

TARTU ÜLIKOOL
Arvutiteaduse instituut
Infotehnoloogia mitteinformaatikutele õppekava

Marek Popman
Andmepõhise juhtimise pilootprojekt
Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutuses
Magistritöö (15 EAP)

Juhendaja:
Kuldar Taveter, PhD

Tartu 2025

Andmepõhise juhtimise pilootprojekt Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutuses

Lühikokkuvõte:

Käesoleva magistritöö eesmärk oli analüüsida ja rakendada andmepõhise juhtimise pilootprojekt Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutuse (EIS) Innovatsiooniteenuste ja iduettevõtluse osakonnas. Magistritöö keskendus peamiselt sellele, kuidas andmehaldust integreerida organisatsiooni äriprotsessidesse, parandada andmekvaliteeti ning luua selged vastutusvaldkonnad andmete haldamiseks ja analüüsimiseks.

Töö raamistik tugines kvalitatiivsetele ja kvantitatiivsetele meetoditele, kasutades DAMA-DMBOK, CRISP-DM metoodikaid ja RIHAKE andmehaldustarkvara. Uurimuses viidi läbi ekspertintervjuud ja andmete audit, mis võimaldasid tuvastada olemasolevaid kitsaskohti, sealhulgas struktureerimata andmehaldust, puudulikku andmearhitektuuri, dubleeritud andmeid ning piiratud analüüsiivõimekust.

Pilootprojekti tulemusel määratleti andmehalduse rollid, sealhulgas andmeomanik ja andmehaldur, dokumenteeriti valitud EIS'i teenuse alusel äriprotsessi andmevood ning alustati RIHAKE standardiseeritud metaandmete rakendamist. Selgus, et struktureeritud andmehaldus aitab parandada organisatsiooni sisest koostööd ja tõsta seeläbi andmete kvaliteeti.

Peamised järeldused rõhutavad andmehalduse strateegilise tähtsuse kinnitamist organisatsiooni juhtkonna tasandil, tervikliku andmevoogude kaardistamise olulisust automatiseerimise alusena ning kvaliteetsete mõju hindamise süsteemide loomist. Saadud kogemusi on võimalik rakendada ka teistes avaliku sektori organisatsioonides, kus andmehaldus vajab süsteemsemat lähenemist ja selgemaid vastutusalasid.

Võtmesõnad: Andmehaldus, andmepõhine juhtimine, metaandmed, andmekvaliteet, äriprotsessid, andmeanalüüs, automatiseerimine, masinõpe, avalik sektor

CERCS: P170 Arvutiteadus, arvutusmeetodid, süsteemid, juhtimine (automaatjuhtimisteooria)

Data-Driven Management Pilot Project at the Enterprise Estonia

Abstract:

The objective of this Master's thesis was to analyze and implement a pilot project for data-driven management in the Innovation and Startup Department of the Enterprise Estonia (EIS). The thesis primarily focused on how to integrate data management into the organization's business processes, improve data quality, and establish clear responsibilities for managing and analyzing data.

The framework of the thesis was based on both qualitative and quantitative methods, utilizing the DAMA-DMBOK and CRISP-DM methodologies, as well as the RIHAKE data management software. The research involved expert interviews and a data audit, which identified existing shortcomings, such as unstructured data management, insufficient data architecture, data duplication, and limited analytical capability.

As a result of the pilot project, data management roles - including the data owner and data steward - were defined, data flows were documented based on a selected EIS service and business process, and the implementation of standardized metadata using RIHAKE was initiated. It became evident that structured data management helps improve internal collaboration within the organization and thereby enhances data quality.

The key conclusions emphasize the need for confirming the strategic importance of data management at the leadership level, the importance of comprehensive mapping of data flows as a basis for automation, and the establishment of quality impact assessment systems. The experiences gained can also be applied in other public sector organizations where data management requires a more systematic approach and clearer areas of responsibility.

Keywords: Data Management, data-driven management, metadata, data quality, business processes, data analysis, automation, machine learning, public sector

CERCS: P170 Computer Science, Numerical Analysis, Systems, Control

Sisukord

1. Sissejuhatus	6
1.1 Teema aktuaalsus	8
1.2 Magistritöö eesmärk ja uurimisküsimused	10
1.3 Metoodika ja magistritöö struktuur.....	11
1.3.1 Magistritöö struktuur.....	12
1.4 Organisatsiooniline kontekst.....	13
1.4.1 Ärirollid pilootprojektis ja nende vastutus	15
1.4.2 Andmehaldus ja EIS'i protsessid	18
1.4.3 Arengusuunad andmehalduse juurutamiseks	19
2. Teoreetiline taust	19
2.1 Andmehalduse põhimõtted ja metoodikad.....	20
2.2 Andmehalduse tähtsus	21
2.3 Andmehalduse raamistik ja selle peamised komponendid	22
2.4 Andmehalduse metoodikad.....	22
2.4.1 Andmehalduse käsiraamat DAMA-DMBOK	23
2.4.2 Andmeanalüüsi metoodika CRISP-DM	25
2.4.3 Eesti avaliku sektori nõuded	27
2.4.4 Vahekokkuvõte.....	28
2.6 Seotud regulatsioonid ja nende mõju.....	29
2.6.1 GDPR ja andmekaitse EIS'is	29
2.6.2 NIS2 ja küberturvalisuse tagamine EIS'is	30
2.6.3 E-ITS ja Eesti infoturbestandardid.....	30
2.6.4 Vahekokkuvõte.....	31
3. Pilootprojekti kirjeldus	32
3.1 Projekti eesmärk.....	32
3.2 Ülevaade andmehalduse olukorrast enne pilootprojekti	34
3.2.1 Struktureerimata ja killustatud andmehaldus	34
3.2.2 Puudulik andmearhitektuur ja dubleeritud andmed	35
3.2.3 Andmete kvaliteedi probleemid ja puudulik järelevalve.....	36
3.2.4 Piiratud andmeanalüüsi ja aruandluse võimekus	37
3.2.5 RIHAKE tööriista roll ja selle kasutamine.....	38

3.3 Meetodid ja tehnoloogiad andmepõhise juhtimisel	39
3.3.1 Metoodikate ja tehnoloogiate sidusus andmepõhise juhtimise juurutamisel	40
3.3.2 Praktiline lahendus pilootprojekti osakonnas.....	42
3.3.3 Vahekokkuvõte.....	43
3.4 Tegevuskava, oodatavad tulemused ja uued väljundid.....	43
4. Analüüsi tulemused	44
4.1 Vahekokkuvõte	45
4.2 Pilootprojekti senise tegevuse analüüs.....	46
5. Järeldused ja soovitused	54
5.1 Andmehalduse strateegiline ankurdamine organisatsiooni protsessidesse	55
5.2 Terviklike andmevoogude kaardistamine kui alus automatiseerimiseks.....	55
5.3 Andmete kvaliteedi ja mõju mõõtmise süsteemne parendamine	55
5.4 Ülekantavus.....	56
5.5 Pilootprojekti lõpptulemuste kokkuvõte.....	57
Viited	59
Lisad	61
Litsents.....	62

1. Sissejuhatus

Andmepõhine juhtimine on muutunud kaasaegsete organisatsioonide jaoks üheks keskseks teguriks, võimaldades langetada teadlikumaid otsuseid ning suurendada protsesside efektiivsust. Andmete süsteemne haldamine, analüüs ning nende tuginevate otsuste tegemine on väga oluline ka avalikus sektoris, kus läbipaistvus ja tõhus ressursikasutus on kriitilise tähtsusega.

Käesoleva magistritöö praktiline sisu ja alus tugineb autori isiklikule pikaajalisele töökogemusele Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutuses (EIS), kus ta alustas töösuhet juba 2006. aastal ettevõtluse konsultandina, liikudes ametipositsioonilt edasi 2017. aastal EIS kliendihalduriks ja alates 2023. aastast täidab EIS'is andmeanalüüsi tiimi juhi kohustusi. Järgnev annab lühiülevaate, milliseid sisutegevusi on ettevalmistavalt teostatud autori poolt liikumaks suunaga EIS'i andmepõhisele juhtimisele. Autori igapäevaseks tööülesandeks on hetkel peamiste EIS'i teenindavate IT-süsteemides (Lisa 7) kasutatavate andmete haldamine ja andmeanalüüsi tiimi juhtimine, mille hulka kuulub veel:

- **EIS'i andmeaida haldus** - Vertica DB (Lisa 6)
- **EIS'i analüüsi ja visualiseerimise tarkvara haldus** - Tableau (EIS'i aruandlus, osakondade töölaudad, andmepõhised tööriistad)

Ajavahemikus 01.04.2023 – 30.06.2024 keskendus magistritöö autor EIS'i kasutusel olevate andmepõhiste lahenduste ja nende funktsioonide analüüsile, mille käigus ilmnisid mitmed kriitilised probleemkohad. Sellest johtuvalt koostati 2024. aasta alguses Eestis avaliku sektorile mõeldud andmehalduse tööriista RIHAKE [9] kasutuselevõtu ärianalüüs EIS'is (Lisa 1), millise tegevusplaani sisutegevused kestavad senini.

2024. aasta alguses kontakteerus autor Justiits- ja Digiministerium (JUSTDIGI) Ott Velsberg'i juhitava andmetiimiga, kust senini on saadud head tuge EIS'i andmepõhise juhtimise poole liikumisel (koostöövõrgustik, erinevad koolitused, uuringute tutvustused ja teemaga seotud üritused jne). Kuna andmepõhine juhtimise loogika on JUSTDIGI'il kavas juurutada lähitulevikus kõigis Eesti riigiasutustes (sh allasutustes), siis selle raames sõlmis EIS 2024. aasta mais konfidentsiaalsusleping Eesti Statistikaametiga, kes on EIS'i väliseks partneriks RIHAKE [9] andmehaldustööriista koolituseks ja halduseks.

Autor algatas 2024. aasta märtsist EIS Teabehalduskorra (Lisa 3) muudatuse protsessi, kuna selles puudus andmehalduse korraldamise käsitus üle organisatsiooni ja oluliselt täiendatud kord jõustus jaanuaris 2025. Tegemist oli pikaajalise protsessiga, mis sisaldas endas korduvaid sisulisi arutelusid ja kohtumisi erinevate EIS'i osakondade ning vastutusvaldkondade esindajatega (nt andmekaitse spetsialist, HR spetsialist, andmekaitse jurist, äriarhitekt, analüüsitiimi juht, erinevate osakondade vahejuhid).

01.07.2024 seisuga toimus EIS'is struktuuriline muutus, mis päädis autori tiimi liikumise IT osakonna haldusalasse, kuna enne seda asus see Strateegia ja analüüsi osakonnas (uus nimi - Strateegia- ja finantsosakond). See muudatus osutus tagasivaatel sisult kasulikuks, kuna samaaegselt valiti ka uus EIS'i IT osakonna juht, kes on olnud toeks seniste plaanide ja tegevuskavade koostamisel EIS'i andmehalduse juhtimise loomise teekonnal.

EIS'i andmeanalüüsi tiimi poolt dokumenteeriti 2024. aasta lõpuks ka süstemaatiline andmehalduse juhtimise tegevuskava – EIS andmestrateegia (Lisa 2), mille peamine eesmärk on juurutada EIS'is andmepõhist juhtimist perioodil 2025 – 2027. Kahjuks ei hõlma see dokument hetkel kogu EIS'i osakondade sisendit, kuid see tegevus on planeeritud teostada 2025. aasta jooksul, et seeläbi tagada kogu organisatsiooni ülene andmevajaduste põhine reeglistik.

Selle keskmes on suuremad teemad:

- **Andmete kvaliteedi parandamine,**
- **Andmehaldussüsteemi loomine,**
- **Efektiivsem andmete jagamine, sealhulgas avaandmete loomine,**
- **Analüüsivõimekuse suurendamine ja tehisaru kasutuselevõtt.**

Selles magistritöös tehisaru rakendamise teemasid ei käsitleta, kuna selle eelduseks on EIS'is esmalt ühtlaselt kõrge andmekvaliteedi saavutamine. Lisaks on tehisaru kasutuselevõtt EIS'is seotud veel laiemate küsimustega, mis ulatuvad EIS'ist kaugemale (sh Eesti riigihalduse tasand), mistõttu sobiks selleks eraldi käsitus. Samas on magistritöö tekstide toimetamisel autor tehisaru võimekust siiski rakendatud [11].

Sissejuhatuse lõpetuseks saab väita, et EIS'i andmestrateegias (Lisa 2) seatud suundade ja sellest tingitud tegevuste fookus saab läbivalt olema andmekvaliteedi kasvatamisel ja ka selle pikaajalisel

tagamisel. Sisuliselt kõigis EIS'i infosüsteemides (Lisa 7) asuvad andmemudelid peavad tulevikus läbima andmekvaliteedi hüppe, sh ka EIS'i andmait (Vertica DB), jõudmaks minimaalselt teisele normaalkujule (2NF, Second Normal Form), et seeläbi tagada struktuurne korrektsus ja vältida andmete liigset dubleerimist [1]. Kuigi hästi normaliseeritud andmebaas toetab kvaliteetsete andmete loomist, kuid 2NF ei taga veel iseenesest andmete tõesust, korrektsust või ajakohasust. Hetkel on EIS'i Vertica DB tase vaid mõnes üksikus andmeskeemis vastav 2NF nõuetele, mistõttu vajab normaliseerimisprotsess edasist arendamist ja rakendamist.

1.1 Teema aktuaalsus

Digitaalajastu veelgi kiirem areng on viinud andmete eksponentsiaalse kasvuni, muutes andmehalduse üheks olulisemaks strateegiliseks tegevuseks nii avalikus kui ka erasektoris. Andmed on muutunud väärtuslikuks varaks, mille korrektne haldamine võib pakkuda olulist konkurentsieelist ja parandada otsustusprotsesse.

Näite andmehalduse kriitilisest rollist saab esitada paljudest valdkondadest, kuid paslik on siinkohal tuua esile tervishoiusektorit, kus patsientide andmete haldamine võib otseselt mõjutada ravi kvaliteeti. Tervishoiuteenuste osutamisel peab andmete kvaliteet ja terviklikkus olema tagatud, et vältida vigu patsientide diagnoosimisel ning raviotsustes. Vigane või puudulik andmestik võib põhjustada valesid meditsiinilisi otsuseid, mis omakorda võib mõjutada patsientide elu ja tervist.

Andmete dubleerimine, ebatäpsus ja ligipääsupiirangud on sagedased probleemid, mis vähendavad andmepõhise juhtimise efektiivsust. Näiteks olukorras, kus ettevõtte kliendiandmed asuvad eri süsteemides ilma selge ühise metaandmete struktuurita, võib see viia vigaste turunduskampaaniateni või halva kliendikogemuseni (nt kliendile määratud vale valdkond ja seetõttu tehtud sobimatu pakkumine, autori kogemus). Sellistes olukordades aitab organisatsioonis juurutatud andmehalduse raamistik rakendada standardiseeritud lähenemisviisi, mis tagab andmete kooskõla ja kättesaadavuse eri osakondade vahel.

Andmehalduse olulisus on kasvanud ka seoses regulatiivsete nõuetega, nagu Euroopa Liidu isikuandmete kaitse üldmäärus (GDPR) [5] ja küberturvalisuse direktiiv (NIS2) [6] ning ka Eesti

infoturbestandard (E-ITS) [7]. Eesti andmehalduse raamistik rõhutab, et organisatsioonid peavad tagama andmeturbe, sealhulgas autoriseerimise ja juurdepääsukontrolli, et kaitsta tundlike andmeid ning vähendada andmelekkega seotud riske. Selleks soovitatakse rakendada turvapoliitikaid, autentimismehhanisme ning metaandmete jälgimist [8]. Näiteks riigiasutustes, kus hoitakse suures mahus isikuandmeid, on oluline rakendada selgeid ligipääsukontrolli mehhanisme, et vältida volitamata juurdepääsu tundlikele andmetele.

Eesti andmehalduse raamistik käsitleb organisatsiooni andmeid kui varasid, mille kvaliteet ja kättesaadavus mõjutavad otseselt avaliku sektori teenuste tõhusust ning juhtimisotsuste tegemise võimekust [8]. Eestis on viimastel aastatel tehtud mitmeid edusamme andmehalduse tõhustamise vallas, sealhulgas RIHAKE [9] rakendamine avalikus sektoris, mis võimaldab andmevarade tõhusamat haldamist ja nende ühtlustamist ka riiklikul tasandil, tagades, et erinevad asutused kasutavad sama standardit andmete kirjeldamisel ja vahetamisel. Sarnaste tööriistade laialdasem kasutamine aitab kaasa andmete kättesaadavusele ja läbipaistvusele, mis omakorda toetab ka nt andmepõhist poliitikakujundamist ja riigi poolt osutatavate teenuste arendamist.

Lisaks andmekvaliteedi ja turvalisuse aspektidele on andmehaldusel oluline roll ka innovatsioonis ja automatiseerimises. Andmepõhise juhtimise rakendamine organisatsioonides võimaldab masinõppel ja tehisintellektil põhinevate lahenduste tõhusamat kasutamist, mis omakorda aitab automatiseerida rutiinseid protsesse ja parandada otsustusprotsesside täpsust.

Kokkuvõttes on andmehalduse teema üha aktuaalsem, kuna andmete hulk, nende kasutusvõimalused ja regulatiivsed nõuded pidevalt ajas kasvavad. Eesti andmehalduse raamistik [8] osutab asjaolule, et tõhus andmehaldus eeldab süsteemset ja koordineeritud lähenemist, mis hõlmab tehnilisi, organisatsioonilisi ja õiguslikke aspekte. Usaldusväärsed andmed toetavad paremaid otsuseid, riskijuhtimist ja õigusaktide järgimist ning andmepõhine juhtimine muudab organisatsiooni strateegia elluviimise tõhusamaks, kuid see nõuab aktiivset panust kõigilt osapooltelt. Seetõttu on oluline, et nii avalik kui ka erasektor tegeleks aktiivselt andmehalduse süsteemide arendamise ja parimate praktikate rakendamisega, et tagada andmepõhise juhtimise edukas ja laiapõhjaline elluviimine Eestis.

