 aasta järel sõlmitava lepingu hind on varasemast ligi 10% kallim.
Premier Support	61 518 €	61 518 €	67 055 €	67 055 €	67 055 €	73 090 €	73 090 €	73 090 €	79 668 €	79 668 €	
Eelarve	1 450 844 €	1 416 044 €	1 416 044 €	1 416 044 €	1 416 044 €	1 416 044 €	1 416 044 €	1 416 044 €	1 416 044 €	1 416 044 €	
Puudujääk	-152 182 €	-341 133 €	-346 670 €	-346 670 €	-516 236 €	-522 271 €	-522 271 €	-708 793 €	-715 371 €	-715 371 €	

#### 4.2.2.7 Muud litsentsid

Enamik litsentse on SMIT ostnud, kuid nende kasutamine eeldab pideva hooldustasu maksmist, mis enamasti moodustab umbes 20% aastast litsentsi soetusmaksumusest. Prognoosimudelil on arvestatud SMIT prognoositud hinnatõusuga, mille SMIT on saanud seniste lepingute hinnatõusu trendide põhjal, müüjatega suheldes või üldist infootsingut kasutades. Kulusid pole täiendavalt indekseeritud, muutmata on ka 0% hinnatõusuga litsentside kulu ning teadmata (-) litsentside kuld.

Muud litsentsid	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Vajadus	1 537 707 €	1 403 701 €	1 437 603 €	1 375 148 €	1 422 652 €	1 460 143 €	1 498 918 €	1 551 290 €	1 592 775 €	1 635 691 €
Eelarve	1 180 142 €	1 180 142 €	1 180 142 €	1 180 142 €	1 180 142 €	1 180 142 €	1 180 142 €	1 180 142 €	1 180 142 €	1 180 142 €
Puudujääk	-357 565 €	-223 559 €	-257 461 €	-195 006 €	-242 510 €	-280 001 €	-318 776 €	-371 148 €	-412 633 €	-455 549 €

#### 4.2.2.8 Eriseadmed

Eriseadmete valdkond hõlmab mobiilse piirikontrolli seadmete, passilugejate, relvalubade printerite, e-politsei seadmete ja MGIS seadmetega seotud kulusid. Seadmete väljavahetamise vajadus põhineb seadmete arvu, eluigade lõppemise ja soetusmaksumuse andmetel. Prognoosimudelil on seadmete ja tarkvara hooldustasud on indekseeritud THI-ga, asendusmaksumust pole indekseeritud.

Eriseadmed	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Vajadus	2 223 750 €	120 000 €	175 332 €	1 488 752 €	1 488 752 €	425 718 €	266 448 €	321 780 €	2 931 632 €	1 467 152 €
Mobiilse piirikontrolli seadmed	144 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	144 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Mobiilse piirikontrolli seadme hooldustasu	0 €	0 €	0 €	21 600 €	22 032 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Passilugejate maksumus	1 464 480 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	1 464 480 €	0 €
Passilugejate hooldustasu	0 €	0 €	0 €	146 448 €	149 377 €	152 364 €	155 412 €	158 520 €	161 690 €	164 924 €
Passilugejate tarkvara maksumus	600 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €

Passilugejate tarkvara hooldustasu	0 €	120 000 €	122 640 €	125 093 €	127 595 €	130 147 €	132 749 €	135 404 €	138 113 €	140 875 €
Relvalubade printerid	15 270 €	0 €	0 €	0 €	0 €	15 270 €	0 €	0 €	0 €	0 €
E-politsei seadmed	0 €	0 €	55 332 €	1 200 704 €	1 200 704 €	0 €	0 €	55 332 €	1 200 704 €	1 200 704 €
MGIS seadmed	630 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	630 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €

Eriseadmete puhul pole varade uuendamise kavas toodud kõiki andmeid olemasoleva eelarve ning puudujäägi kohta, seega pole ülalolevas tabelis võimalik vastavaid ridu kajastada.

#### 4.2.2.9 Rakendustarkvara

Rakendustarkvara kulude all kajastuvad investeeringud ehk sisseostetava arendusteenuse maksumus, SMIT töötajatest arendajate palgafond ning seonduvad majanduskulud. SMIT on investeeringute ja personalikulude vajadust hinnanud konkreetsete arendusmeeskondade kaupa, vajadus põhineb valdkonnajuhtide hinnangul ning infosüsteemide *backlogide* mahul, millest on varade uuendamise kavasse toodud 75%, jättes kulud 25% ulatuses SMIT hinnangul „mõistlikusse defitsiiti“. Käesoleva analüüsi käigus küsisime SMIT-ilt andmeid *backlogide* mahu kohta, et täiendavalt valideerida arendusmeeskondade suurendamise vajadust ja mahtu. Selgus, et vastavaid andmeid SMIT jagada ei saa, kuna meeskonnad on hinnanud arenduste töömahte ainult lühikeses, umbes 3 järgmise kuu perspektiivis (mis läheb kokku agiilse arendusmetoodika põhimõttega). Siiski põhinevad meeskondade lisavajadused täpsema valideerimise võimaluse puudumise tõttu SMIT eksperthinnangutel. Üldjoontes saab öelda, et meeskondade lisavajadused on kooskõlas *DevOps* heade praktikatega meeskonna optimaalse suuruse ning sisemise ja välise arendustööjõu osakaalu mõttes. Prognoosimudel on personalikulu indekseeritud palgaindeksiga, majanduskulu THI-ga ning investeeringud 1/3 ulatuses THI ning 2/3 palgakulude kasvuga, kuivõrd taoline on suuremate arendajate kulude struktuur, mis aitab kõige realistlikumalt prognoosida arendusteenuse maksumust tulevikus.

Rakendustarkvara	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Baasvajadus</b>	<b>8 077 155 €</b>	<b>8 197 155 €</b>	<b>8 320 155 €</b>	<b>8 446 230 €</b>	<b>8 575 457 €</b>	<b>8 707 914 €</b>	<b>8 843 683 €</b>	<b>8 982 847 €</b>	<b>9 125 489 €</b>	<b>9 271 697 €</b>
- sh investeeringud	3 600 000 €	3 690 000 €	3 782 250 €	3 876 806 €	3 973 726 €	4 073 070 €	4 174 896 €	4 279 269 €	4 386 250 €	4 495 907 €
- sh majanduskulu	1 200 000 €	1 230 000 €	1 260 750 €	1 292 269 €	1 324 575 €	1 357 690 €	1 391 632 €	1 426 423 €	1 462 083 €	1 498 636 €
-sh personalikulu	3 277 155 €	3 277 155 €	3 277 155 €	3 277 155 €	3 277 155 €	3 277 155 €	3 277 155 €	3 277 155 €	3 277 155 €	3 277 155 €
Projektivajadus (KILP)	1 920 000 €									
Projektivajadus (PNR, SPOC)	727 618 €	461 608 €	461 608 €							
<b>Eelarve</b>	<b>9 518 295 €</b>	<b>4 190 732 €</b>	<b>4 190 544 €</b>	<b>3 754 030 €</b>	<b>3 745 936 €</b>	<b>3 458 936 €</b>	<b>3 458 936 €</b>	<b>3 458 936 €</b>	<b>3 458 936 €</b>	<b>3 458 936 €</b>
<b>Puudujääk</b>	<b>-1 206 478 €</b>	<b>-4 468 031 €</b>	<b>-4 591 219 €</b>	<b>-4 692 200 €</b>	<b>-4 829 521 €</b>	<b>-5 248 978 €</b>	<b>-5 384 747 €</b>	<b>-5 523 911 €</b>	<b>-5 666 553 €</b>	<b>-5 812 761 €</b>

#### 4.2.2.10 Andmekeskuste haldus

Andmekeskuste ülalpidamiskulu on keskuste rent ja elektrikulu. Rent sõltub andmekeskuse täituvusest. Elektrikulu arvestamisel on arvestatud ühe kapi keskmiseks energiakuluks 1,3 kW/h, mis on saadud senise tarbimise põhjal. Esimese andmekeskuse rendileping lõpeb aastal 2025 ja teise oma 2027. aastal. Prognoosimudel on arvestatud lepingutes toodud kulud, esimese andmekeskuse lepingu lõppedes on viimase 2 aasta kulud indekseeritud THI-ga.

Andmekeskuste haldus	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Vajadus</b>	<b>434 400 €</b>	<b>451 572 €</b>	<b>478 646 €</b>	<b>491 321 €</b>	<b>513 849 €</b>	<b>521 546 €</b>	<b>529 475 €</b>	<b>537 642 €</b>	<b>546 053 €</b>	<b>554 717 €</b>
Andmekeskus 1	237 600 €	231 252 €	236 726 €	242 201 €	257 255 €	257 255 €	257 255 €	257 255 €	257 255 €	257 255 €
Andmekeskus 2	196 800 €	220 320 €	241 920 €	249 120 €	256 594 €	264 291 €	272 220 €	280 387 €	288 798 €	297 462 €
<b>Eelarve</b>	<b>434 400 €</b>	<b>148 395 €</b>	<b>148 395 €</b>	<b>148 395 €</b>	<b>148 395 €</b>	<b>148 395 €</b>	<b>148 395 €</b>	<b>148 395 €</b>	<b>148 395 €</b>	<b>148 395 €</b>
<b>Puudujääk</b>	<b>0 €</b>	<b>-303 177 €</b>	<b>-330 251 €</b>	<b>-342 926 €</b>	<b>-365 454 €</b>	<b>-373 151 €</b>	<b>-381 080 €</b>	<b>-389 247 €</b>	<b>-397 658 €</b>	<b>-406 322 €</b>

### 4.2.3 SMIT majanduskulud, mis ei sisaldu varade uuendamise kavas

Varade uuendamise kavas mitte sisalduvate kulude täpsustamiseks ja kaasamiseks rahastuse prognoosimudelile läbisime järgneva protsessi:

- lisasime SMIT abiga varade uuendamise kava kuluridadele eelarveklassifikaatorid;
- määrasime kõik eelarveklassifikaatorid, mis ei sisaldu varade uuendamise kava ehk leidsime ülejäänud kulud (protsessi käigus tegime metoodilise eelduse, et eelarveklassifikaatorid on unikaalsed, seega kui need on märgitud varade uuendamise kavas, ei saa need sisalduda 2018. eelarves – selle eesmärk oli mh välistada, et kulud ei saaks prognoosimudelil kajastatud dubleerivalt);
- leidsime vastavate eelarveklassifikaatorite väärtused 2018. aasta eelarvest ning koondasime kulude majandusliku sisu järgi.

Tulemuseks saime, et 2018. aasta põhjal on varade uuendamise kavasse mittekaasatud kulusid **7 749 787 euro** väärtuses. Täpsem kulude kirjeldus on toodud allolevas tabelis:

**Tabel 31. SMIT 2018. eelarve kulud, mis ei kajastu varade uuendamise kavas<sup>114</sup>.**

<b>Kirjeldus</b>	<b>2018</b>
Adminkulud	146 712 €
IKT kulud	4 941 658 €
Inventari kulud	163 547 €
Kinnistute, hoonete ja ruumide majandamiskulud	1 618 018 €
Koolituskulud	252 000 €
Lähetuskulud	48 000 €
Meditšiini- ja hügieenikulud	13 200 €
Mitmesugused majandamiskulud	8 400 €
Sõidukite majandamiskulud	112 440 €
Uurimis- ja arendustööd	37 200 €
<b>KOKKU</b>	<b>7 341 175 €</b>

Järgnevas tabelis on detailselt kajastatud eelnevas tabelis toodud IKT kulud:

**Tabel 32. SMIT 2018. eelarve IKT kulude täpsustus, mis ei kajastu varade uuendamise kavas**

#	Eelarveklassifikaator	Kulu nimetus	Summa
---	-----------------------	--------------	-------

<sup>114</sup> Allikas: Fail SMIT\_Eelarve\_2018\_ver\_3\_kinnitatud\_25.04.2018

---

Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.

---

**KOKKU**

**4 941 658 €**

Prognoosimudelil arvestame majanduskulusid *as-is* põhimõttel ning ei tee nendes täiendavaid korrektsioone, kuna on teada, et SMIT on aastaid tegutsenud eelarve puudujäägi tingimustes ning arvestame, et kulude sisemised optimeerimissvõimalused on praeguseks kasutatud. Prognoosimudelil on majanduskulud indekseeritud tarbijahinnaindeksiga.

#### **4.2.4 SMIT personalikulud, mis ei sisaldu varade uuendamise kavas**

Prognoosimudelil on kajastatud SMIT 2018. aasta personalikulud, millest on maha arvatud juba ISKE rakendamise ja tarkvaraarendusega seotud personalikulud, mis on kajastatud varade uuendamise kavas. 2018. aastal on vastavad personalikulud **7,6 miljonit eurot**, mida on järgnevatel aastatel korrigeeritud palgaindeksiga.

#### **4.2.5 Välisrahastuse kajastamine prognoosimudelil**

Välisprojektide üldist mõju SMIT eelarvele oleme eelnevalt analüüsinud peatükis 3.2 Välisrahastuse mõju eelarvele. Prognoosimudelil eeldatakse, et Varade uuendamise kavas sisalduvate vajaduste kaudu on SMIT asjakohaselt adresseerinud välisprojektidega seoses tekkinud lisavajadusi. Seega prognoosimudelil eraldi käsitletud välisrahastuse kulude osa. Iga välisrahastuse andmisega tuleb kaasusepõhiselt analüüsida lisarahastuse vajadusi, mis pole käsitletavat projekti abikõlbulike kulude all. Omaosaluse vajadus võib olla aastas ligikaudu 20% projekti kogumaksumusest, kuid SMIT hinnangul võivad tõhusate arendus- ja haldusmeeskondade toimimisel vastavad kulud olla madalamad. Välisrahastuse saamise puhul on igal ajahetkel võimalik vastavate kulude lisamine prognoosimudelisse.

## 4.2.6 Muud võimalikud kulud

Prognosimudeli loomisel kaalusime ka võimalike muude vajalike kulude lisamist, mis ei kajastu 2018. aasta eelarves ega varade uuendamise kavas. Selgus, et 2025. aastal planeeritakse teenuse Operatiivraadioside tehnoloogilise platvormi väljavahetamist. Sellega seonduvad kulud on SMIT hinnangul järgmised:

**Tabel 33. Operatiivraadioside tehnoloogilise platvormi vahetusega seotud rahastuse lisavajadus SMIT hinnangul**

Aasta	2023	2024	2025
Rahastusvajadus	5 000 000 €	10 000 000 €	10 000 000 €

Tegemist on SMIT poolse eksperthinnanguga ning PwC-l pole olnud võimalust arvutusi kontrollida või kulude ulatust valideerida. Ligikaudseks hindamiseks kontrollisime Operatiivraadioside teenusega seotud põhivarade ning väikevarade soetusmaksumuste summat, et hinnata seadmete väljavahetamise maksumuse suurusjärku. Selgus, et teenuse väikevarade kogumaksumus on suurusjärgus ligikaudu 5,1 mln eur ning põhivaradel ligikaudu 15 mln eur ehk kokku umbes 20,1 mln eur. (Saadud summad on umbkaudsed, kuna hindamisel seostasime varasid konkreetse teenusega parima arusaamise kohaselt ning meie arvestus pole SMIT valdkonnaekspertidega valideeritud). Arvestades uuel tehnoloogial põhinevate seadmete võimalikku kõrgemat soetusmaksumust, inflatsiooni ja asjaolu, et kõik teenusega seotud väljavahetamist vajavad varad ei pruugi olla arvel SMIT varaarvestuses, või üldjoontes öelda, et 25 miljoni eurost rahastuse lisavajaduse suurusjärku saab üldjoontes pidada realistlikuks.

## 4.2.7 Teenusepõhine kulude jaotus prognoosimudelis ja teenuste portfelli muutuste kajastamine

Prognosimudeli kulude jaotamisel teenustele kasutasime SMIT 2018. aasta kulumudelit. Selleks sisestasime kulumudeli infosüsteemi SAS CPM 2018. aasta eelarve ning varade uuendamise kava lisavajaduste andmed. Lisavajaduste sisestamisel kasutasime kulumudelis olevaid eelarveklassifikaatoreid ning suurendasime iga rea väärtust vastavalt vajadusele. Kuna analüüsi hetkeks polnud valminud 2018 kulumudeli maksukuludega versiooni, siis lihtsustatud alustel lisasime arvutuste käigus kulumudelisse maksukulud.

Arvestasime ka kulumudelis sisalduvad põhivarade riistvarade amortisatsiooni kulu. Põhivarade tarkvarade amortisatsiooni prognoosimudelis ei arvestanud, kuna vastava vajaduse katab Varade uuendamise kavas toodud arendus-haldusmeeskondade lisarahastuse vajadus, st eeldame, et *DevOps* tiimid tagavad vastavate varade jätkusuutliku hoidmise nii, et dubleerivalt pole tarkvarade soetusmaksumuse põhise amortisatsioonikulu arvestamine mõttekas. Väikevaradega seotud vajaduse arvestamisel oleme lähtunud 2018. kuludest eeldusega, et eelarves kajastub ligikaudne optimaalne tase väikevarade väljavahetamiseks.

Saadud tulemuste põhjal võrdlesime teenuste kaupa hindasid ja eelarve proportsioone nii ainult 2018. aasta eelarve kui koos lisavajadustega kulude vaates. Tulemuseks saime iga teenuse kohta protsendi, kui suure osakaalu kuludest konkreetne teenus moodustab. Muutused on saadud, kajastades lisavajadusi vastavatel eelarveklassifikaatorite ridadel ning jagades kogukulud teenustele 2018. aasta kulumudeli reeglite alusel. Vaates sisalduvad SMIT otseteenused, mis on 2018. aasta kulumudelis. Saadud tulemused on toodud allolevas tabelis. Kalkulatsioonidest on kokkuleppeliselt välja jäetud nelja teenuse maksumus (Maanteeamet, Liiklusregister, Rakenduse majutus (eu\_LISA), Väline Ester), mida rahastatakse omatulust ning mille kajastamine baasrahastuse puudujäägi kontekstis poleks korrektne.

