

TARTU ÜLIKOOL  
Arvutiteaduse instituut  
Infotehnoloogia mitteinformaatikutele õppekava

**Talis Tiirik**  
**Teavituse rakendus äriprotsesside**  
**optimeerimiseks**  
**Magistritöö (15 EAP)**

Juhendaja: Uku Tulev, MSc

Tartu 2024

## **Teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks**

### **Lühikokkuvõte:**

Leidub hulgaliselt erialast kirjandust, mis kinnitab, et äriprotsesside optimeerimine on vajalik ning aktuaalne teema. Probleem seisneb selles, et kas ja kuidas seda rakendada era- ja avalikus sektoris. Küsides „Kuidas optimeerida avaliku sektori äriprotsesse läbi digitaalse teavitusrakenduse?“, võiks vastata jaatavalt, et kaardistada isikute probleeme, lihtsustada teenusete kasutamist ja kaasata ühiskonda parandusettepanekute tegemiseks. Samal ajal on oluline iga organisatsiooni ärivajadusi individuaalselt hinnata ja töötada valdkonnaspetsiifilised kohandatud lahendused, mis võimaldavad rakenduse maksimaalset efektiivsust.

### **Võtmesõnad:**

äriprotsessid, optimeerimine, rakendus

**CERCS:** P175 Informaatika, süsteemiteooria

## **Application of Notifications for Business Process Optimization**

### **Abstract:**

There is a large amount of professional literature confirming that business process optimization is necessary and a relevant topic. The issue lies in whether and how to implement it in the private and public sectors. Asking "How to Optimize Public Sector Business Processes Through a Digital Notification Application?", the answer should be affirmative to map out individual problems, simplify the use of services, and involve the community in making improvement proposals. At the same time, it is important to individually assess the business needs of each organization and develop sector-specific customized solutions that allow for the maximum efficiency of the application.

### **Keywords:**

business processes, optimization, application

**CERCS:** P175 Informatics, systems theory

## Sisukord

1.	Sissejuhatus	4
1.1	Töö eesmärgid	4
1.2	Töö ülesehitus	6
2.	Ülevaade	7
2.1	Teoreetilised lähtepunktid	7
2.2	Uurimisküsimused	7
2.3	Kirjanduse ülevaade	7
3.	Andmed	10
4.	Meetodid	11
4.1	Töös kasutatud meetodid	11
4.2	Arhitektuur ja disainianalüüs	11
4.3	Turuanalüüs	13
4.4	Õiguslik ja regulatiivne analüüs	14
5.	Tulemused	15
5.1	Rakendamine	15
5.2	Ärinõuded	15
5.3	Juhtumianalüüs	16
5.4	Arhitektuur	19
5.5	Esitluskiht	19
5.6	Äriloogika	20
5.6.1	Rakenduse loogika	20
5.6.2	API ja teavitusteenused	20
5.6.3	Veakäsitlus	21
5.6.4	Turvakiht	22
5.7	Andmekiht	23
5.7.1	Tehisintellekt	23
5.7.2	X-tee	23
5.8	Rakenduse kasutajad	24
5.9	Näidisjuhtumid	24
6.	Arendusprotsess	26
7.	Kokkuvõte	27
	Viidatud kirjandus	28
	Lisa	32
	Litsents	33

# 1. Sissejuhatus

## 1.1 Töö eesmärgid

Digitaalsed muudatused ja nende võimekuste arendamine on vajalik kõiksuguste protsesside arendamiseks, et parendada teenuste osutamist nii avalikus kui erasektoris. Riiklikud institutsioonid panustavad ja muudavad oma tööviise selliselt, et parandada teenuste osutamist, millega omakorda tagada tõhusam disain ning saavutada vajalikke eesmäärke, nagu suurem läbipaistvus, teenuste ühildavatus ja kodanike rahulolu (Mergel jt, 2019). Maailma ja Euroopa kontekstis on Eestis kõrge digitaalse kirjaoskuse tase ning arenenud IT sektor, mis teevad Eestist soodsa keskkonna ja võimaldavad olla pioneer tehnoloogiate rakendamisel riigi juhtimises (Koppel jt, 2023). Eesti Vabariigis on lugematu arv e-teenuseid, avalikke andmeid, üle 4300 kehtiva siseriikliku seaduse, määruse ja korralduse<sup>1</sup>, lisaks Euroopa Liidu direktiivid, millega füüsilised ja juriidilised isikud peavad igapäevaselt arvestama.

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt koostatud „Eesti digiühiskond 2030“ valdkonna arengukava kohaselt panustatakse eesmärkidele nagu 1) Eesti majandus on uuendusmeelne ja teadmiste põhine, kasutades uusi tehnoloogiaid, 2) elukeskkonna kujundamisel arvestatakse kõigi inimeste vajadustega ning otsustes järgitakse läbivalt kvaliteetse ruumi põhialuseid ja kaasava disaini põhimõtteid, et tagada igähele nii vaimse, füüsilise kui ka digiruumi ligipääsetavus ja mugavus ja 3) Eesti on uuendusmeelne, teadmiste loomist ning kasutamist väärtustav riik, kus ühiskonnaelu korraldatakse uute, inimesekesksete ja tõhusate tehnoloogiate abil (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2021). Sellest nähtub selge visioon, et kõikide kodanikel peab olema igakülgne ligipääs digiteenustele, kuid mida peab arendama igapäevaselt.

Käesoleva magistritöö eesmärk on pakkuda välja lahendus, kuidas lihtsustada isikutel samaaegselt hoomata sotsiaalseid, reaalseid, juriidilisi jt olukordi, samuti saamaks teavet konkreetse objekti, teenuse või protsessi kohta ning pakkuda välja lahendusi probleemide lahendamisel ja protsesside optimeerimisel.

68% Eesti elanikest eelistaks, et kõigile riigi digiteenustele pääseks ligi ühes keskses riigiportaalis (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2021). Üks küsimus on digiteenustele ligipääsetavus, teine aga see, et kas ja kuidas neid digiteenuseid parandada ning kuidas saada operatiivsemalt informatsiooni riigi käest. Käesoleva magistritöö teemaks oleva „Teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks“ aitab organisatsioonil suurendada efektiivsust, parandada kommunikatsiooni ja teha paremaid otsuseid, aidates organisatsioonil püstitada uusi eesmäärke. Selle kaudu täidetakse mitmeid olulisi eesmäärke ja pakutakse väärtusi:

1. **kiirem otsustusprotsess:** teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks aitab organisatsioonil teha kiiremaid ja paremini informeeritud otsuseid, mis omakorda võimaldab olulise teabe kiiremat ja täpsemat jagamist võimalikult kiiresti ja asjakohasele organisatsioonile. Samaaegselt vähendab see ka kasutajal leida kiireim ja lihtsam lahendus oma probleemküsimusele. Teadustöodes (Björkman jt, 2017) on tuvastatud, et mida kaugemale on organisatsioonid jõudnud suurandmete analüüsimise ja levitamise, seda suurem on olnud mõju otsustusprotsessidele, sealhulgas on otsustusprotsessid muutunud läbipaistvamaks, täpsemaks, tõhusamaks ja kiiremaks;
2. **efektiivsuse suurendamine:** teavituse rakendus aitab organisatsioonil suurendada äriprotsesside efektiivsust, võimaldades igal ajal ja kohas kohe teavituste edastamist

---

<sup>1</sup> Riigi Teataja otsingutulemusena on 10.02.2024 seisuga kehtivaid õigusakte 4363 Veebis: [https://www.riigiteataja.ee/tervikeksti\\_tulemused.html?pealkiri=&tekst=&valjDoli1=&valjDoli2=&valjDoli3=&nrOtsing=tapne&aktiNr=&minAktiNr=&maxAktiNr=&kehtivusKuupaev=10.02.2024&\\_valislepingud=on&\\_valitsuseKorraldused=on&\\_riigikoguOtsused=on&kehtivuseAlguKuupaev=&kehtivuseLoppKuupaev=](https://www.riigiteataja.ee/tervikeksti_tulemused.html?pealkiri=&tekst=&valjDoli1=&valjDoli2=&valjDoli3=&nrOtsing=tapne&aktiNr=&minAktiNr=&maxAktiNr=&kehtivusKuupaev=10.02.2024&_valislepingud=on&_valitsuseKorraldused=on&_riigikoguOtsused=on&kehtivuseAlguKuupaev=&kehtivuseLoppKuupaev=)

ja vastuvõtmist. Omakorda võimaldab see kiiremat reageerimist olulistele aspektidele ja/või muutustele organisatsiooni parendamisel. Selleks on vajalikud sealhulgas ka andmed. Planeeritava rakenduse raames on võimalik koguda erinevaid andmeid juhtkonna või personaliosakonna tarbeks, mida omakorda saab kasutada ettevõtte kultuuri ja töötajate kaasamise parandamiseks (Taban, 2023);

3. **läbipaistvuse suurendamine:** teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks abil suureneb äriprotsesside läbipaistvus, kuna rakendus võimaldab jälgida ja logida kõiki tegevusi seoses teadete saatmise ja vastuvõtmisega. Iga teate liikumine on dokumenteeritud, mis tähendab, et ettevõtte juhtkond ja töötajad näevad reaalselt, millised teated on saadetud või vastu võetud. See dokumenteerimine aitab vältida info kadumist ja suurendab vastutust, kuna kõik tegevused on kontrollitavad ja läbipaistvad. Läbi selle on paremini võimalik mõista protsesside toimimist ning tuvastada võimalikke probleemikohti ja täiustamist vajavaid olukordi. Olgu selleks füüsiline klienditeenindus, asjaajamine konkreetse organisatsiooni kodulehel või muu analoogne olukord. Läbipaistvus loob usaldust ja usaldus on vastutuse, tulemuste ning loovuse nurgakivi (Rahaman, 2023). Läbipaistvus peaks olema igale organisatsioonile hädavajalik, kuid alati tuleb arvestada erinevaid asjaolusid – valdkond, riigisaladuse käitlemise vajalikkus, organisatsiooni suurus jms. Seadustest või organisatsiooni poliitikast võib tuleneda alused, et piirata läbipaistvust. Olgu selleks ärisaladuse kaitse vajadus või on selleks lihtsalt strateegia, mistõttu tuleb alati hinnata iga juhtumi kontekstis läbipaistvuse rangus põhjuslikus seoses vajaduste ja ohtudega;
4. **turvalisus:** teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks tagab informatsiooni turvalise edastamise ja jagamise, kaitstes organisatsiooni konfidentsiaalset teavet ja tagades privaatsuse selleks mittevajalikele isikutele. See on planeeritava rakenduse juures üks olulisemaid aspekte, mille sõnum peab olema selge – andmeid hoitakse turvaliselt rakenduse enda serveris. Just rakenduse kasulikkus, tajutud kasutusmugavus, usaldus ja privaatsusmured on peamised tegurid, millest sõltub tehnoloogia aktsepteerimine kasutajate poolt (Dhagarra jt, 2020);
5. **tõhustatud kommunikatsioon:** teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks aitab parandada nii sise- kui väliskommunikatsiooni, vastavalt kas organisatsioonis endas või siis n-ö kliendivaatest. See tähendab, et õigustatud osapooled saavad õiget ja vajalikku teavet õigeaegselt, mis aitab vältida informatsiooni kaotsiminekut ja parandab üldist töövoogu.

„Eesti digiühiskond 2030“ kohaselt on oluline, et elukeskkonna kujundamisel arvestatakse kõigi inimeste vajadustega ning otsustes järgitakse läbivalt kvaliteetse ruumi põhialuseid ja kaasava disaini põhimõtteid, et tagada igaühele nii vaimse, füüsilise kui ka digiruumi ligipääsetavus ja mugavus. Seda põhimõtet on arvestatud ka käesolev rakenduse visiooni loomisel. Eesti on uuendusmeelne, teadmiste loomist ning kasutamist väärtustav riik, kus ühiskonnaelu korraldatakse uute, inimesekesksete ja tõhusate tehnoloogiate abil.

Avatus (*openness*) e-riigi juhtimisel on oluline. Ons selleks andmete taaskasutus ükskõik mis eesmärgil, mis loob sellele uue väärtuse. Avatud valitsus (*open government*) aitab tagada selle läbipaistvuse igal tasandil ning poliitikamõjud (Homburg, 2023). Andmete avalikkus on kasvanud jõudsalt viimasel kümnendil (Charalabidis jt, 2018). Selle pidurdumisest ei näi sellekohaseid märke. Aina rohkem ja rohkem on andmebaasid avatud üldsusele.

Eesti avaandmetes on avaldatud 1822 andmestikku ja 2232 teabevaldajat. Avaandmed on tasuta andmed, mis on kõigile antud vabalt kasutamiseks, taaskasutamiseks ja jagamiseks ning mida saab kasutada äriliste ja mittetulunduslike ettevõtmiste käivitamiseks, uuringute läbiviimiseks ja andmepõhiste otsuste tegemiseks. Samuti võib riigiasutuste ja/või teiste

avalik-õiguslike juriidiliste isikute struktuur võib olla tihtipeale keeruline. Kuidas esmalt leida õige lehekülg (teemaleht) kust infot hankida või kuidas leida õige isik, kelle poole pöörduda?