1.2 Magistritöö eesmärk ja uurimisküsimused

Magistritöö eesmärk on kirjeldada ja analüüsida andmepõhise juhtimise rakendamise protsessi EIS'i innovatsiooniteenused ja iduettevõtluse osakonnas (edaspidi Inno-idu osakond) ajavahemikus 01.01.2025 – 30.06.2025, keskendudes peamistele väljakutsetele, juurutamisetappidele ja saavutatud tulemustele vastavalt autori poolt koostatud pilootprojekti tegevuskavale, milline on EIS'i juhtkonna pool heaks kiidetud 13.01.2025.

See EIS'i osakond valiti eelkõige seetõttu, et Inno-idu osakonna juht nägi vajadust andmepõhiste otsuste järele, soovides vähendada senist sõltuvust kaudsest informatsioonist ja intuiitsetest otsustest. Lisaks langes ajastus hästi siin kokku – ühelt poolt otsiti pilootprojekti jaoks sobivat katsealust, samal ajal kui osakond ise vajab praktilist lahendust oma andmepõhise juhtimise väljakutsetele. Kolmandaks mängis olulist rolli ka vastastikune koostöösoov ja valmisolek panustada projekti edusse, ületades seeläbi ka tekkinud takistusi selle elluviimisel.

Selle perioodi jooksul praktiliselt ellu viidav pilootprojekt on oluline eeldus EIS'is andmepõhise juhtimise edasiseks rakendamiseks laiemalt organisatsioonis. Piloodi edukus mõjutab otseselt järgmisi EIS'i andmepõhise juhtimise arenduse samme, mistõttu võib ebaõnnestumine kaasa tuua algsete tegevusplaanide ümberhindamise ja kohandamise.

Peamised magistritöö uurimisküsimused on järgmised:

- 1. Millised olid EIS'i andmehalduse probleemid ja kitsaskohad enne projekti algust?**
- 2. Milliseid meetodeid ja tehnoloogiaid kasutada andmepõhise juhtimise juurutamiseks?**
- 3. Millised tulemused ja õppetunnid on saadud EIS'i andmehaldussüsteemi arendamisest?**
- 4. Kuidas saab saadud kogemusi rakendada ka teiste sarnaste organisatsioonide andmehalduse parendamiseks?**

Autor keskendub neljale uurimisküsimusele, kuna töö eesmärk on pakkuda süvitsi minevat ja praktiliselt rakendatavat analüüsi andmepõhise juhtimise arendamiseks EIS'i kontekstis. Uurimisküsimuste arv on piiratud neljani, et tagada nende piisav sügavus ja vältida liigset

killustatust. Kuna andmepõhine juhtimine on kompleksne ja ulatuslik teema, on töö eesmärk fookuseerida kõige olulisematele aspektidele, millel on otsene mõju andmehalduse efektiivsusele ja otsustusprotsessidele.

Küsimuste valikul lähtuti järgmistest kaalutlustest:

- **Fookuse hoidmine konkreetsele pilootprojektile** – töö keskendub Inno-idu osakonna pilootprojektile, mistõttu ei ole otstarbekas käsitleda kõiki võimalikke andmehalduse teemasid. Valitud küsimused annavad selge ülevaate pilootprojekti mõjust ja selle rakendamise õppetundidest.
- **Seos praktikaga ja rakendatavus** – kõik neli küsimust on suunatud praktilistele lahendustele, mis võimaldavad tulemusi kasutada ka teistes sarnastes organisatsioonides.
- **Analüütiline sügavus** – uurimisküsimused on koostatud nii, et need võimaldaksid põhjalikku analüüsi ja järelduste tegemist, mitte ainult üldise ülevaate esitamist.

Magistritöö tulemused peaksid andma konkreetseid soovitusi ja tegevusjuhiseid EIS'i edasiste andmehalduspraktikate täiustamiseks ning looma aluse andmepõhise juhtimise süsteemseks rakendamiseks laiemalt.

1.3 Metoodika ja magistritöö struktuur

Käesoleva magistritöö metoodika tugineb **kombineeritud kvalitatiivsele ja kvantitatiivsele uurimislähenemisele**, mille eesmärk on toetada andmepõhise juhtimise pilootprojekti kavandamist EIS Inno-idu osakonnas.

Kvalitatiivsete meetoditena on plaanis rakendada poolstruktureeritud intervjuusid, et koguda süvitsi sisendit võtmeisikute käest seoses andmerollide, protsesside, andmevoogude ja andmekvaliteediga. See lähenemine võimaldab mõista organisatsioonisiseseid praktikad, kitsaskohti ja ootusi andmehalduse arendamisel.

Kvantitatiivse komponendina on kavandatud olemasolevate andmestike audit, mille käigus hinnatakse valitud teenuse raames andmete kvaliteeti, dubleerimist, käsitöökoormust ja

metaandmete struktuuri. Selleks planeeritakse kasutada erinevaid töövahendeid ning rakendada kirjeldavat ja esmast statistilist analüüsi.

Juhtumiuuringut antud töös ei teostata, kuna pilootprojekti tegevused ja muudatused on veel kavandamise järgus ning ei ole olemas piisavalt sisulist ega ajalist alust süvitsi mineva juhtumianalüüsi läbiviimiseks. Jätkutegevuste käigus võib see meetod osutuda sobivaks, kui muudatused on rakendunud ning mõõdetavaid tulemusi on võimalik objektiivselt hinnata.

1.3.1 Magistritöö struktuur

1. **Sissejuhatus** – Annab ülevaate töös käsitletavast teemast, selle olulisusest ja aktuaalsusest ning selle ettevalmistuseks juba tehtust. Tutvustatakse töö eesmärki, uurimisküsimusi ja meetodikat. Sissejuhatus loob selge tausta, miks andmepõhine juhtimine on oluline ja kuidas see on seotud Inno-Idu osakonnaga.
2. **Teoreetiline taust** – Esitatakse andmehalduse ja andmepõhise juhtimise põhimõtted, teooriad ja raamistikud. Kirjeldatakse DAMA-DMBOKi ja RIHAKE kasutamist, samuti regulatiivseid nõudeid nagu GDPR. Teoreetiline osa aitab luua kontseptuaalse raamistiku, mille põhjal saab andmehalduse praktikat analüüsida.
3. **Metoodika** – Selgitatakse valitud uurimismeetodeid ja nende rakendamist. Kirjeldatakse andmeanalüüsi protsessi ja ekspertintervjuude valikut. Arutletakse, miks just need meetodid on sobilikud EIS'i kontekstis ning kuidas need aitavad saavutada uurimuse eesmärki ja vastata püstitatud uurimisküsimustele, pakkudes nii kvantitatiivset kui ka kvalitatiivset sisendit andmepõhise juhtimise arendamise hindamiseks.
4. **Empiiriline osa** – Sisaldab analüüsi ja tulemusi, mis on saadud andmeanalüüsist ja ekspertintervjuudest. Tuuakse välja andmevoogude kaardistamise, andmekvaliteedi parendamise ja otsustusprotsessi muutuste tulemused. See peatükk näitab, millised konkreetsed meetmed on rakendatud ja kuidas need on mõjutanud organisatsiooni tööd.
5. **Arutelu ja järeldused** – Analüüsitakse tulemusi ja võrreldakse neid teoreetilise taustaga. Tuletatakse praktilised soovituselised andmehalduse täiustamiseks. Arutletakse, milliseid

piiranguid ja väljakutseid pilootprojekt esile tõi ning milliseid tuleviku suundi võiks kaaluda.

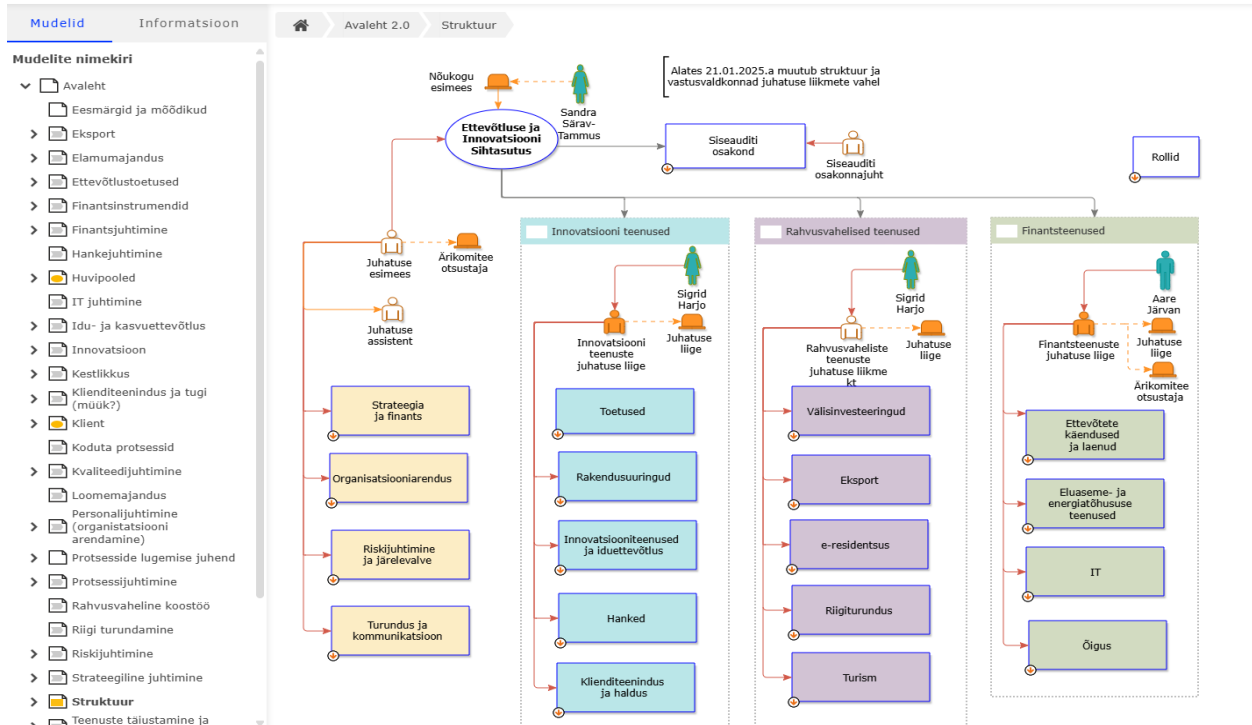
6. **Kokkuvõte** – Võtab töö tulemused kokku ning esitab lõppjärelused. Tuuakse esile peamised õppetunnid ja tulevikusoovitused nii EIS'ile kui ka teistele sarnastele asutustele, kes soovivad oma andmehaldust parendada.

Magistritöö struktuur on koostatud selliselt, et see järgiks loogilist arengut probleemipüstitusest järelusede ja soovitusteni. **Sissejuhatus** loob tugeva aluse ja põhjenduse teemavalikule, misjärel **teoreetiline taust** annab vajaliku akadeemilise ja praktilise konteksti. **Metoodika** peatükk selgitab, miks ja kuidas andmeid kogutakse ja analüüsitakse, tagades töö usaldusväärsuse.

Empiiriline osa on töö kõige praktilisem sektsioon, kus esitatakse tegelikud tulemused ja analüüs. See peatükk annab vastused uurimisküsimustele ja illustreerib andmepõhise juhtimise mõju organisatsioonis. **Arutelu ja järelused** osa võimaldab tulemusi süvitsi analüüsida ja võrrelda teiste teoreetiliste lähenemistega, tuues esile nii tugevused kui ka võimalikud kitsaskohad. **Kokkuvõte** seob kõik eelnevad osad kokku ja pakub konkreetseid soovitusi tulevikuks.

1.4 Organisatsiooniline kontekst

Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus (EIS) on üks Eesti riiklikest organisatsioonidest, mille peamine eesmärk on toetada ettevõtlust ja innovatsiooni, pakkudes erinevaid rahastus- ja arenguprogramme (vaata Joonis 1). Kuna organisatsiooni töö on otseselt seotud andmete kogumise, töötlemise ja analüüsiga, on tõhus andmehaldus kriitilise tähtsusega. Samas ei ole andmepõhine juhtimine EIS'is veel täielikult välja arendatud ning organisatsioon seisab silmitsi mitmete väljakutsetega, mis on seotud andmete kvaliteedi, kättesaadavuse ja haldamise struktuuriga.



Joonis 1. Väljavõtte EIS'i osakondade struktuurist seisuga 19.02.2025. Allikas: EIS'i 2C8 protsessikirjelduse tarkvara

Hetkel puudub EIS'is selge ja ka veel ametlik andmehalduse juhtimise struktuur, mistõttu on erinevad andmehalduse funktsioonid jagatud mitmete osakondade ja töötajate vahel. EIS Andmeanalüüsi tiim (hetkel kokku 3 töötajat) kannab mitmeid andmehaldusega seotud rolle, täites ajutiselt selliseid funktsioone nagu andmehalduse juhtimine, andmearhitektuur ja ka metaandmete haldus. Eelnev lahendus ei ole siiski pikas vaates jätkusuutlik, kuna ajas aina laienevate praktiliste teemade arv on andmeanalüüsi tiimis töökoormust kasvatavat (nt pidevalt suurenevad andmemahud ja nendel baseeruvad uued andmepõhiseid sündmusteenused).

1.4.1 Ärirollid pilootprojekti ja nende vastutus

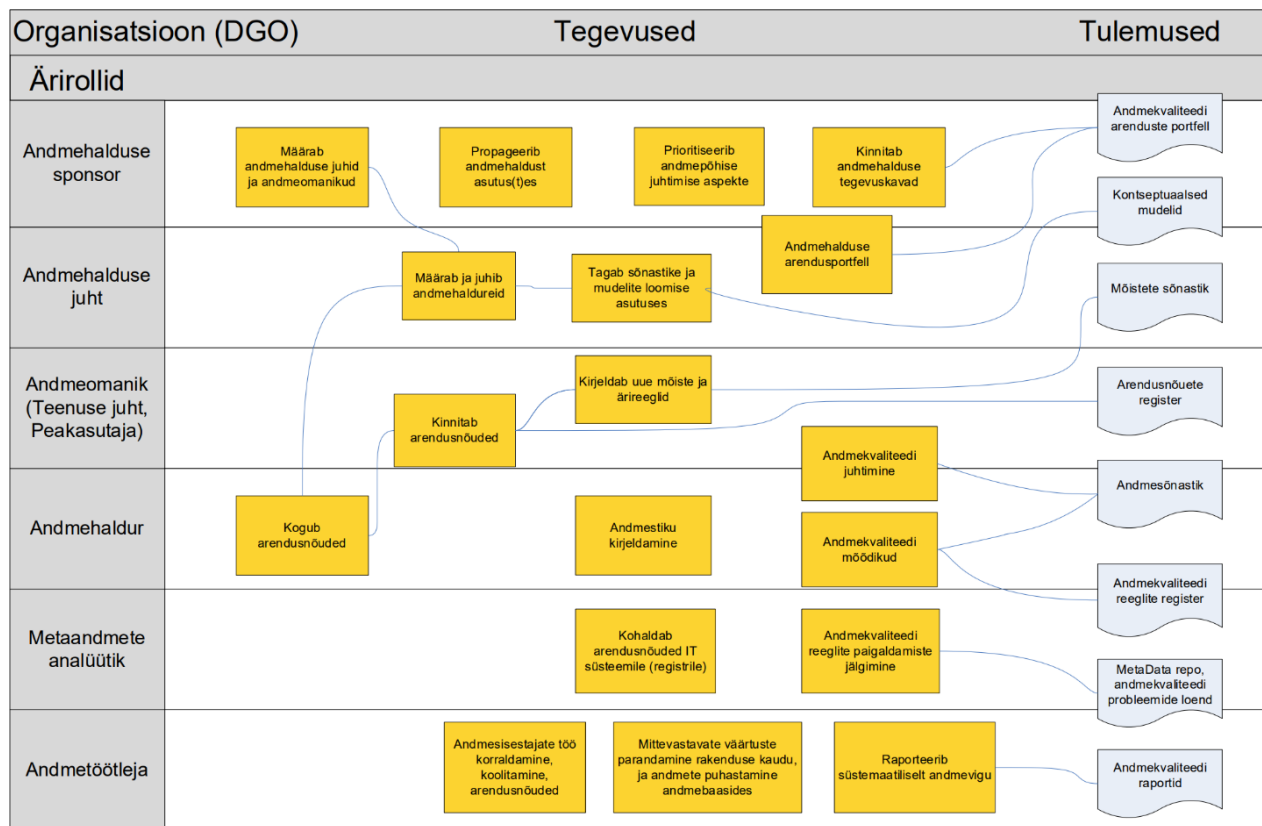
Eesti andmehalduse raamistik toob välja, et tõhusa ja jätkusuutliku andmehalduse ning andmepõhise juhtimise tagamiseks peab organisatsioonis olema minimaalselt kaetud järgneval joonisel 2 kirjeldatud ärirollid.

Selline rollipõhine ülesehitus sobib eelkõige kas **koordineerivaks** või **kombineeritud** andmejuhtimise mudeliks, mille erinevus seisneb vastutuse ja teostuse korralduses [8]:

- **Kombineeritud mudel** eeldab spetsiaalselt värvatud töötajatest koosnevat andmehalduse meeskonda (Data Governance Office, DGO, Joonis 2), kes loob strateegia, määratleb prioriteedid, koordineerib tegevuskavasid, standardeid ja protsesse ning tegeleb juhendamise, koolitamisega ja jõustamisega organisatsiooniüleselt.
- **Koordineeriv mudel** baseerub pigem virtuaalsel struktuuril, kus ärirollid – nagu andmeomanik ja andmehaldur – on määratud funktsionaalselt erinevates sisuüksustes ning andmehalduse vastutus on jagatud horisontaalselt kõigi nende üksuste vahel.