**Tabel 34. Teenuste maksumus ja maksumuse osakaal kogukuludest 2018 eelarves ja pärast täiendava rahastusvajaduse lisamist**

Teenuse nimetus	Teenuse hind 2018 eelarve kohaselt	Teenuse maksumuse osakaal 2018 eelarvest	Teenuse hind koos lisavajadustega 2018 eelarvele	Teenuse maksumuse osakaal koos lisavajadusega (2018 lõpetatud teenusteta)
1. Andmeladu	452 173 €	1.48%	509 225 €	1.34%
2. Küsitluskeskkond	12 250 €	0.04%	15 352 €	0.04%
3. Kontohaldus (PÄA)	13 003 €	0.04%	16 241 €	0.04%
4. Dokumendihaldus (SKA)	16 385 €	0.05%	31 916 €	0.08%
5. Teenistusrelvad	17 125 €	0.06%	24 438 €	0.06%
6. Finantsarvestus (PÄA)	8 354 €	0.03%	10 482 €	0.03%
7. e-õppekeskkond	15 879 €	0.05%	23 756 €	0.06%
8. Pöördumiste haldus	26 094 €	0.09%	40 158 €	0.11%
9. Varahaldus	221 596 €	0.73%	274 341 €	0.72%
10. Laoarvestus	8 814 €	0.03%	11 110 €	0.03%
11. Personalihaldus (SKA)	8 195 €	0.03%	10 151 €	0.03%
12. Siserakendused	10 701 €	0.04%	14 096 €	0.04%
13. Õppekorraldus	7 777 €	0.03%	9 590 €	0.03%
14. Raamatukogu	13 343 €	0.04%	20 135 €	0.05%
15. Õppekeskkond (PPA)	18 715 €	0.06%	31 881 €	0.08%
16. Personalihaldus (PPA)	17 970 €	0.06%	24 721 €	0.06%
17. Finantsarvestus (SKA)	8 257 €	0.03%	10 333 €	0.03%
18. Finantsarvestus (PPA)	38 338 €	0.13%	47 011 €	0.12%
19. Personalihalduse arhiiv	7 873 €	0.03%	9 738 €	0.03%
20. Finantsarvestuse arhiiv	7 542 €	0.02%	9 247 €	0.02%
21. Juhtimisinfo	1 344 €	0.00%	2 082 €	0.01%
22. Õppekeskkond (PÄA)	13 190 €	0.04%	0 €	<b>0.00%</b>
23. Sisekontroll	10 255 €	0.03%	13 036 €	0.03%
24. Varahaldus (PPA Ladu)	8 747 €	0.03%	10 909 €	0.03%
25. Rakenduse majutus (KontoR)	14 613 €	0.05%	18 655 €	0.05%
26. Operatiivkõneside	403 602 €	1.32%	403 462 €	1.06%
27. Operatiivraadioside	5 792 490 €	18.99%	5 923 072 €	15.54%
28. Failiserver	2 263 779 €	7.42%	3 131 555 €	8.21%
29. Arvutitöökoht	4 826 349 €	15.83%	6 824 742 €	17.90%
30. Eritehnika remont	222 880 €	0.73%	235 066 €	0.62%
31. Videokonverents	5 370 €	0.02%	5 671 €	0.01%
32. Andmeladu (PÄHKAL)	77 240 €	0.25%	109 030 €	0.29%
33. Failijagamine	26 497 €	0.09%	30 629 €	0.08%
34. Rakenduse majutus (SharePoint)	123 252 €	0.40%	166 902 €	0.44%
35. RS süsteem	55 381 €	0.18%	61 877 €	0.16%
36. Kõneside	392 954 €	1.29%	520 508 €	1.37%
37. Infotelefon	17 774 €	0.06%	14 813 €	0.04%
38. Grupitöö	236 661 €	0.78%	298 583 €	0.78%
39. Prinditeenus	56 014 €	0.18%	58 831 €	0.15%
40. Kriminaalteabe analüüsi tarkvara	199 777 €	0.66%	237 727 €	0.62%

41.	SitRep	36 155 €	0.12%	52 939 €	0.14%
42.	Mereside	54 815 €	0.18%	101 784 €	0.27%
43.	Sissesõidukeeldude register	54 294 €	0.18%	109 195 €	0.29%
44.	Isikutuvastus	299 163 €	0.98%	327 420 €	0.86%
45.	Reisidokumentide isikustamisliin	10 475 €	0.03%	12 343 €	0.03%
46.	Piirikontrolli infosüsteem	525 539 €	1.72%	579 914 €	1.52%
47.	Isikut tõendavad dokumendid	700 764 €	2.30%	1 080 539 €	2.83%
48.	Viisaregister	511 414 €	1.68%	736 432 €	1.93%
49.	Pagulased	150 469 €	0.49%	281 077 €	0.74%
50.	Elamis- ja tööload	139 093 €	0.46%	160 453 €	0.42%
51.	Piiriveekogule registreerimise infosüsteem	38 912 €	0.13%	37 337 €	0.10%
52.	Teenistus piiril	23 280 €	0.08%	30 492 €	0.08%
53.	TIKS	12 099 €	0.04%	14 673 €	0.04%
54.	Illegaal	107 520 €	0.35%	222 217 €	0.58%
55.	Riigilõiv	147 683 €	0.48%	158 506 €	0.42%
56.	Veamenetlus	36 172 €	0.12%	44 346 €	0.12%
57.	Toimiku ja dokumendi logistika haldamine	63 376 €	0.21%	70 068 €	0.18%
58.	Kodakondsuste haldus	106 146 €	0.35%	110 697 €	0.29%
59.	Viisataotluste kooskõlastamise infosüsteem (KOMET)	160 839 €	0.53%	169 785 €	0.45%
60.	Euroopa piiride valvamine	7 974 €	0.03%	9 832 €	0.03%
61.	Menetlustoimikute arhiiv	245 373 €	0.80%	242 341 €	0.64%
62.	Kohtuasjad	11 413 €	0.04%	13 885 €	0.04%
63.	KILP	559 450 €	1.83%	796 518 €	2.09%
64.	e-residendi kooskõlastuskeskkond - ERKI	169 544 €	0.56%	180 264 €	0.47%
65.	Välismaalaste lühiajaline töötamine	70 197 €	0.23%	70 092 €	0.18%
66.	Sirene	122 955 €	0.40%	200 025 €	0.52%
67.	Objektide asukohahaldus	89 666 €	0.29%	140 717 €	0.37%
68.	e-Politsei	624 627 €	2.05%	714 445 €	1.87%
69.	e-residendi taotluskeskkond	308 528 €	1.01%	329 515 €	0.86%
70.	Operatiivtöö	161 641 €	0.53%	203 426 €	0.53%
71.	Jälitusinfosüsteem	128 597 €	0.42%	88 418 €	0.23%
72.	Menetlusinfosüsteem	553 353 €	1.81%	691 635 €	1.81%
73.	Schengeni infosüsteemi Eesti osa	790 179 €	2.59%	1 002 547 €	2.63%
74.	Väärteomenetluse portaal	153 648 €	0.50%	253 095 €	0.66%
75.	Kirjalik hoiatamismenetlus	407 755 €	1.34%	689 544 €	1.81%
76.	Rahvastikuregister	1 846 303 €	6.05%	1 911 902 €	5.02%
77.	Interpol	71 523 €	0.23%	122 196 €	0.32%
78.	Broneeringuinfosüsteem (BRIIS)	379 409 €	1.24%	593 610 €	1.56%
79.	Relvaregister	212 663 €	0.70%	291 916 €	0.77%
80.	Partnerlusteenus (Europol)	30 544 €	0.10%	35 778 €	0.09%
81.	Partnerlusteenus (AFIS)	1 539 €	0.01%	1 625 €	0.00%
82.	Geoinfo	633 582 €	2.08%	857 531 €	2.25%
83.	Demineerimine	86 688 €	0.28%	136 836 €	0.36%
84.	Mobiilne geoinfo	176 446 €	0.58%	223 263 €	0.59%
85.	Ohutuse infosüsteem	351 324 €	1.15%	578 391 €	1.52%
86.	Hädaabi teadete menetlemine	627 894 €	2.06%	784 772 €	2.06%



87.	Pääste sündmuste, teenistusraamatu ja ressursside	134 859 €	0.44%	253 840 €	0.67%
88.	Alarmerimine	14 377 €	0.05%	15 164 €	0.04%
89.	Dokumendihaldus (HÄK)	17 552 €	0.06%	37 681 €	0.10%
90.	Partnerlusteenus (SAP)	26 766 €	0.09%	36 464 €	0.10%
91.	Dokumendihaldus (PÄA)	65 810 €	0.22%	145 694 €	0.38%
92.	Kommunikatsioon (PÄA)	54 329 €	0.18%	110 602 €	0.29%
93.	Dokumendihaldus (PPA)	409 406 €	1.34%	636 761 €	1.67%
94.	Tööaja planeerimine	138 129 €	0.45%	233 398 €	0.61%
95.	Transport	44 995 €	0.15%	64 441 €	0.17%
96.	Kommunikatsioon (HK)	58 651 €	0.19%	74 270 €	0.19%
97.	Kommunikatsioon (PPA)	163 914 €	0.54%	264 148 €	0.69%
98.	Kommunikatsioon (SKA)	33 618 €	0.11%	57 741 €	0.15%
99.	Seireametnike infosüsteem	21 568 €	0.07%	35 712 €	0.09%
100.	Kommunikatsioon (SIM)	82 446 €	0.27%	147 146 €	0.39%
101.	Rahapesu	236 319 €	0.77%	345 677 €	0.91%
102.	Dokumendihaldus (SIM)	67 879 €	0.22%	116 596 €	0.31%
103.	Maanteeamet (omatulust)	11 028 €	0.04%	0 €	0.00%
104.	Liiklusregister (omatulust)	12 329 €	0.04%	0 €	0.00%
105.	Rakenduse majutus (eu_LISA) (omatulust)	1 260 €	0.00%	1 301 €	0.00%
106.	Väline Ester (omatulust)	130 054 €	0.43%	0 €	0.00%
107.	ABIS	312 852 €	1.03%	872 790 €	2.29%
	<b>KOKKU</b>	<b>30 496 205 €</b>	<b>100.00%</b>	<b>38 124 832 €</b>	<b>100.00%</b>

Nagu tabelist näha, on mitmete teenuste maksumuse osakaal pärast täiendava rahastusvajaduse lisamist märgatavalt muutunud. Oluline on tähele panna, et tegemist pole teenuse otsekulude muutumisega, vaid kogukulude proportsionaalse jaotamisega teenustele. Näiteks ei muutu ühegi teenuse hind tegelikult pärast lisavajaduse kajastamist soodsamaks, vaid väheneb tema maksumuse osakaal eelarvest, mistõttu kajastub teenuse hind madalamana.

Väljatoodud teenuse maksumus sisaldab DevOps tiimide kõiki tegevusi, sh tagab teenuses juba tekkinud tehnoloogilise võla likvideerimise, hoiab ära edaspidise tehnoloogilise võla tekkimise, tagab tekkinud vigade parandused ja teenuses olemasoleva funktsionaalsuse arendused.

On teada, et teenuste portfelli andmete kohaselt on 8 teenust suletud või sulgemisel:

**Tabel 35. SMIT suletud ja sulgemisel teenused.**

<b>Teenus</b>	<b>staatus</b>
Kohtuasjad	suletud
Kontohaldus (PäA)	sulgemisel
Operatiivtöö	sulgemisel 2019
Pöördumiste haldus	kavas sulgeda
Siserakendused	sulgemisel
TIKS	sulgemisel 2020
Varahaldus (PPA Ladu)	sulgemisel
Õppekeskkond (PPA)	kavas sulgeda
Õppekeskkond (PäA)	suletud

Suletavate teenuste puhul arvestame lihtsustatult, et kõik nendega seonduvad kulud eelarvest on võimalik kaotada, kuna teenuste kulu osakaal kogu eelarvest on väga väike ning iga teenuse detailse püsi- ja muutuvkulude jaotus pole teada. Suletud teenuse Õppekeskkond (PäA) elimineerime alates 2018. aasta kuludest. Sulgemisel teenuste osas arvestame prognoosimudelil, et teenus suletakse alates 2019. aastast. 2020. aastast alates jätame välja TIKS ja Õppekeskkond (PPA) teenused. Vastavate sulgemisel teenuste protsentuaalne osakaal eelarvest jagatakse teiste teenuste vahel nende proportsionaalse suuruse alusel.

## 4.3 Eraldatud lisarahastuse arvestamine prognoosimudelil

Arvestame prognoosimudelil 2018. aastal teadaolevate SMIT lisarahastuste eraldustega RES põhjal, mille koondvaade on toodud allolevas tabelis. Summad kajastavad MKMi ettepanekut valituse poolt otsustatava IKT lisarahastuse jaotamiseks ning realselt vastavat rahastust veel SMIT eelarves pole.

**Tabel 36. SMIT teadaolev lisarahastus 2018 juuni seisuga**

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Olemasolevad investeeringuvahendid Rahvastikuregistrile	sisaldub 2018 RE investeeringutes	226 000 €	226 000 €	226 000 €	226 000 €	226 000 €	226 000 €	226 000 €	226 000 €	226 000 €
2018 RE investeeringud	5 753 162 €									
2018 välisinvesteeringud	4 884 937 €	461 608 €	461 608 €							
Pideva ja paindliku IKT teenuste tootearenduse juurutamine (tarkvaraarenduse majanduskulud ja investeeringud)		249 909 €	1 224 025 €	1 422 754 €	2 354 262 €					
Pideva ja paindliku IKT teenuste tootearenduse juurutamine (tarkvaraarenduse personalikulu)		244 804 €	492 254 €	492 254 €	492 254 €					
SiM valitsemisala arvutitöökohta jätkusuutlikkuse tagamine (ATK, Microsoft, printerid, e-politsei seadmed)		1 003 405 €	746 549 €	1 472 015 €	1 422 649 €					
SiM valitsemisala IKT taristu jätkusuutlikkuse tagamine (taristu, litsentsid ja andmekeskuste haldus)		1 911 776 €	2 523 789 €	5 543 947 €	6 417 933 €					
SiM valitsemisala IKT taristu jätkusuutlikkuse tagamisele (andmemahutude suurendamine ja võrguseadmed)	744 000 €									
Arvutitöökohad (videokonverents ja monitorid)	190 000 €									
E-politsei seadmed					375 000 €					
Personalikulud	0 €	1 882 000 €	1 882 000 €	1 882 000 €	1 882 000 €	1 882 000 €	1 882 000 €	1 882 000 €	1 882 000 €	1 882 000 €
ORS Ester jätkusuutlikkuse tagamine		1 192 000 €	1 103 000 €	837 000 €						
<b>Lisarahastus aastas kokku</b>	<b>11 572 099 €</b>	<b>7 171 502 €</b>	<b>7 556 225 €</b>	<b>11 875 970 €</b>	<b>13 170 098 €</b>	<b>13 170 098<sup>115</sup> €</b>	<b>13 170 098 €</b>	<b>13 170 098 €</b>	<b>13 170 098 €</b>	<b>13 170 098 €</b>

<sup>115</sup> Alates 2023. aastast eeldame lisarahastuse jätkamist vähemalt 2022. aasta tasemel.

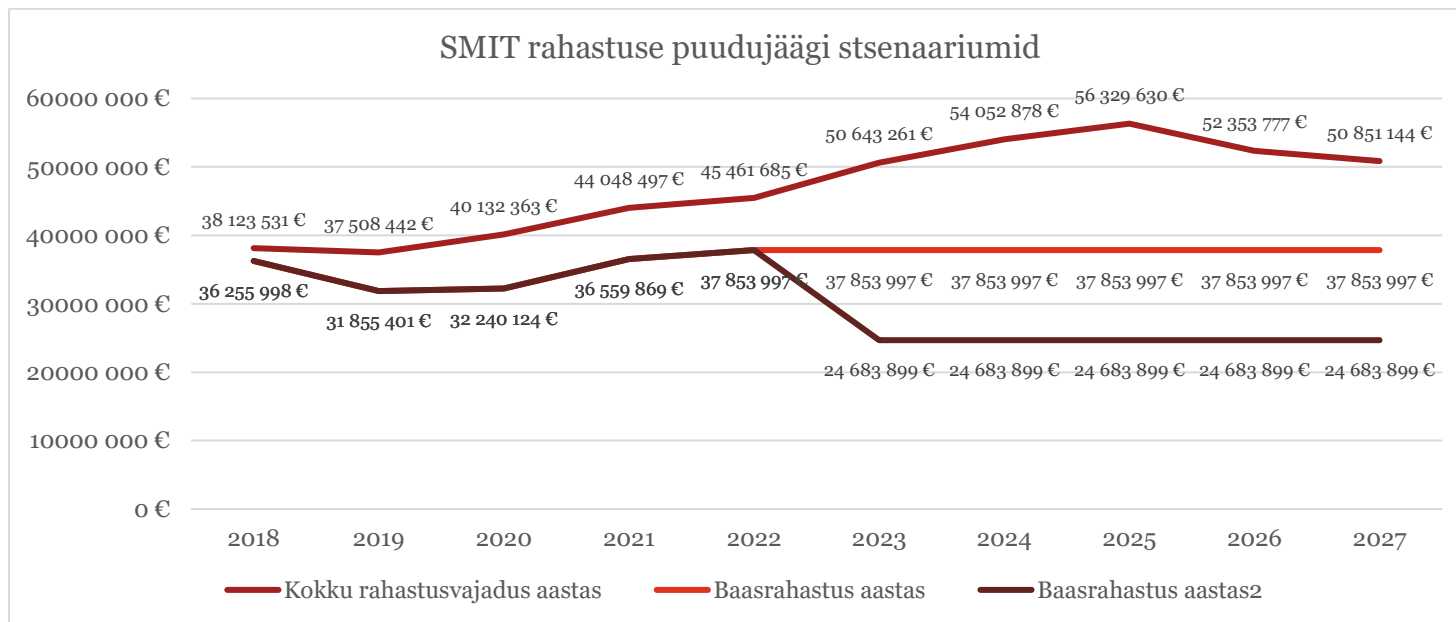
### 4.3.1 Prognoosimudeli tulemuste koondvaade

Allolevas tabelis on toodud jätkusuutliku rahastuse prognoosimudeli Exceli faili arvutuste tulemuse koondvaade.

Kokku rahastusvajadus	38 123 531 €	37 508 442 €	40 132 363 €	44 048 497 €	45 461 685 €	50 643 261 €	54 052 878 €	56 329 630 €	52 353 777 €	50 851 144 €
SMIT baasrahastus 2018 eelarve tasemel	24 683 899 €	24 683 899 €	24 683 899 €	24 683 899 €	24 683 899 €	24 683 899 €	24 683 899 €	24 683 899 €	24 683 899 €	24 683 899 €
Teadaolev lisarahastus 2018 juuni seisuga kokku	11 572 099 €	7 171 502 €	7 556 225 €	11 875 970 €	13 170 098 €	13 170 098 €	13 170 098 €	13 170 098 €	13 170 098 €	13 170 098 €
<b>Baasrahastuse puudujääk aastas</b>	<b>1 867 533 €</b>	<b>5 653 040 €</b>	<b>7 892 239 €</b>	<b>7 488 628 €</b>	<b>7 607 688 €</b>	<b>12 789 263 €</b>	<b>16 198 881 €</b>	<b>18 475 632 €</b>	<b>14 499 780 €</b>	<b>12 997 147 €</b>

Nagu tabelist näha, on rahastusvajaduse summad aastate lõikes ebahütlased. Kõikumine tuleneb varade eluigade lõppemisest ning väljavahetamise vajadustest. 10 aasta baasrahastuse puudujääk kokku on **105 469 831 €**. Detailne arvutuskäik on jälgitav Jätkusuutliku rahastuse prognoosimudeli failis ning Lisa 7: Jätkusuutliku rahastuse prognoosimudeli arvutuste koondvaade.

Alloleval joonisel kujutame SMIT rahastusvajaduse kaht stsenaariumit. Helepunane kõver ehk Baasrahastus aastast 1 kajastab rahastuse taset eeldusel, et alates 2023. aastal jätkub lisarahastus vähemalt 2022. aasta mahus. Alumine tumedam kõver Baasrahastus aastast 2 on negatiivne stsenaarium, mille kohaselt 2023. aastast alates pole eeldatud lisaraha jätkumine varasemal tasemel.



**Joonis 19. SMIT rahastuse puudujäägi stsenaariumid**

Juhul kui puudujääki arvutada negatiivse stsenaariumi ehk graafiku alumise joone järgi, tuleks kalkulatsioonides arvestada, et alates 2023. aastast pole SMITile lisarahastust garanteeritud ning arvestama peaks ainult baasrahastusega. See tähendab, et rahastuse puudujääk oleks alates 2023. aastast igal aastal 13,1 mln euro võrra suurem, ning puudujäägi summa kokku oleks 171 320 320 €

# 5 Kokkuhoiustsenaariumid

## 5.1 Sisendi kogumise meetodikate kirjeldus

Kokkuhoiustsenaariumite analüüsi raames koguti andmeid kolmes osas:

1. Viidi läbi uuring teenuste peakasutajate seas, et saada teenuse klientidelt tagasisidet teenuste väärtuse, ISKE klasside vajaduste ja teenuse rahulolu osas. Küsitluses esitatud küsimused ja vastusevariandid on toodud Lisa 4: Teenuse peakasutajate küsimustik. Küsitluse valimis oli 70 portfellis olevat tarkvara-teenust, mis valiti välja ja lepiti kokku SMIT-ga. Valimist välistati teenused, mis ei olnud seotud tarkvaraga või mille puhul turvaklassi määratlus oli irrelevantne (nt. rakenduste majutus, andmesideteenused, sündmuste monitooring, jms). Küsitlus viidi läbi veebipõhise küsitlusena Qualtrics<sup>116</sup> küsitluskeskkonnas. Küsitluse tulemusena koguti andmeid 39 erineva teenuse osas SMIT teenuse portfelist (1 teenuse osas 39-st ei jõutud küsimustega päris 100%-liselt lõpuni);
2. Intervjueeriti SMIT tehnoloogiavaldkonna juhti ja infoturbe juhti, et saada ülevaadet SMIT infoturbe tegevustest, ISKE rakendamistest ja sellega seotud kuludest ja kulude mõjuritest;
3. Viidi läbi töölaua uuring avalikus inforumis infrastruktuuri elueaga seotud riskide uurimiseks.