## 1.2 Töö ülesehitus

Käesoleva magistritöö struktuur on loodud selliselt, et süsteemselt käsitleda teavitusrakenduse kasutamist äriprotsesside optimeerimiseks. Töö koosneb viiest peatükist. Esimene peatükk annab ülevaate teoreetilisest lähtepunktist, uurimisküsimusest ja kirjanduse ülevaate otseselt ja kaudselt seotud valdkonna probleemidest. Samuti annab kirjanduse ülevaate varasematest uuringutest ja vajadustest, mis on seotud äriprotsesside optimeerimisega.

Kolmas peatükk kirjeldab kasutatud metoodikat, andmete kogumise protsessi ja analüüsimeetodeid. Neljas peatükk keskendub vajaduste analüüsile, milles on välja toodud konkreetne näidisjuhtum, mida lahendada. Viies peatükk esitab peamised tulemused. Töö lõppeb kokkuvõttega, mis toob esile peamised järeldused ja võimalikud edasised töösuunad äriprotsesside optimeerimiseks näidisjuhtumi pinnalt. Magistritöö koostamise käigus on kasutatud tehisintellekti<sup>2</sup> sisendite küsimiseks ning teksti toimetamiseks

Töö lisana on lisatud kuvapildid (Joonised 8 ja 9) magistriõpingute kestel loodud „Vilepuhumise rakenduse“ prototüübist, millest käesolev magistritöö on saanud ideealge. Vilepuhumine on ühiskondlikult tähtis teema, eriti valdkondades, kus on vajalik läbipaistvus ja vastutustunne, näiteks riigiasutustes, kohalikes omavalitsustes, suurkorporatsioonides<sup>3</sup> ja finantsteenuseid<sup>4</sup> pakkuvates ettevõtetes.

Magistritöö autor tänab oma juhendajat Uku Tulevit, kes aitas igakülgselt kaasa töö valmimisele ja näitas üles entusiasmi.

---

<sup>2</sup> OpenAI (2022). ChatGPT (4): <https://chat.openai.com>.

<sup>3</sup> Suurkorporatsioonide määratlejaks on töötajate arv rohkem kui 50.

<sup>4</sup> Finantsinspektsiooni andmetel on Eestis 50 krediidiandjat ja 14 krediidiasutust. Veebis: <https://fi.ee/et/pangandus-ja-krediit-0> (24.03.2024)

## **2. Ülevaade**

### **2.1 Teoreetilised lähtepunktid**

Riigitegevused ja pakutavad teenused keskenduvad protsesside liberaliseerimisele. Võib esineda olukordi, kus tegelikult on olemas lihtsad lahendused isikute probleemide lahendamiseks, kuid neid ei osata kasutada või isikud ei tea, et taolised võimalused võivad olla olemas. Näiteks soovib isik teatada (avalike) vahendite väärkasutusest, võimu kuritarvitamisest, korruptsioonist, kellega mittekuulekat maksukäitumist või muudest sarnastest võimalikest ebaeetilistest- või süütegudest. Või on isikul probleem riigi poolt väljastava dokumendi taotlemise, notariaalsete tehingutega või äriõigusega seotud küsimustega – loodav digitoode annaks isikutele tööriistad ja võtmed ning edasised juhised, kuidas tekkinud probleem lahendada. Samuti annab teenust kasutada ka selleks, et isikud saaksid teha ettepanekuid teenuste parandamiseks.

Probleemi lahendamiseks tuleks isikul sisestada teenusele oma probleemi kirjeldus. Teenus püüab tuvastada isiku probleemi ja teise poole, milleks võib olla teine füüsiline isik, avalik-õiguslik- või eraõiguslik juriidiline isik. Kui probleemi kirjeldus võib osutada liialt lakooniliseks, küsib teenus, kas täiendavaid küsimusi või pakub nimekirja temaatikatest, millega probleem võib seostuda. Probleemi identifitseerimise ja võimaliku lahenduse leidmisel on läbi teenuse võimalik isikul teavitada organisatsiooni, mille pädevusse probleemilahendus võiks kuuluda. Näitena, maksuõigusliku probleemi tuvastamisel saab selle läbi teenuse edastada Maksu- ja Tolliametile, võimaliku kuriteo tuvastamisel on võimalik kohe informatsioon edastada prokuratuurile või protsessi lihtsustamise ettepanek õigele organisatsioonile teenuse parendamiseks. Kõik ettevõtted tunnistavad tõhusate protsesside väärtust, kuid tegelikkuses puutuvad paljud ettevõtted kokku töövoogude ebatõhususega, mida on vaja parandada (Schmelzer jt, 2024). Kiiresti muutuv maailmas ei ole äriprotsesside optimeerimine mitte ainult strateegia, vaid ellujäämise ja kasvu jaoks hädavajalik. Seda siis nii riigi tasandil kui igas organisatsioonis. Protsesse tuleb pidevalt uuendada, et organisatsioonid ei jääks ootamatult hätta (Schmelzer jt, 2024). Olgu selleks poliitilised sise- ja välismuutused, üleüldised turumuudatused, pandeemiad, sõjaolukorrad, tehnoloogilised läbimurded ja teised põhjused, mis n-ö tekivad ja arenevad väga kiiresti.

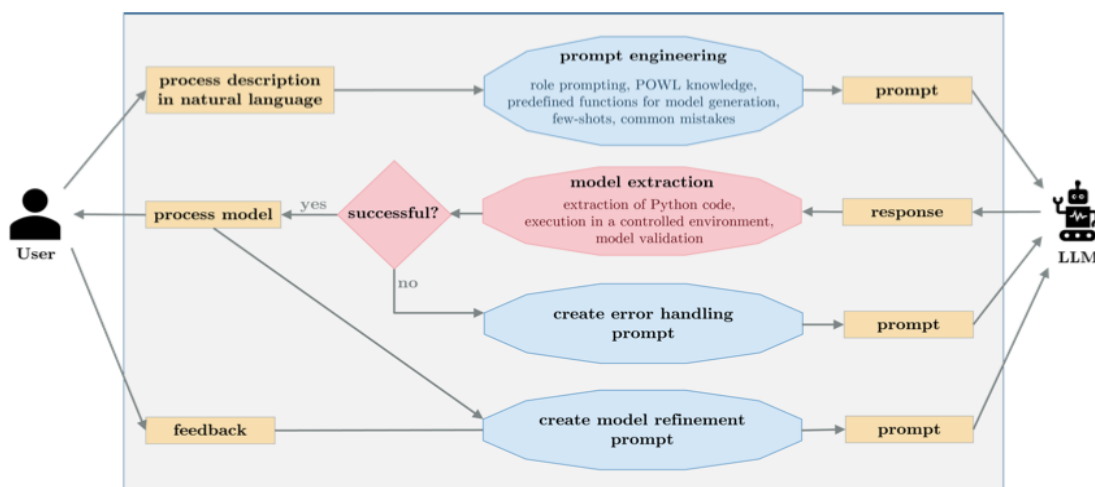
### **2.2 Uurimisküsimused**

Seenduvalt valdkonna probleemidest ja isiklikust kogemusest, võiks vastuse saada uurimisküsimus, et „Kuidas optimeerida avaliku sektori äriprotsesse läbi digitaalse teavitusrakenduse?“. Sellest tulenevalt võikski hüpoteesiks olla, et integreeritud digitaalne teavitusrakendus, mis hõlmab endas erinevaid e-teenuseid ja lihtsustab samaaegselt nende kasutamist, on vajalik äriprotsesside optimeerimiseks Eesti Vabariigis nii era- kui ka avalikus sektoris. Taolise teavituse rakenduse äriprotsesside optimeerimiseks olemasolu suurendaks teenuste kasutamise määra, parandaks kodanike rahulolu ning vähendaks halduskoormust. Lõpetuseks võiks saada vastuse, kas selline rakendus on võimalik ning kas see on üldse põhjendatud ja vajalik või on rakendus teostatav osaliselt, vastavalt kindlaksmääratud organisatsioonile.