EIS'i kontekstis on sobivaimaks lahenduseks deentraliseeritud ehk **koordineeriv** mudel, kuna see võimaldab ära kasutada EIS'i juhtimise struktuuris juba olemasolevat osakonnatasandit, kus peaks tekkima andmejuhtimise nn mini tuumiküksused (andmeomanik ja -haldur), kes täidab oma rolli EIS andmehalduse juhiste ja keskse koordineerimise alusel. See lahend tagaks esialgselt vajaliku ärirollide sidususe ja ka eeldatavad tegevuste väljundnäitajad (tulemused).

Rollide määratlemine ja nende sidumine konkreetsete EIS äriprotsessidega aitab vältida vastutuse hajumist ja dubleerimist ning suurendab organisatsiooni sisest selgust, kes mille eest andmehalduse kontekstis vastutab. See soodustab ka ühtsete andmekvaliteedi ja metaandmete halduse põhimõtete järgimist kogu organisatsioonis. Lõppkokkuvõttes võimaldab rollipõhine ülesehitus EIS'il liikuda sujuvamalt andmepõhise kultuuri poole, kus otsused põhinevad usaldusväärsetel, hallatud ja kergesti leitavatel andmetel.



Joonis 2. Väljavõte Eesti andmehalduse raamistikust, kus on kirjeldatud ärirollid, tegevused ja tulemused. Allikas: [8].

Alljärgnevas loetelus on esitatud rollid, mis on EIS'is ajutiselt määratletud ja praktikas rakendatud pilootprojekti raames. Need rollid ei esinda veel EIS'i ametlikke ametikohti, vaid täidavad joonisel 2 poolt kirjeldatud rollide sisu praktikas seni olemasolevate töötajate ja tiimide kaudu.

Loetelu kaks esimest rolli – **andmehalduse sponsor** ja **andmehalduse juht** – vastavad otseselt joonisel 2 toodud ärirollide definitsioonile nii vastutuse kui ka funktsionaalsuse poolest. Seevastu järgmised rollid (nt metaandmete töötajad, andmearhitekt, IT arhitekt) ei ole joonisel 2 esitatud eraldiseisvate rollidena, vaid neid tuleb vaadelda laiendina või täiendava tööjaotusena EIS'i spetsiifilises kontekstis, kus andmehaldust arendatakse alles samm-sammult igapäevasesse praktikasse. Seetõttu on rollide loetelu koostatud johtuvalt tegelikust vastutuse jaotusest EIS'is ning kirjeldab, kuidas EIS on joonisel 2 üldise rollimudeli rakendanud organisatsiooni siseses ülesehituses seniks, kuni rollid kinnitatakse ametlikult koos tööprofiilide ja ametijuhenditega.

- **Andmehalduse sponsor:** Kuna tegemist on juhtkonna tasandi rolliga, täidab seda rolli EIS'is juhatus, kelle ülesandeks on andmehalduse strateegiline toetamine, andmehalduse juhi ja andmeomanike määramine ning andmehalduse integreerimine organisatsiooni eesmärkidesse.
- **Andmehalduse juht:** Kuna ametlikku ametikohta hetkel EIS'is veel ei ole, siis täidab seda rolli ajutiselt autor ise. Tema ülesandeks on andmehalduse strateegia loomine, andmekvaliteedi tagamise meetmete rakendamine ja koostöö teiste osakondadega, et toetada andmepõhist otsustamist.
- **Metaandmete töötlejad:** Kuna metaandmete haldamine on vajalik andmete parema kättesaadavuse ja kasutatavuse tagamiseks, siis on see ülesanne planeeritud jaotada hetkel mitme EIS'i analüütiku vahel seniks, kui EIS'i kõigis osakondades määratakse **andmeomanikud ning andmehaldurid**. Nad hakkavad edaspidi dokumenteerima andmevarasid ja hoolitsema selle eest, et RIHAKE standarditele vastav metaandmete haldus oleks seni tagatud kui igas EIS'i osakonnas saavad määratud vastavad rollid.
- **Andmearhitekt:** Selle rolli täidab osaliselt hetkel samuti EIS andmeanalüüsi tiim tervikuna, kelle vastutusvaldkonda kuulub andmestruktuuride ja -voogude analüüs ning optimeerimine. Selle rolli edaspidiseks täimiseks on magistritöö autor koostanud eraldiseiseva analüüsi (Lisa 5.1).
- **IT arhitekt:** Selle rolli täidab hetkel EIS IT arenduste tiimijuht. Tabelis 1 kirjeldatakse IT arhitekti ja andmearhitekti rollide erinevust põhjusel, miks IT arhitekt ei sobi andmearhitekti rolli täitma ja ka vastupidi.

Tabel 1. Erinevused IT arhitekti ja andmearhitekti vahel. Allikas: [12], autori koostatud

Roll	Fookus
IT arhitekt	Keskendub süsteemide, infrastruktuuri ja tehnilise arhitektuuri ülesehitusele ning nende integreeritavusele. Tagab, et äriteenused saavad tehniliselt toetatud ning süsteemid omavahel korrektselt suhtlevad.
Andmearhitekt	Vastutab andmevoogude, andmemudelite ja andmehalduse strateegia eest. Määratleb, kuidas andmeid säilitada, integreerida ja kasutada. Tagab, et andmevood ja -mudelid vastavad organisatsiooni vajadustele.

1.4.2 Andmehaldus ja EIS'i protsessid

Kuigi EIS'is on suur hulk andmeid, on nende haldamise ja kasutamise süsteemid killustunud ning puudub ühtne raamistik, mis tagaks andmete põhiselt tõhususe EIS'i põhiprotsessides. Täna on töös EIS'i protsesside kaardistus (vastutaja EIS'i äriarhitekt), mis on üks peamised aluseid EIS'i andmepõhise juhtimise loomisel, sest selle väljundi alusel saab detailselt määratleda igas kirjeldatud protsessis tekkivad ning ka seal vajaminevad ehk tarbitavad andmed. EIS on otsustanud kasutada selleks tarkvara 2C8 (<https://www.2c8.com/en/>), mis on protsesside modelleerimise ja juhtimise tööriist. See tööriist võimaldab organisatsioonidel kaardistada, analüüsida ja optimeerida oma tööprotsesse. Lisaks aitab see tööriist luua visuaalseid protsessiskeeme, toetada ärireeglite rakendamist ning tagada vastavus standarditele ja regulatsioonidele. 2C8 on kasulik vahend organisatsioonidele, kes soovivad parandada protsesside tõhusust, siduda andmehaldust äriprotsessidega ning tagada selge ülevaade töövoogudest ja vastutustest (vaata ülalpool Joonis 1).

Johtuvalt eelnevast on EIS'i andmehaldus otseses sõltuvuses protsesside kaardistamise töö edenemise kiirusest ja selle väljundi detailsusest, et seeläbi oleks tagatud sisult sujuv ja ka heal tasemel juurutatav andmehaldus ning ka andmepõhine juhtimine.

EIS'i protsesside kaardistuse järg on ka Inno-idu osakonnas ja magistritöö valmimise hetkeks on peamised protsessid kaardistatud ning sellekohane detailsem sisuline info saab kajastatud pilootprojekti sisukäsitluses.

1.4.3 Arengusuunad andmehalduse juurutamiseks

EIS on astunud samme, et luua tugevam andmehalduse raamistik ja tagada tulevikus ametlike andmerollide loomine. Andmepõhise juhtimise arendamine toimub mitmes etapis:

1. **Andmehalduse strateegia väljatöötamine 2025 aasta lõpuks** (üle organisatsiooni) – eesmärk on määratleda selged protsessid ja vastutusala, et tagada andmehalduse süsteemne areng pikas vaates.
2. **Andmerollide ja ametikohtade loomine** – tulevikus on plaanis ametlikult määrata andmehalduse juht, andmearhitekt (hetkel see kaalumisel majavälise teenusena) ja ka metaandmete spetsialistid, et tugevdada organisatsiooni andmevõimekust.
3. **Andmekvaliteedi ja metaandmete halduse standardiseerimine** – töö RIHAKE'lega jätkub, et tagada ühtne andmekataloog ja parandada andmete jälgitavust laiemalt EIS'is.
4. **Tarkvara ja tööriistade arendamine** – andmeanalüüsi ja halduse tööriistade täiendamine, et suurendada andmete kättesaadavust ja analüütilist võimekust kogu organisatsioonis.

Eelnevalt kirjeldatud organisatsiooniline kontekst aitab mõista, miks EIS vajab andmehalduse struktuuri parandamist ning kuidas ajutised lahendused ja rollid sillutavad samm-sammult teed jätkusuutlikule andmepõhisele juhtimisele tulevikus.

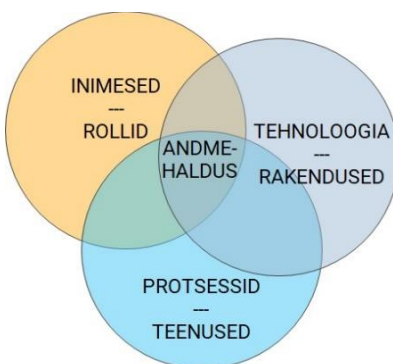
2. Teoreetiline taust

Andmepõhise juhtimise edukas rakendamine organisatsioonis eeldab esmalt selget arusaamist andmehalduse teoreetilisest alusest ning selle tähtsusest igapäevastes juhtimisprotsessides. Andmehaldus kui kontseptsioon hõlmab andmete süsteemset kogumist, töötlemist ja kasutamist, et toetada otsuste tegemist ja parandada organisatsiooni tulemuslikkust. Järgnevas alapeatükis tutvustatakse lähemalt andmehalduse põhimõtteid ja meetodikaid, mis aitavad luua tugeva aluse efektiivseks andmete juhtimiseks ja kasutamiseks organisatsioonis.

2.1 Andmehalduse põhimõtted ja meetodikad

Andmehaldus on kaasaegse organisatsiooni üks olulisemaid strateegilisi tugifunktsioone, mis võimaldab andmeid käsitleda kui varasid ning tagada nende kvaliteet, turvalisus ja kasutatavus erinevates äriprotsessides. Näiteks kuni aastani 2025 ei käsitletud EIS'is kasutusel olevaid andmeid kui immateriaalset vara, milliste väärtust on seni nii otsekulude (nt EIS'i andmeidas olevate andmete arendamise kulud) kui ka kaudsete kulude (nt töötajate palgad) näol pidevalt siiski suurendatud.

Eesti Statistikaameti ülevaade käsitleb organisatsioonis andmehaldust kui kolmikut, **inimesed – tehnoloogia – protsessid** (vaata Joonis 3), milliste koosmõjul vaid avaldub soovitud tulem. Nende sõnul on andmehalduse korraldamisel vaja silmas pidada kõiki kolme komponenti. Kui üks neist puudub, siis andmehaldus ei õnnestu. Sagedase ebaõnnestumise põhjusena tuuakse välja, et andmehaldust on vaadeldud liigselt või peajasjalikult tehnoloogilise projektina [10].



Joonis 3. Inimesed, tehnoloogia, protsessid andmehalduses. Allikas: [10]

Sarnast loogikat viljeleb ka Eesti andmehalduse raamistik, et andmehalduse korraldamine nõuab süsteemset lähenemist, mis hõlmab andmete elutsükli haldamist, andmekvaliteedi tagamist, metaandmete haldust ning andmete kasutatavuse ja turvalisuse tagamist läbi selgete rollijaotuste organisatsioonis [8].

Käesolev praktiline magistritöö (pilotprojekt) tugineb Eesti andmehalduse raamistikule [8], Praktilise andmeteaduse käsiraamatule [3] ning DAMA-DMBOK (Data Management Body of

Knowledge) praktilisele ülemaailmsele kogumile [2], pakkudes teoreetilist aluspõhja andmehalduse põhimõtetele ning metoodikatele.

2.2 Andmehalduse tähtsus

Andmehalduse peamine eesmärk on tagada organisatsiooni andmete kvaliteetne, järjepidev ja süsteemne haldamine, et toetada otsustusprotsesse ja andmepõhise juhtimise rakendamist. Andmehalduse raamistik määratleb andmehaldust kui juhtimis- ja kontrollitegevuste kogumit, mis hõlmab andmete planeerimist, seiret ja kehtestamist. See tähendab, et andmehaldus ei ole pelgalt tehniline tegevus, vaid see hõlmab ka organisatsioonilist korraldust, vastutuste määratlemist ja strateegilist planeerimist [8].

Eelnevas lõigus käsitletud vastandub tänasele EIS'i andmete käsitlemise olukorrale ja seetõttu on oluline selle praktika loomine teostada samm-sammult ning ka mitte kohe üle kogu organisatsiooni, kuna see muudatus võib tekitada liialt suure surve organisatsioonile, sh EIS andmeanalüüsi tiimile, kus veel täna on selle suure plaani edukaks rakendamiseks vähesed tööjõu probleemid.

Eesti andmehalduse raamistik rõhutab, et avalikus sektoris on andmehaldusel eriline roll, kuna see on oluline andmete tõhusaks ja läbipaistvaks haldamiseks riiklikul tasandil. Samas on veel välja toodud, et Eesti kontekstis tuleb andmehaldust käsitleda eraldiseisva valdkonnana, mis erineb infotehnoloogia haldusest, kuna see keskendub andmete elutsüklile, kvaliteedile ja kasutatavusele, mitte ainult tehnilisele infrastruktuurile [8].

Eelnevalt kirjeldatud andmehalduse peamine loogika tagamine EIS'i praktikas on detailsemalt käsitletud EIS'i andmestrategias (Lisa 2), kus on planeeritud ühendada täna veel eraldiseisvad funktsioonid, andmed ja analüüs eraldiseisvad tiimid liita ühiseks tiimiks. Selle sisuline vajadus võib teravamalt välja paistma hakata edasise andmehalduse juurutamise käigus, kus võivad ilmuda eelkirjeldatud andmehalduse aluspõhimõtete vastuolud, nt andmed defineerivad infosüsteemide vajaduse ja selle sisu, mitte vastupidi.

2.3 Andmehalduse raamistik ja selle peamised komponendid

Organisatsioonide jaoks on vajalikud järgmised andmehalduse raamistiku põhikomponendid, mis tagavad andmepõhise juhtimise rakendamise:

1. **Andmehalduse strateegia ja juhtimine** – määratleb organisatsiooni andmehalduspõhimõtted ja strateegilised eesmärgid.
2. **Andmehalduse protsessid ja reeglid** – kehtestavad töökorralduse andmete, sõnastike ja kvaliteedinõuete haldamiseks.
3. **Andmehalduse tööriistad ja tehnoloogiad** – sisaldavad andmebaase, analüüsivahendeid ja metaandmete haldussüsteeme.
4. **Andmekvaliteedi juhtimine** – hõlmab andmete valideerimist, korrigeerimist ja kvaliteediprobleemide lahendamist.
5. **Andmeturvalisus ja ligipääsukontroll** – tagab andmete turvalise kasutamise ja ligipääsupiirangute rakendamise.

Lisaks rõhutab Eesti andmehalduse raamistik andmete arhitektuuri, andmehoidlate ja analüütika olulisust, tuues välja, et andmehaldus peab olema tihedalt seotud organisatsiooni üldise IT-strateegiaga, kuid mitte segi aetud IT-halduse endaga. See lähenemine tagab, et andmed on kooskõlas ärieesmärkidega ja nende kasutamine on optimaalne [8].

2.4 Andmehalduse meetodikad

Andmehalduse meetodikad määratlevad raamistiku ja parimad praktikad, mille abil organisatsioon saab hallata oma andmeid tõhusalt ja süsteemselt. Käsitleme siinkohal kolme peamist meetodikat, mis on ka EIS'i pilootprojekti aluseks ja planeeritud praktikas kasutada:

1. **DAMA-DMBOK raamistik andmete haldamiseks ja infoinfrastruktuuri arendamiseks**
2. **CRISP-DM meetodika andmeanalüüsiks**

3. Eesti avaliku sektori standardid andmepõhiseks juhtimiseks organisatsioonis

2.4.1 Andmehalduse käsiraamat DAMA-DMBOK

DAMA-DMBOK (Data Management Body of Knowledge) [2] on üks enim maailmas tunnustatud andmehalduse teadmuskogumeid, mis kirjeldab andmehalduse juhtimisel peamisi valdkondi ja tegevusi:

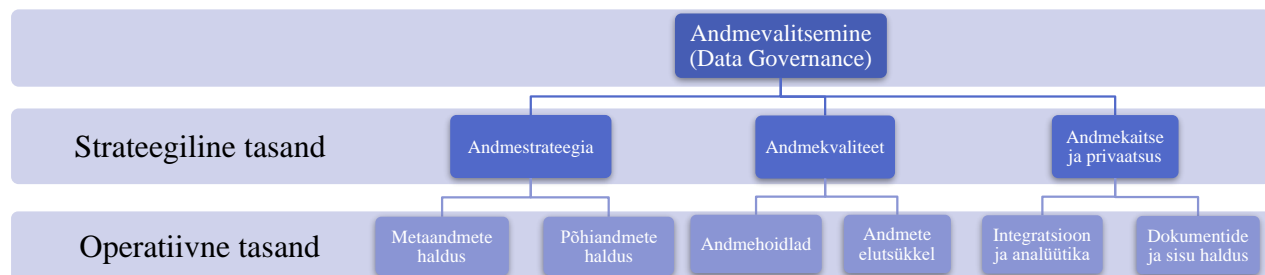
1. **Andmevalitsemine (Data Governance)**, mis annab suuna ja järelevalve andmehaldusele, kehtestades otsustusõiguste süsteemi, mis arvestab organisatsiooni vajadustega.
2. **Andmearhitektuur (Data Architecture)**, määratleb andmevarade haldamise alusplaani, seades organisatsiooni strateegiaga kooskõlas strateegilised andmenõuded ja nendele vastavad lahendused.
3. **Andmete mudeldamine ja -disain (Data Modeling and Design)** on protsess, mille käigus avastatakse, analüüsitakse, esitatakse ja kommuniqueeritakse andmenõudeid täpses vormis, mida nimetatakse andmemudeliks.
4. **Andmete salvestamine ja toimingud (Data Storage and Operations)** hõlmavad salvestatud andmete kujundamist, juurutamist ja haldust, et maksimeerida andmete väärtust. Toimingud toetavad andmete elutsükli planeerimisest kuni kustutamiseni.
5. **Andmeturbe (Data Security)** eesmärk on tagada andmete privaatsus ja konfidentsiaalsus, vältida rikkumisi ning tagada, et andmetele ligipääs toimub asjakohaselt.
6. **Andmete integreerimine ja koostalitlusvõime (Data Integration and Interoperability)** hõlmab protsesse, mis on seotud andmete liikumise ja koondamisega andmehoidlate, rakenduste ja organisatsioonide vahel ja sees.
7. **Dokumendi- ja sisuhaldus (Document and Content Management)** sisaldab tegevusi, mis on seotud struktureerimata meedias (eriti dokumentides) sisalduva teabe elutsükli juhtimisega, et toetada juriidiliste ja regulatiivsete nõuete täitmist.
8. **Põhiandmete haldus (Reference and Master Data)** hõlmab oluliste äriliste üksuste kohta käivate kesksete andmete pidevat kooskõlastamist ja hooldust, et tagada nende järjepidev, täpne, ajakohane ja asjakohane kasutus kõigis süsteemides.