## 5.2 Teenuste väärtuse uuring

Teenuste väärtuse uuringu raames küsitleti teenuste peakasutajaid (vt. Sisendi kogumise meetodika). Küsitluse tulemitel alusel arvutati iga teenuse jaoks väärtusskoor, mis andis indikatsiooni teenuse väärtusest ärile ja võimaldas väärtuseid omavahel võrrelda. Samuti arvutati iga teenuse osas teenuse rahulolu skoor korrelatsioonide analüüsiks teenuse väärtuse ja rahulolu vahel.

Järgnevalt on kirjeldatud teenuse väärtusskooride ja rahulolu skooride arvutuse meetodikad ja nende aluses teostatud väärtusanalüüs ning selle järeldused.

### 5.2.1 Teenuste väärtusskooride arvutamine

Väärtusskoori määramise loogika aluseks on hüpotees, et teenus on väärtuslik kui see:

1. toetab avalike teenuste strateegilisi eesmärke võimalikult suures ulatuses;
2. omab avaliku teenusega integratsiooni võimalikus suures ulatuses;
3. omab suurt sise- ja väliskasutajate hulka.

Järgnevas tabelis on toodud peakasutajate küsitluse vastuste korrelatsioonid väärtushinnetele, mille alusel arvutati iga teenuse puhul kokku väärtusskoor.

**Tabel 37. Väärtusanalüüsi hindamise meetodika**

Küsimus	Vastuse variandid	Skaleeritud hinnang punktiskoorina
Palun hinnake, kuidas täna ostutata IT teenus toetab seotud avalike teenuste eesmärkide saavutamist?	Väga hästi	10
	Pigem hästi	8
	Pigem mitte	4
	Üldse mitte	2

<sup>116</sup> <https://www.qualtrics.com/>

Küsimus	Vastuse variandid	Skaleeritud hinnang punktiskoorina
Kui suures hulgas avalike teenuste juhtumites IT teenusest saadavat väärtust kasutatakse?	Osakaalu hindamine mõõdikul, skaalal 0-100, 10 punktiste vahemikega	<b>Vastuse variandi punktiskoor taandatud 1-10 skaalale (osakaal/10)</b>
Palun hinnake, kui palju on küsitud IKT teenusel sisekasutajaid (omavad kasutusõigust)?	100 - ...	<b>10</b>
	50 - 100	<b>8</b>
	21 - 50	<b>6</b>
	6 - 20	<b>4</b>
	1 - 5	<b>2</b>
Palun hinnake, kui palju erinevaid lõpptarbijaid (väliskasutajaid) kasutab küsitud IT teenust (nt. iseteenindussüsteemid, või välisveebid) aasta kestel keskmiselt?	100 000 - ...	<b>10</b>
	10 000 - 100 000	<b>8</b>
	1001 - 10 000	<b>6</b>
	1 - 100	<b>4</b>
	Teenuse väljund ei paku kasutusvõimalusi avalike teenuste tarbijaile	<b>2</b>

Teenuse väärtusskoori arvutamiseks summeeriti vastustele vastavad skoorid. Miinimumskoor sai olla 5 ja maksimum 40. **Teenuste väärtusskoor arvutati 25.-le teenusele.** 14 teenuse puhul vastasid kliendid, et teenus ei osale avalike teenuste osutamise protsessides ja ankeedi loogikast tulenevalt väärtushinnangu andmeid nende teenuste kohta ei kogutud.

## 5.2.2 Teenuse rahulolu skooride arvutamine

Teenuse rahulolu skoori arvutuse loogikaks võeti hüpotees, et teenusega ollakse rahul siis kui:

1. Sellest loodav väärtus vastab võimalikult suures ulatuses kliendi ootustele;
2. Sellel on kliendi hinnangul kõrge töökindlus;
3. Klient hindab kõrgelt teenuse kasutuse mugavust.

Järgnevas tabelis on toodud peakasutajate küsitluse vastuste korrelatsioonid punktiskooridele, mille alusel arvutati iga teenuse puhul kokku rahulolu skoor.

**Tabel 38. Rahulolu hindamise metoodika**

Väide	Vastuse variandid	Skaleeritud hinnang punktiskoorina
Palun väljendage oma rahulolu vaadeldavast IT teenusest saadava väärtuse ootustele vastavuse osas.	Vastab täielikult	<b>5</b>
	Pigem vastab	<b>4</b>
	Neutraalne	<b>3</b>
	Pigem ei vasta	<b>2</b>
	Ei vasta üldse	<b>1</b>
Palun väljendage oma rahulolu vaadeldava IT teenuse töökindluse osas.	Väga töökindel	<b>5</b>
	Pigem töökindel	<b>4</b>
	Neutraalne	<b>3</b>
	Pigem ei ole töökindel	<b>2</b>
	Ei ole üldse töökindel	<b>1</b>

Palun väljendage oma rahulolu vaadeldava IT teenuse kasutuse mugavuse osas soovitusindeksina.	Kindlasti soovitan	<b>5</b>
	Pigem soovitan	<b>4</b>
	Neutraalne	<b>3</b>
	Pigem ei soovita	<b>2</b>
	Ei soovita üldse	<b>1</b>

Teenuse rahulolu skoori arvutamiseks summeeriti vastustele vastavad skoorid. Miinimumskoor sai olla 3 ja maksimumskoor 15. Kokku arvutati **rahulolu skoor 38.-le teenusele** 39-st. Ühe teenuse puhul (Kommunikatsioon (SiM)) polnud peakasutaja küsitlust lõpuni viinud ja rahulolu skooore andnud.

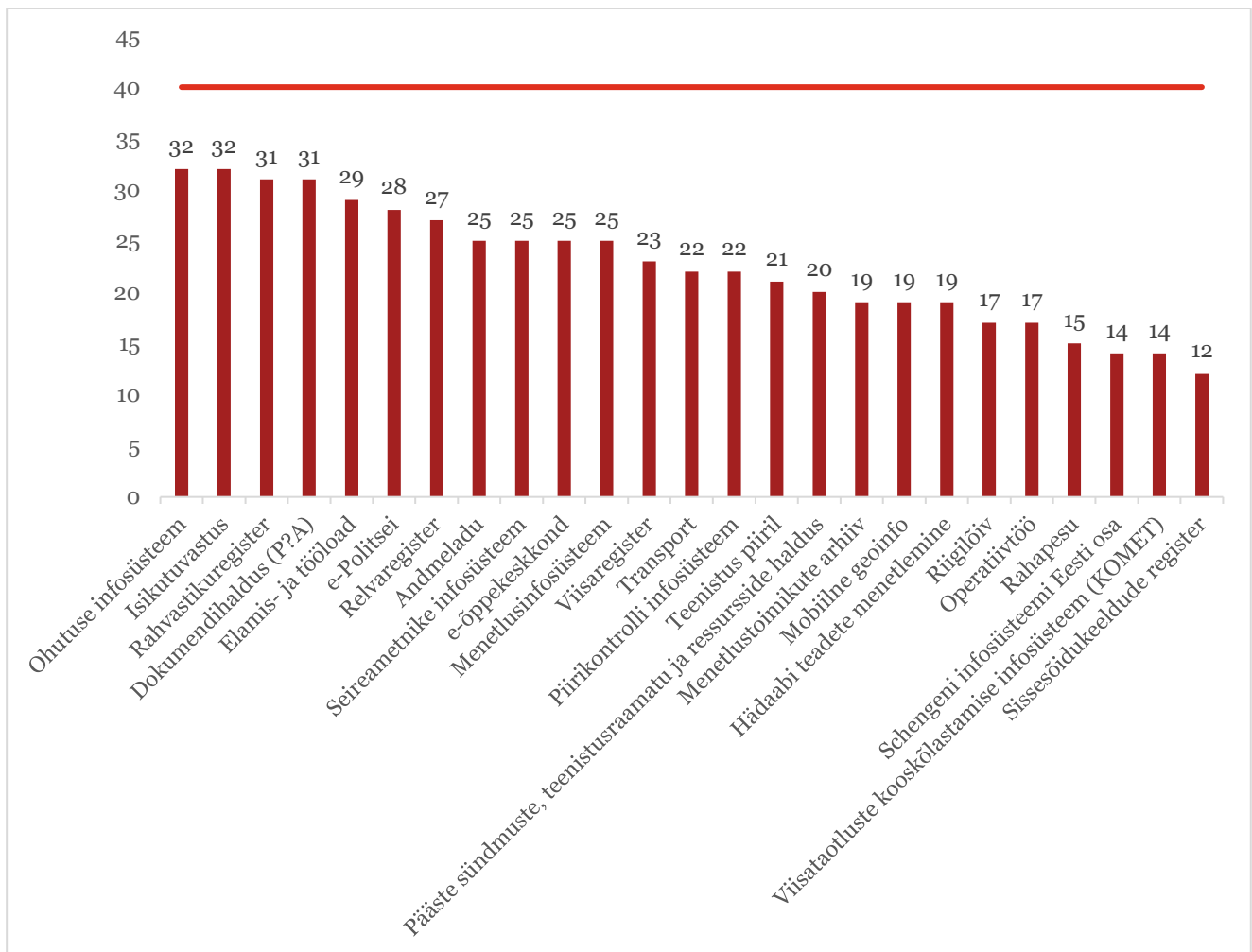
### 5.2.3 Väärtusanalüüs

Peakasutajate küsitluses vastati 14-l juhul, et nende poolt tarbitav IT-teenus ei osale avalike teenuste osutamises. Samas on kõik need teenused portfellis klassifitseeritud „äriteenus“-ena, mis tähendab et teenuseid peetakse kliendi jaoks tema äriprotsesside toetamiseks. Sellest võib järeldada, et sageli teenuste kliendid ei mõista seoseid teenusest saadava väärtuse ja oma äriprotsesside vahel. Mistõttu avalike teenuste muudatuste juhtimises ja ressursside planeerimisel esineb risk, et tähelepanuta jäävad IT-teenusega seotud kulukomponendid.

Seda olukorda aitab lahendada, kui *DevOps* meeskondadesse integreerida ka kliendi esindaja, kes ühise planeerimise järel kliendi poolel ressursivajadust ka teadvustaks. Lisaks toob olukorda paremat selgust hetkel riigis juurutatav avalike teenuste tegevuspõhine kuluarvestus ja planeerimine, mis võimaldab IT-teenuse kulusuunata avaliku teenuse osutamise lõpphinda, tuues selgelt pildile ka avalike teenuse osutajate jaoks kuluseosed nende poolt tarbitavate IT-teenustega.

Joonis 20: Teenuste väärtusskoorid on toodud võrdlusena peakasutajate küsitluse tulemustest arvutatud teenuste väärtusskoorid.

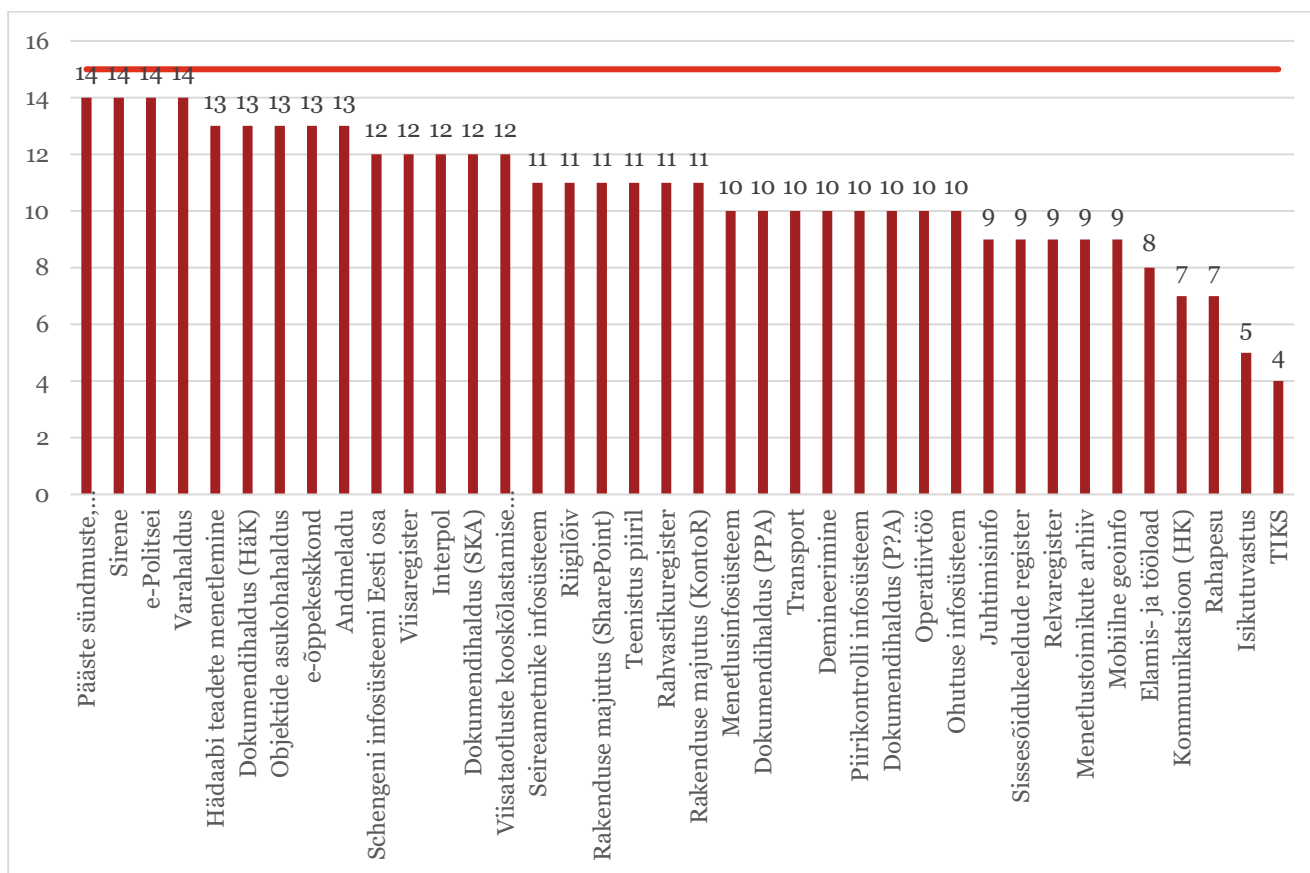




### Joonis 20: Teenuste väärtusskoorid

Kõrgeima skoori said eelkõige need teenused, mille kasutajate hulk on kõrgeim. Väärtuse hindamisel võeti tähelepanu alla teenused, millede skoor jäi alla 50% suurima skoori (32p) teeninud teenustest e. alla 16 punkti väärtusskooriga teenused. Nende osas leiti, et on mõistlik täiendavalt uurida, kas tegu pole väheväärtuslike teenustega, mille osutamise võiks vähendada või lõpetada.

Väärtuste uurimisel vaadeldi teenuste peakasutajate rahulolu hinnangute alusel arvatud rahulolu skoori (vt. Joonis 21: Teenuse rahulolu skoorid) ja küsitluses sisaldunud vabatekstilisi kommentaare.



**Joonis 21: Teenuse rahulolu skoorid**

Järgnevalt selekteeriti edasiseks analüüsiks teenused, mille väärtusskoor jäi madalamale kui 50% kõrgeimast väärtusskoorigest (alla 16 punkti) ja uuriti nende teenuste peakasutajate küsitluste vastuseid detailsemalt, et saada indikatsiooni, mis võis madala väärtusskoori põhjustada. Selliseid teenuseid oli 4:

1. Rahapesu;
2. Schengeni infosüsteemi Eesti osa;
3. KOMET;
4. Sissesõidukeeldude register.

#### **Teenus „Rahapesu“**

Teenuse madala väärtusskoori põhjustas eelkõige madal hinnang seotusele toetava avalike teenuste eesmärkidega ja madal integreeritus teenusjuhtumitesse. Teenuse madal rahulolu (7p) viitab lisaks sellele, et kliendid ei saa teenuselt sellist väärtust, mida nad ootavad ja seda kinnitavad ka kliendi kommentaarid, kus viidatakse sellele, et teenuse ei vasta nõuetele. Samas ütleb klient ka, et parajasti on tegemisel olemasoleva asemele uut teenust, mis näitab, et teenuse järgi vajadus eksisteerib, kuid vajalik väärtus loodetakse luua uues teenuses.

#### **Teenus „Schengeni infosüsteemi Eesti osa“**

Teenuse madala väärtusskoori põhjustas eelkõige teenuse madal kasutajate hulk (1-5 sisekasutajat ja väliskasutajate puudumine). Avaliku teenuste strateegiliste eesmärkide toetamise osas hinnati teenust üsna kõrgelt (8p/10st), mis viitab et teenus on kindlasti avaliku teenuse jaoks oluline komponent kuna loob sellesse ka olulist väärtust. Samas hinnati avalikus teenuses osalemist võrdlemisi madalalt (4p/10st), mis jätab reservatsiooni arvamusele, et teenus loob avaliku teenuse jaoks väärtust, kuid see väärtus võiks olla suurem. Teenuse kõrge rahulolu hinnang (12p/15st) näitab, et täna saadav väärtus on vajalikul tasemel. Kommentaarid kinnitavad eelnevat öeldes, et soovitakse juurde ressursi teenuse käideldavuse tõstmiseks ja lisaks juurde funktsionaalsusi avaliku teenuse paremaks toetamiseks.

### **Teenus „KOMET“ (viisataotluste kooskõlastamise infosüsteem)**

Teenuse madala väärtuskoori põhjustas eelkõige madal kasutajate hulk (6-20 sisekasutajat, väliskasutajad puuduvad) ja madal integreeritus äriprotsessidesse (2p/10st). Ka selle teenuse puhul hinnati avaliku teenuse strateegiliste eesmärkide toetamist kõrgelt (8p/10st), mis viitab vaatamata madalale väärtusele teenuse vajalikkusele. Teenuse madal integratsioon võib olla tingitud erinevatest põhjustest. Kuna kliendi rahulolu teenusega on kõrge (12p/15st), siis see viitab, et teenuse sisu pigem vastab kliendi ootustele ja madal integratsioon võib olla tingitud ebapiisavast juurutamisest. Klient jätab siinkohal kommenteerimata, mis võiks olla paremini.

### **Teenus „Sissesõidukeeldude register“**

Teenuse madala väärtuskoori põhjustas kõikidest näitajatest. Tugi strateegilistele eesmärkidele (4p/10st), integratsioon äriprotsessidesse (4p/10st), omab mõningaid sisekasutajaid (2p/10st) ja ka väliskasutajaid (2p/10st). Teenuse rahulolu skoor on keskmine. Paraku jätab klient kommenteerimata, mis võiks olla paremini.

## **5.2.4 Kokkuvõte**

Väärtuse uuringusse oli kaasatud 25 teenust, mille väärtuskooride võrdluse tulemusena analüüsiti lähemalt nelja madalaima skoori saanud teenust. Sügavamal vaatlusel võeti fookusesse madala väärtuskoori aluseks olnud hinnangud, teenuste rahulolude skoorid ja kliendi tagasiside teenuse parendamise osas.

Kokkuvõttes saab öelda, et teenuste väärtuse uuringu tulemusel ei tuvastatud otseselt teenuseid, mille väärtus oleks olnud piisavalt madal, et soovitada teenust osutada vähendatud mahus või lõpetada. Kuigi Sissesõidukeeldude register teenus andis madalaima väärtuskoori, siis ei ole alust arvata, et teenus pole vajalik. Kindlasti aga on mõistlik teenuse eest vastutav meeskond viia kokku kliendiga, et selgitada, mida saaks teenuses teha paremini, et selle teenuse poolt loodavat väärtust paremini viia kooskõlla kliendi vajadustega.