### **2.3 Kirjanduse ülevaade**

Käesolevaga antakse ülevaade varasematest teoreetilistest kästlustest, mis on seotud teavitusrakenduste ja äriprotsesside optimeerimisega. Äriprotsesside optimeerimine on aktuaalne teema erialases kirjanduses, mida kinnitavad ka mitmed magistritöös kasutatavad akadeemilised tekstid.

Magistritöö eesmärk on uurida ja demonstreerida, kuidas digitaalsete tehnoloogiate abil on võimalik optimeerida äriprotsesse, et parandada teenuste osutamist ja kasutajakogemust. Joonisel 1 kujutatud süsteemi arhitektuur ja meetodid on välja töötatud selleks, et pakkuda lahendust protsessimudelite automaatseks loomiseks ja täiustamiseks (Kourani jt, 2024). Süsteem kasutab loomuliku keele kirjeldusi, et genereerida Pythoni koodi, mis omakorda loob standardsete notatsioonide abil protsessimudeleid. See lähenemine tagab, et protsesside optimeerimine on mitte ainult tehnoloogiliselt edumeelne, vaid ka kasutajasõbralik ja turvaline, kuna see toimub kontrollitud täitmiskeskkonnas. Tagasiside tsüklil võimaldab pidevat parandamist ja kohandamist, mis on äärmiselt oluline dünaamilises ärikeskkonnas, kus nõuded ja protsessid pidevalt muutuvad. Sel viisil aitab süsteem kaasa äriprotsesside optimeerimisele, suurendades organisatsioonide võimekust reageerida kiiresti muutustele, vähendada vigade määra ja parandada üldist protsesside tõhusust.



**Joonis. 1. Ülevaade süsteemi arhitektuurist ja meetoditest äriprotsesside optimeerimisel (Kourani jt, 2024).**

Nagu eelnevalt kirjeldatud, on Eesti digiriikluses esirinnas, tehnoloogia areneb kiiresti ning kasutajatel on palju erinevaid digitoodete kasutamise võimalusi. Kõikides riigiasutustes ja suuremates organisatsioonides on olemas IT-osakonnad, kes peaksid lihtsustama igapäevaseid äriprotsesse. Erialakirjanduses (Kocon jt, 2021) on äriprotsesside optimeerimise kirjeldamine tõusvas trendis ning eksperdid on veendunud, et näiteks ChatGPT võib kiirendada erinevate AI-ga seotud tehnoloogiate arengut ja sügavalt muuta meie igapäevaelu. Teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks oleks lihtne kasutada, mis püüab hinnata kasutaja sisendit ja olemasolevate andmete pealt anda asjakohaseid vastuseid ning juhtnööre. Kuigi rakendus peab olema lihtsalt kasutatav, ei saa mööda vaadata turvalisuse aspektidest, kuna arvestades andmemassiivi mahtu selle õpetamisel, peavad olema kaitstud isikuandmeid nii andmete töötlemisel süsteemis kui ka rakenduse kasutamisel. Innovaatiliseks teeb rakenduse asjaolu, et kõik vajalikud toimingud on kesksed ning rakendatavad nii avalikus kui ka erasektoris.

Loodava rakenduse põhifookuses peab lisaks olemasolevatele digiteenustele (avalikud andmed, X-tee jms) olema tehisintellekt ja mõelda tuleks suurelt, et tehnoloogilised võimalused igakülgsest ära kasutada. Riigikohtu esimees Villu Kõve<sup>5</sup> on 2023. aastal sõnanud, et kohtute tööjõupuudust aitaks leevendada tehisintellekt. Sealhulgas mainib Riigikohtu esimees, et

<sup>5</sup> Villu Kõve: kohtute tööjõupuudust aitaks leevendada tehisintellekt. Veebis: <https://www.riigikohus.ee/et/uudiste-arhiiv/villu-kove-kohtute-toojoupuudust-aitaks-leevendada-tehisintellekt>



kohtutes tuleb panustada tehnilisema töö automatiseerimisele ja tehisintellekti kasutuselevõtule ehk viitab selgelt äriprotsesside optimeerimisele ka Eesti kohtusüsteemis. Ei ole välistatud, et tehisintellekti kasutusele võtmisele kohtus võib takistuseks saada asjaolu, et see kätkeb endas subjektiivseid probleeme. Erialakirjanduses on uurimus (Kocon jt, 2023), mille puhul tuvastati, et subjektiivsed probleemid tehisintellekti puhul on olemas ja on suur tõenäosus, et tehisintellekt võib eksida. Tihtipeale võib kohtuniku töö olla seotud just emotsioonide ennustamise ning tõlgendamisega või teksti solvavuse määramisega, millega aga tehisintellekt hetkel hakkama saada ei pruugi (Kocon jt, 2021). Lisaks on Euroopa Liidu AI eetika juhiste kohaselt välistatud, et AI väljendaks eelarvamusi (Kocon jt, 2021). Kui mitte kohtumenetluses, siis miks mitte teistes otsustusprotsessides kaaluda tehisintellekti kasutuselevõttu, et optimeerida äriprotsesse.