9. **Andmelaod ja äriluure (Data Warehousing and Business Intelligence)** hõlmavad otsustustoe andmete halduseks vajalike tegevuste planeerimist, rakendamist ja juhtimist, võimaldades teadmiste põhistel töötajatel andmetest väärtust ammutada analüüsi ja aruandluse kaudu.
10. **Metaandmete (Metadata)** haldus hõlmab tegevusi, mille eesmärk on tagada kvaliteetsete ja integreeritud metaandmete kättesaadavus, sealhulgas definitsioonide, mudelite, andmevoogude ja muu andmete mõistmiseks olulise info.
11. **Andmekvaliteet (Data Quality)** hõlmab kvaliteedijuhtimise tehnikate planeerimist ja rakendamist, et mõõta, hinnata ja parandada andmete sobivust kasutamiseks organisatsioonisiseselt.

Enamik organisatsioone ei rakenda kõiki eelkirjeldatud tegevusi, kuid laiapõhjaline arusaam võimaldab andmehalduse laiemast kontekstist teha paremaid otsuseid, millistele tegevustele keskenduda, et parandada andmehalduse praktikaid nii üksikutes funktsioonides kui ka nende vaheliselt [2].

DAMA-DMBOK käsiraamatus esitatud raamistik pakub tugeva aluse EISi andmejuhtimise osakonnapõhisele korraldusele. Kavandatav detsentraliseeritud juhtimismudel, mille kohaselt iga osakond vastutab oma teenuste ja äriprotsessidega seotud andmete eest, sobitub hästi DAMA-DMBOKi põhimõtetega. See raamistik võimaldab rakendada andmejuhtimise valdkondi süsteemselt ja praktiliselt osakondade igapäevatoos, määratledes konkreetset rollid ja ülesanded vastavalt osakondade spetsiifikale. EIS'i kontekstis tähendab see, et näiteks andmearhitektuuri kujundamine, andmekvaliteedi nõuete kehtestamine, metaandmete haldamine ning koostalitlusvõime ja andmeturbe tagamine toimub osakonnapõhiselt – lähtudes konkreetsetest äriprotsessidest. Need tegevused viiakse ellu andmeomanike ja andmehaldurite koostöös, tagades seeläbi vastutuse ja tegevuste selguse organisatsiooni üleselt.

Detsentraliseeritud EIS'i andmehalduse koordineerimine loob omakorda tingimused määratud ärirollide koostööks ja andmestandardite ühtseks järgimiseks (andmehalduse sponsor ja andmehalduse juht tasand), kuid operatiivne vastutus jääb osakondadele endile (andmeomanik ja andmehaldur tasand). Selline lähenemine loob selge loogilise sideme strateegilise juhtimise tasandi (nt andmevalitsemine ja arhitektuuriline planeerimine) ning igapäevase operatiivse rakenduse (nt andmete laadimine, kvaliteet, integratsioon) vahel. See omakorda tagab, et andmed ei ole pelgalt IT-ressurs, vaid organisatsiooniline varade klass, mille eest vastutatakse sisuliselt, süsteemselt ja järjepidevalt kõikides osakondades. Kokkuvõttes võimaldab DAMA-DMBOK raamistik EIS'il üles ehitada integreeritud andmepõhise juhtimismudeli, mis toetub nii organisatsioonisisesele kompetentsile kui ka rahvusvaheliselt tunnustatud andmehalduse praktikatele. Järgneval joonisel 4 kujutatud hierarhiline struktuur esitab DAMA-DMBOK'is käsitletud valdkonnad tasanditena, kus ülemised tasandid on strateegilised ja juhtimisfunktsioonid ning alumised tasandid on operatiivsemad ja tehnilised, mis tervikuna peaksid tagama EIS'is andmepõhise juhtimise loogika.



Joonis 4. Hierarhiline DAMA-DMBOK loogika põhine skeem aitab paremini mõista, kuidas erinevad valdkonnad omavahel on seotud ja kuidas nad toetavad EIS'i andmehalduse terviklikkust. Allikas: [2], autori koostatud

2.4.2 Andmeanalüüsi metoodika CRISP-DM

CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) on andmete aduse projektide elluviimise metoodika, mis koosneb kuuest etapist [4]:

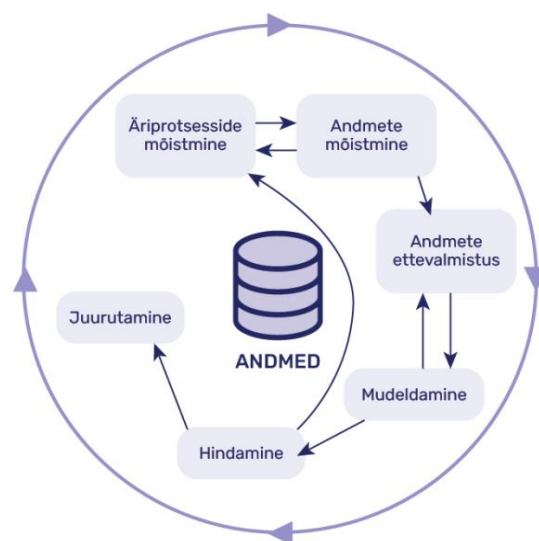
1. Ärieesmärkide määratlemine

2. **Andmete mõistmine ja kogumine**
3. **Andmete ettevalmistamine**
4. **Mudeldamine ja analüüs**
5. **Tulemuste hindamine ja verifitseerimine**
6. **Juurutamine ja tulemuste kasutamine**

Seda metoodikat kasutatakse andmete analüüsimisel ja masinõppe rakendamisel (vaata Joonis 5), kuid selle struktureeritud lähenemine on rakendatav ka andmehalduse projektides [3].

Selle metoodika põhimõtteid plaanime rakendada ka EIS'i andmehalduse juhtimise pilootprojektis, et kaardistada Inno-idu osakonna jaoks olulised andmed, nii olemasolevad kui ka täiendavalt hankimist vajavad. Lisaks täpsustame seeläbi Inno-idu osakonna teenuste ja toodete määratlust ning nende andmepõhist seotust, sealhulgas masinõppelahenduste kasutamise võimalusi.

CRISP-DM protsessi loogika võimaldab luua ülevaadet Inno-idu osakonna äriprotsessidest nende praeguses seisust, aidates samal ajal mõista andmepõhiseid vajadusi nii lühi- kui ka pikaajalises vaates (Data-driven vision). See lähenemine peaks suunama edaspidi EIS'i teisi osakonna juhte täiendatud ja senisest erinevale andmepõhisele lähenemisele, toetades seeläbi strateegilisemaid ja teadlikumaid vastuvõetavaid otsuseid.



Joonis 5. CRISP-DM protsessimudel. Allikas: [3].

2.4.3 Eesti avaliku sektori nõuded

Eestis ei ole andmehaldust täna selgete õigusaktidega reguleeritud, kuid Eesti avalikus sektoris on andmehaldust käsitletud üha rohkem ja kasvava strateegilise valdkonnana, mille süsteemne korraldamine toetaks Eesti andmehalduse raamistikule [8]. Raamistik esitab andmeid kui organisatsioonilisi varasid, mille kvaliteet, kättesaadavus ja turvalisus mõjutavad otseselt avalike teenuste tõhusust ja juhtimisotsuste kvaliteeti. Selle aluseks on samuti kolmeosalise tasakaalu saavutamine: inimesed – protsessid – tehnoloogia [10].

See metoodiline lähenemine märgib, et tõhus andmehaldus nõuab selgelt määratletud rolle, nagu andmeomanik ja andmehaldur, ning juhtimismudelit, mis sobitub organisatsiooni ülesehitusega [8]. EIS'i kontekstis on piloteerimiseks kasutusele võetud raamistikus soovitatud koordineeriv mudel, kus rollid on hajutatud osakondade vahel, kuid keskne strateegiline juhtimine jääb andmehalduse sponsori ja juhi kanda. See lähenemine võimaldab EIS'i osakondade tasandi sidumist andmepõhise juhtimise loogikasse, säilitades samas andmepõhisel juhtimisel organisatsiooni paindlikkuse, kuid tagades vastutusvaldkondade selguse.

Eesti andmehalduse raamistik määratleb ka andmehalduse põhikomponendid, nagu andmekvaliteet, metaandmete haldus, andmete elutsükkel, andmearhitektuur ja koostalitlusvõime. Need moodustavad vundamendi, millele organisatsioon saab ehitada tervikliku andmehaldussüsteemi, mis ulatub tehnilisest kihist strateegilise otsustustasandini [8]. EIS on oma andmestrategias ja pilootprojektis (Inno-idu osakond) võtnud aluseks just selle loogika, et määratleda rollid, siduda andmed äriprotsessidega ning luua alused automaatseks ja kvaliteetseks andmevoogude juhtimiseks.

Eesti andmehalduse raamistiku loogikat soovitatakse rakendada avalikus sektoris tehniliselt RIHAKE tööriista kaudu. RIHAKE (RIHA kirjelduskeskkond) on loodud just avaliku sektori organisatsioonide toetamiseks metaandmete haldamisel ja andmestike standardiseeritud kirjeldamisel [9].

2.4.4 Vahekokkuvõte

Andmehaldus on kompleksne ja strateegiline tegevusvaldkond, mis eeldab süsteemset juhtimist, kvaliteedikontrolli ning koostalitlusvõimeliste tehnoloogiate kasutamist. Selle eesmärk on tagada andmete ajakohasus, terviklikkus, konfidentsiaalsus, kättesaadavus ja turvalisus kogu nende elutsükli vältel. Edukas andmehaldus põhineb usaldusväärsetel andmetel, selgel vastutuse jaotusel ning kindlal raamistikul, mis toetab organisatsiooni strateegilist otsustusprotsessi.

Rahvusvaheliselt tunnustatud meetodikad, nagu DAMA-DMBOK ja CRISP-DM, pakuvad struktuurset alust andmehalduse ja andmeanalüüsi korraldamiseks. DAMA-DMBOK käsitleb andmehaldust kui terviklikku süsteemi, hõlmates kõiki peamisi valdkondi alates andmevalitsemisest ja -arhitektuurist kuni kvaliteedi ja turvalisuseni. CRISP-DM keskendub iteratiivsele ja ärivajadustest lähtuvatele analüütilistele protsessidele, mis on eriti sobilikud masinõppe ja andmepõhiste lahenduste arendamiseks.

Eesti avalikus sektoris toetub andmehalduse korraldus Eesti andmehalduse raamistikule, mis toob esile vajaduse integreerida inimesed, protsessid ja tehnoloogia ühtseks toimivaks süsteemiks. Raamistik määratleb andmed kui väärtuslikud varad ning rõhutab rollipõhist vastutust ja organisatsiooniülest koordineerimist. Selle loogika rakendamine loob aluse sidusale andmepõhisele juhtimisele ja toetab strateegiliste eesmärkide elluviimist.

Raamistiku praktilist elluviimist toetab RIHAKE – avaliku sektori standardiseeritud metaandmete haldustööriist, mis võimaldab kirjeldada andmestikke, koostada andmesõnastikke ja siduda neid äriprotsessidega. RIHAKE' se kasutamine EIS'is aitab struktureerida andmeid, parandada nende leitavust ja võimaldab täita regulatiivseid nõudeid (sh GDPR, NIS2, E-ITS).

Kokkuvõtlikult võib öelda, et andmehalduse parimate praktikate rakendamine, kombineerituna Eesti andmehalduse raamistikus esitatud rollide ja vastutusloogikaga ning RIHAKE' se tööriista võimalustega, loob EIS'is tugeva aluse usaldusväärsete andmete kogumiseks, kvaliteetseks haldamiseks ja analüütilise suutlikkuse kasvatamiseks. Süsteemne andmehaldus toetab nutikamate teenuste arendamist ja aitab kiirendada andmepõhise innovatsiooni rakendamist kogu organisatsioonis.

2.6 Seotud regulatsioonid ja nende mõju

EIS'i andmehalduse rakendamisel tuleb arvestada mitmete regulatiivsete raamistikkudega, mis mõjutavad nii andmete kogumist, töötlemist, säilitamist kui ka turvalisust. Peamisteks seotud regulatsioonideks on Euroopa Liidu isikuandmete kaitse üldmäärus (GDPR) [5], Euroopa küberjulgeoleku direktiiv (NIS2) [6] ja Eesti infoturbestandard (E-ITS) [7]. Nende rakendamine EIS'i andmehalduse kontekstis on kriitiline, et tagada andmete vastavus õiguslikele nõuetele, vältida turvariske ja tagada süsteemide töökindlus.

2.6.1 GDPR ja andmekaitse EIS'is

Euroopa Liidu isikuandmete kaitse üldmäärus (GDPR) [5] seab ranged nõuded isikuandmete töötlemisele ja turvalisusele. Kuna EIS kasutab ja töötleb mitmeid isikuandmeid sisaldavaid andmeallikaid, tuleb tagada:

- **Õiguspärasus ja läbipaistvus** – kõik andmetöötamise toimingud peavad olema põhjendatud ja dokumenteeritud.
- **Minimaalne andmekogumine** – kogutakse ainult vajalikud andmed, vältides liigset infot.
- **Andmesubjektide õigused** – EIS peab tagama õiguse andmetele ligi pääseda, neid parandada, kustutada ja piirata nende töötlemist.
- **Andmete turvalisus** – isikuandmeid sisaldavad andmekogud peavad vastama krüptimise, pseudonüümimise ja ligipääsukontrolli nõuetele.

GDPR nõuete tõhusam rakendamine EIS'is mõjutab otseselt andmehalduse strateegiat, kuna andmekvaliteet ja turvalisus peavad vastama kõrgetele standarditele. Selle tagamiseks on vajalik andmemudelite normaliseerimine, et vältida andmete dubleerimist ja võimalikku leket. See lähenemine parandab ligipääsuhaldust, vähendab andmete liigset ekspositsiooni, tugevdab turvaauditeid ja andmete jälgitavust ning vähendab SQL Injection'i ja teiste küberrünnakute riski, tagades seeläbi turvalisema ja usaldusväärsema andmekasutuse.

2.6.2 NIS2 ja küberturvalisuse tagamine EIS'is

Euroopa Liidu võrgu- ja infoturbe direktiiv (NIS2) [6] seab samuti ulatuslikud nõuded EIS'i küberturvalisusele ja andmekaitsele. Selle eesmärk on tugevdada riskipõhist lähenemist, kus asutused hindavad ja maandavad küberohte, mis võivad mõjutada teenuste järjepidevust ja andmete turvalisust.

EIS peab vastavuse tagamiseks rakendama järgmisi meetmeid:

- **konfidentsiaalsuse, tervikluse ja kättesaadavuse põhimõtete järgimine**
- **ligipääsude kontroll ja logide haldamine**
- **regulaarne varundamine ja taastamise võimekus**
- **intsidentide reaajas monitooring ja 24h teavituskohustus**
- **autentimisprotsesside tugevdamine ja süsteemne turvaauditite läbiviimine**
- **andmete krüpteerimine nii säilitamisel kui edastamisel**
- **rollipõhine ligipääs andmetele**

Toetavate meetmetena on soovitatav rakendada andmebaaside struktuurset korrastamist, sh normaliseerimist ja arhitektuurilist ühtlustamist, et vähendada andmete dubleerimist ja tugevdada nende terviklikkust. Hästi korraldatud andmehaldus koos tugeva logide haldamise ja analüüsivõimekusega, samuti vastavus Eesti riiklik infoturbestandardile (E-ITS) [7] aitavad EIS'il täita NIS2 direktiivist tulenevaid nõudeid ning suurendada süsteemide töökindlust, turvalisust ja vastupanuvõimet küberohtudele.

2.6.3 E-ITS ja Eesti infoturbestandardid

E-ITS (Etalonturbesüsteem) on kolmetasemeline Eesti riiklik infoturbestandard, mis kehtib alates 2023. aastast ning on mõeldud avaliku sektori infosüsteemide kaitseks [7]. Selle nõuete täitmiseks peab EIS tagama:

- **andmeturbe kolm põhieesmärki (CIA):**
 - konfidentsiaalsus (Confidentiality)
 - terviklikkus (Integrity)
 - kättesaadavus (Availability)
- **ligipääsuhalduse ja logimise reeglid**
- **varundamise ja taasteprotsesside olemasolu**
- **andmemuudatuste jälgitavuse auditeeritavas süsteemis**

E-ITS rakendamine eeldab andmehalduse arhitektuuris kindlate turvapõhimõtete järgimist, et tagada süsteemi usaldusvärsus ja vastavus regulatiivsetele nõuetele (sh GDPR, NIS2). Kuigi E-ITS ei käsitle otseselt andmetega seonduvat kvaliteeti, terviklikkust ja ajakohasust, aitavad need toetavad meetmed tagada parema jõudluse, usaldusvärsuse ja volitamata juurdepääsu vältimise EIS'is. Terviklik lähenemine, mis ühendab turvameetmed, ligipääsude täpsustamise ja struktuurse andmehoolduse, võimaldab EIS'il vähendada turvariske ning muuta andmehaldussüsteem turvalisemaks ja stabiilsemaks.