**Soovitus:** Soovitame SMIT-il sarnase sisuga väärtusanalüüsi viia läbi kõigi portfelli teenuste osas, sest see loob olulise vaate teenuste portfelli juhtimise ja teenuste kvaliteedijuhtimise osas. Eriti mõistlik on see sellisel juhul kui otsustatakse rakendada vastutusmudel, kus *DevOps* meeskond defineerib IT-teenuse sisu ja sellega loodava väärtuse teenuse kliendi jaoks.

## **5.3 ISKE muutmise mõjud**

### **5.3.1 Muutmisvõimalused teenustes**

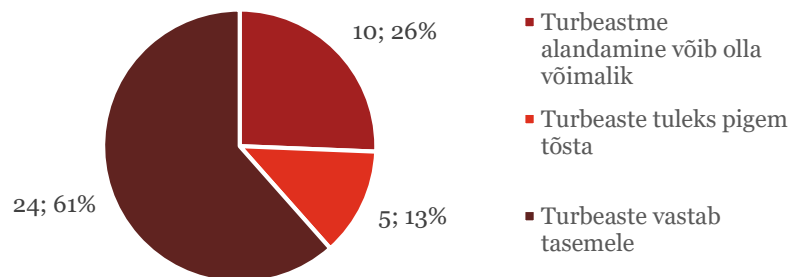
Kõikidele SMIT teenustele on IT-teenuste portfellis määratud infoturbe klassid. Infoturbe klassid on määratud teenuse kliendi ja SMIT-i koostöös. Portfelli halduri ja valdkonnajuhtide kinnitusega SMIT määrangutes olulist kaasaráäkimise võimalust ei oma, klass määratakse sageli kliendi nõudmise järgi lähtudes turbe klasside definitsioonist. SMIT küll nõustab klienti, kuid lõplik sõna jääb kliendile.

Teenuste peakasutajate hulgas viidi läbi küsitlus (vt. Sisendi kogumise meetodika), et uurida teenuste klientide tunnetust turvaklasside vajaduste osas tuvastamaks teenuseid, millele osas võiks SMIT alustada läbirääkimisi turvaklasside alandamiseks. Küsitluses paluti klientidel ISKE turvaklasside definitsioonide alusel hinnata, kuidas nemad näevad, millised on teenuste käideldavuse, tervikluse ja konfidentsiaalsuse vajadused ning milline on nende tolerants võimalike muutuste suhtes.

Teenuse turvaklasside küsimuste tulemeid võrreldi portfelli turbeastmete määratlustega (vt. Joonis 22. Teenuste turbeastmete võrdlus.).

Võrreldud andmetest selgus, et portfellis märgitud teenuse turbeaste erines peakasutajate tunnetusest 15 teenuse puhul, millest 10 (26% vaadeldud teenustest) juhul võis tuvastada märke, et klient on valmis aktsepteerima ka madalamat turvaklassi ja 5 (13% vaadeldud teenustest) teenuse puhul nähti pigem vajadust turvaklassi tõstmiseks. 24 teenuse osas (61% vaadeldud teenustest) jäi peakasutajate arvamus samale turbeastme tasemele kui portfellis.

## Teenuste turbeastme vastavus küsitluse tulemustele



Joonis 22. Teenuste turbeastmete võrdlus.

SMIT infoturbejuhi sõnul on täna täidetud kõik M-taseme meetmed, H-taseme meetmed alles osaliselt – nt. protsessilised meetmed, mõningad tehnilised meetmed (krüptoaheldamine). Töö H-taseme meetmete täielikuks täitmiseks veel käib.

### 5.3.2 Muutmiseiga seotud mõjud

ISKE muutmiseiga seotud mõjud on subjektiivsed seda rakendavale asutusele, kuna viisid kuidas ISKE meetmeid tagatakse on erinevad. Igal asutusel on vabadus nii teenuste osutamisel kui ka ISKE rakendamisel valida meetmete tagamiseks sobivad meetodid, sh. protsessid, tehnoloogilised vahendid ja sobiv süsteemide konfiguratsioon. Sellel põhjusel on ISKE-t rakendav organisatsioon ise kõige pädevam hindama, milliseid mõjusid ISKE muutmise nende teenuste korralduse juures kaasa tooks.

ISKE muutmiseiga seotud mõjude tuvastamiseks kuludele viisime läbi intervjuud SMIT tehnoloogiaavaldkonna juhiga ja infoturbe juhiga. Esimese intervjuu põhifookuseks oli tuvastada käideldavuse muutusega seotud kulude muutuste kohad, teise intervjuu põhifookuseks oli tuvastada tervikluse ja konfidentsiaalsuse muutusega seotud muutuste kohad.

Järgnevalt on kirjeldatud muutmiseiga avalduvad peamised mõjud SMIT IT-teenustele ISKE turbekategooriate kaupa.

#### 5.3.2.1 Käideldavus

SMIT on loonud oma tarkvara teenuste osutamiseks keskse andmekeskuse, mis seob erinevad üksikud arvutusvõimsust pakkuvad üksused (serverid) üheks suureks ressursikogumiks. Ressursikogumit juhib keskne virtualiseerimislahendus, mis võimaldab reserveerida kogumist arvutusvõimsusega seotud tükke kindlatele teenustele (teenusega seotud süsteemidele). Teenused saavad kasutada ressursse ainult neile reserveeritud ressursi piirides, mis välistab ressursitarbimise väljumist kontrolli alt. Andmekeskusesse arvutusvõimsuse lisamine ja eemaldamine on lahendatud paindlikult võimaldades järk järgult sisse tuua uut tehnoloogiat ja lülitada välja vana. SMIT tarkvarateenustest toimib täna andmekeskusel rohkem kui 90%.

SMIT andmekeskusel on olemas kaks „õlga“, mis tähendab, et kirjeldatud andmekeskuseid on kaks ja need asetsevad geograafiliselt erinevates punktides. Õlgade olemasolu on üks meetod ISKE H-taseme käideldavusega seotud meetmete tagamiseks ja sellega minimeeritakse eelkõige katkestuste aega süsteemide töös. Idee seisneb selles, et ühe õla käideldavusprobleemide korral võtab töö üle teine õlg. Mõningate süsteemide puhul on

võimekus toimida peeglina mõlemas õlas korraga, suunates pea-õla katkestuse korral kasutajad kasutama süsteemi peegeldust teises õlas, tagades minimaalse katkestuse teenuses.

Teiste süsteemide puhul on võimalik ühe õla katkestuse puhul käivitada vajadusel teenuste taaste varundusest teise õla peale ja käitada sealt edasi. Sellel juhul on katkestus pikem, kuna taastest käitamiseni jõudmine on ajaliselt pikem protsess. Selles stsenaariumis on võimalik ajalise viite vähendamiseks tekitada mitmeid erinevaid eelkonfiguratsioone teise õlga, et tagada kiirem käitamisvõimekus, kuid reserveerides ka nö. offline'is olles arvutusvõimsust (protsessorit, mälu, kõvaketast).

Ressursikasutuse mõttes tarbivad peeglivõimekusega süsteemid 2-kordset ressursi, kuna talle reserveeritakse sama ressurs mõlemas õlas. Seega, kui alandada käideldavuse taset nendes teenustes, mis on seadistatud peeglina õlgades toimima (enamasti H-taseme teenused käideldavuse aspektist), on võimalik vabastada ressursi ühes andmekeskuse õlas. Sellisel juhul aga tuleks tolereerida sellega kaasnevad käideldavuse riskid.

SMIT tehnoloogiavaldkonna juhi hinnangul tuleks käideldavusega seotud kulude kokkuhoiu analüüsi teha teenusepõhiselt, kuna mingit standardset viisi selliseks hindamiseks ei ole. Teenuse meeskondadega tuleb teenuse arhitektuur üle vaadata ja siis lasta infrastruktuuri arhitektidel hinnata tänane ressursikasutus igal teenusel eraldi. Koondtulemuste ülevaatusel oleks koos tehniliste inimestega võimalik täpsemalt öelda, kas ja kui palju suudetaks kulusid alla tõmmata. Sellist protsessi aga senini läbitud ei ole, seega kokkuhoiu võimaluste hinnanguks andmed puuduvad. Hinnanguliselt võtaks iga teenuse puhul sellise analüüsi läbiviimine aega 3-5 tööpäeva ja nõuaks eraldiseisva uuringuprojekti läbiviimist.

Kahte õlga paigutamist kaalumist alustatakse ISKE nõuete kohaselt täna M-taseme turbeastmest. Portfellis on kokku selliseid teenuseid 88tk ehk suurem osa.

Peakasutajate küsitluse tulemusena kaardistasime täna need teenused, mille turbeaste portfellis on tingitud turbeklassist K3 või K2 ja mille osas peakasutajate hinnang andis indikatsiooni, et see võiks olla madalam.

Portfellis on turbeastmega H seotud üks teenus, mis on täielikult tingitud käideldavusnõudest K3 ja mille osas küsitlustulemustes kaardistatud vajadust võis pidada madalamaks. Selleks teenuseks on *Pääste sündmuste, teenistusraamatu ja ressurside haldus*. Peakasutaja hinnangul oleks 4h katkestuse mõju ööpäevas teenusele pigem madal ja märgatav mõju turvaklassi alandamisest toetavale avalikule teenusele puuduks, mis kirjelduse järgi vastab pigem turbeklassile K1.

Portfellis on turbeastmega M seotud kaks teenust, mis on täielikult või osaliselt tingitud turbeklassist K2 ja mille osas peakasutajate küsitluste tulemustest lähtudes oleks mõistlik uurida käideldavusnõuete alandamise võimalusi. Nendeks teenusteks on:

1. Dokumendihaldus (HäK);
2. Relvaregister.

**Soovitus:** Need on teenused, mille puhul soovitame käideldavusega seotud kulude vähendamise eesmärgil pidada teenuse klientidega täiendavaid läbirääkimisi.

### 5.3.2.2 Terviklus

Terviklusega seotud kulud kõrgematel turbeastmetel on seotud eelkõige andmemahtude teenindamisega, mille põhjustajaks teenuste andmemahtude järjepidev kasv, logide pidamise vajadus, varundamine ja andmete pikaaegse säilitamise vajadus. Ühelt poolt taanduvad kulud andmete hoiustamisega seotud riistvaralistele ressursivajadustele, kuna kasvavate andmemahtude juures tuleb tagada piisavalt kõvakettamahtu, et seda ära teenindada. Teiselt poolt on aga oluline tagada säilitatavate andmete toetusväärtusega seonduv, mis tähendab, et tuleb tagada andmete ajatembeldamine ja digiallkirjade aegumise tõttu ülealkirjastamine.

Andmete säilitustähtaegadest tulenevalt on andmemahtude kasv väga kiire, kuna paljude andmete puhul ei ole saavutatud veel säilitustähtaja möödumist, mistõttu andmeid tuleb järjest rohkem juurde, aga teisest otsast midagi ära ei kao ja ressursse ei vabane. Esimeste andmete säilitamistähtaegade saabumisel jõutakse

säilitusmahtude baastasemele, kust edasi tekib tasakaal uute säilitusse võetavate ja säilitusest lahkuvate andmete vahel. Kõige raskem olukord on pikaajase säilitamise nõudega andmete puhul, mille säilitamistähtajad ulatuvad nt. kuni 75 aastani.

Infoturbejuhi sõnul on tänane logide aastane juurdekasvu maht u 70TB ja kuna tuleb tagada kõrgkäideldavus, siis peab sama maht olema tagatud kahes õlas, mistõttu on tegelik aastane juurdekasv  $2 \cdot 70TB = 140TB$ . Logidega jõutakse baastasemele 2019.-ndal aastal, mille järel on aastane kasvuprognosis u 7% aastas.

Logidele lisandub iga-aastaselt veel teenuste andmete maht, mida teenuse kliendid toodavad avalike teenuste osutamise ja tarbimise raames. Tehnoloogiavaldkonna juhi sõnul kasvavad teenindatavad andmemahud 20-25% aastas.

Probleemina nähakse SMIT-i poolt eelkõige seda, et kuna teenuse kliendid ei võta otseselt finantsvastutust teenuse toimimise eest, siis ei ole teenusest tekkivate andmemahtude kasvu kontrolli alla võtmine kliendil prioriteet ja teenuste raames kogutakse ja säilitatakse andmeid kliendi soovil võimalikult palju ja võimalikult kaua. Teenuste kõrgemate turbeklasside (S2, S3) määranud soodustavad kulude kasvu veelgi, kuna lisanduvad nõuded nii teenuste operatiivsete andmete kui ka varundusandmete dubleerimiseks ja teenuse tegevuste jälgitavusandmete mahukamaks logimiseks. Klientide poolt on tehtud mõningaid püüdeid andmemahtude kasvu kontrolli alla võtta, kuid senini on sellel olnud eelkõige madala prioriteetsuse tõttu pigem väike mõju.

Selgelt teenuste andmemahtude kasvu täielik peatamine pole võimalik, kuna ajas andmeid tekib juurde ja kuni teenuse säilitamistähtaegadest tulenevat baastaset pole saavutatud on kasv paratamatult kiire. Seega näeme ainsa kokkuhoiuvõimalusena teenindavate andmemahtude kasvu pidurdamist. Kasvu pidurdamine on võimalik nii IT-teenuste kliendi kui ka osutaja poolt.

Kasvu pidurdamine saab toimuda kliendi poolt vaadatuna selliselt, et avalikes teenustes võetakse tugevama kontrolli alla see, mida ja kui kaua teenuse andmetena säilitatakse. Tagada tuleb, et säilitatakse vaid säilitamiseks vajalikud andmed (sh. logid) ja mitte kauem kui vaja.

Kasvu pidurdamine teenuse osutaja poolt on võimalik tagada läbi selle, et võetakse kontrolli alla see, kuidas andmeid säilitatakse. Tagada tuleb, et vajalikke andmeid säilitatakse võimalikult ökonoomselt (ökonoomsed andmeformaadid, kompressioon).

Peakasutajate küsitluse tulemuste ja portfellis määratud tervikluse klassi osas paistsid vastuoludega silma järgnevad teenused:

1. Dokumendihaldus (PPA);
2. Relvaregister;
3. Riigilõiv.

Nende teenuste puhul jäi peakasutaja vastustest pigem mulje, et tervikluse klass võiks olla madalam kui praegu portfellis määratud.

**Soovitus:** Soovitame nende teenuste osas pidada klientidega täiendavaid läbirääkimisi tervikluse klasside ülevaatamiseks ja nendega seonduvalt kulude võimalikuks vähendamiseks.

### 5.3.2.3 Konfidentsiaalsus

Konfidentsiaalsusega seotud kulud tulenevad andmete ligipääsu turvamise vajadustest. Mida kõrgem on turvaklassi määratlus, seda suurem on surve kuludele ligipääsu piirangute tagamisel. M-taseme teenuse kulud võivad piirduda vaid vajalikus ulatuses andmete krüpteeringuga, kuid H-tasemel võib see tähendada ka eraldi ligipääsudega ruumide tagamist ja üldisest kommunikatsioonivõrgust eraldiseisvas keskkonnas andmete kasutamist. Infosüsteemides tagatakse andmete ligipääs rolli- või isikupõhiste õiguste haldamise funktsionaalsusega ja vajadusel ka andmete krüpteeringuga.

Standardset hinnalipikut iga teenusega seotud konfidentsiaalsuse tõstmiseks või saavutamiseks ei ole, alati tuleb lähtuda konkreetse teenuse vajadustest ja silmas pidada teenust osutava asutuse teenuste korraldusest.

Turvataseme saavutamine nõuab alati pingutust, samuti nõuab pingutust see kui soovitakse turvaklassi alandada. Samas seda raha, mis kuulus turvataseme algele saavutamisele enam niikuinii tagasi ei saada, vaid võimalus on ainult kokkuvõid vastava turvataseme hoidmisega seotud ressursside võrra.

Konfidentsiaalsuse hoidmisega seotud peamised kulu IT-teenustes on krüpteerimine ja dekrüpteerimise võimaluste säilitamine andmete turvaliseks hoiustamiseks ja ligipääsude võimaldamine. Teenusepõhist kaardistust konfidentsiaalsuse tagamise kuludest pole tänaseni teostatud, seega pole võimalik ka öelda täpset kulude suurust, mis turbeklasside alandamisega kaasneb.

Peakasutajate küsitluses palusime hinnata ISKE S-klassi definitsiooni järgi, millise konfidentsiaalsusega andmeid nende teenused sisaldavad, et tuvastada selle järgi kliendipoolset vajadust turbeklassi osas. Saadud tulemeid võrdlesime portfelli määratud turbeklassidega ja tulemuseks. Küsitletud 39 teenusest 17-l juhul hindasid peakasutajad S-turbeklassiga seotud vajadusi madalamalt. Järgnevalt on toodud välja need teenused, kus peakasutajate hinnangust tulenevalt võiks olla madalam nii teenuse üldine turbeaste kui ka turbeklass S ja S-klassi alandamisega seotud riskid suudetakse kliendi poolelt tolereerida või nende hinnagul mõjud puuduvad:

1. Dokumendihaldus (PPA);
2. Relvaregister;
3. Kommunikatsioon (HK).

**Soovitus:** Soovitame nende teenuste puhul kaaluda klientidega läbirääkimisi S-turbeklasside alandamiseks, et saavutada sellest tulenevat võimalikku kokkuvõidu.

### 5.3.3 Kokkuvõte

Peakasutajate küsitluse tulemuste tõlgendamisel leiti vaadeldud 40-st teenusest 10 teenust (25%), mille osas vaadeldi võimalike kokkuvõid meetmete rakendamist läbi turvaklasside alandamise. SMIT tehnoloogiaavaldkonna juhi ja intoturbe juhi abiga tuvastati põhilised kokkuvõidukohad, mida on teenuste klasside alandamisega võimalik saavutada. Kokkuvõidukohtade tuvastamisel vaadeldi iga ISKE turbekategooriat (käideldavus, terviklus, konfidentsiaalsus) eraldi ja anti soovitusid teenuste osas, mille osas vastava kategooria turbeklassi üle vaadata.

Analüüsi tulemusena leiti, et kokkuvõid saavutamise eesmärgil oleks turvaklasside alandamise osas mõistlik läbirääkimisi alustada järgnevate teenuste peakasutajatega:

1. Dokumendihaldus (HäK);
2. Dokumendihaldus (PPA);
3. Relvaregister;
4. Riigilõiv;
5. Kommunikatsioon (HK).

Ühe olulisema kulude surve allikana tuvastati probleemne andmemahtude kasv teenustes, mis mõjutab kõikide turbeklassidega seonduvaid kulusid. Probleemi lahendamiseks soovitame, et iga teenuse osas teenuse klient ja teenuse osutaja üheskoos lepiksid kokku teenuse andmemahtude juhtimise põhimõtted, sh. lepiksid planeerimise kontekstis kokku kasvuprognosid ja seaksid sisse mõõdikud ning raporteerimise kasvu jälgimiseks. Samuti soovitame seada sisse protseduurid mahuprognoside ületamisega seonduvaga toimetulemiseks.

#### Soovitame:

- viia sisse teenusepõhise andmemahtude monitooring ja raporteerimine. Mõistlik oleks jälgida erinevate säilitustähtaegadega andmete kasvu eraldi, sest nende mõju kuludele on erinev.
- kaardistada teenustega seotud andmemahtude kasv;
- lülitada andmemahtude kasvuprognos teenuse SLA-sse ja hinnastamisse;
- kaardistada, mitmes „õlas“ iga teenus toimib, et luua läbipaistvus efektiivse ressursikasutuse kontekstis;

- turbeklasside planeerimisse lülitada nii *DevOps* meeskond (mille liikmeks peab olema ka kliendi esindaja) kui ka infoturbejuht ja infrastruktuuri arhitekt. Ühise otsustuse tulemusena peab määrama teenustele korrektse turbeklassi ja planeerima andmemahtude vajadused;
- seada sisse perioodiline SLA-de ülevaatus, mille käigus korrigeeritakse monitooringu ja mõõtetulemuste alusel järgnevate perioodide prognoose ja eelarvelisi vajadusi.