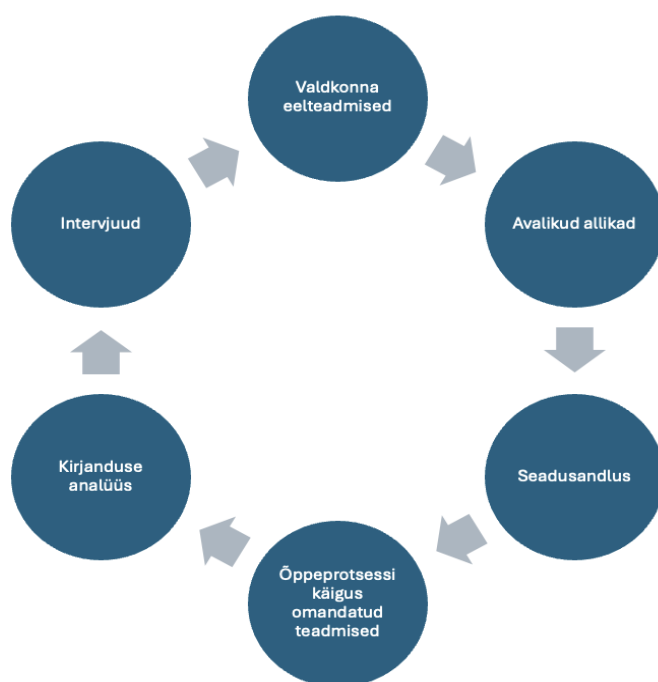
### **3. Andmed**

Töös on peamiselt kasutatud avalikest allikatest kättesaadavaid andmeid ning intervjuude käigus kogutud andmeid. Kuna avaliku statistika kasutamine annab ainult kaudseid viiteid rakenduse vajalikkusele, oli reaalselt vajalik ka huvigruppide esindajatega rääkida, et kaardistada potentsiaalsete kasutajate vajadusi ja soove. Huvigruppi kaasata isikud nii avalikust sektorist, kui ka erasektorist. Kasutatavad avalikud andmed pärinesid nii Statistikaametist, ministriumide kodulehekülgedelt, Riigi Teatajast kui ka internetiotsingutest.

## 4. Meetodid

### 4.1 Töös kasutatud meetodid

Uurimistöö sai alguse varasemast kokkupuutest valdkonnaga, mis tekitas sügavama huvi vastava temaatika vastu. Läbipaistvuse suurendamine ja otsuste liberaliseerimine on olnud läbivalt tähelepanu all ka meedias ning erialases kirjanduses. Lisaks aitasid teemavalikule kaasa varasem töökogemus sarnases valdkonnas ning senised õpingud. Teema konkreetsemaks kujundamisel toetusin kirjanduse analüüsile, uurides varasemaid käsitlusi antud teemal. Kogumis aitas see hinnata teema aktuaalsust ja olulisust, pakkudes alust teema edasiarenduseks. Kirjanduse analüüsist lähtuvalt koostasın metoodika, mis võiks kaasa aidata uurimisprobleemi lahendamisele, arvestades varasemaid lähenemisi ja teadmusbaasi. Täiendavalt määratlesin samaaegselt huvigrupid ja analüüsisin seadusandlust, mis on oluline uurimisteema kontekstis, mis on kujutletud joonisel 2 (Joonis 2).



**Joonis 2. Tsükliline diagramm uurimismetoodikast.**

Kõike arvesse võttes aitasid need asjaolud kaasa metoodika arendamisele, et tagada uurimuse asjakohasus ja praktiline väärtus. Kirjeldamaks rakenduse kasutatavust ja selle vajalikust, kirjeldatakse tulemuste juures juhtumianalüüsi võtmes probleemnäidet.

### 4.2 Arhitektuur ja disainianalüüs

Uurimisprotsessi käigus kaardistati huvigruppide vajadused ning hinnati tehnoloogilisi vajadusi, millega täita rakenduse eesmärk kasutajatele. Peamiseks vajaduseks on andmete analüüs, mistõttu andmebaasid on kesksel kohal. Olgu selleks x-tee andmevahetus platvormi saadavad andmed (rahvastikuregister, kinnistusraamat, ärireister jms), avalikud allikad või tehisintellekt. Seda kinnitab erialane kirjandus (Björkman jt, 2017), et mida kaugemale on organisatsioonid jõudnud suurandmete analüüsimise ja levitamise, seda suurem on olnud mõju otsustusprotsessidele, sealhulgas on otsustusprotsessid muutunud läbipaistvamaks, täpsemaks, tõhusamaks ja kiiremaks. Viimati nimetatud otsustusprotsesside põhimõtted on ka magistr töö raames olulisel kohal.

Rakenduse arendamise protsessi käigus rakendatakse Jakob Nielsen'i välja töötatud kasutajaliidese disaini heuristikat. Tema loogikavõtete ja metoodiliste juhiste kogum on üldtunnustatud põhimõtted, mille eesmärk on suurendada kasutajaliideste kasutatavust ja kasutajasõbralikkust. Nagu eelnevalt mainitud, on need ühed võtmenäitajad, kas tehnoloogiat aktsepteeritakse või mitte. Kasutajasõbraliku ja intuiitiivselt kasutatava rakenduse loomisel tuleb tähelepanu pöörata:

1. **süsteemi oleku nähtavusele:** rakendus peaks pakkuma kasutajale pidevat tagasisidet, et nad oleksid teadlikud protsessi alustamisest, jätkumisest ja lõppemisest;
2. **süsteemi ja reaalse maailma vaheline vastavus:** oluline on kasutada arusaadavat ja asjakohast terminoloogiat, et luua loogiline seos juriidilise, digitaalse ja reaalse maailma vahel;
3. **kasutaja kontroll ja vabadus:** rakendus peab tagama loogilise ülesehituse ja navigatsiooni, mis annab kasutajale vabaduse ja kontrolli oma toimingute üle;
4. **järjepidevus ja standardid:** rakendus peaks järgima ühtseid standardeid ja olema järjepidev kõigis funktsioonides ja liideses;
5. **vigade ennetamine:** rakendus peaks minimeerima kasutaja vigu ja pakkuma kinnitusvõimalusi enne oluliste toimingute sooritamist;
6. **tuvastamine, mitte meenutamine:** erinevate olukordade tarbeks peaks olema rakendus kujundatud selliselt, et lihtsalt on võimalikud tuvastada ja kasutada funktsioone;
7. **paindlikkus ja kasutamise efektiivsus:** efektiivne kasutamine kõigile, kuid samaaegselt arvestama erinevate organisatsioonide vajadustega;
8. **disain:** rakenduse disain peaks olema keskendunud asjakohase informatsiooni esitamisele, et toetada kasutaja vajadusi;
9. **veatu vastus ja parandamine:** rakendus keskendub äriprotsesside optimeerimisele, mistõttu on rakenduse enda pidev täiustamine kriitilise tähtsusega, et vältida turvariske ja info õigsust;
10. **abi ja dokumentatsioon:** rakendus peab pakkuma selgeid juhiseid ja abimaterjale, mis aitavad kasutajatel süsteemi tõhusalt kasutada.

Digiajastul muutume üha enam veebirakendustest sõltuvaks (Omonigho, 2023). Kasutajakogemus on oluline määraja, kas selline rakendus õnnestub või mitte. Tegelikult määrab kogemuse suurel määral kasutusmugavus ja kasutajakeskne disain.