2.6.4 Vahekokkuvõte

GDPR, NIS2 ja E-ITS moodustavad olulise regulatiivse raamistiku, mis kujundab EIS'i andmehalduse strateegiat, turvalisust ja tööprotsesse. Nende nõuete täitmine eeldab andmestruktuuride korrastamist, ligipääsukontrolli mehhanismide tugevdamist ja kaasaegsete küberturbe meetmete rakendamist, et tagada andmete terviklikkus, usaldusvärsus ning volitamata juurdepääsu ennetamine.

Nende meetmete rakendamine ei taga mitte ainult vastavust kehtivatele tehnilistele ja regulatiivsetele nõuetele, vaid toetab ka EIS'i üldise andmehalduse kvaliteedi tõstmist. See omakorda loob aluse teadlikumatele otsustele, täpsemale andmeanalüüsile ja tugevdab andmepõhise juhtimise rakendamist organisatsioonis.

Terviklik ja süsteemne lähenemine aitab ennetada andmeleketest ja turvanõrkustest tulenevaid riske, muutes EIS'i andmehaldussüsteemi usaldusväärsemaks, vastupidavamaks ja vastavaks kehtivatele regulatiivsetele nõuetele.

3. Pilootprojekti kirjeldus

Pilootprojekti eesmärk on parandada EIS innovatsiooniteenused ja iduettevõtluse osakonna andmehalduse võimekust, tagades andmete parema struktuuri, kvaliteedi ja kasutatavuse otsustusprotsessides. Pilootprojekt keskendub andmepõhise juhtimise põhimõtete rakendamisele, andmevoogude optimeerimisele ning andmekorralduse standardiseerimisele toetudes ülalpool kirjeldatud meetodikatele.

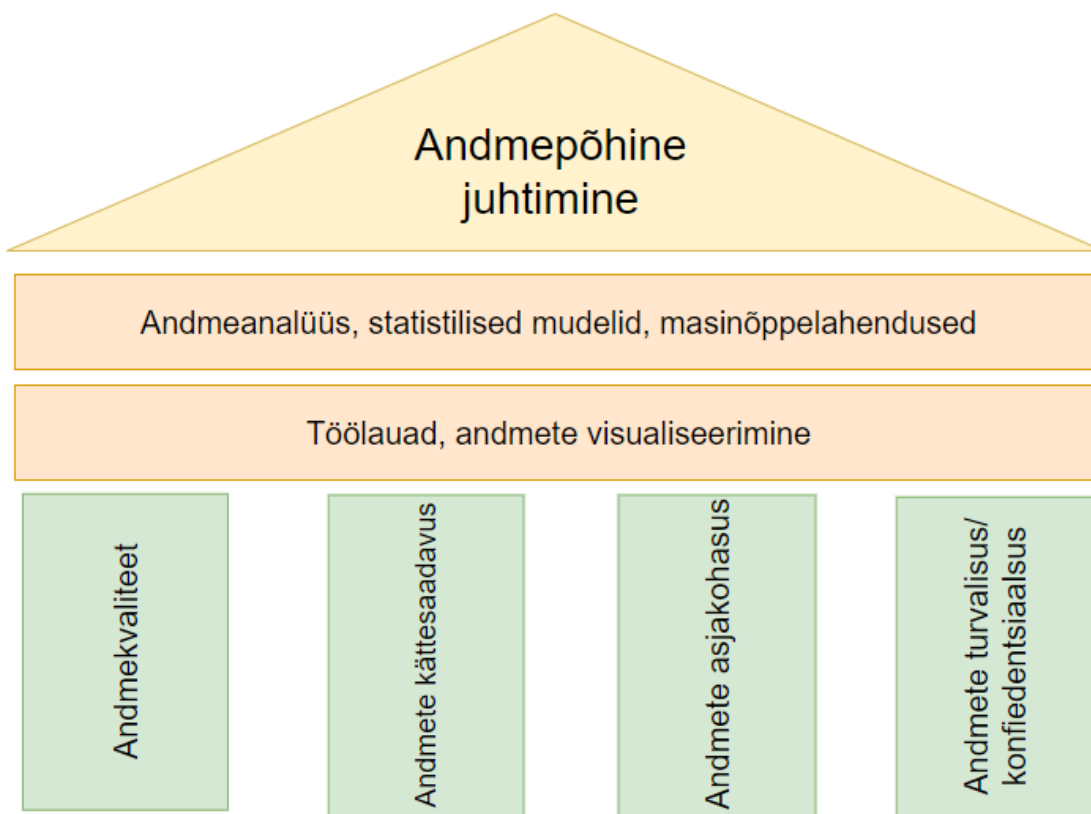
3.1 Projekti eesmärk

Pilootprojekti eesmärk on parandada EIS innovatsiooniteenused ja iduettevõtluse osakonna andmehalduse võimekust, tagades andmete parema struktuuri, kvaliteedi ja kasutatavuse otsustusprotsessides. EIS'is on seni esinenud killustatud andmehaldust, kus andmed paiknevad erinevates süsteemides ja vormingutes, mis põhjustab dubleerimist, ebatäpsusi ning piirab andmete riskasutust ja analüüsivõimekust. Pilootprojekti tulemusena luuakse selged andmehalduse vastutusvaldkonnad, määratakse andmetele omanikud ning kehtestatakse ühtne meetodika andmete kogumiseks, töötlemiseks ja jagamiseks. Lisaks tagatakse andmete parema kättesaadavuse ja terviklikkuse kaudu ka tõhusam äriprotsesside toetamine, aidates kaasa andmepõhiste otsuste tegemisele ja organisatsiooni strateegilisele arengule. Autori poolt koostatud ja allpool käsitletava pilootprojekti tegevuskava (Lisa 4) alusel juurutatakse andmevoogude analüüs, dokumenteeritakse äriprotsessid ning optimeeritakse ametijuhendid, et tagada andmepõhise juhtimise süsteemne rakendamine ja jätkusuutlikkus.

Pilootprojekti juhib ja koordineerib käesoleva magistritöö autor, kelle vastutada on EIS'i andmepõhise juhtimise alusloogikate rakendamine, praktilised koostöö tegevused erinevates EIS

infosüsteemides (sealhulgas andmebaasid) ning pilootprojekti terviklik dokumenteerimine. Projekti kaasosaline on **Annika Lentso**, EIS'i andmeanalüütik ja autori tiimikaaslane, roll keskendub andmepõhise analüüsi kõrgema taseme tegevustele. Tema ülesanne on pilootprojektis tuvastada ja omandada uusi teadmisi ning arusaamu (sh ärilist taipamist) andmepõhisest analüüsist Inno-idu osakonnas, kus kokkulepitud fookusvaldkondadeks on digitaliseerimine, kosmos, uuendtoit ja tervisetehnoloogiad.

Autor ja Annika töötavad koos, et paika panna andmehalduse juurutamiseks vajalikud alusprotsessid, mille kaudu toimub otsene praktiline testimine. Samuti loovad nad andmepõhise äri loogika arendamise aluse, mis põhineb kvaliteetsetel ja hästi juhitud andmevoogudel ning protsessidel (vaata Joonis 6).



Joonis 6. Väljavõte EIS andmepõhise juhtimise visioonist. Allikas: Lisa 2 (Joonis 1).

Pilootprojekti edukas rakendamine looks aluse EIS'i andmehaldussüsteemi laiemale arendusele ning annaks praktilise mudeli ka teistele avaliku sektori organisatsioonidele, kes soovivad tõhustada oma andmepõhist juhtimist ja analüüsivõimekust.

3.2 Ülevaade andmehalduse olukorrast enne pilootprojekti

Siinkohal käsitleme ülalpool käsitletud **uurimisküsimust nr 1 - Millised olid EIS'i andmehalduse probleemid ja kitsaskohad enne projekti algust?**

Enne andmepõhise juhtimise projekti algust seisab EIS silmitsi mitmete andmehalduse ja andmepõhise otsustamise probleemidega, mis pär�ivad organisatsiooni efektiivsust ja võimekust kasutada andmeid strateegiliste otsuste tegemisel. EIS andmestrategia (Lisa 2) toob välja mitmeid olulisi puudujääke, mis olid seotud nii andmete kogumise, haldamise, kvaliteedi kui ka kasutamisega.

Peamised kitsaskohad võib jagada nelja põhikategooriasse:

- 1. Struktureerimata ja killustatud andmehaldus**
- 2. Puudulik andmearhitektuur ja dubleeritud andmed**
- 3. Andmete kvaliteedi probleemid ja puudulik järelevalve**
- 4. Piiratud andmeanalüüsi ja aruandluse võimekus**

Alajaotistes 3.2.1 - 3.2.4 vaatleme lähemalt iga kitsaskohtade põhikategooriat.

3.2.1 Struktureerimata ja killustatud andmehaldus

EIS'i andmete haldamine on jätkuvalt reaktiivne, mitte strateegiline, mis tähendab, et andmeid hallatakse jätkuvalt mitmetes osakondades ad hoc põhimõttel, kui nende kasutamine on otseselt vajalik. See väljendub järgnevates probleemides:

- Erinevad EIS'i osakonnad tellivad sarnaseid andmeid ilma keskse koordineerimiseta, mis põhjustab andmete dubleerimist ja üleliigset ressursi kulu.
- Andmeid tekivad ja ka hoitakse jätkuvalt erinevates EIS'i infosüsteemides (nt CRM, eKredex2, Fredi, jne), sealhulgas (Lisa 7):
 - Vertica DB (peamine EIS andmebaas, Lisa 6)
 - Excel, CSV, PDF failid lokaalselt või jagatud serverites (sh videod, pildid)
 - Mittejälgitavad andmeallikad, mille metaandmed on senini ebaselged (nt e-kirjad)
- Ei ole veel kasutusele võetud keskselt hallatud ärisõnastikku ja ka andmeskeemide põhiseid andmesõnastikke, mis raskendab andmete tõlgendamist ja ühtset kasutamist.
- Puudub veel selge andmehalduse struktuur (sh hea detailsusastmega andmearhitektuur) – ei ole veel määratud ühtseid vastutajaid (andmeomanikud, andmehaldurid) ning veel ei järgita standardiseeritud andmehalduse protsesse.

Näited:

- **Rollide ja vastutuse ebaselgus:** Kui keegi küsib andmeid konkreetse protsessi kohta, ei ole alati selge, kes vastutab nende andmete täpsuse ja ajakohasuse eest. Näiteks võib IT osakond eeldada, et andmeanalüüs hoolitseb andmete kvaliteedi eest, samas kui andmeanalüüs arvab, et see on äripoole ülesanne.
- **Andmete muutmine ilma kontrollita:** Kui puuduvad kindlad reeglid ja vastutajad, võib juhtuda, et sama tabelit (MS Excel) või aruannet muudavad mitmed inimesed erinevate vajaduste alusel, ilma et keegi tagaks terviklikkuse.
- **Andmete elutsükli halduse puudumine:** Kui pole määratud, millal ja kuidas andmeid uuendatakse, võib tekkida olukord, kus vananenud andmed on aktiivses kasutuses ja mõjutavad otsuste tegemist.

3.2.2 Puudulik andmearhitektuur ja dubleeritud andmed

EIS'i andmearhitektuur on seni olnud küll järjepidev, kuid siiski puudulikult dokumenteeritud, mistõttu on keeruline andmeid ühtselt hallata ning taaskasutada.

- **Andmebaaside struktuur ei ole optimeeritud**, mis põhjustab keerukusi andmete liidestamises ja andmeanalüüsis (Kredex2, CRM).
- **Andmed ei ole seotud konkreetsete äriprotsessidega**, mistõttu peavad andmetöötajad kulutama palju aega käsitsi andmete puhastamisele ja ühendamisele (nt erinevate allikatega töölaudad).
- **Dubleerimine** – paljusid andmeid hoitakse korruga mitmes erinevas kohas, kuid need pole sünkronis, põhjustades erinevusi aruandluses ja otsustusprotsessis (nt CRM, MS Excel, MS Outlook).
- **Andmestikud ei ole veel RIHAKE'lega kooskõlas**, mis takistab andmete korrektset kirjeldamist ja metaandmete haldamist.

Näited:

- **Teenuste statistika:** Kui kaks osakonda koguvad ja analüüsivad sama teenuse kasutuse statistikat, kuid ühes EIS'i osakonnas arvestatakse ainult kinnitatud juhtumeid ja teises ka pooleliolevaid, tekib otsustusprotsessides segadus.
- **Kasutajaprofiilid:** Kasutajaandmed (nt EIS'i kliendid) võivad esineda mitmes süsteemis (nt Pipedrive, CRM, Zendesk, Äriregister), kuid need ei ole sünkroniseeritud. Selle tulemusena võib kliendi kontaktandmeteks olla korruga mitu erinevat e-posti aadressi.
- **Eelarveandmed:** Kui erinevad EIS'i osakonnad kasutavad oma tabelites erinevaid kulukategooriaid ja arvestuspõhimõtteid, võivad tekkida erinevused ametlikes eelarvearuannetes (CRM, Fredi).

3.2.3 Andmete kvaliteedi probleemid ja puudulik järelvalve

EIS'i andmekvaliteedi tagamise mehhanismid on jätkuvalt suhteliselt puudulikud. Peamised probleemid hõlmavad:

- **Ebakvaliteetsed andmed** – puudulikud, vananenud või ebatäpsed andmed (nt MS Excel kogutud andmed).
- **Andmete valideerimise puudumine** – ei ole läbivaldt ühtset andmekvaliteedi kontrollimise protsessi, mis on rakendatud hetkel vaid EIS'is kõige rohkem kasutatavatel andmetel (nt Äriregister, Statistikaamet, Fredi, SFOS).
- **Kasutamata andmed** – EIS hoiab alles suures koguses andmeid, mille reaalne vajadus ja kasutus pole selgelt veel täna veel määratletud.
- **GDPR'i ja turvalisuse nõuete rakendamine on senini ebaühtlane**, sest andmete ligipääsude ja auditeerimise protsessid on lõpuni reguleerimata.

Näited:

- **Puudulikud andmekirjeldused:** Erinevates osakondades kasutatakse samu terminoloogiaid, kuid need tähendavad eri süsteemides erinevaid asju. Näiteks „kliendi staatus” võib tähendada ühes süsteemis aktiivsust viimase 12 kuu jooksul, teises ainult viimase kolme kuu jooksul.
- **Tabelite ja veergude seletamatud tähendused:** Kui andmebaasi tabelitel ja veergudel puuduvad kirjeldused või need on erinevates süsteemides vastuolulised, kulub analüütikutel ja arendajatel tunde, et aru saada, mida üks või teine andmeväli tegelikult tähendab.
- **Andmeallikate tuvastamise keerukus:** Kui andmeid kasutatakse mitmest süsteemist, kuid puudub ülevaade, kust need pärinevad ja millised on nende kasutamise piirangud, võib tekkida olukord, kus kriitilisi otsuseid tehakse ebausaldusväärsete või aegunud andmete põhjal.

3.2.4 Piiratud andmeanalüüsi ja aruandluse võimekus

Kuigi EIS kasutab peamiselt Tableau'd, et analüüsida ja visualiseerida andmeid, on jätkuvalt igapäevane aruandluse võimekus piiratud, kuna:

- **Andmed ei ole veel optimaalselt struktureeritud**, mistõttu saab Tableau tihti ebatäpseid või puudulikke tulemusi ning see omakorda vajab pidevalt lisanduvaid inimtöötunde põhiaandmete töötlemiseks.
- **Automaatsete aruannete loomine on veel piiratud**, mistõttu peavad analüütikud kulutama liigselt aega manuaalsetele analüüsidele (nt Excel'i põhised allikad, kus käsitsi töödeldakse põhiaandmeid).
- **Andmeanalüütika oskuslikkus EIS'i erinevates osakondades on ebaühtlane**, mistõttu paljud analüüsid tellitakse jätkuvalt väljastpoolt EIS'i, kuigi sama töö oleks saanud tihti teha ka majasiseselt, kui analüütikutel oleks olnud kasutada kvaliteetsed põhiaandmed.

Näited:

- **Eriandmeallikate integreerimise keerukus:** Kui näiteks kliendiandmeid hoitakse ühes süsteemis ja tehinguandmeid teises, kuid neid ei saa lihtsalt ühendada, on keeruline teha täpseid müügianalüüsi või personaalseid pakkumisi. Nt teenuse osutamise kulu ja teenuses osalejaid ei saa sujuvalt analüüsida, sest andmearhitektuur on puudulik.
- **Andmete töötlemise ajakulukus:** Kui analüütikud peavad andmeid käsitsi kokku koguma ja puhastama, kulub suurem osa ajast ettevalmistustööle ning tegelik analüüs jääb tagaplaanile. Näiteks võib iga kvartaliaruande koostamine võtta nädalaid, kuigi see võiks ideaalis toimuda automaatselt.
- **Tehisintellekti ja masinõppe rakenduste takistused:** Kui andmed on killustatud ja halvasti dokumenteeritud, on keeruline arendada tehisintellektipõhiseid lahendusi, mis nõuavad kvaliteetsed ja struktureeritud sisendit.

3.2.5 RIHAKE tööriista roll ja selle kasutamine

RIHAKE on Eesti avaliku sektori asutustele loodud tööriist [9], mis võimaldab koostada ja esitada andmekirjeldusi standardiseeritud kujul vastavalt Eesti andmehalduse raamistikule ning RIHA süsteemi nõuetele [8]. EIS'is ei ole veel RIHAKE'st täies mahus kasutusele võetud, mistõttu esineb järgmisi kitsaskohti (Lisa 9):

- **Andmestikud ei ole veel täielikult ja korrektselt kirjeldatud**, mille tulemusel puudub süsteemne ülevaade andmekogude ja seotud äriprotsesside omavahelistest seostest.
- **Metaandmete standardiseerimine on pooleli**, sh ärisõnastike ja andmesõnastike kirjeldamine, mis raskendab andmete ühtset tõlgendamist ja jagamist.
- **Andmehalduse protsessid ei ole veel dokumenteeritud RIHAKE'se vahendusel**, mistõttu toetuvad töövood endiselt töötajate isiklikule teadlikkusele, mitte institutsionaalsele ja süsteemsele lähenemisele.