## 5.4 Infoturbe kulude analüüs

Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.

### 5.4.1 Ressursivajadused

Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.

**Tabel 39. Infoturbe tegevustega seotud ressursivajadused**

Tegevus	Ressursivajadused	Inimtööjõud (FTE)	
		Hetkel	Vaja

Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.



<b>Tegevus</b>	<b>Ressursivajadused</b>	<b>Inimtööjõud (FTE)</b>
----------------	--------------------------	--------------------------

Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.

## *5.4.2 Kokkuvõtte võimalused*

Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.

---

### *5.4.3 Kokkuvõte*

Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.

---

Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.

## **5.5 Infrastruktuuri eluea riskianalüüs**

Infrastruktuuri eluea riskide tuvastamiseks viidi läbi intervjuu tehnoloogiavaldkonna juhiga, kes omab ülevaadet SMIT poolt hallatavast riistvarast ja nende elueaga seotud põhilistest riskidest. Intervjuu tulemusena püstitasime hüpoteesid infrastruktuuri elueaga seonduvate riskide osas ja viidi läbi töölaauuring avalikus inforuumis tuvastamaks tõendeid, et hüpoteesid peavad paika. Püstitatud hüpoteesid olid järgnevad:

1. Seadme vanuse suurenedes risk riketele kasvab;
2. Infrastruktuuri komponentide varuosade saadavus väheneb ajas;
3. Mida vanem on toode, seda kallimaks muutub toote opereerimise kulu;
4. Tehnoloogia uueningemisega tekivad riistvara ja tarkvara vahel ühilduvusprobleemid.

### **5.5.1 Hüpoteeside tõestamine**

Neli peamist faktorit, mis defineerivad organisatsiooni riistvara kasuliku eluea<sup>117</sup>:

1. turuinnovatsioon;
2. tootja EOL poliitika;
3. operereerimise eluiga;
4. opereerimise hind.

---

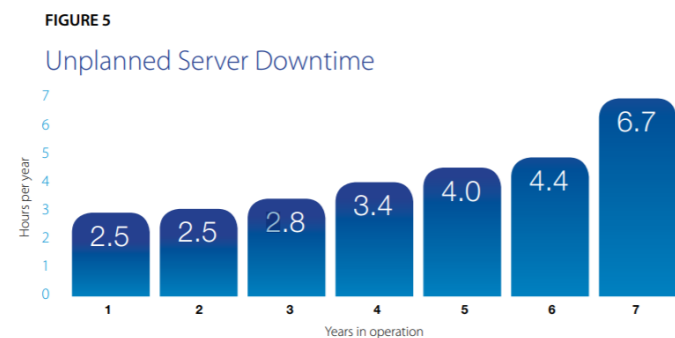
<sup>117</sup> Gartner uuring: „[Know When It's Time to Replace Enterprise Network Equipment](#)“

Töölaua uuringus viidi läbi postitatud hüpoteeside tõestamiseks otsingud maailma suuremate tehnoloogiaootjatega (Intel, AMD, Motorola, IBM, Lenovo, HP, Dell EMC, ASUS, Cisco, Oracle) nende nelja faktoriga seotud informatsiooni leidmiseks, mis tõendaks hüpoteeside paikapidavust. Samuti informatsiooni uuringutest, mis antud teemadel on läbi viidud. Järgnevalt on kirjeldatud leiud ja tuletatud järeldused iga hüpoteesi kohta.

### 5.5.1.1 Seadme vanuse suurenedes risk riketele kasvab

Töölaua uuringu tulemusena leiti hüpoteesi toetamiseks järgnevad argumendid:

- Vanemad, vähem usaldusväärsemad süsteemid põhjustavad tihedamini seisakuaega kui uuemad monitooringuga varustatud süsteemid. Need süsteemid võimaldavad rikkeid ennetada või rikete korral kiirelt ja operatiivselt tekkinud situatsioone lahendada. Kasutades uuemaid tehnoloogilisi lahendusi (serverid, kõvakettad ja võrguseadmed) ning valdkonna parimaid praktikaid (ITIL, CobiT, jt) on võimalik vähendada seisakuaegasid kuni 85%.<sup>118</sup>
- Mitteplaneeritud seisakuaeg suureneb võrdluses esimese serveri tööaastaga serveri seitsmendaks tööaastaks 168 protsendini. Serveri seisakuaeg esimesel kolmel aastal on keskmiselt 2,6 tundi. Neljandal kuni kuuendal aastal seisakuaeg kasvab keskmiselt ~15% aastas ning seitsmendal aastal 34% (vt. Joonis 23: Planeerimata katkestused serverite töös).<sup>119</sup>



Ennustamine: 4 kompani with 1,000 employees running 20 business applications on 400 servers will lose a minimum of  
**Joonis 23: Planeerimata katkestused serverite töös**

**Järeldus:** Uuringu tulemustele tuginedes saab väita, et seadme vanuse suurenedes risk riketele kasvab. Uute tehnoloogiliste lahenduste ja parimate praktikate kasutusele võtmisel on võimalik vähendada seisakuaegasid kuni 85%.

### 5.5.1.2 Infrastruktuuri komponentide varuosade saadavus väheneb ajas

Töölaua uuringu tulemusena leiti hüpoteesi toetamiseks järgnevad leiud:

- Cisco<sup>120</sup>, DELL EMC<sup>121</sup> ning Oracle<sup>122</sup> EOL poliitika kohaselt lõpetab tootja varuosade tarnimise toodete saadavusel maksimaalselt 5 aastat pärast toote müügi lõpetamist.
- Lenovo<sup>123</sup> ning HPE<sup>124</sup> EOL poliitika kohaselt lõpetab tootja riistvara arendustoe 5 aastat pärast toote müügi lõpetamist.

**Järeldus:** Cisco, DELL EMC ning Oracle näitel lõppeb varuosade saadavus 5 aastat pärast toote müügi lõpetamist. Lenovo ja HPE näitel lõppeb riistvara tugi 5 aastat pärast toote müügi lõpetamist. Nende näidete alusel võib järeldada, et varuosade kättesaadavus kommertsturul väheneb või sootuks lõppeb.

<sup>118</sup> IDC uuring: „Reducing Downtime and Business Loss: Addressing Business Risk with Effective Technology“

<sup>119</sup> IDC uuring: „Why Upgrade Your Server Infrastructure Now?“

<sup>120</sup> <https://www.cisco.com/c/en/us/products/eos-eol-policy.html>

<sup>121</sup> <https://www.emc.com/collateral/hardware/warranty-maintenance/eosl-for-converged-systems.pdf>

<sup>122</sup> <http://www.oracle.com/us/support/library/hardware-systems-support-policies-069182.pdf>

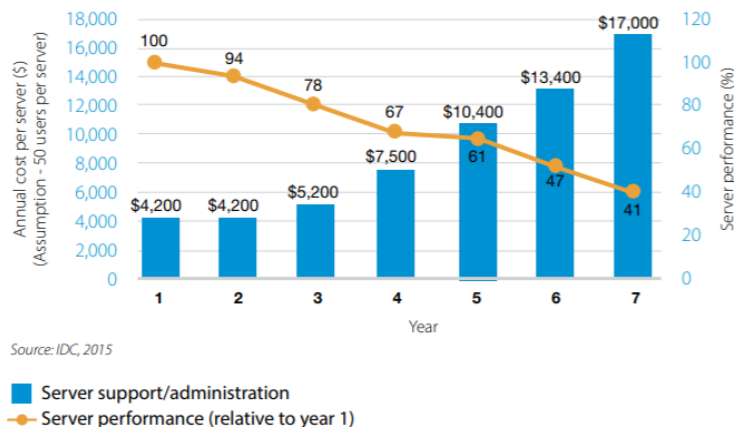
<sup>123</sup> <https://pcsupport.lenovo.com/gb/en/solutions/endofservice>

<sup>124</sup> <http://h17007.www1.hp.com/us/en/networking/products/eos/information.aspx#.WolCegIzY2w>

### 5.5.1.2.1 Mida vanem on toode, seda kallimaks muutub toote haldus- ja opereerimiskulu

- Aastate jooksul toote ülalhoiu kulud kasvavad. Serveri ja rakenduste kokkusobimatus tõttu tekivad täiendavad serveritoe ja rakenduste halduse kulutused. Joonis 24: Muutused serverite jõudluse ja investeeringute vahelises korrelatsioonis illustreerib serveri opereerimise baaskulutusi esimesel kahel aastal. Kolmandal aastal on kulude kasv baasrahastusega võrreldes 24%, neljandal aastal 79%, viiendal aastal 148%, kuueandal aastal 219% ning seitsmendal aastal 305%<sup>125</sup>.
- Vanemate serverimudelid energia efektiivsus ei ole nii edasijõudnud võrdluses uuemate lahendustega turul. See tekitab serveri eluea lõpus täiendavaid kulutusi elektrile ja jahutusele.<sup>126</sup>

#### Year-to-Year Changes in Relative Server Performance for Invested Costs



**Joonis 24: Muutused serverite jõudluse ja investeeringute vahelises korrelatsioonis**

**Järeldus:** Toote vananedes suurenevad nende haldus- ja opereerimiskulu.

### 5.5.1.3 Tehnoloogia uuenemisega tekivad riistvara ja tarkvara vahel ühilduvusprobleemid

Töölaua uuringu tulemusena leiti hüpoteesi toetamiseks järgnevad leiud:

- Aegunud legacy süsteemid ei ühildu hästi uute tehnoloogiate ja süsteemidega, mis on hädavajalikud tänapäeva digitaalses maailmas.<sup>127</sup>
- Kasutades toote müügi lõpetanud Cisco tooteid säilib alates teisest aastast operatsioonisüsteemi ja rakendus tarkvara programmivigade parandamise võimalus. Uuenduse läbi viimiseks võib olla vajadus viia läbi tarkvarauuendus.
- DELL EMC<sup>128</sup>, Oracle<sup>129</sup>, Lenovo<sup>130</sup> ning HPE<sup>131</sup> näitel kaob hiljemalt 5 aastat pärast toote müügi lõpetamist toodete tarkvara tugi.
- Ruuterite puhul on suurem risk, et tootel puudub tarkvara tugi, kuna tihti nende eluiga on pikem ning nad jooksevad vanema operatsioonisüsteemi peal. Aja möödudes kokkusobimatus tarkvara ja riistvara vahel suureneb.<sup>132</sup>

**Järeldus:** Uute tehnoloogiliste lahenduste teke loob ühildamatuse probleeme tänapäevases digitaal maailmas. Programmivigade tekkel uuenduste läbi viimine *legacy* süsteemides võib tekitada täiendavaid ühilduvusprobleeme riistvara ja tarkvara vahel.

<sup>125</sup> IDC uuring: „[Why Upgrade Your Server Infrastructure Now?](#)“

<sup>126</sup> IDC uuring: The Cost of Retaining Aging IT Infrastructure

<sup>127</sup> <https://www.rutter-net.com/blog/5-risks-of-legacy-technology>

<sup>128</sup> <https://www.emc.com/collateral/hardware/warranty-maintenance/eosl-for-converged-systems.pdf>

<sup>129</sup> <http://www.oracle.com/us/support/library/hardware-systems-support-policies-069182.pdf>

<sup>130</sup> <https://pcsupport.lenovo.com/gb/en/solutions/endofservice>

<sup>131</sup> <http://h17007.www1.hp.com/us/en/networking/products/eos/information.aspx#.WolCegIzY2w>

<sup>132</sup> Gartner uuring: „[Know When It's Time to Replace Enterprise Network Equipment](#)“

## 5.5.2 Kasulik eluiga

Töölauauuringutest selgus, et infrastruktuuri vananemisega selle rikete risk kasvab ja riketest taastumine muutub aja möödudes üha kallimaks kuni ühel hetkel ei pruugigi see enam võimalik olla. Enamikes leitud hüpoteeside tõendites hakkavad esimesed katkestuste aja suurenemisega toimuvad ilmingud aset leidma seadmete u 3.-ndal eluaastal, mis 5.-ndaks aastaks 2-kordistub. 7-aasta vanustel seadmetel esineb mitteplaneeritud katkestusi u 3 korda rohkem kui seadme esimesel eluaastal ja katkestustega seonduvad kulud on ligikaudu 4 korda suuremad kui esimesel aastal. Lisaks kasvab taustal risk, et tootja lõpetab toote või selle varuosade tarnimise, mistõttu pole võimalik ühe hetkel enam seadet toimima saada.

Võrguseadmete puhul annavad tootjad eluea garantiisid näitena 100 000 töötunni ulatuses (kuni 11 aastat), uuematel seadmetel räägitakse juba 200 000-st töötunnist.

Vaadates SiM raamatupidamiseeskirjas kirjeldatud varade kasuliku eluea määranguid, tuleb tõdeda, et kasutatavad eluead jäävad samadesse piiridesse, kus hüpoteeside tõendamisel viidatavad allikad näitavad kulude olulist kasvu, jõudluse langust või planeerimata katkestuste summaarse aja kasvu. Seega saab väita, et SiM-i kasulikud eluead korreleeruvad maailma praktikatega.

**Soovitus:** Leitu põhjal soovitame SMIT-il viia varaklasside nimetused ja määratlused SiM raamatupidamiseeskirjale vastavaks ning jätkuvalt lähtuda varade kasuliku eluea määramisel SiM raamatupidamiseeskirjas toodust, mis on kooskõlas üldlevinud praktikatega.

## 5.6 Muud kokkuhoiustsenaariumid

Ühe kokkuhoiustsenaariumina kaalusime omatulu suurendamise võimalusi, mida analüüsi tulemusel siiski soovitada ei saa. Ühelt poolt on SMIT omatulude osakaal kogukuludest äärmiselt väike (2018. aastal umbes 1,8% kogu eelarvest), seega osatähtsuse suurendamine ei avalda väga olulist mõju eelarvele. Teiseks nõuaks suurema omatulu teenimine arvestatavaid investeringuid. Kolmandaks on ebaselge, kas ja kui suurel määral tohivad ning peaksid riigi IT-asutused turul teenuseid pakkuma. Teenuste laiendamine omatulu teenimise eesmärgil vajaks põhjalikumat analüüsi ning avaliku sektori IT-asutuste ühtset lähenemist.

SMIT puhul ei saa anda soovitusi kulude kokkuhoiuks seoses varade kasuliku eluea võimaliku pikendamise. Analüüsi käigus on selgunud, et SMIT varadele määratud eluead on võrreldes teiste intervjuueeritud IT-asutustega (RIK ja RMIT) sama pikad või kohati pikemad. Leiame, et Varade uuendamise kavas arvestatud varade eluead on optimaalsed ning ühest soovitusi varade kasutusea pikendamiseks anda ei saa.

Kokkuhoiustsenaariumite paremale teadvustamiseks tulevikus aitaks kaasa, kui SMIT määraks kõigi kulude külge tunnused, kas tegemist on muutuv- või püsikuludega. Teatud määral on sellega viimastel aastatel algust tehtud, kui paljude kulude osas on määratlus puudu ning puudub selgus, millistel alustel ja millise meetodika järgi on määratlusi tehtud. Igatahes või praeguste kulude selline analüüsimine anda vastavalt parema arusaamise kulude kokkuhoidmise võimalustest tulevikus.

Kokkuvõttes võib öelda, et olulisi muid kokkuhoiustsenaariumeid käesoleva analüüsi raames ei tuvastatud, ning meie hinnangul on SMIT-is oluline ja põhjendatud vajadus täiendava rahastuse järele.

## 5.7 Kokkuhoiumeetmete rakendamine

Väheväärtuslikke lõpetamist või vähendamist võimaldavaid teenuseid ei tuvastatud, seega mõju kuludele on o.

ISKE muutmisega seotud kulude selgitamine nõuab põhjalikumat teenusepõhist analüüsi ja eeldab teenuses ISKE auditi läbiviimist korrektsete turbeklasside tuvastamiseks. ISKE klasside alandamise osas antud indikatsioon 7 teenusele. Kokkuhoiu suuruse prognoosimiseks hetkel andmed puuduvad.

---

Vajalike infoturbe tegevuste toetamiseks on baaskulude katmiseks lisavajadus vähemalt 1.6 mlj EUR. Kokkuhoiu võimalusi nähakse ISKE klasside korrigeerimises ja andmemahtude kontrolli alla võtmises teenustes. Kokkuhoiu suuruse mõõtmine nõuab teenusepõhist analüüsi. Hetkel andmed puuduvad.

Varade eluea korrigeerimise vajadust ei tuvastatud, kuna varade uuendamise kavas juba arvestatakse SiM raamatupidamise eeskirja eluigade vahemikega, seega vastavad kokkuhoiu meetmed puuduvad.

Meetmete puhul, mille osas hetkel kokkuhoiu suuruse hindamiseks andmed puuduvad, ei saa tähelepanuta jätta asjaolu, et nende meetmete rakendamiseks tuleb samuti planeerida ressursse investeeringu vajadusena või siis juba baasrahastuse osana. Seega tekib ka kokkuhoiu saavutamine alles pärast mõningast viidet, kui kokkuhoiust saadav tulu on jõudnud samale tasemel, kui selle saavutamiseks tehtud kulu. Mõningate meetmete puhul võib nende rakendamise kulu ületada mitmekordselt saadavat tulu.

Kui kulu ületab saadavat tulu 10-kordselt, siis hakkab investeering end ära tasuma alles 10 aasta pärast. Lühiajalist kulu survet tekitavate ebaefektiivsuste likvideerimiseks ei pruugi sellisel juhul investeering olla mõistlik, pikaajalise kulu survega mõjurite puhul (nt. pikaajaline säilitamine ja andmemahtude kasv) võib nii pikas perspektiivis planeerimine aga ennast oluliselt ära tasuda.

**Soovitus:** täpsemaks kulude planeerimiseks on mõistlik viia läbi täiendavaid majasiseseid teenusepõhiseid analüüse kulude ja saadavate kasude suuruse hindamiseks.

Puuduliku rahastusega jätkamisega tuleb tolereerida või adresseerida järgnevaid riske:

- Infrastruktuuri kasuliku eluea ületanud seadmete rikestest pole võimalik enam taastuda;
- Tekib surve infrastruktuuri haldusega seotud opereerimise ja haldamise kulude suurenemiseks;
- Andmemahud ületavad riistvara poolt mahtude teenindamise võimekust, mis viib potentsiaalse andmekaoni;
- Infoturbega seonduvate intsidentide sagenemine, sh. võimalikud andmelekked ja tekivad probleemid intsidentide lahendamiseks;
- IT-teenuste kvaliteet langeb, mille tõttu omakorda avalike teenuste osutamise kvaliteet langeb. SiM haldusala avalike teenuste kvaliteedi langus võib mõningatel juhtudel aga omakorda tähendada julgeoleku ohu tekkimist.