Administraatoriliides on keskne komponent rakenduse efektiivseks haldamiseks ja järelevalveks. See liides tagab, et administraatoritel on vajalikud tööriistad kasutaja halduseks, rakenduse toimivuse monitoorimiseks ja süsteemi turvalisuse tagamiseks:

1. **juhtimine ja järelevalve:** administraatori liides on hädavajalik rakenduse juhtimiseks ja järelevalveks. See võimaldab administraatoritel hallata kasutajakontosid, jälgida rakenduse kasutust, seadistada õigusi ja juurdepääse ning reageerida turvalisusprobleemidele;
2. **tõhusus:** administraatori liides muudab süsteemihalduse tõhusaks, võimaldades hallata kõiki rakenduse aspekte keskselt ja lihtsalt, ilma et peaks minema otse andmebaasi või serveri failisüsteemi;
3. **turvalisus:** tugeva turvapolitikaga administraatori liides vähendab süsteemi haavatavust, piirates juurdepääsu ainult volitatud isikutele ja logides kõik kriitilised toimingud;
4. **kohandamine ja seadistamine:** administraatori liides võimaldab kohandada rakenduse seadeid vastavalt organisatsiooni vajadustele, nagu funktsioonide lubamine või keelamine, sisu haldamine ning andmete eksportimine ja importimine;

5. **andmeanalüüs ja aruandlus:** administraatori liidesega on võimalik genereerida ülevaateid ja aruandeid rakenduse toimimisest, kasutajate käitumisest ja muust olulisest statistikast, mis aitab informeerida äriotsuseid;
6. **reageerimine probleemidele:** võime kiirelt reageerida kasutajate probleemidele ja tagasisidele on kriitiline iga rakenduse edu jaoks. Administraatori liides pakub vahendeid kasutajatugi juhtumite haldamiseks ja lahendamiseks;
7. **uuenduste haldamine:** administraatori liides võimaldab hallata süsteemi uuendusi ja paigaldusi, mis on oluline rakenduse pideva arendamise ja turvanõuetega ajakohasena püsimise jaoks;
8. **litsentside ja õiguste haldus:** rakenduses võib olla vajalik hallata litsentse, kasutajaõigusi ja muid autoriõigusega seotud aspekte. Administraatori liides võimaldab neid aspekte hõlpsalt hallata;
9. **skaleeritavus ja kasv:** administraatori liides toetab organisatsiooni kasvamist, muutes süsteemihalduse ja ressursside jaotamise paindlikuks ning hõlpsasti kohandatavaks suureneva kasutajaskonna ja andmemahutudega;
10. **kvaliteedikontroll ja testimine:** administraatori liidese kaudu saab teostada rakenduse sisu ja funktsionaalsuse kvaliteedikontrolli ning korraldada testimisi enne uute funktsioonide avalikku väljalaset.

Igas punktis tuleks põhjendada, kuidas administraatori kasutajaliides toetab üldisi ärieesmärke ja tagab parema halduse, turvalisuse ja kasutajakogemuse. Oluline on tuua välja konkreetseid stsenaariume ja võimalusi, mida administraatori liides pakub, ja selgitada, kuidas need funktsionaalsused lisavad rakendusele väärtust. Samuti on oluline viidata asjakohastele juhtumiuuringutele või andmetele, mis näitavad administraatori kasutajaliidese praktilist kasu ja selle mõju rakenduse edukusele.

### 4.3 Turuanalüüs

Töö autori hinnangul puudub turul taoline kompaktne teenus, mis annaks vaste probleemi olemusele, samuti selle võimalikule lahenduskäigule ning otseedastuse õigesse kohta. Klassikalised sidekanalid võivad olla ebaefektiivsed, sest eraettevõtetele pole kohustust vastata ning haldusorganid võivad mattuda bürokraatlike kadalippude alla. Teavituse rakenduse äriprotsesside optimeerimiseks laialdase kasutuselevõtu korral on võimalik sellest luua reaalselt väärtust pakkuv teenus, mis aitab lihtsustada protsesse ja tuua digiteenused rohkem lähemale igapäevasele kasutusele. Optimeerimisega seotud arendused on andmeanalüüsi ja õppimise jaoks hädavajalikud. Optimeerimise vaatenurk on andnud väärtuslikke teadmisi ning optimeerimisvalemite abil on välja töötatud praktilisi algoritme, millel on head teoreetilised omadused (Wright, 2013).

*Case-study*'s kirjeldatud juhtum on oluline märkida, et sihtrühmadeks on organisatsioonid, kelle jaoks on oluline turvalisus, läbipaistvus ja ausus. Peamiselt hõlmavad need avaliku sektori asutusi, suurettevõtteid ja finantsteenuseid pakkuvaid ettevõtteid. Varasem kogemus ja intervjuud näitavad, et taolist rakendust või teenust kõigile kättesaadaval kujul ei eksisteeri. Autorina ei saa tõsikindlalt välistada, et mõni organisatsioon on taolised äriprotsessid integreerinud sisemiselt oma töökorraldusse. Arvestades kasutusmugavust, peab rakendus turu jaoks olema disainitud selliselt, et see oleks kergesti kohaldatav erinevate organisatsiooni süsteemidele, pakkudes laialdast ligipääsetavust. Arvestades turu ja konkurentsi analüüsi, leian, et turul ei ole hetkel pakkumust taolise läbipaistvust suurendava rakenduse osas, kuid hinnates ühiskondlikku survet aususe tagamisel, võiks sellel rakendusel olla nõudlust. See annab kindlustunde edasisele arendusele ja turule sisenemise kohta, arvestades rakenduse omadusi, millega muuta efektiivsemaks avaliku ja erasektori organisatsioonide töövoogusid.

#### 4.4 Õiguslik ja regulatiivne analüüs

Õiguslike probleemide lahendamine hõlmab endast esmalt seda, et kasutaja saaks probleemi(de) valdkonna vastutavatelt isikutelt *know-how'd*, kuidas käituda. Ükskõik, mis ajendab kasutajat sisendit andma, on eesmärgiks pakkuda talle selget, täpset ja asjakohast nõu ning tõhusaid lahendusi. Kuna õiguslikud probleemid võivad samaaegselt tekitada ka ebakindlust ning ärevust, peab pakutav teenus andma kasutajale turvatunde, et tema mure või kaebus on sattunud turvalisse keskkonda. Sellega omakorda haakuvad märksõnad nagu konfidentsiaalsus, aus ja vahetu suhtlus ning läbipaistvus probleemi käsitlemisel kogu protsessi vältel, et maandada kasutaja negatiivseid emotsioone ja hoiakuid ning suurendada tema kindlustunnet. Paralleelselt andmete töötlemisega tuleb teadvustada GDPR-i (*General Data Protection Regulation* ehk isikuandmete kaitse üldmäärus), mis kohaldub igale organisatsioonile, kes omab või töötleb Euroopa Liidu kodanike andmeid.