RIHAKE täielik rakendamine (sh töötajate koolitused ja kokkulepitud tööprotsessid) EIS'is looks eeldused süsteemsemaks andmehalduseks, toetaks paremat metaandmete haldust ning suurendaks läbipaistvust ja kvaliteeti andmepõhises juhtimises.

3.3 Meetodid ja tehnoloogiad andmepõhise juhtimisel

Andmepõhise juhtimise edukas rakendamine eeldab kombineeritud lähenemist, kus meetodikad ja tehnoloogilised lahendused täiendavad üksteist, tagades andmete kvaliteedi, süsteemse haldamise ja äriliste otsuste toetamise. Siinkohal käsitleme ülalpool punktis 1.2 märgitud **uurimisküsimust nr 2 - Milliseid meetodeid ja tehnoloogiaid kasutada andmepõhise juhtimise juurutamiseks?**

EIS'i pilootprojektis valitud Inno-idu osakonnas on eesmärgiks integreerida andmepõhine juhtimine igapäevastesse protsessidesse, et tagada täpsemad, kiiremad ja tõenduspõhised otsused. Selleks tuleb kasutada struktureeritud meetodikaid, mis loovad süsteemse raamistiku andmehalduseks Inno-idu osakonnas, ning tehnoloogilisi tööriistu, mis toetavad andmete kogumist, töötlemist, analüüsi ja ka visualiseerimist.

Pilootprojektis kasutatavad tarkvaralised tööriistad:

1. **MS Excel** – EIS’is seni enim kasutatav tööriist, mida pilootprojektis rakendatakse näiteks põhiandmete esmasel fikseerimisel või analüütilise töö ajutise lahendusena (Data Storage and Operations, Data Quality, [2]).
2. **Atlassian Confluence** – EIS’is kasutusel olev pilvepõhine teadmushalduse platvorm, kuhu koondatakse organisatsiooniga seotud info ja andmemudelid. Pilootprojektis võimaldab see struktureeritud info talletamist ja jagamist määratud kasutajaõigustega osalejatele (Metadata Management, Data Governance, [2]).
3. **2C8** – protsesside kaardistamise tööriist, mida kasutatakse pilootprojekti alusinfo dokumenteerimiseks ning EIS’i protsesside analüüsimiseks. Selle tööriista abil on plaan EIS’i teenuste andmevood siduda äriprotsessidega, et oleks tagatud ühes tööriistas terviklik käsitlus (Data Architecture, Metadata Management, [2]).
4. **DBeaver** – andmebaasi klienditarkvara, mis võimaldab andmete analüüsi ja seiret pilootprojekti raames (Data Storage and Operations, Data Quality, Metadata Management, [2]).
5. **Draw.io** – visuaalsete skeemide loomiseks mõeldud tarkvara, mida kasutatakse andmevoogude kirjeldamiseks ja visualiseerimiseks pilootprojekti käigus (Data Architecture, Metadata Management, [2]).
6. **RIHAKE** – metaandmete kirjeldamise tööriist, mis on oluline pilootprojektis tuvastatud andmete dokumenteerimiseks (Metadata Management, Data Governance, [2]).

3.3.1 Metoodikate ja tehnoloogiate sidusus andmepõhise juhtimise juurutamisel

Metoodikate rakendamine andmepõhise juhtimise kontekstis ei toimi iseseisvalt, vaid vajab tehnoloogilist tuge, mis võimaldab andmeid hallata, töödelda ja kasutada.

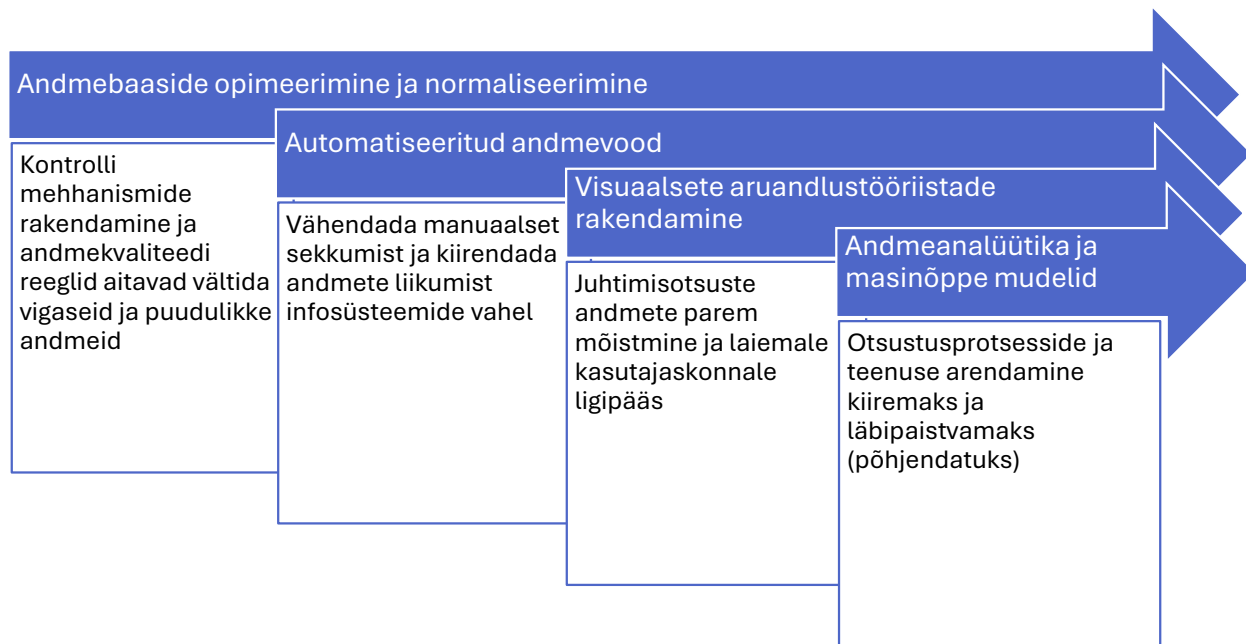
DAMA-DMBOK ja CRISP-DM määratlevad selged protsessid andmehalduse ja andmeanalüüsi jaoks, mille tõhus rakendamine sõltub spetsiaalsetest tehnoloogilistest lahendustest, nagu andmehaldustarkvarad (nt RIHAKE), analüütikaplatvormid (nt Tableau) ja andmete integreerimissüsteemid (nt Pentaho).

Metoodika ja tehnoloogiate seos ei väljendu üksnes tööriistade kasutamises, vaid selles, kuidas need tööriistad võimaldavad metoodilisi põhimõtteid ellu viia. Näiteks võimaldab andmekirjelduse metoodika kasutuselevõtt (nt ärisõnastik, andmekataloog, metaandmed) saavutada organisatsioonis andmete mõistetavuse ja ühtlustatuse ainult juhul, kui selle rakendamist toetab tehnoloogiline keskkond, mis võimaldab kirjeldusi koostada, hallata ja levitada (RIHAKE). Samamoodi sõltub andmekvaliteedi tagamine kvaliteedimudelite ja reeglite määratlemisest (metoodiline kiht, 2C8) ning nende rakendamisest süsteempõhiselt andmehaldustarkvara abil (tehnoloogiline kiht, Tableau).

RIHAKE kui riiklik andmehalduse tööriist võimaldab standardiseeritud viisil hallata metaandmeid, parandada seeläbi andmehalduse kvaliteeti ja lihtsustada andmeanalüütika kasutuselevõttu. Seeläbi toimib RIHAKE justkui metoodiliste lähenemiste tehnoloogilise lülina, mis ühendab andmehalduri tööpraktikaid IT-süsteemidega ning võimaldab saavutada sisulise sidususe kogu andmepõhise juhtimise süsteemis.

Inno-idu osakonna andmepõhise juhtimise juurutamisel on vaja integreerida ülalpool kirjeldatud metoodikad ja tehnoloogilised lahendused ühtseks tervikuks (vaata Joonis 7), mis hõlmab järgnevat tegevusi:

- **Andmebaaside optimeerimist ja normaliseerimist**, et tagada andmete kvaliteet ja konsistentsus (andmebaasi laaditavad andmed vastavad etteantud piirangutele ja nõuetele).
- **Andmekvaliteedi kontrollimehhanismide rakendamist**, mis aitavad vältida vigaseid või puudulikke andmeid.
- **Automatiseeritud andmevoogude loomist**, et vähendada manuaalset sekkumist ja kiirendada andmete liikumist infosüsteemide vahel.
- **Andmeanalüütika ja masinõppe mudelite kasutamist**, et toetada otsustamisprotsesse ja teenuste arendamist.
- **Visuaalsete aruandlustööriistade rakendamist**, et muuta andmed juhtimisotsuste tegemisel kergesti arusaadavaks ja ligipääsetavaks.



Joonis 7. Metoodikate ja tehnoloogia sidususe visuaal selgitamiseks andmepõhise juhtimise juurutamise teekonda. Allikas: autori koostatud.

3.3.2 Praktiline lahendus pilootprojekti osakonnas

EIS'i Inno-idu osakonnas plaanitakse andmepõhise juhtimise juurutamine läbi konkreetsete praktiliste sammude, mis võimaldavad parandada selles osakonnas kasutatavate andmete kvaliteeti, optimeerida andmetöötlusprotsesse ja suurendada analüüsivõimekust. Esmajärjekorras keskendutakse järgmistele tegevustele:

1. **Andmebaasi struktuuri korrastamisele ja normaliseerimisele**, et tagada andmete terviklikkus ja vältida dubleerimist (Inno-idu osakonnaga seotud aruannete, toodete ja teenuste põhiandmed).
2. **RIHAKE rakendamisele metaandmete haldamiseks ja andmekvaliteedi tagamiseks**, mis aitab vältida andmete vastuolusid ja hallata andmestikke standardiseeritud viisil.
3. **Andmevoogude integreerimisele EIS'i teiste süsteemidega**, et tagada andmete sujuv liikumine ja vähendada käsitsi sekkumise vajadust.

4. **Andmepõhise juhtimislaua loomisele**, mis annab reaalsajas ülevaate peamistest äriliste otsuste toetamiseks vajalikest andmetest.
5. **Andmeanalüütika ja masinõppe tööriistade kasutuselevõtule**, et aidata prognoosida trende, optimeerida ressursikasutust ja toetada andmepõhiseid otsuseid.

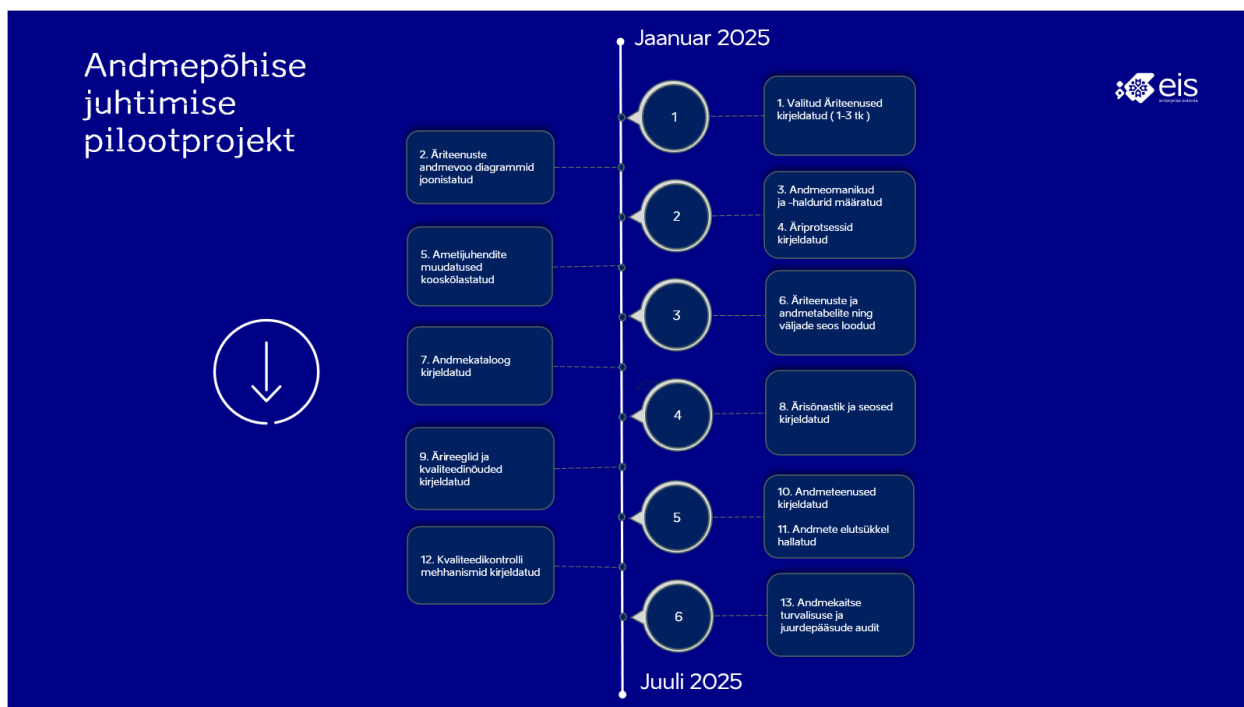
3.3.3 Vahekokkuvõte

Andmepõhise juhtimise juurutamine EIS'i Inno-idu osakonnas toetub struktureeritud meetodikatele ja tehnoloogilistele lahendustele, mis täiendavad üksteist ja loovad ühtse süsteemi kvaliteetsete andmete kogumiseks, töötlemiseks ja analüüsimiseks.

DAMA-DMBOK, CRISP-DM ja RIHAKE pakuvad koos metoodilise raamistiku, mida toetavad tehnoloogilised lahendused nagu andmebaaside normaliseerimine, automatiseeritud andmevood, analüütikatööriistad ja juhtimislauad ning ka andmeanalüütika koos masinõppelahendustega. Selline kombineeritud lähenemine võimaldab Inno-idu osakonnal liikuda andmepõhise juhtimise suunas, tagades kvaliteetsemad andmed, mis omakorda tagavad täpsemad otsused, parema teenuste arenduse ja andmete strateegilise kasutamise EIS'i lühi- ja pikaajaliste eesmärkide toetamiseks.

3.4 Tegevuskava, oodatavad tulemused ja uued väljundid

EIS'i Pilootprojekt viiakse ellu vastavalt 13.01.2025 toimunud EIS'i ärikomitees tutvustatud ja seeläbi laiemalt heaks kiidetud andmehalduse juhtimise juurutamise tegevusraamistikule Inno-idu osakonnas (vaata Joonis 8). See raamistik on koostatud magistritöö autori poolt, mis määratleb konkreetsed tegevuskava etapid ja mida viiakse ellu kuni 30.06.2025.



Joonis 8. EIS'i ärikomitee esitluse väljavõte. Allikas: autori koostatud.

Pilootprojekti tegevuskava, oodatavad tulemused ja uued väljundid (sh seos teiste projektidega), detailsed kirjeldused kuni pilootprojekti tegevuskava peatükini 5, on leitavad magistritöö lisadest (vaata Lisa 4.1 – 4.5).

4. Analüüsi tulemused

Käesolev analüüs põhineb EISi pilootprojekti praktilistel tegevustel perioodil 01.2025 – 04.2025, selle raames kujunenud esmastel tulemustel ja arusaamadel, kuni tegevuskava punktini 5 (ametijuhendite muudatuste kooskõlastamine).

Kõik pilootprojekti tegevused ei ole nimetatud ajavahemikus veel lõpule viidud. Analüüsi aluseks on seni teostatud tööprotsess (vaata Lisa 4.6), mis on dokumenteeritud EIS'ii Atlassian Confluence infosüsteemis.

EIS'i andmehaldussüsteemi arendamiseks on juba ilmnunud mitmeid olulisi tulemusi ja õppetunde, mis kajastuvad valituks osutunud Inno-idu osakonna pakutava äriteenuse **intellektuaalomandi strateegia nõustamine** (IO teenus, Lisa 4.7) põhjal läbi viidud tööprotsesside analüüsis, andmevoogude kaardistamises ning andmerollide määramises.

4.1 Vahekokkuvõte

Analüüsi ajastamine on seotud väliste ajakohustustega, st autor peab esitama oma magistritöö hiljemalt 15.05.2025 kaitsmiseks, mis piirab magitritöö kirjutamiseks jäänud aega ning välistab pilootprojekti lõplike tulemuste ootamise (EIS'i pilootprojekti eeldatav elluviimise aeg on määratud 30.06.2025).

Teiseks peab arvestama asjaoluga, et pilootprojekti tegevuste elluviimise ajakava on ligikaudu ühe kalendrikuu võrra esialgsest ajagraafikust maas, kuna on ilmnunud selle elluviimisel erinevad takistavad põhused. Näiteks on Inno-idu osakonna juhiga olnud väga keeruline leida ühist kohtumise aega, kuna see on olnud takistusterohke tema väga pingsast töögraafikust tingituna. Ajaline takistus oli ka pilootprojekti seatud tegevuskava elluviimise kokkuleppimisel EIS'i juhtkonna tasandil, kus esmane EIS'i sisene kohtumine toimus juba 11.12.2024.

Pilootprojekti praktiliste tegevustega alustati samuti hiljem, sest EIS'i ärikomitee toimus 13.01.2025, kus saadi ka lõplik kinnitus autori poolt koostatud tegevuskavale. Seetõttu ei ole mitmed algselt kavandatud tegevused (nt lõplik dokumentatsioon Atlassian Confluence'is ja ametlike rollide kinnitamine DHS'is koos ametijuhendite muudatusega jms) veel realiseerunud ega allu praegu täies mahus analüüsile.

Kolmandaks tuleb rõhutada, et alljärgnev analüüs põhineb üksnes seni teostatud tegevustel ja nende käigus kujunenud arusaamadel. Tegemist on vahejäreldestega, mille eesmärk on anda ülevaade pilootprojekti hetkeseisust ning hinnata rakendatud andmehaldusmudeli tugevusi ja kitsaskohti, kuid mitte veel esitada lõplikke järeldusi kogu EIS'i Inno-idu osakonnas hetkel toimiva andmesüsteemi kohta.