**Soovitus:** Soovitame riskide halduse raames tuvastada täiendavaid riske ja seada nende osas tolerantsi piirid.

# 6 Lisad

## 6.1 Lisa 1. Projekti käigus läbiviidud uurimisintervjuud

Nr	Asutus	Osalejad	Intervjuu teemad	Koht ja aeg
1.	SiM	Mairi Tonsiver (SiM-i rahandusosakonna juhataja), Tarmo Meresmaa, Inkeri Parman	Varade eluiga, püsirahastuse ja jätkusuutliku rahastuse arvutusmudel, välisrahastusega projektide mõju ja indekseerimise süsteem	Siseministeerium 3. märts 2017
2.	SMIT	Mart Järvi ja Märt Reose	Tehnoloogiline võlg, teenuste ristsõltuvus, arendusressursi kasutus ja infrastruktuuri eluea riskianalüüs	SMIT 21. märts 2018
3.	SMIT	Indrek Kurvet (SMIT teenusportfelli haldur), Janar Linros, Tarmo Meresmaa, Inkeri Parman	Varade eluiga, püsirahastuse ja jätkusuutliku rahastuse arvutusmudel, välisrahastusega projektide mõju, teenuste ristsõltuvus, ressursivajadus aastateks 2018-2028, teenuste väärtusanalüüs, indekseerimise süsteem, muud kokkuhoiu stsenaariumid ja puudujäägi mõjuanalüüs	SMIT 22. märts 2018
4.	SiM	Margus Kreinin (SiM-i infohaldusosakonna osakonnajuhataja asetäitja), Janar Linros, Tarmo Meresmaa, Inkeri Parman	Püsirahastuse ja jätkusuutliku rahastuse arvutamise mudel, indekseerimise süsteem, ressursivajaduse aastateks 2018-2028 ja muud kokkuhoiu stsenaariumid	PwC kontor 22. märts 2018
5.	SMIT	Andri Vanem (Rahvastikuregistri tooteomanik) Markus Lausmaa (tooteomanik) ja Aivo Riisenberg	Tehnoloogiline võlg, teenuste ristsõltuvus, arendusressursi kasutus, indekseerimise süsteem, teenuste väärtusanalüüs, ISKE muutmise mõjud, muud kokkuhoiu stsenaariumid ja puudujäägi mõjuanalüüs	SMIT 2. aprill 2018
6.	SMIT	Tarmo Tulva (SMIT-i tehnoloogiavaldkonna juht), Mihkel Lauk, Rainer Lusmägi	Varade eluiga, välisrahastusega projektide mõju, indekseerimise süsteem, ressursivajadus aastateks 2018-2028, teenuste väärtusanalüüs, ISKE muutmise mõjud, infoturbe kulude analüüs, infrastruktuuri eluea riskianalüüs, muud kokkuhoiu stsenaariumid ja puudujäägi mõjuanalüüs	SMIT 3. aprill 2018
7.	SMIT	Margus Püüa, Janar Linros, Tarmo Meresmaa, Inkeri Parman	Püsirahastuse ja jätkusuutliku rahastuse arvutusmudel, teenuste ristsõltuvus, arendusressursi kasutus, indekseerimise süsteem, teenuste väärtusanalüüs, muud kokkuhoiu stsenaariumid ja puudujäägi mõjuanalüüs	SMIT 4. aprill 2018
8.	RIK	Mehis Sihvart (direktor), Janar Linros, Inkeri Parman	Varade eluiga, teenuste hinnastamise kulumudel, püsirahastuse arvutamise mudel, arendusressursi kasutus ja muud kokkuhoiu stsenaariumid	RIK 26. aprill 2018
9.	RMIT	Margus Noormaa (direktor),	Varade eluiga, teenuste hinnastamise	RMIT



		Meelis Riimaa (direktori asetäitja – arenduse alal ) ja Aarne Vasarik (direktori asetäitja – ülalhoiu alal), Janar Linros, Rainer Lusmägi	kulumudel, püsirahastuse arvutamise mudel, arendusressursi kasutus ja muud kokkuhoiu stsenaariumid	27. aprill 2018
10.	SMIT	Tarmo Tulva, Rainer Lusmägi, Janar Linros	Turbeklasside alandamise võimalused, infra elueaga kaasnevad riskid	SMIT 29. juuni 2018
11.	SMIT	Elin Iloste, Krislin Kivi, Rainer Lusmägi, Janar Linros	Turbeklasside alandamise võimalused, infoturbe teenuse kulude ülevaade	SMIT 29. juuni 2018

## 6.2 Lisa 2. Projekti juhtrühma kohtumised

Nr	Osalenud isikud	Eesmärk	Kuupäev
1.	Janar Linros (PwC), Mihkel Lauk (PwC), Kaarel Koosapoe (PwC), Sander Lootus (PwC), Tarmo Meresmaa (PwC), Indrek Kurvet (SMIT), Margus Püüa (SMIT), Margus Krenin (SiM)	Projekti avakohtumine, tegevus- ja ajakava kooskõlastamine.	8. märts 2018 SMIT
2.	Janar Linros (PwC), Inkeri Parman (PwC), Mihkel Lauk (PwC), Tarmo Meresmaa (PwC), Ragner Paevere (SMIT), Indrek Kurvet (SMIT), Margus Püüa (SMIT), Riho Kuppert (SiM), Margus Krenin (SiM)	Analüüsi esmase ülevaate esitlus SiM juhtkonnale	5. aprill 2018 SMIT
3.	Janar Linros (PwC), Inkeri Parman (PwC), Rainer Lusmägi (PwC), Margus Püüa (SMIT), Indrek Kurvet (SMIT)	Vara uuendamise kava ja püsirahastuse mudeli valideerimine	26. aprill 2018 SMIT
4.	Janar Linros (PwC), Inkeri Parman (PwC), Mihkel Lauk (PwC), Andres Kütt, Margus Krenin (SiM), Margus Püüa (SMIT), Mart Järvi (SMIT), Indrek Kurvet (SMIT)	Koodi analüüsi vahetulemi arutelu	3. mai 2018 SMIT
5.	Janar Linros (PwC), Inkeri Parman (PwC), Tarmo Meresmaa (PwC), Margus Krenin (SiM), Margus Püüa (SMIT), Indrek Kurvet (SMIT)	Korraline juhtrühma kohtumine, jooksvate tööde ja III etapi arutelu	17. mai 2018 SMIT
6.	Janar Linros (PwC), Inkeri Parman (PwC), Tarmo Meresmaa (PwC), Margus Krenin (SiM), Mairi Tonsiver (SiM), Margus Püüa (SMIT), Indrek Kurvet (SMIT), Mart Järvi (SMIT), Tarmo Tulva (SMIT), Krista Humal (SMIT), Jaan Kask (SMIT)	I vahearuande tutvustamine juhtrühma kohtumisel	31. mai 2018 SMIT
7.	Janar Linros (PwC), Inkeri Parman (PwC), Tarmo Meresmaa (PwC), Riho Kuppert (SiM), Margus Krenin (SiM), Margus Püüa (SMIT), Indrek Kurvet (SMIT)	I vahearuande tagasisdearutelu juhtrühma kohtumisel	14. juuni 2018 SMIT

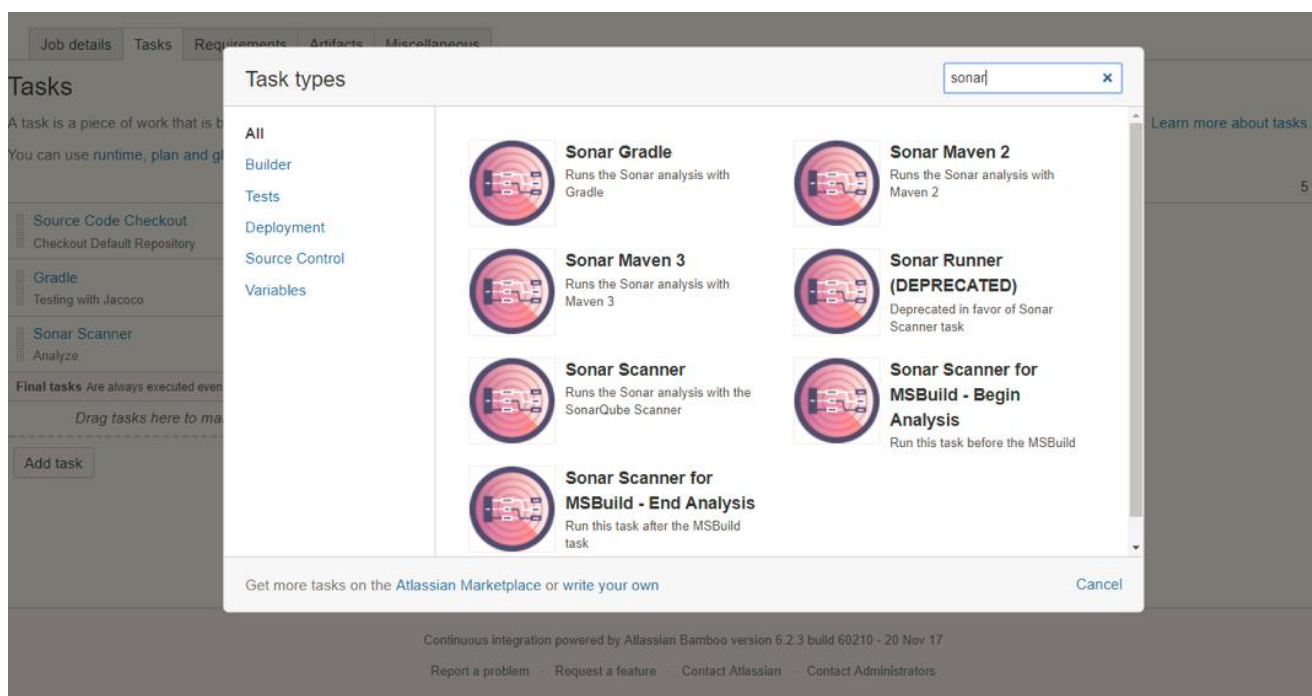
## 6.3 Lisa 3: SonarQube seadistamise juhend meeskondadele

Eeldused

- Ligipääs olemas aadressile: <https://sonar.smit.sise>
- Kasutaja kuulub gruppi: x\_meie\_sonar-users
- Aktiivne ehitusplaan Bamboos (<https://build.smit.sise>)

Analüüsi teostamine

*Bamboos* lisada *Sonar task* (hetkel toetatud Java projektid, aga valik täieneb): valides kas *Maven*, *Gradle* või üldise *Scanner* taski (sobib hästi *GRails* projektides).



GRails projektides (Scanner task), lisada Additional parameters välja järgmised väärtused (eelnevalt peaks projekti ära kompileerima):

- `Dsonar.projectKey=ee.smit.rakenduseniimi -Dsonar.projectName='RAKENDUSNIMI' -`  
`Dsonar.projectVersion=develop`
- `Dsonar.sources=src/main/groovy,grails-app/services,grails-app/controllers,grails-app/init -`  
`Dsonar.tests=src/test/groovy,src/integration-test/groovy`
- `Dsonar.language=grvy -Dsonar.sourceEncoding=UTF-8 -`  
`Dsonar.groovy.jacoco.reportPath=build/jacoco/jacoco.exec`
- `Dsonar.groovy.jacoco.itReportPath=build/jacoco/jacoco-it.exec -Dsonar.binaries=build/classes`

Lisaks kontrollida üle, et õiged Java versioonid on seadistatud.

### Source locations

Comma-separated paths to directories containing source files. Compatible with Maven. If not entered here, the sou

### Language

Sets the language of the source code to analyze. If not set, a multi-language analysis will be triggered.

### Java source

Tells Sonar plug-ins like PMD which version of Java the source code complies to. The default value is 1.5. Possible also be set to 1.8 or 8.

### Java target

Tells Sonar plug-ins which version of Java the target code complies to. Possible values equivalent to Java Source.

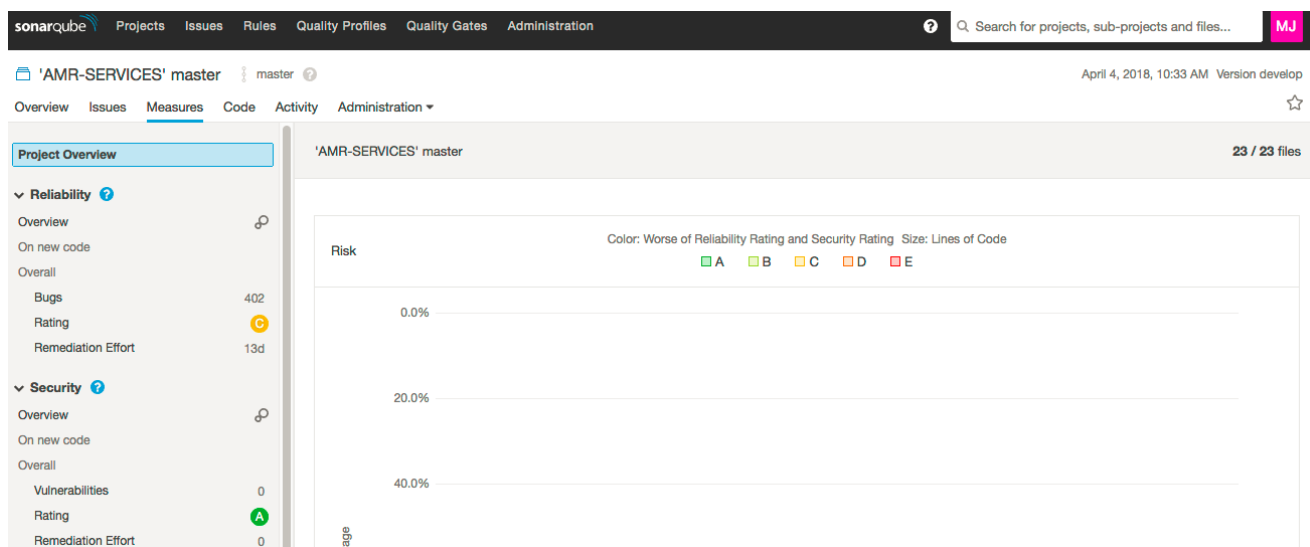
### Test locations

Comma-separated paths to directories containing tests.

Kui teste või Jacocoga tehtud testide kattuvuse analüüsi pole tehtud, siis võib need väärtused maha kustutada. Lisainfot *Sonari* seadistamise kohta võib ka siit: <https://docs.sonarqube.org/display/SCAN>.

*Maveni* ja *Gradle* projektide puhul peaks andmestik võetama vajalik metadata vastavalt pom või gradle failidest, kuid võib neid projekte käivitada ka Scanner taskiga.

Kui analüüs on tehtud võib selle tulemust vaadata <https://sonar.smit.sise/> lehelt, kus on täpne ülevaadet võlast ja selle detailidest. Tulemuste väljastamiseks minge projekti lehele, valige sealt "Measures" ning tehke sellest pdf printout.



---

Kui *Sonar* on juba kasutusel saab selle integreerida ka *Bitbucketi*ga ning lülitada võla analüüsi *pull-request*id üheks eelduseks. Raportite vaatamiseks minge oma rakenduse *Sonar* profiili peale ja võtke sealt *Measures* ning tehke sellele print as pdf.

Kui on abi vaja *Sonari* seadistamisel *Bamboos* või raportite tõlgendamisel siis võtke ühendust Mart Järviga <https://chat.smit.sise>

## 6.4 Lisa 4: Teenuse peakasutajate küsimustik

### TEENUSE SEOTUS AVALIKU TEENUSE OSUTAMISEGA

**Avalikes teenustes kasutamine.** Kas IT teenusest saadav väärtus osaleb vähemalt ühe avaliku teenuse osutamises? (Jah (1), Ei (2))

Juhul kui vastus oli „Ei“, siis jäeti vahele teenuse väärtushinnanguga seotud küsimused ja liiguti otse turbetaseme küsimuste blokini ja seejärel rahulolu blokini.

### TEENUSE VÄÄRTUSHINNANGUGA SEOTUD KÜSIMUSED

#### Strateegiliste eesmärkide täitmine.

Palun hinnake, kuidas täna osutatav IT teenus toetab seotud avalike teenuste eesmärkide saavutamist? (Väga hästi (1) Pigem hästi (2) Pigem mitte (3) Üldse mitte (4))

#### Kommentaar strateegiliste eesmärkide hinnangu osas.

Palun märkige, mida peaks muutma, et eesmärgid oleksid paremini toetatud? (Vaba tekst)

#### Integratsioon avalikesse teenustesse.

Kui suures hulgas avalike teenuste juhtumites IT teenusest saadavat väärtust kasutatakse?

0% integratsioon - IT teenuse väljund ei osale üheski avaliku teenuse teenusjuhtumises

100% integratsioon - IT teenuse väljund on kaasatud alati igas avaliku teenuse teenusjuhtumises (Skaala 0-st 100-ni, 10-se sammuga).

#### Sisekasutajate arv.

Palun hinnake, kui palju on küsitud IKT teenusel sisekasutajaid (omavad kasutusõigust)? (1-5 (1), 6-20 (2), 21-50 (3), 50 - 100 (4), 100 - ... (5))

#### Sisekasutaja teenuse tarbimise ajad.

Mitu tundi ööpäevas avalike teenuste sisekasutaja IT teenuse väljundit kasutab? ( tavalisel tööajal (kuni 5p nädalas vähemalt 8h ööpäevas) (1), laiendatud tööajal (kuni 7p nädalas 8h või rohkem ööpäevas) (2), ööpäevaringselt (7p nädalas ja 24h ööpäevas) (3)).

#### Väliskasutajate arv.

Palun hinnake, kui palju erinevaid lõpptarbijaid (väliskasutajaid) kasutab küsitud IT teenust (nt. iseteenindussüsteemid, või välisveebid) aasta kestel keskmiselt? (Teenuse väljund ei paku kasutusvõimalusi avalike teenuste tarbijatele. (1), 1-100 (2), 101-1000 (3), 1001-10 000 (4), 10 000 - 100 000 (5), 100 000 - ... (6))

### TEENUSE TURBETASEMEGA SEOTUD KÜSIMUSED

#### IT teenuse käideldavus 1/2.

Palun hinnake IT teenuse kättesaadavusest avalduvate riskide mõju seotud avalike teenuste osutamisele, kui IT teenus poleks kasutatav (Valikmaatriks)

	Madal (1)	Pigem madal (2)	Pigem suur (3)	Suur (4)
...rohkem kui 24h (1)	•	•	•	•
... 4h kuni 24h (2)	•	•	•	•
... 1h kuni 4h (3)	•	•	•	•
... vähem kui 1h (4)	•	•	•	•

### **IT teenuse käideldavus 2/2.**

Palun hinnake, kuidas hindaksite mõjusid avalikule teenusele, juhul kui vaadeldaval IT teenusel alandada olemasolevat käideldavustaset 1 astme võrra: (o Märkatav mõju puudub. (1), Mõjusid oleks, kuid suudaksime avalduvad mõjud minimeerida või elimineerida avaliku teenuse poolel (protsesside ümberkorraldus). (2), Avalik teenuse osutamine oleks osaliselt või täielikult halvatud kuni IT teenuse käideldavuse taastumiseni. (3))

### **IT teenuse andmete konfidentsiaalsus 1/2.**

Palun märkige, millise klassifikatsiooniga avalike teenuste andmeid IT teenuses käideldakse (märkige kõik kohalduvad) :

- avalik info: juurdepääsu teabele ei piirata (st lugemisõigus kõigil huvitatutel, muutmise õigus määratletud tervikluse nõuetega), Tase 0;
- info asutusesiseseks kasutamiseks: juurdepääs teabele on lubatav juurdepääsu taotleva isiku õigustatud huvi korral; Tase 1
- salajane info: info kasutamine lubatud ainult teatud kindlatele kasutajate gruppidele, juurdepääs teabele on lubatav juurdepääsu taotleva isiku õigustatud huvi korral, Tase 2
- ülisalajane info: info kasutamine lubatud ainult teatud kindlatele kasutajatele, juurdepääs teabele on lubatav juurdepääsu taotleva isiku õigustatud huvi korral. Tase 3

### **IT teenuse konfidentsiaalsus 2/2.**

Palun hinnake, kuidas hindaksite mõjusid avalikule teenusele, juhul kui vaadeldaval IT teenusel alandada olemasolevat konfidentsiaalsustaset 1 taseme võrra:

- Märkatav mõju puudub. (1)
- Mõjusid oleks, kuid suudaksime avalduvad mõjud minimeerida või elimineerida avaliku teenuse poolel (protsesside ümberkorraldus). (2)
- Avalik teenuse osutamine oleks osaliselt või täielikult halvatud kuni IT teenuse käideldavuse taastumiseni. (3)

### IT teenuse terviklus 1/2.

Palun hinnake, kui sageli te olete IT teenuse poolt toetatud avalike teenuse info osas (Valikmaatriks)...