Tehisintellekti arendamisega tegeletakse ülemaailmselt, ent Eestil oleks võimalus saavutada konkurentsieelis, kui seda hakataks ka võimalikult kiiresti võimalikult paljudes valdkondades sisuliselt rakendada. See eeldab lähtekohana tehisintellekti ja masinõppega seotud seadusandluse loomist, et tagada selle vastutustundlik ja eetiline tehnoloogia kasutamine ühes nende parimal võimalikul viisil kasutamisega. Seadusandluse olemasolu annaks rakendajatele raamistiku sellega tegutsemiseks, kehtestades läbipaistvuse, kvaliteedi ja riskide haldamisega seotud kohustused. Teisalt oleneks seadusandlusest, kas tehnoloogiaga seotud regulatsioonid oleksid pigem juhtumipõhised või ennetavad-ettemääratud (Koppel jt, 2023).

## 5. Tulemused

### 5.1 Rakendamine

Andmeid koguti kasutades kvalitatiivseid meetodeid, sealhulgas intervjuusid erinevate huvigruppide esindajatega, kuhu kuulusid avaliku ja erasektori esindajad. Intervjuud võimaldasid koguda mitmekülgset ja süvitsi minevat teavet uurimisprobleemi kohta, tagades mitmest vaatepunktist lähtuva tervikliku analüüsi. Intervjuud viidi läbi eesmärgiga mõista paremini sektori spetsiifikat ja huvitatud osapoolte kogemusi. Samuti kaardistasin olemasolevad andmebaasid, et (rist)kasutada neid efektiivsemalt, mille abil täiendada kogutud teavet ja tõhustada analüüsi. Töötulemused laiendavad arusaama uuritavast probleemist, pakkudes uusi vaatenurki ja võimalikke lahendusi. Näidisjuhtumi alusel esitatud tulemused on mõeldud alusmaterjaliks edasisteks tegevusteks. Töö esmane visioon oli laialdane käsitus teavituse rakendusest äriprotsesside optimeerimisel, aga uurimuse käigus kitsendasin seda konkreetse stsenaariumi järgi (“Sisekontrolliliste meetmete suurendamine organisatsioonis”), mille alusel töötulemusi presenteerida ja võtta aluseks edasisteks tegevusteks, sh arendusprotsessis. Kui esmane visioon oli üks rakendus kõigile, siis uurimisprotsessi käigus on selgunud, et kasutajate ja organisatsioonide vajadused ning ka eesmärgid võivad olla erinevad. Seetõttu peaks paslik edasine arendusprotsess olema individuaalne iga organisatsiooni vajaduse ja äriprotsesse arvestatav. Loomulikult ei saa välistada erinevate asutuste sarnaseid vajadusi, näiteks sisekontrolliliste meetmete tõhustamise näitel, mille puhul on sõltuvalt asutusest puutepunkte mitmeid.

### 5.2 Ärinõuded

Funktsionaalsed nõuded määratlevad peamised tehnilised omadused, mis on vajalikud äriprotsesside optimeerimiseks. Funktsionaalsete nõuete saab käsitleda:

1. **kasutaja tuvastamine:** süsteem peab võimaldama organisatsiooni administraatori ja vastutava isiku autentimist;
2. **andmebaaside integreerimine:** süsteem peab võimaldama administraatoril seotud andmebaaside integreerimist;
3. **raportite vaatamine:** süsteem peab võimaldama raportite listi ja ühe raporti vaatamist;
4. **äriloogika seadete muutmine:** süsteem peab võimaldama administraatoril äriloogika seadete muutmist;
5. **protsessi parenduste töötlemine:** süsteem peab võimaldama raporti lisana genereeritud protsessi parendustega tutvumist;
6. **raporti hindamine:** süsteem peab võimaldama vastutaval isikul raporti hindamist;
7. **dokumentide lisamine:** süsteem peab võimaldama organisatsiooni vastutaval isikul dokumentide lisamist raportile;
8. **probleemide tuvastamine ja klassifitseerimine:** süsteem peab oskama tuvastada ja klassifitseerida kasutaja poolt sisestatud probleeme, kasutades loomuliku keele töötlust;
9. **vastutava osapoolte tuvastamine:** pärast probleemi identifitseerimist peab süsteem suutma tuvastada ja soovitada vastutavat isikut organisatsioonis, kes peaks probleemiga tegelema;
10. **küsimuste esitamine:** kui esialgne probleemi kirjeldus on liiga üldine või ebamäärane, peaks süsteem suutma esitada kasutajale täiendavaid küsimusi, et saada parem ülevaade probleemi olemusest;
11. **teavituste edastamine vastavatele osapooltele organisatsioonis:** süsteem peab võimaldama kasutajatel saata oma probleemide kohta teavitusi vastavatele isikule või osakonnale organisatsioonis;

12. **ettepanekute tegemine teenuste parandamiseks:** kasutajad peaksid saama süsteemi kaudu teha ettepanekuid avalike teenuste parandamiseks;
13. **tagasiside ja staatuse jälgimine:** kasutajad peavad saama jälgida oma probleemide lahendamise staatust ja vastuseid.

Mittefunktsionaalsed nõuded määravad süsteemi kvaliteedi ja toimivuse, milleks on jõudlus ehk süsteemi suutlikkus töödelda suuri andmemahte mõistliku aja jooksul, süsteemi usaldusväärsus, millega tagada vähene tõrgete määr ning süsteemi turvalisus, mis peab rakendama tugevaid turvameetmeid. Turvalisus on üks olulisemaid tegureid ka X-tee andmevahetusplatvormi kasutatavuse mõttes.

### 5.3 Juhtumianalüüs

Kirjeldamaks rakenduse kasutatavust ja selle vajalikkust, kirjeldatakse alljärgnevalt näite abil juhtumianalüüsi (*case-study*).

#### **Probleemnäide: „Sisekontrolliliste meetmete suurendamine organisatsioonis“**

Põhjendades rakenduse võimalust B2B (*business-to-business*) või B2G (*business-to-government*), saaks kirjeldada olukorda, kus isiku huvide konflikti olukorda välistada või andmaks organisatsiooni juhile vihjeid ebaetilise käitumise kohta.

Huvide konflikti vältimine ei ole ainult selle konkreetse isiku enda probleem, vaid sellesse peab panustama ka tööandja. Riigiasutustes ja suurkorporatsioonides on esindatud sisekontrollifunktsioon, mis peab tagama ausa ja läbipaistva organisatsiooni juhtimise. Siinkohal näeb töö autor suurepärasest võimalust ka teavituse rakendust äriprotsesside optimeerimiseks kasutamiseks selle näite puhul.