Samas oleme jõudnud pilootprojekti teostada kõige olulisemad tegevused nagu IO teenuse äriprotsesside kaardistamise ja valideerimise, mis omakorda andis teadmised pilootprojekti

valitud äriteenuse andmevoogude kohta ja mis omakorda tekitas detailsema arusaama, kuidas luua andmehalduse süsteemi oluliselt tõhusamaks kui see on EIS'i Inno-idu osakonnas hetkel.

Johtuvalt eelnevast tuleb alljärgnevat analüüsi ja soovitusi käsitleda kui vahejäreldotsi, mis tuginevad pilootprojekti seni ellu viidud tegevustele ja nende käigus tekkinud arusaamadele ning need järeldused võivad veel oluliselt täpsustuda hilisemate pilootprojekti tegevuste tulemustel.

4.2 Pilootprojekti senise tegevuse analüüs

Pilootprojekti raames on seni läbi viidud kvalitatiivsed ekspertintervjuud, kus intervjuueeriti kokku nelja EIS'i võtmeisikut (Lisa 4.9):

- Inno-idu osakonna juht Eve Peeterson (korduvad kohtumised)
- Inno-idu osakonna IO teenusejuht Siim Kinnas (korduvad kohtumised)
- Inno-idu osakonna teenusete arendamine ja väljatöötamine juht Triin Jürgens
- Strateegia ja finantsosakonna äriarhitekt Birgit Nigulas (korduvad kohtumised)

Intervjuud olid poolstruktureeritud ning keskendusid eelkõige äriprotsesside, andmevoogude, rollide ja vastutusalade ning andmekvaliteedi küsimustele. Intervjuude kestus oli keskmiselt 60 minutit ning tulemused transkribeeriti osaliselt ja analüüsiti sisuanalüüsi meetodil, kus tuvastati olulisemad korduvad teemad ja probleemid.

Kvantitatiivse andmeanalüüsi osas kasutati olemasolevate andmestike auditit, mille käigus hinnati andmete kvaliteeti, dubleerimise ulatust ning käsitöö osakaalu IO teenusega seotud protsessides. Analüüs viidi läbi tarkvaraga DBEaver, kasutades statistilisi ja kirjeldavaid analüüse, mis võimaldasid tuvastada konkreetseid probleemkohad ja määratleda tulevikusoovitused (aluseks IO teenuses kaardistatud andmed).

Magistritöö eesmärgi ja uurimisküsimuste peatükis 1.2 on nelja uurimisküsimusega defineeritud pilootprojekti loogika ja ülesehitus. Järgnevalt saab anda seni pilootprojekti tehtu baasilt sisulise analüüsi läbi ülalpool tõstatatud uurimisküsimuste.

Järeldused probleemkohtade lõikes (uurimisküsimus nr 1)

Millised olid EIS'i andmehalduse probleemid ja kitsaskohad enne projekti algust?

Pilootprojekti vaheanalüüsi tulemused kinnitavad, et mitmed varasemalt tuvastatud andmehalduse kitsaskohad EIS'is on saamas leevendust või on vähemalt liigutud nende lahenduste suunas (nt EIS'i andmearhitektuur). Samas on ka valdkondi, kus püsivad struktuursed ja organisatsioonilised piirangud ei võimalda enne pilootprojekti täielikku elluviimist olulist muutust saavutada (nt andmepõhise juhtimise struktuurne tööjõud). Alljärgnevalt tuuakse välja senised muutused ja alles jäävad väljakutsed.

1. Struktureerimata ja killustatud andmehaldus

Muudatused: Pilootprojekti käigus on seniseks põhjalikult dokumenteeritud üks teenusepõhine andmevoog (IO teenus), määratletud esimene andmeomanik ja -haldur ning alustatud andmevarade kirjeldamist RIHAKE keskkonnas. Selle kaudu on loodud oluline alus struktuuri tekkeks ja andmehalduse rollipõhiseks korralduseks. Andmehalduse juhtimise vastutus on ajutiselt määratud ning keskne koordineerimine on käivitatud analüüsitiimi tasandil.

Mis jääb muutumatuks: Üle organisatsiooniline andmehalduse struktuur puudub endiselt. Enamik EIS'i teenuseid ei ole veel seotud konkreetsete andmerollidega ega dokumenteeritud metaandmete tasemel. Kuni EIS'i andmehalduse strateegia (Lisa 2) ei ole rakendatud kõigis osakondades ning rollid ametlikult kinnitatud, püsib andmehaldus jätkuvalt osaliselt killustatuna.

2. Puudulik andmearhitektuur ja dubleeritud andmed

Muudatused: IO teenuse andmevoogude analüüs on võimaldanud tuvastada dubleeritud andmekogusid ja määratleda esimesed andmestruktuuri parendused, sh potentsiaalne API liidestamine Patsnapi andmetega. Samuti on käivitatud andmebaasi normaliseerimise ettevalmistus valitud valdkondades. Neid samme saab laiendada teistele teenustele tulevikus.

Mis jääb muutumatuks: EIS'i terviklik andmearhitektuur on endiselt dokumenteerimata ning dubleeritud andmestike ulatust ei ole veel täielikult kaardistatud. Täieliku arhitektuurilise lahenduse kujundamine eeldab organisatsiooniülest lähenemist ning sõltub suuresti ka EIS IT osakonna ja Starteegia- ja finantsoskonna analüüsitiimi koostöö süvenemisest ning prioriteetide sünkroniseerimisest. Seni säilib andmete dubleerimise risk.

3. Andmete kvaliteedi probleemid ja puudulik järelevalve

Muudatused: RIHAKE'se kasutuselevõtu algus ning metaandmete koostamine IO teenuse andmestike kohta on suurendanud läbipaistvust ning tekitanud aluse kvaliteedi jälgimiseks. Samuti on tõusnud teenusepõhine teadlikkus kogutavate andmete tähendusest ja nende vastutusest, mis aitab vältida tulevikus juhuslikke kvaliteediprobleeme.

Mis jääb muutumatuks: Ühtsed andmekvaliteedi mõõdikud ja nende rakendamise protsessid puuduvad veel. Puudub ka organisatsioonis süsteemne järelevalvemehhanism, mis tagaks kvaliteedinõuete pideva täitmise. Seni on kvaliteedikontroll sõltuvuses inimtööjõust ja andmeanalüütikute teadlikkusest. Kuni EIS'i kvaliteedi standardeid ei seota infosüsteemide loogikaga, püsivad järelevalve kitsaskohad.

4. Piiratud andmeanalüüsi ja aruandluse võimekus

Muudatused: Andmeanalüüsi tiimi ja pilootprojekti koostöös on valminud esimesed struktureeritud andmetölgendused, mis võimaldavad lihtsustada aruandlust valitud teenuse raames. Samuti on tekkinud EIS IT andmeanalüüsi ja Strateegia ja finantsosakonna analüüsitiimi vaheline tõhusam infovahetus, mille toel on arutatud Inno-idu osakonna andmepõhise juhtimise juhtlaua tulevast kontseptsiooni.

Mis jääb muutumatuks: Tableau ja Vertica DB ning teiste EIS'i infosüsteemide täisautomaatne integreerimine puudub veel, mistõttu vajavad IO teenuseks vajalikud andmed jätkuvalt manuaalset töötlemist ja kontrolli. EIS'i osakondade analüütiline võimekus on jätkuvalt ebahühtlane ja sõltub üksikutest võtmeisikutest. Masinõppe ja tehisintellekti lahendused ei ole seni veel rakendatavad, kuna kvaliteetset, struktureeritud sisendit napib.

Järeldused probleemkohtade lõikes (uurimisküsimus nr 2)

Milliseid meetodeid ja tehnoloogiaid kasutada andmepõhise juhtimise juurutamiseks?

Pilootprojekti senine käik kinnitab, et andmepõhise juhtimise juurutamine EIS'is ei ole pelgalt tehnoloogiline või analüütiline muudatus, vaid laiem organisatsiooniline transformatsioon, mis eeldab hästi koordineeritud meetoodilist alust, toetavaid tööriistu ja rollipõhist vastutust. Järgnevalt on järeldused esitatud neljas põhikategoorias.

1. Metoodilised raamistikud: DAMA-DMBOK ja CRISP-DM

Praktiline rakendus:

DAMA-DMBOK raamistik osutus sobivaks metoodiliseks aluseks andmehalduse süsteemseks ülesehitamiseks. Selle kaudu kaardistati pilootprojektis andmevalitsemise, andmearhitektuuri ja andmete kvaliteedi juhtimise tegevused. CRISP-DM metoodika toetas andmeanalüüsi protsessi, aidates süstematiseerida ärieesmärke, andmete ettevalmistust ja hindamist.

Oluline õppetund: Metoodikad toimivad vaid siis, kui nende rakendamist toetavad ka konkreetsed rollid ja tööprotsessid. DAMA-DMBOK ja CRISP-DM loovad vajaliku struktuuri, kuid nende mõju ilmneb üksnes siis, kui kõigile EIS'i osakondadel on määratud andmeomanikud ja -haldurid, kes vastutavad metoodiliste printsiipide tegeliku rakendamise eest.

2. Tehnoloogiline tugi ja tööriistade funktsionaalne roll

Praktiline rakendus: Pilootprojektis kasutati laia tööriistade spektrit:

- **RIHAKE** metaandmete halduseks ja andmesõnastike koostamiseks
- **2C8** äriprotsesside modelleerimiseks ja nende seostamiseks andmetega
- **DBeaver** andmekvaliteedi ja struktuuri auditeerimiseks
- **Draw.io** andmevoogude visuaalseks kirjeldamiseks
- **Atlassian Confluence** dokumenteerimiseks ja teadmushalduseks

Oluline õppetund: Ükski tööriist ei lahenda andmehalduse väljakutseid iseseisvalt – kõik need vajavad metoodilist sidusust ja tööprotsessidega lõimitust. Tehnoloogiad loovad võimalused, kuid nende väärtus ilmneb alles siis, kui neid rakendatakse ühtlustatud töökorralduse ja vastutuse mudelis.

3. Metoodika ja tehnoloogia sidusus

Praktiline rakendus: EIS'i praktikas seoti tööriistad konkreetsete metoodikatega – näiteks RIHAKE kui DAMA-DMBOKi "Metadata Management" tugisammas, 2C8 kui "Data Architecture" kaardistuse alus ja CRISP-DM toetamas andmeanalüüsi järjepidevust. See lõi ühtse

süsteemi, mis aitas vähendada killustatust ja tugevdas sisulist arusaama andmete rollist teenuste elutsüklis.

Oluline õppetund: Sidususe loomine ei toimu iseenesest. See nõuab metoodilist juhendamist, pidevat koolitust ja tugiisikut, kes koordineerib metoodika ja tööriistade vahelist seost. EIS'is täidab seda pilootprojekti elluviimisel peamiselt autor, kuid edaspidi peab see laienema rohkematele isikutele, et tagada järjepidevus ja skaleeritavus.

4. Jätkusuutlikkuse ja skaleeritavuse eeldused

Praktiline rakendus: Rollide määratlemine ja tööriistade rakendamine lõi pilootprojekti struktuurse aluse andmepõhise juhtimise juurutamiseks. Samas oli ilmne, et jätkusuutlik areng sõltub sellest, kas teised EIS'i osakonnad suudavad sama struktuuri üle võtta ja metoodikad sisuliselt rakendada.

Oluline õppetund: Tulemuslik andmepõhine juhtimine vajab metoodiliselt struktureeritud, tööriistadega toetatud ja rollipõhiselt juhitud tegevusraamistikku. Selle replikatsioon teistesse EIS'i osakondadesse nõuab juhtkonna tuge, ametlike rollide kinnitamist ja standardiseeritud juhendmaterjale.

Järeldused probleemkohtade lõikes (uurimisküsimus nr 3)

Millised tulemused ja õppetunnid on saadud EIS'i andmehaldussüsteemi arendamisest?

EIS'i senini ellu viidud pilootprojekt tõi esile mitmekesised puudujäägid olemasolevas praktikas ning samas ka võimalused nende parendamiseks.

Esiteks on senise pilootprojekti raames kaardistatud EIS'i Inno-idu osakonna IO teenuse äriprotsessid ja sellega seotud andmevood, mille käigus ilmnes ulatuslik käsitsi tehtava töö maht ning sellest tulenevad kitsaskohad. Andmete kogumine toimub suures osas manuaalselt mitmetest allikatest, sealhulgas Patsnap, Äriregister ja kasutatakse selleks suuresti lokaalseid Excel-põhised faile, mis võib põhjustada andmedubleerimist, ajakohasuse riske ning ebaühtlast töökoormuse jaotust. Protsesside dokumenteerimine leiab aset paralleelselt mitmes erinevas EIS'i infosüsteemis (Outlook, CRM, DHS), mille vahel puudub struktureeritud andmevoogude koordineerimine (vaata Lisa 4.8). See omakorda suurendab riski, et andmete ajajärgne sidusus võib aja jooksul hajuda või

kaduda. Probleemi keskmes on asjaolu, et EIS'i sisemiste teenuste, sealhulgas IO teenuse arendamisel, ei ole infotehnoloogilisi lahendusi ega protsesside süstemaatilist digitaliseerimist varasemalt järjepidevalt ja sisuliselt integreeritud EIS'i igapäevasesse töökorraldusse. See on omakorda takistanud andmepõhise juhtimise põhimõtete rakendamist EIS'i teenuste elutsüklites. Sellest tulenevalt on andmetöötlusprotsessid olnud valdavalt sõltuvad inimfaktorist ja teenuseomanike isiklikest tehnoloogilistest teadmistest ja kasutusoskustest.

Pilootprojekti käigus on saanud kinnitust laiemal ulatusega asjaolu, et olemasolevate EIS'i teenuste andmehalduse probleemide lahendamine toimub jätkuvalt suurel määral individuaalse praktika ja kogemuse baasil, mitte EIS'i igapäevase juhtimise süsteemsel toel. Oluline muutus selles suunas toimus ligikaudu aasta tagasi, kui EIS'is toimus IT osakonna juhi vahetus, millega kaasnes ka tugevam valmisolek toetada andmehalduse süsteemset arendamist ning siduda IT toega lahendused tihedamalt organisatsiooni äriprotsessidega. Samal ajal on see uus ja pilootprojekti kinnitust saanud teadmine toonud esile selge vajaduse tõsta kõikide EIS'i teenuste vastutavate omanike teadlikkust andmete olemusest, nende käsitlemise võimalustest ning rollist organisatsiooni siseste otsustusprotsesside tõhustamisel, et edaspidiselt vähendada oluliselt senist käsitöö ulatust.

Teiseks tõi senine pilootprojekt välja, et EIS'i tänases andmehalduses puuduvad üheselt arusaadavate vastutuspiiridega määratletud rollid, mille tagajärjel ei olnud ka IO teenuse kontekstis selgelt määratletud vastutajat kogutavate andmete halduse ja kvaliteedi eest. Kogutud andmeid käsitletakse seni eelkõige osana tavapärasest e-kirjapõhisest tööprotsessist, mistõttu on jäänud pikema aja vältel mulje, et andmete elutsüklit hallatakse eetiliste põhimõtete kohaselt ja ka piisavalt süsteemset (sh turvaliselt). Pilootprojekti käigus teostatud sisuanalüüs tõi siiski selgelt esile, et tegelikkuses sellist struktuurset andmehaldust ei ole toimunud ning vajalik vastutus on hajunud või täiesti määratlemata.

Andmeomaniku ja andmehalduri **rollide esmane määratlemine** IO teenuse näitel aitas luua selgust vastutusalades, millel on edaspidi kriitiline tähendus andmekvaliteedi, turvalisuse ning metaandmete halduse tagamisel. Selle põhjal loodud **vastutusmudel** (Lisa 5.4) ja selle peagi toimuv rakendamine RIHAKE ning EIS'i Atlassian Confluence keskkondades on loonud ühe olulise aluse süsteemsele lähenemisele, mis võimaldab andmehalduse kvaliteeti tõsta mitte ainult pilootprojekti raames, vaid laiendada seda ka kõikidele EIS'i teenustele.

Esmaste tulemuste põhjal saab väita, et esialgsete rollide määratlemine on kaasa toonud juba positiivse muutuse – tõusnud on osakondade vaheline koostöövalmidus (nt IT, Inno-idu ja Strateegia- ja finants osakond) ning märkimisväärselt on paranenud teenusega seotud andmete halduse mõistmist, sealhulgas EIS'i äripoole kasvav huvi oma teenuse arendamise vastu andmete toel.

Kolmandaks toob pilootprojekti käik esile, et tehnoloogilised tööriistad – olgu selleks RIHAKE, Atlassian Confluence või muu andmehalduse tarkvara – omavad praktilist väärtust ainult siis, kui nende kasutamine lähtub metoodilisest alusraamistikust. Näiteks RIHAKE kaudu toimuv andmekirjelduste ja metaandmete haldus võimaldab saavutada andmete paremat tõlgendatavust ja korduvkasutatavust, kuid selle eeldus on süsteemne ja järjepidev rakendamine kogu teenuses kasutatavate andmete elutsüklis. Praeguses pilootprojekti etapis on küll määratletud andmeomanik ja -haldur, kuid RIHAKE'se sisuline täitmine ja haldus jääb jätkuvalt EIS IT andmeanalüüsi tiimi hooleks. Selle jätkusuutlikkuse tagamiseks on vajalik edasine tegevus, mille käigus tuleb IO teenuse andmehaldurile luua piisav pädevus RIHAKE'se ja teiste asjakohaste infosüsteemide kasutamisel ning tagada temaatiline juhendamine seniks, kuni saavutatakse iseseisev suutlikkus andmete sisulisel haldamisel kokkulepitud viisil.