	Mitte kunagi (1)	Igal aastal vähemalt korra (2)	Igas kuus vähemalt korra (3)	Igapäevaselt vähemalt korra (4)	Reaalajas (5)
... teostanud õigsuse, täielikkuse või ajakohasuse kontrole? (1)	•	•	•	•	•
... vajanud info allika, selle muutmise või hävitamise fakti tuvastamist? (2)	•	•	•	•	•
... vajanud andmete tõestusväärtusega seotud andmeid? (3)	•	•	•	•	•

### IT teenuse terviklus 2/2.

Palun hinnake, kuidas hindaksite mõjusid avalikule teenusele, juhul kui vaadeldaval IT teenusel alandada olemasolevat tervikluse taset 1 astme võrra:

- o Märkatav mõju puudub. (1)
- o Mõjusid oleks, kuid suudaksime avalduvad mõjud minimeerida või elimineerida avaliku teenuse poolel (protsesside ümberkorraldus). (2)
- o Avalik teenuse osutamine oleks osaliselt või täielikult halvatud kuni IT teenuse käideldavuse taastumiseni. (3)

## TEENUSE RAHULOLUGA SEOTUD KÜSIMUSED

### Teenuse soovitusindeks 1/3.

Palun väljendage oma rahulolu vaadeldavast IT teenusest saadava väärtuse ootustele vastavuse osas. (Vastab täielikult (1), Pigem vastab (2), Neutraalne (3), Pigem ei vasta (4), Ei vasta üldse (5)).

### Teenuse soovitusindeks 2/3.

Palun väljendage oma rahulolu vaadeldava IT teenuse töökindluse osas. (Väga töökindel (1), Pigem töökindel (2), Neutraalne (3), Pigem ei ole töökindel (4), Ei ole üldse töökindel (5))

### Teenuse soovitusindeks 3/3.

Palun väljendage oma rahulolu vaadeldava IT teenuse kasutuse mugavuse osas soovitusindeksina. (Kindlasti soovitan (1), Pigem soovitan (2), Neutraalne (3), Pigem ei soovita (4), Ei soovita üldse (5)).

**Kommentaar.** Mis võiks teie meelest toimuda teisiti, et tõsta IT teenuse kliendi või tarbija poolset rahulolu? (Vaba tekst).



## 6.5 Lisa 5: Aruande vastavus lähteülesandele

### Lähteülesanne Aruanne

#### 3.1. Olukorra kaardistus

Analüüsida SMITi eelarvet, varasid, infosüsteemide tehnilist seisukorda (tehnoloogiline võlg) ja investeringuid ning IT teenuste korralduse tulemuslikkust. Eesmärgiks on saada tervikpilt olemasolevast finantsarvestuse süsteemist.

3.1.1. Hinnata varade kasuliku eluea määramise ja muutmise adekvaatsust. Pakkuda välja omapoolsed kasuliku eluea määramise ja muutmise põhimõtted, mis muuhulgas määratleks igaaastase rahastuse ulatuse, mille tulemusel säiliks vara algne tase ( <i>legacy</i> 't ei teki) ja mis kajastaks teenuste kuluarvestust korrektset.	Peatükkides “Varade ülevaade” ja “Varade eluiga” vaadeldakse tänast olukorda ja antakse olukorrale hinnang. Peatükis “Jätkusuutliku rahastuse arvutamise põhimõtted” käsitletakse mudelit, mille toel on teostatud edasised prognoosarvutused.
3.1.2. Anda hinnang teenuste hinnastamise kulumudelile ja selles kasutatud käituri-tele.	Peatükis “Teenuste hinnastamise kulumudel” antakse hinnang mudelile ja selles kasutatud käituri-tele.
3.1.3. Valideerida SMITi poolt kasutatav infosüsteemide püsirahastuse arvutamise mudel ning vajadusel teha ettepanekud mudeli täiendamiseks või muu sobivama mudeli kasutamiseks.	Peatükis “SMIT püsirahastuse arvutamise mudel” antakse hinnang tänasele rahastuse mudelile ja analüüsitakse sellega seotud probleeme.
3.1.4. Pakkuda välja tunnustatud meetoodika(d) ja analüüsi vahendid infosüsteemide tehnoloogilise võla suuruse	Peatükis “Terminoloogiline käsitlus”, käsitletakse mõistet tehnoloogiline võlg ja selle sisu, mis seab raamistiku kasutatavale meetoodikale. Peatükis “Tehnoloogilise võla hindamise meetoodika” kirjeldatakse meetoodika, mille alusel viidi läbi tehnoloogilise võla hindamine.

määramiseks.  
Metoodika peab  
võimaldama  
automatiseeritu  
d ja pidevat  
lähtekoodi  
analüüsi, mis  
kontrollib koodi  
vastavust  
nõuetele,  
headele  
tavadele,  
loetavust, vigu ja  
struktuuri ning  
metoodika  
komponentide  
versioonide  
mahajäämuse  
analüüsi  
teostamiseks.

3.1.5. Punktis  
3.1.4  
väljatoodud  
metoodika ja  
analüüsi vahendi  
abil teostada  
analüüs hankija  
poolt valitud  
kümnes  
teenuses (ühe  
teenuse  
analüüsiks on  
arvestatud kuni  
24 töötundi).  
Ülejäänud  
teenustes  
teostab analüüsi  
SMIT, punktis  
3.1.4 pakutud  
metoodika ja  
vahenditega,  
ning esitab  
saadud  
tulemused  
edukale  
pakkujale  
punktis 3.2  
toodud ülesande  
täitmiseks.

Peatükis "Tehnoloogilise võla analüüs" antakse ülevaade analüüsi tulemitest ja peatükis  
"Tähelepanekud ja soovitused" kirjeldatakse tähelepanekud ja soovitused tehnovõla kontrollimiseks.

3.1.6.  
Analüüsida  
tehtud ja  
tegemisel  
olevate  
välisrahastusega  
finantseeritud  
projektidest  
tingitud mõju  
tuleviku  
kuludele 10  
(kümne) aasta  
perspektiivis.

Peatükis "Välisrahastuse mõju eelarvele" on analüüsitud lõppenud ja käimasolevate projektide mõju  
edasistele kuludele.

3.1.7. Teostada  
muud  
hetkeolukorra

Peatükk "SMIT IT teenused  
SMIT IT-teenuste portfellis on 121 teenust, millest 85% juhtudel tarnitakse kliendile  
väljundina tarkvara. Tarnitav tarkvara on nii SMIT enda poolt arendatav (66 teenust) kui ka

kaardistused ja analüüsid, mida pakkuja peab vajalikuks punktide 3.2 ja 3.3 täitmiseks.

standardised karbitooted või kolmandate osapoolte poolt arendatav (37 teenust). Ülejäänud teenused portfellis on seotud seadmete, kommunikatsioonikanalite või teeninduslike tegevustega.

IT-teenustele on määratud ISKE infoturbeklassid ja teenused on juhitud teenustasemelepete (SLA) alusel. SLA sõlmimisel lähtutakse teenusele määratud infoturbeklassist. Sisse on viidud teenuste käideldavuse mõõtmise ja raporteerimise protsessid.

IT-teenuste osutamiseks on juurutamisel *DevOps* teenuse juhtimise praktikad, kus teenuse toimimise eest määratakse vastutus meeskonnale, kes opereerib iseseisvalt või korraldab teenuse osutamise vajalikus mahus. IT-teenuste kliendi esindajad on teenuste portfellis tuvastatavad peakasutajate näol. Teenuse opereerimine toimub *DevOps* meeskonna ja kliendi esindaja tiheda koostöö tulemusena. *DevOps* praktikad on maailmas laialt levinud ja sellega seotud edulugusid võib avalikust informatsioonist leida palju.

Aruandes tehakse tähelepanekuid tänase portfelli juhtimise osas ja antakse soovitusi, mille rakendamine võimaldaks selgemat ja läbipaistvamat portfelli haldust ja annaks lisaväärtuse teenuste ressursside planeerimisele.

### **Tehnoloogiline võlg**

Töö käigus mõõdeti ära SMIT tarkvara portfellis tehnoloogilise võla mõõdetav osa.

Tehnoloogiline võlg ise on mõiste, mille kohta maailmas ühtset kokkulepitut käsitlust senini ei ole. Teostatud töölaauuringute tulemustena võib järeldada, et terminiga on tahetud iseloomustada tehnoloogia mahajäämist arengutest, mis loovad uusi standardeid tehnoloogia kasutamisel, arendamisel ja haldamisel. Võla mõõtmiseks lepitati kokku meetodika ja kaetav ulatus. Võlga vaadeldi kolmes aspektis:

5. tarkvaraarendusmeeskondade küpsus tehnoloogilise võlga tegelemisel;
6. teenustes kasutatavate tarkvaraplatvormide olukord tehnoloogilise võla kontekstis;
7. teenusena osutatavate tarkvarade lähtekoodi analüüs tehnoloogilise võla kontekstis.

Uuringute tulemusena tuvastati uuritud tarkvarades ja nende platvormides tehnoloogiline võlg, mille likvideerimine või tasandamine nõuab pingutust vähemalt u **71 100 tarkvaraarendaja töötunni (h)** ulatuses. Leitud tehnoloogiline võlg katab portfelli hetkel mõõdetava osa, kuid silmas tuleb pidada, et võla teke on ajas pidevalt jätkuv protsess ja seega tuleks selle kontrolli all hoidmiseks viia läbi ka järjepidevaid mõõtmisi rakendada ennetavaid meetmeid. Aruandes tuuakse välja tähelepanekuid ja antakse soovitusi tehnoloogilise võlga toimetulemiseks tänases tarkvaraplatvormide olukorras ja meeskondade küpsuse tõstmiseks.

### **Rahastamine**

SMIT eelarve 2018. aastal on ligikaudu 37 miljonit eurot, millest baasrahastus moodustab 24,68 mln, RE investeeringud 5,75 mln, välisinvesteeringud 5,98 mln ning omatulud 0,65 mln eurot.

SMIT on alates 2011. aastast eri projektide elluviimiseks saanud investeeringuid ligikaudu 61 miljoni euro väärtuses. Minevikus on välisrahastuse määramisega seondunud mitteabikõlblike kulude rahastamise probleemid ehk olukorrad, kus rahastust saadakse infosüsteemi loomiseks, aga mitte selle ülahoiukuludeks. Sellega seoses on välisinvesteeringutega seotud ülalpidamiskuludest tekkinud oluline surve SMIT eelarvele, mistõttu on põhjendatud järgnevat aastat märgatavalt suurem rahastusvajadus varasema baaseelarvega võrreldes.

Ligikaudu 42% SMIT arvel olevast põhivarast (varade arvu järgi) tabel 33 on täielikult amortiseerunud. Jättes kõrvale tarkvarad, on põhivaras amortiseerunud riistvarasid ligikaudu 14 miljoni euro väärtuses. SMIT andmetel on arvel olevad 0-eurose jääkväärtusega põhivarad tegelikult kasutuses, seega eksisteerib oluline vajadus asendada suurel hulgal juba enne 2018. aastat vananenud põhivarasid.

SMIT-is on kasutusel asjakohane teenuste hinnastamise kulumudel. 2018. aasta kulumudelis on hinnastatud 108 põhiteenust. Kõige suurema osa SMIT kuludest moodustab kahe teenuse osutamine: Operatiivraadioside (ligikaudu 5,7 mln eurot aastas) ja Arvutitöökohad (ligikaudu 6,7 mln eurot aastas).

### **Teenuste jätkusuutlik rahastus – arendusressursi optimaalne kasutamine**

*DevOps* meeskondade kulude planeerimisel tuleb arvestada kahe erisuunalise mõjuriga

kulude kontekstis – kulude kokkuhoiu eesmärgil on surve leida odavamaid viise teenuse osutamiseks ja odavam viis on võtta *DevOps* meeskond täielikult oma palgale. Riigi tugiteenuste delegerimise poliitika aga avaldab survet ressursse erasektorist hankima, mis seab surve kulude suurendamisele. Oma palgal 100% ressursi hoidmine on tunnihinna võrdluses arvutuste kohaselt ca 2,75 korda odavam kui sama ressursi väljast hankimine.

Võttes arvesse teenuste sisseostuga kaasnevaid positiivseid ja negatiivseid külgi ning võimalikke riske, anname soovitusi seada optimaalseks teenuste sisseostu tasemeks lahendus, kus u **2/3 DevOps arendajate ressursist hoitakse omal palgal ja u 1/3 ostetakse sisse**. See on u 25% kulukam lahendus, kui ressursi täielikult oma palgal hoida, kuid omab positiivseid mõjusid ja maandab olulisi riske, mis kaalub lisakulu üles.

Võttes arvesse varade uuendamise kavast toodud hinnanguid vajitava meeskonnaressursi ja tehnoloogilise võla tasandamiseks vajalikku arendusressursi, näeme et tänase olukorraga võrreldes vajab SMIT teenuste jätkusuutlikuks osutamiseks **sisemisse meeskonda juurde 29 arendajat**, kellest 6 on vaja järgnevas 4-ks aastaks tehnoloogilise võla tasandamiseks ja väljast **sisseostetavaid arendajaid kokku u 43** (10 inimese võrra rohkem kui praegu), kellest 3 oleks vaja järgnevas 4-ks aastaks tehnoloogilise võla tasandamiseks.

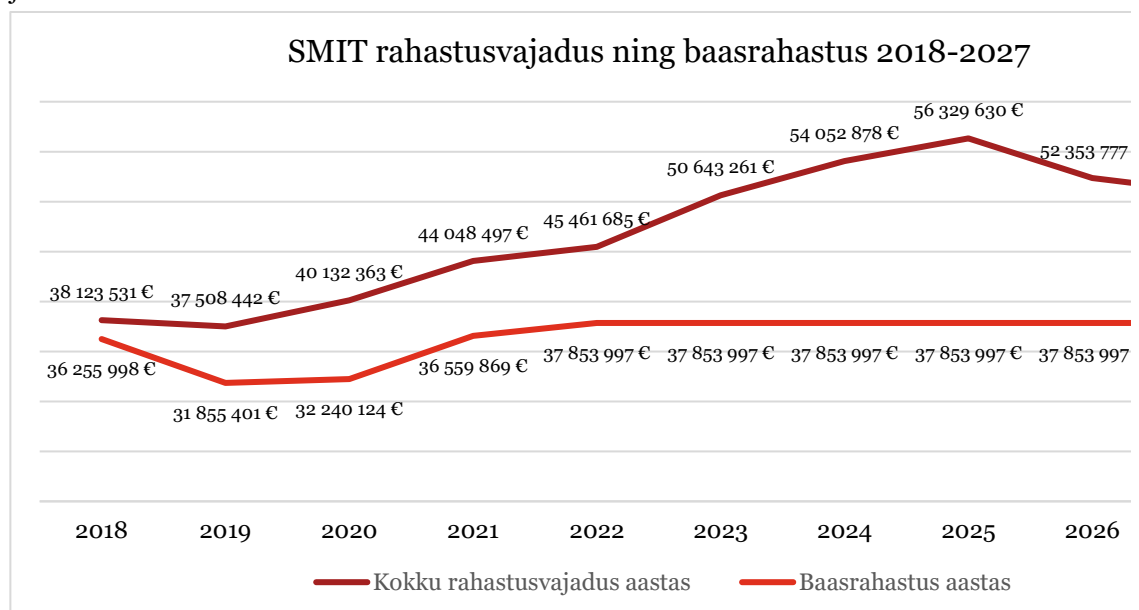
Välisrahastusega projektide puhul on teada, et regulatsioon soodustab olukorda, kus tööde tegemiseks kasutatakse väljast sisse ostetavat arendusressursi. Arvestades ülaltoodud järeldust, et oma töötaja rakendamine tarkvaraarendusteks on ligi 2,75 korda kuluefektiivsem, võib anda soovitusi kaaluda, kas välisrahastuse vahendite puhul oleks projektides võimalik pigem värvata palgalisi töötajaid.

### Teenuste jätkusuutliku rahastuse prognoosimudel

Käesoleva projekti raames koostasime SMIT järgmise 10 aasta (2018-2027) jätkusuutliku rahastuse prognoosimudeli, mis on aruande juurde kuuluv eraldi Exceli fail. Mudel on koostatud järgmiste allikate põhjal:

- SMIT poolt 2017. aastal koostatud rahastusvajaduse dokument ehk varade uuendamise kava;
- 2018. aasta eelarve kulud;
- infoturbe rahastusvajaduse prognoos;
- tehnoloogilise võla likvideerimise kulud;
- indekseerimise süsteem.

Mudeli arvutustes on tehtud eeldus, et alates 2023. aastast jätkub baasrahastuse tase vähemalt 2022. aasta tasemel. Mudeli koondtulemused näitavad, et 10 aasta jooksul on SMIT baasrahastuse puudujääk kokku **105 469 831 €** ning tulemused on võetud kokku alloleval joonisel:



Joonis 1. SMIT rahastusvajadus ja olemasolev rahastus 2018-2027

Nagu joonisel näha, siis rahastuse vajadus ja puudujääk kõiguvad aastate lõikes märgatavalt – seda põhjusel, et arvestus on kassapõhine ning kulud sõltuvad suuresti varade väljavahetamise vajaduse ajast. Puudujääk kasvab alates 2023. aastast, kuna RES on kinnitatud 2022. aastani ning edasises vaates puuduvad praegu teadaolevad vahendid. Samuti tekitab aastatel 2023-2025 suurema vajaduse lisarahastuse järele Operatiivraadioside tehnoloogilise platvormi muutmise kavatsus. Täpsem rahastuse puudujääk on toodud allolevas tabelis:

**Tabel 1. SMIT jätkusuutliku rahastuse prognoosimudeli kokkuvõte**

Aasta	2018	2019	2020	2021	2022
Baasrahastuse puudujääk	<b>1 867 533 €</b>	5 653 040 €	7 892 239 €	<b>7 488 628 €</b>	<b>7 607 688 €</b>
Aasta	2023	2024	2025	2026	2027
Baasrahastuse puudujääk	<b>12 789 263 €</b>	<b>16 198 881 €</b>	<b>18 475 632 €</b>	<b>14 499 780 €</b>	<b>12 997 147 €</b>

### SMIT rahastuse kokkuhoiustsenaariumid

Peakasutajate küsitluse abil viidi läbi teenuste väärtuse uuring, mille eesmärgiks oli tuvastada teenused, mille osutamise võiks lõpetada või osutada vähendatud mahu. Teenustele loodi väärtusskoorid ja võrreldi omavahel leidmaks madalaima väärtusskooriga teenuseid. Sõelale jäänud teenuste osas analüüsiti peakasutajate hinnanguid põhjalikumalt, et tuvastada võimalik kokkuvõtteid. Uuringu tulemusena ei tuvastatud ühtegi teenust, mille järgi kliendil otsest vajadust pole, küll aga anti soovitusi madalate väärtusskoorige teenustega tegelemiseks.

Peakasutajate küsitluse, intervjuude ja töölaua uuringu abil viidi läbi ISKE muutmise mõjude uuring, et tuvastada millised mõjud on SMIT-i IT-teenustel turvaklasside alandamise korral ja tuvastati teenuseid, mille osas võiks turvaklasside alandamist kaaluda. Uuringu käigus tuvastati, et tänaste turbeklasside määrangutest tulenevalt on põhiprobleemiks andmemahutude kiire kasv, mida ISKE nõuete järgi tuleb pikaajaliselt säilitada. Uuringu tulemusena anti soovitusid andmemahu kasvude kontrolli alla võtmiseks.

Infoturbe kulude analüüsi osas antakse ülevaade infoturbe tegevustest ja nende tegevustega seotud ressursivajadustest. Uuringu käigus tuvastati kokkuhoiu võimaluste asemel laiutav puudujääk vajalike tegevuste kulude katmises, mis baasrahastusena tähendaks vähemalt 1,6 mln eur suurust lisavajadust iga aasta eelarvesse ja 2 kuni 3 lisatöökohta juurde tekitamist. Lisaks on surve investeerimise teostamiseks, mis võimaldaksid arendada vajaliku ISKE tööriista.

Infrastruktuuri elueaga kaasnevate riskide osas püstitati võimalikud riskid koostöös SMIT tehnoloogiavaldkonna juhiga. Viidi läbi töölaauauuring, mille tulemusena kaardistati riskide esinemise paikapidavuseks ja tõendamiseks näiteid maailma riistvara suurtootjatelt. Selgus, et riskide näidetes kirjeldatud juhtumites on infrastruktuuri vananemisega seotud kulude kasvudel, jõudluste langusel ja katkestuse suurenemisel hea korrelatsioon SiM raamatupidamiseeskirjas toodud varade amortisatsiooni kiirustega. Seega on SiM raamatupidamiseeskirjas määratud varade kasulikud eluead mõistlikus kooskõlas üldlevinud heade praktikatega.

Kaaluti ka muid kokkuhoiumeetmeid (nt. omatulu teenimine), kuid lühida analüüsi põhjal neid otseselt soovitada ei saa. Saab öelda, et olulisi muid kokkuhoiustsenaariumeid käesoleva analüüsi raames ei tuvastatud, ning meie hinnangul on SMIT-is oluline ja põhjendatud vajadus täiendava rahastuse järele.

Kokkuhoiumeetmete rakendamiseks saadavate kasude suuruse hindamiseks hetkel alusandmed puuduvad. SMIT ekspertide sõnul on sellise mõtetöö või analüüsiva hinnangu läbiviimine iga teenuse puhul mitme päeva kuni nädala töö ja vajab seega rohkem aega kui käesolevas projektis kasutada oli. Üldine foon leidude osas kogu projekti vältel on olnud pigem sellel suunal, et teenuste osutamine on vahendite kokkuhoiu surve taandatud pigem minimaalse võimaliku piirini ja teenuste jätkusuutlikuks osutamiseks hetkel raha napib. Raiskamist SMIT-is ei tuvastatud. Kokkuhoiu meetmete rakendamise osas antakse soovitusid edasiseks ja tuuakse välja riskid, mis tõenäoliselt realiseeruvad kui jätkuvalt puudujäägiga jätkatakse.

---

SMIT IT teenused” käsitleb ülevaadet tänasest teenuste portfelligist, selles sisalduvatest juhtimisobjektidest ja juhtimise praktikast, mis on vajalik edasisele finantsarvestusele konteksti andmiseks.

Peatükk “Teenuste ristsõltuvuste analüüs” on pakutud lisaväärtus, mis kirjeldab teenuste omavahelisi sõltuvusi tehnoloogilise võla keerukuse kontekstis veel ühe lisaaspektina.

---

### 3.2. Jätkusuutliku rahastuse arvutus

Lähtudes eelnevalt kaardistatud olukorrast pakkuda välja mudel jätkusuutliku finantseerimise arvutamiseks ning teha reaalsel andmetel põhinevad arvutused IKT teenuste löikes aastateks 2018-2028.

---

3.2.1. Töötada välja arvutusmudel vajaliku pideva rahalise ressursi arvutamiseks lähtudes eesmärgist, et olemasolev tehnoloogiline võlg likvideeritakse nelja aastaga (2019–2022) ning pidev püsirahastus peab katma kõik IKT teenuse ülalpidamisega seotud kulud, samuti arenduskulud, mis on vajalikud teenuse olemasoleva funktsionaalsuse arendamiseks, et teenuse poolt loodav oodatud väärtus jääks selle saajale samaks.	Peatükis “Jätkusuutliku rahastuse arvutamise põhimõtted” on kirjeldatud mudelit ja selle erinevaid aspekte, mille alusel teostati 10 aasta prognoos.
3.2.2. Võrrelda arendusressursi sisse ostmise ja oma palgal olevate arendajate kulusid. Pakkuda parima praktika alusel välja optimaalne vahekord oma personali ja sisse ostetava ressursi vahel.	Peatükis “Optimaalse arendusressursi kasutus” antakse hinnang optimaalsele sisseostetava teenuse osakaalule võrreldes omatava võimekusega.
3.2.3. Koostada indekseerimise süsteem, mis arvestaks majanduskeskonnna muutuste mõju kuludele järgmisel 10 aastal (2018-	Peatükk “Indekseerimise süsteem” kirjeldab mudelis kasutatud indekseid.

2028).

3.2.4. Vajamineva ressursi arvutused IKT teenuste lõikes aastateks 2018-2028, mis arvestab IKT teenuste jätkusuutlikku osutamist.

Peatükis Prognoosimudeli tulemuste koondvaade on teostatud perioodiks 2018-2028 vajamineva ressursi arvutused.

### 3.3. Stsenaariumi analüüsimine: puuduliku rahastusega jätkamine

Analüüsida loodud IKT teenuste osutamise ja arendamise võimalusi kui IKT teenuste rahastamine jääb praegusele (2017) tasemele ning milliseid riske peaks klient (HÄK, PÄA, PPA, SKA ja SIM) aktsepteerima.

3.3.1. Analüüsida SMITi IKT teenuste portfellis olevate teenuste poolt loodavat väärtust ja selle põhjal pakkuda välja, milliste olemasolevate IKT teenuste osutamise võiks vähendada või lõpetada.

Peatükis "Teenuste väärtus" on analüüsitud teenuste poolt loodavat väärtust klientidele.

3.3.2. Analüüsida, kuidas mõjutab vajalikku rahastust IKT teenusega seotud andmekogude ISKE3 klasside muutmine. Kas ja mil määral on võimalik ISKE klasse alandada ja seeläbi rahastuse puudujääki vähendada?

Peatükis "ISKE muutmise mõjud" on analüüsitud ISKE klasside alandamise võimalikkust rahastuse puudujäägi vähendamise kontekstis.

3.3.3. Määratleda, millised oleksid optimaalsed kulud infoturbele. Kas ja mil määral on võimalik infoturbe kulusid kärpida rahastuse puudujäägi vähendamiseks?

Peatükis " Infoturbe kulude analüüs" antakse ülevaade infoturbe kuludest ja antakse hinnang kulude kärpe võimalustele.

<p>3.3.4. Analüüside infrastruktuuri kasutamise kasuliku eluea kestuse ületamisega kaasnevaid riske. Hinnata teadmiste põhiselt (arvutuste alusel) rikete esinemise tõenäosuse suurenemist. Analüüsist lähtudes ja arvestades parimaid praktikaid teha ettepanekuid infrastruktuuri kasutamise kasuliku eluea muutmiseks, et leida optimaalseim rahastusmudel.</p>	<p>Peatükis „Infrastruktuuri eluea riskianalüüs“ analüüsitakse infrastruktuuri vananemisega kaasnevaid riske ja mõjusid ja tehakse ettepanekud eluea muutmiseks.</p>
<p>3.3.5. Tuua välja muud kulude kokkuhoiu stsenaariumid ning nendega kaasnevad riskid ja tagajärjed (nt. kas on olemas selliseid investeeringuid, mille kiire teostamine annaks 10 aasta perspektiivis märkimisväärse kulude kokkuhoiu).</p>	<p>Peatükis „Muud kokkuhoiustsenaariumid“ on vaadeldud muid projekti käigus kaalutud kokkuhoiuvõimalusi.</p>
<p>3.3.6. Arvutada välja kokkuhoiumeetmete rakendamise järel allesjääv puudujääk ning analüüsida puuduliku rahastuse mõju 10 aasta perspektiivis IKT teenuste osutamise jätkusuutlikkusele.</p>	<p>Peatükis „Kokkuhoiumeetmete rakendamine“ analüüsitakse vaadeldud kokkuhoiustsenaariumite rakendatavust ja puuduliku rahastuse mõju 10-aasta perspektiivis teenuste jätkusuutlikkusele</p>





## 6.6 Lisa 6: Aruandes antud soovitused

Nr.	Soovitus	Viide peatükile
<b>SMIT IT-teenused</b>		
1.	<b>Soovitame</b> portfelli sisse viia lisa liigituse, mis võimaldaks standardset liigitada teenustest loodavat väärtust. Selline vaade aitab sisemiselt oluliselt kaasa teenuste ressursigruppide planeerimise protsessile, sest ühetaoliste väljunditega teenused kasutavad ühetaoliseid ressursse ja seetõttu võimaldab juurutada ka keskselt juhitud planeerimisprotsessi.	1.6
2.	<b>Soovitame</b> liigitusena kaaluda pilvetehnoloogiatel põhinevate teenuste väärtuspõhist liigituskeemi Anything-as-a-Service (XaaS). Näiteks on võimalik tarkvara teenindamisega seotud teenused liigitada kui Software-as-a-Service, seadmeid tarniva teenuse väljundiks Device-as-a-Service aga samuti võib liigitada võrguteenuseid, arvutuskeskuse infrastruktuuriga seotud teenuseid, platvormipõhiseid teenuseid jms. Mudeli kasutamisel saab selgelt defineerida, millised ressursitüübid on teenuse osutamisse kaasatud, mis lihtsustab nii teenuse eelarvestamist ja planeerimist kui ka hilisemat kulude jaotust ja hinnastamist.	1.6
3.	<b>Soovitame</b> portfellis määrata teenuste olekud minimaalselt järgnevat jaotuse järgi: 1. Avamisel - käimas on tööd teenuse viimiseks operatiivsesse olekusse sellel perioodil; 2. Operatiivne - teenuse osutamine toimub tervel perioodil; 3. Sulgemisel - käimas on tööd, mis sulgevad teenuse sellel perioodil; 4. Suletud - teenus pole operatiivne ja tegevused teenusega on lõppenud. Nimetatud olekud võimaldavad arvestada teenuste olekuga nii lühikese planeerimise kontekstis (nt 1 aasta plaan) kui ka kesk-pika majanduskava koostamisel (nt 4 aasta plaan).	1.6
4.	<b>Soovitame</b> portfellis teiste teenuste „all“ seisvate standardsete ressursigruppide osas luua portfelli eraldi teenused. Need on teenused, mis ei ole otseselt asutuse väljundiks, kuid mida asutuse väljundis olevad teenused kasutavad jagatud ressursina, on mõistlik kajastada portfellis eraldi teenusena. Hea näitena on alustatud teenusega „Andmevahetuskiht X-tee“, mis on liigitatud kui „tehniline teenus“ – XaaS väljundipõhise liigituse järgi oleks see Software-as-a-Service, mida kasutavad nii sisemised kui välimised infosüsteemid.	1.6
5.	<b>Soovitame</b> sisse viia teenusepõhise ressursimonitooringu. Täna toimub ressursieraldus teenustele sageli subjektiivsete hinnangute pealt, mis ei pruugi alati olla kõige täpsem. See võib põhjustada ressursieralduses olulist liiasust või defitsiiti. Ressursikasutuse pidev mõõtmine annab tõendusmaterjali tegelikest ressursivajadustest kui subjektiivne hinnang ja võimaldab paremini ümber hinnata vajatavaid ressursse planeerimise protsessi käigus. Ressursimõõdikute olulisim puudujääk avaldub täna töötajate tööaja arvestuses. Soovitame selle teenusepõhiselt rakendada. Ressursimonitooring toob olulist lisaväärtust teenuste opereerimisse (sh teenustasemetega tagamisse), planeerimisse ja kuluarvestusse ja hinnastamisse.	1.6
<b>Tehnoloogiline võlg teenustes</b>		
6.	Teenused HK, ARHF ja Veebid on mõistlik tükeldada, UUSIS tuleks jagada realselt eristatavateks teenusteks.	2.5
7.	GIS-i teenus vajab kindlasti investeringuid võla vähendamise korda tegemiseks.	2.5
8.	Liikuge ära ZK-lt. Kaaluda võiks ka Angular-spring-boot kombinatsioonilt või Goovy'lt ära kolimist. Mõlema pidamine ei põhjusta mitte niivõrd tehnilisi kui võrd juhtimislikke probleeme raskendades kompetentside jagamist meeskondade vahel ning põhjustades probleeme tööriistataristust.	2.5
9.	Võtta Angular'i kasutamise viisid tugevama kontrolli alla, kas läbi administratiivsete meetmete või teadmijuhtimise. Sedalaadi veebiraamistikud võivad kiiresti tagasisobivust rikkudes muutuda. On oluline, et meeskonnad ei kirjutaks ennast kinni konkreetse raamistiku versiooni ebakindla tulevikuga võimekuste külge.	2.5

10.	Võtke keeled/teegid sama range kontrolli alla kui andmebaasiplatvormid.	2.5
11.	Prioritiseerida teadmuskao teenused ning alustada süstemaatilist investeerimist nende sulgemisse või ümber kirjutamisse.	2.5
12.	Viige läbi <i>post-mortem</i> analüüs teadmuskao põhjuste uurimiseks ning koostage konkreetne tegevusplaan edasise teadmuskao vältimiseks.	2.5
13.	Koostage käesoleva analüüsi tulemusena ja prioritseerige platvormivahetuse nimekiri. Lisaks tuleks kaaluda kriitiliselt võlas olevate, kuid oluliste teenuste (GIS) muutmist riigiülesteks teenusteks.	2.5
14.	Panustada meeskondade ja tehnoloogia juhtimiskvaliteeti terves organisatsioonis.	2.5
15.	Laiendada SonarQube kasutamist ja muuta see rutiiniks nagu ka platvormi võla hindamine. Seejuures muuta teenuste struktuuri nii, et mõlemad oleksid teenuste võla juhtimisel otsesemalt kasutatavad.	2.5
16.	Igas meeskonnas peaks olema minimaalselt kaks SMIT-i töötajat, kelle ülesandeks on lähtekoodi lugemine ja selle kvaliteedi hindamine enne koodi sattumist versioonikontrolli alla. Ehk, kogu tarnitav kood peaks lisaks programmeerijale käima läbi veel vähemalt ühe silmapaari alt. Seejuures on oluline, et ülevaatuse teostaja vahetuks teenuse elutsükli jooksul. Nii saab vältida teadmuskadu ning ühtlustada koodi kvaliteeti meeskondade vahel.	2.5
<b>Rahastamine</b>		
17.	<b>Soovitame</b> eristada teenuste portfellis Infrastruktuuri, Kasutajatoe ning Infoturbe teenused, et äriteenuste maksumuste komponendid oleks veelgi selgemalt välja toodud.	3.2
18.	<b>Soovitame</b> vajaliku rahastuse puudumisel koostada ning esitada otsustajale varade elueast kauem kasutamisega seotud riskide hinnangud ja kalkukatsoonid, et varade asendamisega seotud riskitaluvus oleks teadvustatud ning aktsepteeritud.	3.3.2
19.	<b>Soovitame</b> , et seal, kus võimalik ja mõistlik, korrigeerida ja uuendada põhivarade arvestuses tarkvarade tegelikku jääkväärtust ja järelejäänud eluiga vastavalt parimale teadaolevale informatsioonile.	3.3.2
20.	<b>Soovitame</b> viia SMIT varakategooriad vastavusse SiM valitsemisala põhivara liikide nimetustega.	3.4.1
21.	<b>Soovitame</b> oma töötajate toodanguga seotud tööjõukulud kapitaliseerida põhivara soetusmaksumusse.	3.5
22.	<b>Soovitame</b> sisse seada jooksev ressursikasutuse monitooring (sh teenuste kaupa ajalise ressursikulu mõõtmine) mõõtmaks rahastuse efektiivsust ja korrigeerida saadud mõõtetulemuste alusel igal aastal ressursisvajadust vastavalt. Oluline on leppida kokku monitooritavad efektiivsusmõõdikud (vt. ka peatükk 1.5.2) nii meeskondades, tellijaga kui ka rahastajaga – kõigi jaoks peab üheselt selge olema, kuidas rahastus teenuse osutamist mõjutab.	3.6
23.	<b>Soovitame</b> sisse viia eelarve täitmise jälgimise protsessid teenuste lõikes, mis võimaldavad avastada võimalikud planeerimisega seotud ebatäpsused varakult ja reageerida riski realiseerumisele ennetavalt.	3.6
24.	<b>Soovitame</b> püsirahastuse mudelile üleminekul kaaluda teenuste portfellis ärikriitilisuse atribuuti ja alustada kõige kriitilisematest teenustest.	3.6
<b>Teenuste jätkusuutlik rahastus</b>		
25.	<b>Soovitame</b> teenuste sisseostuks võtta kasutusele lahenduse, kus u 2/3 DevOps meeskondade ressursist hoitakse omal palgal ja u 1/3 ostetakse sisse.	4.1.5
<b>Kokkuhoiustsenaariumid</b>		
26.	<b>Soovitame</b> SMIT-il sarnase sisuga väärtusanalüüse viia läbi kõigi portfelli teenuste osas, sest see loob olulise vaate teenuste portfelli juhtimise ja teenuste kvaliteedijuhtimise osas. Eriti mõistlik on see sellisel juhul kui otsustatakse rakendada vastutusmudel, kus DevOps meeskond defineerib IT-teenuse sisu ja sellega loodava väärtuse teenuse kliendi jaoks.	5.2.4

27.	<b>Soovitame</b> käideldavusega seotud kulude vähendamise eesmärgil pidada teenuse klientidega täiendavaid läbirääkimisi.	5.3.2.1
28.	<b>Soovitame</b> nende teenuste osas pidada klientidega täiendavaid läbirääkimisi tervikluse klasside ülevaatamiseks ja nendega seonduvalt kulude võimalikuks vähendamiseks.	5.3.2.2
29.	<b>Soovitame</b> nende teenuste puhul kaaluda klientidega läbirääkimisi S-turbeklasside alandamiseks, et saavutada sellest tulenevat võimalikku kokkuhoidu.	5.3.2.3
30.	<b>Soovitame</b> viia sisse teenusepõhise andmemahtude monitooring ja raporteerimine. Mõistlik oleks jälgida erinevate säilitustähtaegade andmete kasvu eraldi, sest nende mõju kuludele on erinev.	5.3.3
31.	<b>Soovitame</b> kaardistada teenustega seotud andmemahtude kasv;	5.3.3
32.	<b>Soovitame</b> lülitada andmemahtude kasvuprognosis teenuse SLA-sse ja hinnastamisse;	5.3.3
33.	<b>Soovitame</b> kaardistada, mitmes „õlas“ iga teenus toimib, et luua läbipaistvus efektiivse ressursikasutuse kontekstis;	
34.	<b>Soovitame</b> turbeklasside planeerimisse lülitada nii DevOps meeskond (mille liikmeks peab olema ka kliendi esindaja) kui ka infoturbejuht ja infrastruktuuri arhitekt. Ühise otsustuse tulemusena peab määrama teenustele korrekse turbeklassi ja planeerima andmemahtude vajadused.	5.3.3
35.	<b>Soovitame</b> seada sisse perioodiline SLA-de ülevaatus, mille käigus korrigeeritakse monitooringu ja mõõtetulemuste alusel järgnevate perioodide prognoose ja eelarvelisi vajadusi.	5.3.3
36.	<b>Soovitame</b> infoturbe tegevused lisada ühtse IT-teenusena portfelli haldusesse eraldi teenusena. Teenus oleks Information Security as a Service tüüpi teenus, mille kuluarvestuses kulude sisendisse võetakse IaaS tüüpi teenuse kulude jaotus infrastruktuuriga seotud kuludest ja SaaS tüüpi teenuse kulude jaotus vajavatarkvaraga seotud kuludest. Teenuse tegevuste käigus lisanduvad personaliga seotud kulud. Teenuse väljundis arvestatav koondkulu suunatakse teenindavatele teenustele sisendiks.	5.4.3
37.	SiM raamatupidamiseeskirjas toodud varadele määratavad kasulikud eluead on mõistlikud ja kooskõlas üldlevinud heade praktikatega, seega soovitame jätkata raamatupidamiseeskirjast tulenevate eluigade määratlusega.	5.5.2
38.	<b>Soovitame</b> täpsemaks kulude planeerimiseks viia läbi täiendavaid majasiseseid teenusepõhiseid analüüse kulude ja saadavate kasude suuruse hindamiseks.	5.7
39.	<b>Soovitame</b> riskide halduse raames tuvastada täiendavaid riske ja seada nende osas tolerantsi piirid.	5.7

---

## ***6.7 Lisa 7: Jätkusuutliku rahastuse prognoosmudeli arvutuste koondvaade***

Asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud info eemaldatud.

---

***www.pwc.ee***