Sarnane loogika kehtib ka andmekvaliteedi tagamise mehhanismide osas – andmehalduri rolli edukaks täitmiseks tuleb tagada, et rolli täitjal on võime koguda asjakohaseid arendusnõudeid, kirjeldada teenuse seisukohalt olulisi andmestikke ning määratleda ja rakendada vastavad andmekvaliteedi mõõdikud. Need tegevused on eelduseks EIS'i andmepõhiste teenuste usaldusväärsele mõõdistamisele ja parendamisele (vaata ülalpool Joonis 2).

Kokkuvõtteks on senise pilootprojekti raames saavutatud olulisi edusamme just struktureerimise, rollide määratlemise ja andmevoogude mõtestamise osas. Siiski sõltub nende muudatuste püsivus ja laiendatavus sellest, kas organisatsioon suudab viia lõpuni strateegia rakendamise, ametlike rollide kinnitamise ja infosüsteemide reformi. Kuni pilootprojekti ei ole läbitud täies mahus, jäävad mitmed algprobleemid kas osaliselt lahendamata või lükkuvad edasi järgmisse etappi. Seetõttu tuleb vahejäreldusi käsitleda kui suunda näitavat, mitte lõplikku hinnangut andmehalduse olukorrale EIS'is.

Järeldused probleemkohtade lõikes (uurimisküsimus nr 4)

Kuidas saab saadud kogemusi rakendada ka teiste sarnaste organisatsioonide andmehalduse parendamiseks?

Pilootprojekti senine töökäik on andnud mitmeid rakenduslikke õppetunde, millel on selge ülekantav väärtus ka teistele sarnastele organisatsioonidele, eriti avalikus sektoris, kus andmehaldus on sageli killustatud ja struktuuridest sõltuv. Alljärgnevalt on esitatud neli olulisemat järeldust ja soovitusi, mis põhinevad EIS'i pilootprojektis kogutud kogemustel ning mida on võimalik kohandada ja rakendada ka teistes organisatsioonides, eesmärgiga tugevdada andmepõhist juhtimist ja suurendada andmehaldussüsteemide tõhusust.

Esiteks on andmerollide määratlemine – st andmeomanik ja andmehaldur - universaalne samm, mida saab rakendada igas organisatsioonis, kus andmeid kogutakse, töödeldakse ja edastatakse. Oluline on rollide sidumine konkreetsete andmestike ja infosüsteemidega ning nende dokumenteerimine organisatsioonilises metaandmebaasis (nt RIHAKE). Selle kaudu tekib organisatsiooniline selgus selles osas, kes vastutab andmekvaliteedi, turvalisuse ja ajakohasuse eest. See on kõige olulisem väljund, mis on ilmnunud senisest pilootprojektist, sest siin kehtib lihtne loogika alus, et mida pole kirja pandud, seda ei saa ka sisuliselt juhtida, sest me ei tea seda, mida me veel ei tea.

Teiseks on andmevoogude kaardistamine teenusepõhiselt kasulik mitte ainult protsesside optimeerimise seisukohalt, vaid ka hilisemaks automatiseerimiseks ja masinõppelahenduste kasutuselevõtuks. Iga organisatsioon, kes plaanib analüütikapõhiseid lahendusi või soovib vähendada käsitööd, peaks alustama detailsest andmevoogude kaardistamisest (sh visuaalsed skeemid, süsteemide seosed, kriitilised andmeallikad jne). See loob aluse, mille peale saab üles ehitada integreeritud tehnoloogilisi lahendusi.

Kolmandaks näitab EIS'i senine praktika, et mõju hindamine peab liikuma kvantiteedilt kvaliteedile näiteks mitte loendades klientide nõustamisi, vaid hinnata nende nõustamiste tulemit (nt teha kindlaks IO teenuse väljundina saadud uued patendid, ettevõtte kasv ja investeeringute maht). Niisugune lähenemine eeldab süsteemset tagasiside kogumist ning pikaajalist andmete jälgimist ja ka annab suunise, milliseid andmeid on tarvis üldse koguda. Teised organisatsioonid

saavad kasutusele võtta sarnased mõõdikud ning läbi viia regulaarseid küsitlusi või võrdlusanalüüse sarnaste sihtrühmade vahel.

Neljandaks peab tehnoloogia valik ja selle kasutuselevõtt lähtuma ärivajadustest, mitte pelgalt võimalustest. Pilootprojekti senisel elluviimisel on juba tekkinud selgem arusaam, et tööriistad (nt Tableau, Vertica, erinevad masinõppemudelid) muutuvad tõhusaks üksnes siis, kui nad toetavad selgelt määratletud meetodikaid ja eesmärgi. **Tehnoloogia ei saa olla iseseisev lahendus, vaid peab teenima äriprotsessi loogikat.** Seetõttu on igas organisatsioonis vajalik alustada sellest, et hinnata olemasolevad andmeid, kirjeldada teenuste toimimiseks vajalikud andmevood ning mõista, millised andmed vajavad struktureerimist, kvaliteedi tagamist või sidusust teiste süsteemidega. Alles pärast seda saab teha teadliku otsuse, millised tehnoloogilised investeeringud on põhjendatud ja väärtust loovad.

5. Järeldused ja soovitused

Järgnevas peatükis esitatakse pilootprojekti seniste tegevuste ja tulemuste põhjal kujunenud järeldused ning vastavad soovitused, mis toetavad andmepõhise juhtimise edasist rakendamist EIS'is ning millel on potentsiaal olla rakendatavad ka sarnaste funktsioonidega organisatsioonides. Järeldused tuginevad ülalpool vaheanalüüsis käsitletud probleemkohtadele ja õppetundidele ning annavad edasi praktilise teadmise, kuidas tagada andmehalduse strateegiline sidusus organisatsiooni eesmärkide ja tööprotsessidega.

Soovitused on struktureeritud viisil esitatud vastavalt pilootprojekti olulisematele fookusvaldkondadele alates andmerollide määratlemisest kuni andmekvaliteedi ja teenusemõju mõõdikute arendamiseni, eesmärgiga toetada juhtimisotsuste tegemist, tõsta andmete kasutusväärtust ning luua alused jätkusuutlikuks andmehalduseks.

5.1 Andmehalduse strateegiline ankurdamine organisatsiooni protsessidesse

EIS'i senine praktika näitab, et edukas andmehaldus eeldab mitte üksnes tehnilist võimekust, vaid ka selgelt määratletud rolle, vastutusi ja protseduure. Andmeomaniku ja -halduri rollide formaliseerimine ametijuhendites ning nende sidumine konkreetsete infosüsteemide ja andmestikega (RIHAKE, Atlassian Confluence) on kriitiline eeltingimus andmete kvaliteedi ja kasutatavuse tagamisel.

Soovitus: Organisatsioonid peaksid alustama andmehaldust mitte tehnoloogilisest, vaid juhtimisega seotud tasandist, määratledes esmalt vajalikud andmerollid ja ehitades üles vastutuste skeemid. Lisaks on oluline siinkohal kohe aru saada, kas andmehalduse sponsor on tulevaste muudatustega „samas paadis“ või mitte, sest olukorras, kus juhtkond usub andmetesse, saab ka andmehalduse süsteemi luua organisatsioonis oluliselt latusamalt.

5.2 Terviklike andmevoogude kaardistamine kui alus automatiseerimiseks

EIS'i senine kogemus näitab, et andmevoogude visuaalne ja tekstiline dokumenteerimine (nt Draw.io, 2C8) aitab tuvastada dubleerimist, käsitööd ja andmekvaliteedi riske. Kui see töö on tehtud, saab asuda süsteemse automatiseerimise ja ka juba sealt edasi tehisarvu põhiste lahenduste arendamise juurde.

Soovitus: Andmevoogude kaardistamine tuleks teha teenusepõhiselt, tuvastades iga teenuse kriitilised sisendid, väljundid ja andmeallikad. Muudatuste elluviimisel tuleb kaasata kohe nii IT kui ka äripool, sest niiviisi on võimalik oluliselt aega kokku hoida.

5.3 Andmete kvaliteedi ja mõju mõõtmise süsteemne parendamine

IO teenuse senine analüüs tõi esile vajaduse lõpetada vaid osutatud teenuste arvu mõõtmise klientide näol. Fookust võiks viia rohkem tulemuspõhisele hindamisele ehk millist mõju osutatud

teenused turul avaldavad (nt patendid, investeeringud, turule jõudmine). Niisugune lähenemine vajab usaldusväärseid andmevooge ja tagasiside süsteeme, kuid eeldatav tulem on oluliselt mõjusam edasistele tegevustele.

Siinkohal peab arvestama ühe olulise praktilise asjaoluga, miks eelnev ei pruugi praktikas hästi sobituda tulemuspõhisele hindamisega. Näiteks mõnikord on EIS'i kliendi nõustamise tulemiks soovitus - mitte taotleda turul pakutavale tootele intellektuaalkaitset või kasuliku mudeli kaitset. Põhjuseks olukord, kus EIS'i kliendi poolt soovitud äriplaneerimine võib osutuda hoopis vastupidiseks, kuna toote kaitsmine turul on majanduslikult otstarbetu tegevus selle liialt lihtsasti kopeeritava tegevuse tulemusena.

Soovitus: Arendada mõõdikud, mis põhinevad tegelikel väljunditel ja luua süsteem, mis toetab andmete kogumist pärast teenuse osutamist (nt 6 või 12 kuu põhine regulaarne tagasiside klientidelt).

5.4 Ülekantavus

EIS'i senise pilootprojekti elluviimise kogemus sobib mudeliks pigem avaliku sektori organisatsioonidele, kus on palju manuaalseid tegevusi, mitmeid killustunud infosüsteeme ja puudulik andmerollide määratlus. Pilootprojekti senise praktilise tegevuse väljundi alusel saab siiski soovitada juba järgmisi etappe:

1. **Rollide ja vastutuste määramine** (andmeomanik, andmehaldur, andmeanalüütik).
2. **Andmevoogude kaardistamine** (sh dubleerimise ja käsitöö tuvastamine).
3. **Teenusepõhine analüüs** andmete vajaduste ja kasutuse kohta.
4. **Standardiseeritud tööriistade ja mudelite kasutuselevõtt** (sh masiõppemudelid, tehisaru põhine dokumentide loomine).
5. **Mõju hindamise süsteemi loomine**, mis põhineb väljunditel, mitte vaid teenuste mahul.

Eeltoodud tegevused esindavad vaid osa võimalikest sammudest, mida võiks kaaluda ka teistes avaliku sektori asutustes, arvestades kohalikke vajadusi ja konteksti. Siiski ei ole neist tegevustest

üksi piisav tervikliku andmehalduse süsteemi saavutamiseks. Tõhusa andmehalduse juhtimismudeli rakendumine eeldab kogu pilootprojekti käigus kavandatud tegevuste läbimist terviklikult ning sellele tuginevate muudatuste juhtimise plaanide koostamist ja elluviimist edasistes etappides.

5.5 Pilootprojekti lõpptulemuste kokkuvõte

Järgnevalt on esitatud kokkuvõtlik ülevaade senise pilootprojekti käigus saadud tulemustest ja mõjudest EIS Innovatsiooni- ja iduettevõtluse osakonnas:

1. Andmerollide täpsustamine ja ametijuhendite muudatused:

Määratleti selgelt andmeomaniku ja andmehalduri rollid (sh isikuliselt) ning nende vastutusala seoses IO teenusega. Rollide määratlemine ja osaline kooskõlastamine on juba vähendanud vastutuse hajumist ning suurendanud töötajate teadlikkust oma ülesannetest andmehalduses.

2. Andmevoogude kaardistamine:

Dokumenteeriti detailselt IO teenuse andmevood, mis võimaldas tuvastada olulisi kitsaskohti, nagu dubleeritud andmed ja liigne käsitsi töö. Tulemuseks olid konkreetsed ettepanekud andmevoogude automatiseerimiseks ja andmete integreerimiseks (sh tekkisid uued arendusprojektid, nt Patsnap DB API analüüs ja kasutuselevõtt).

3. Metaandmete standardiseerimine (RIHAKE):

Pilootprojekti jätkati tööriista RIHAKE juurutamist (andmekataloogi loomine, ärisõnastik ja andmesõnastikud), mille tulemusel jõuavad lähitulevikus sinna ka IO teenuses kasutatavad andmete seosed (esmaselt äriregistri andmed ja EIS'i ärisõnastiku seosed). Standardiseeritud metaandmed võimaldavad edaspidi paremat andmete ristkasutust ja lihtsamat aruandlust laiemalt EIS'is.

4. Koostöö ja kommunikatsiooni paranemine:

Projekt tõi kaasa märgatava paranemise EIS'i osakondade vahelises koostöös (nt IT, Inno-idu ja Strateegia- ja finantsosakonna vahel), mis on tõstnud osapoolte valmisolekut kasutada

andmepõhiseid otsuseid ja investeerida andmehalduse süsteemide arendamisse (sh majavälise andmearhitekti kaasamine, Lisa 5.1).

5. Algatused andmekvaliteedi parandamiseks:

Esimeste tulemuste kohaselt on andmekvaliteet paranenud eelkõige selguse ja järjepidevuse aspektist, mis väljendub täna juba äripoolel oluliselt põhjalikumate eelanalüüsidega uute kogutavate andmete kasutamiseks (see haakub ka eelneva punk 4. Koostöö ja kommunikatsiooni paremine).

Kokkuvõtvalt võib väita, et seni saavutatud pilootprojekti tulemused on juba loonud hea aluse edasiseks süsteemseks andmehalduseks EIS'i Inno-idu osakonnas. Järgmised sammud, nagu näiteks andmevoogude automatiseerimine, protsesside optimeerimine ja ka masinõppelahenduste kasutuselevõtt, saavad toetuda vaid edasistele EIS'i struktuurilistele ja organisatsioonilistele muudatustele, mis omakorda peab toetuma vankumatule usule andmepõhisesse organisatsiooni juhtimisse juhtkonna tasandil.

Viited

- [1] Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2015). *Fundamentals of Database Systems* (7th ed.). Pearson.
- [2] Dama International. (2017). *DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge* (2nd ed.). Technics Publications.
- [3] Sügis, E., Tammpuu, A., Aljanki, E., Fišel, M., Kull, M. (2024). *Kõrgkooliõpik "Praktiline andmeteadus"*. Vaadatud: 27. aprill 2025. [Andmeteadus - Kursused - Arvutiteaduse instituut](#)
- [4] Wirth, R. and Hipp, J. (2000) *CRISP-DM: Towards a Standard Process Model for Data Mining*. Vaadatud: 27. aprill 2025. <https://www.cs.unibo.it/~danilo.montesi/CBD/Beatriz/10.1.1.198.5133.pdf>
- [5] Isikuandmete kaitse üldmäärus (General Data Protection Regulation, lüh GDPR, EL 2016/679). Vaadatud: 10. mai 2025. <https://eur-lex.europa.eu/ET/legal-content/summary/general-data-protection-regulation-gdpr.html>
- [6] Euroopa Liidu küberjulgeoleku direktiiv (Network and Information Systems, lüh NIS2, EL 2022/2555). Vaadatud: 10. mai 2025. [Avaleht - NIS2 Eesti](#)
- [7] Eesti infoturbestandard (E-ITS). Vaadatud: 11. mai 2025. <https://eits.ria.ee/>
- [8] Eesti andmehalduse raamistik: Eesti andmehalduse metoodikaprojekt. (2020). Vaadatud: 10. mai 2025. [Eesti andmehalduse raamistik 2020.pdf](#)
- [9] RIHAKE. Vaadatud: 11. mai 2025. <https://abi.ria.ee/rihake/rihake-1>
- [10] Eesti Statistikaamet. Andmehalduse põhimõtted. Vaadatud: 11. mai 2025. [Andmehalduse põhimõtted | Statistikaamet](#)

[11] OpenAI. (2024). ChatGPT (10. mai versioon) [Suur keelemudel]. Kasutatud magistritöös tekstitöötamiseks: 15. mai 2025. <https://chat.openai.com/>

[12] SAP LeanIX. Vaadatud 15. mai 2025. [IT Architects: Types, Roles, and Skill Sets | LeanIX](#)

Lisad

Lisa 1 - RIHAKE kasutuselevõtu praktiline ärianalüüs EIS'is

Lisa 2 - EIS Andmestrategie (IT vaade) 2025-2027

Lisa 3 - EIS Teabehalduskord (versioon 4)

Lisa 4 - EIS Pilootprojekti tegevuskava

4.1 Väljavõtte tegevuskavast - 1. Valitud äriteenused kirjeldatud

4.2 Väljavõtte tegevuskavast - 2. Äriteenuste andmevoogude diagrammide koostamine

4.3 Väljavõtte tegevuskavast - 3. Andmeomanikud ja -haldurid määratletud

4.4 Väljavõtte tegevuskavast - 4. Äriprotsessid kirjeldatud

4.5 Väljavõtte tegevuskavast - 5. Ametijuhendite muudatused kooskõlastatud

4.6 Väljavõtte tegevuskavast - TÖÖKÄIK – tegevused

4.7 Väljavõtte tegevuskavast punkt 1.2. - EIS teenuste portfelli

4.8 Väljavõtte tegevuskavast punkt 2.3. - IO teenuse andmevoo skeem

4.9 Väljavõtte EIS Pilootprojekti dokumentatsioonist (toimunud kohtumised)

Lisa 5 - Pilootprojekti koostatud dokumendid

5.1 Andmearhitekti teenuse analüüs EIS'is

5.2 Andmeomaniku ametijuhend

5.3 Andmehalduri ametijuhend

5.4 Vastutusmudel - IO teenuse näitel

Lisa 6 - EIS andmeait

Lisa 7 - EIS infosüsteemid

Lisa 8 - Magistritöös kasutatud mõisted

Lisa 9 - Väljavõtte rakenduse RIHAKE avalehest

Litsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Marek Popman ,
(*autori nimi*)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

Andmepõhise juhtimise pilootprojekt Ettevõtluse ja Innovatsiooni ,
Sihtasutuses
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja(d) on Kuldar Taveter, PhD ,
(*juhendaja nimi*)

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada Tartu Ülikooli digitaalarhiivi kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;

2. annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;

3. olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

4. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Marek Popman

15.05.2025