Sõltuvalt asutusest kogutakse töötajate andmeid erinevalt, kuid taolisi andmeid on hulgaliselt, mida eesmärgi pörsaselt saaks kasutada, et vähendada riske ning optimeerida äriprotsesse läbipaistvuse saavutamisel. Seda näiteks kogutavate andmetega:

- 1) koosolekute protokollid, otsuste eelnõud ja otsused ise – andmed, mis sisaldavad õiguste ja kohustuste tekkimist üksikindiviidile või paljudele isikutele ehk selles sisaldub palju andmeid, mida rakendus võiks kasutada;
- 2) asutuse dokumendihaldussüsteem – asutuse sisemine süsteem, mis võiks või peaks sisaldama alusdokumente otsuste vastuvõtmiseks või organisatsiooni poliitika kujundamiseks või;
- 3) majanduslike huvide deklaratsioon(id) – andmed organisatsiooni töötajate kohta, millest nähtuvad nende isiklikud seosed ja huvide konflikti olukorrad kolmandate isikutega.

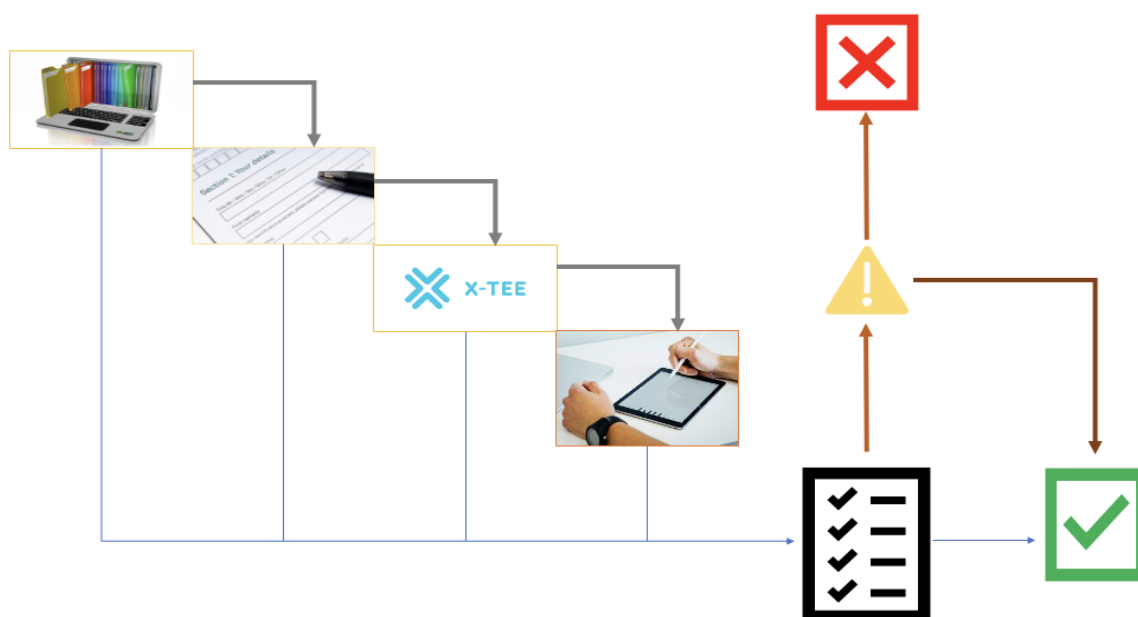
Siia juurde annab lisada X-tee andmed rahvastikuregistrist ja kinnistusraamatust, samuti huvigruppide kohtumiste sissekanded ja kodanike enda tähelepanekud, mida võimalik ka teavituse rakenduse kaudu sisestada (Joonised 3 ja 4).

Joonisel 5 on kirjeldatud kasutusjuht (*use-case*) diagrammi UML-i (*Unified Modeling Language*) abil, mis kirjeldab rakenduse funktsionaalsust, näidates erinevaid kasutajaid ja nende toiminguid. Organisatsiooni vastutav isik ehk rakenduse kasutaja saab sisse logituna vaadata rakenduse poolt koostatud raporteid, hinnata neid ja töödelda protsessi parendusi ehk hinnata rakenduse tulemust (*outcome*), mis on aluseks ametialaste otsuste vastuvõtmisel. Samuti saab kasutaja anda sisendeid, mida ja kuidas rakendus võiks või peaks iga konkreetse juhtumi puhul hindama ja arvestama. Administraatorina on võimalik integreerida rakendusse täiendavaid andmebaase, millest saadavat informatsiooni analüüsida ja kasutada raportite koostamisel. Samuti protsessi parenduste töötlemine sarnasest vastutava isikuga oleks

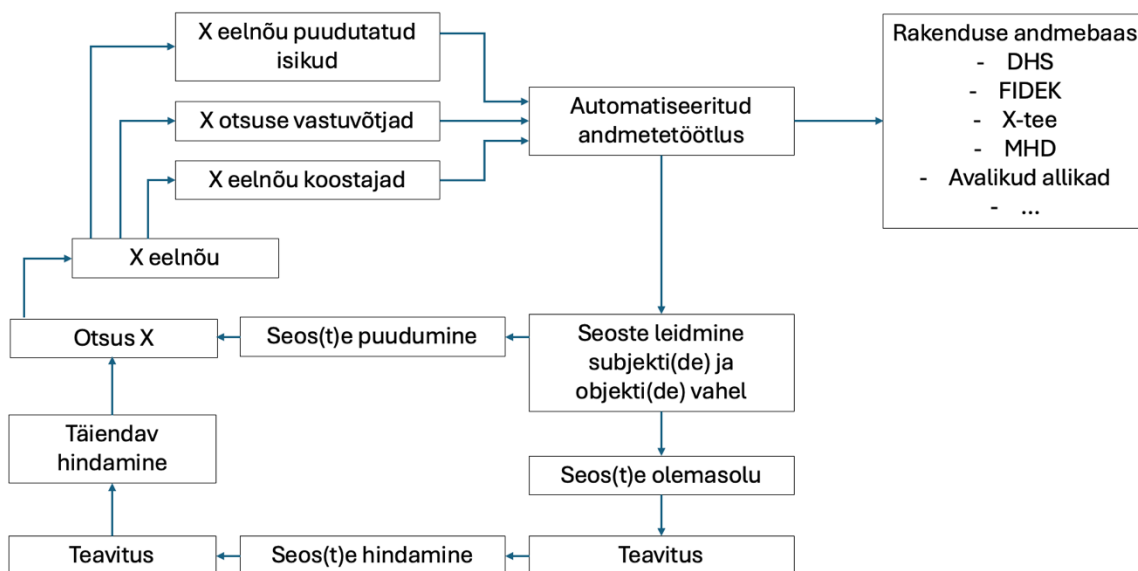


administraatori jaoks oluline, et tagada rakenduse edasiarendus. Organisatsiooni välisel puudutatud isikul on võimalik anda sisendeid äriprotsesside optimeerimise kohta ning saada teavitusi rakenduselt, kui see on vajalik ja vastab ärinõutele.

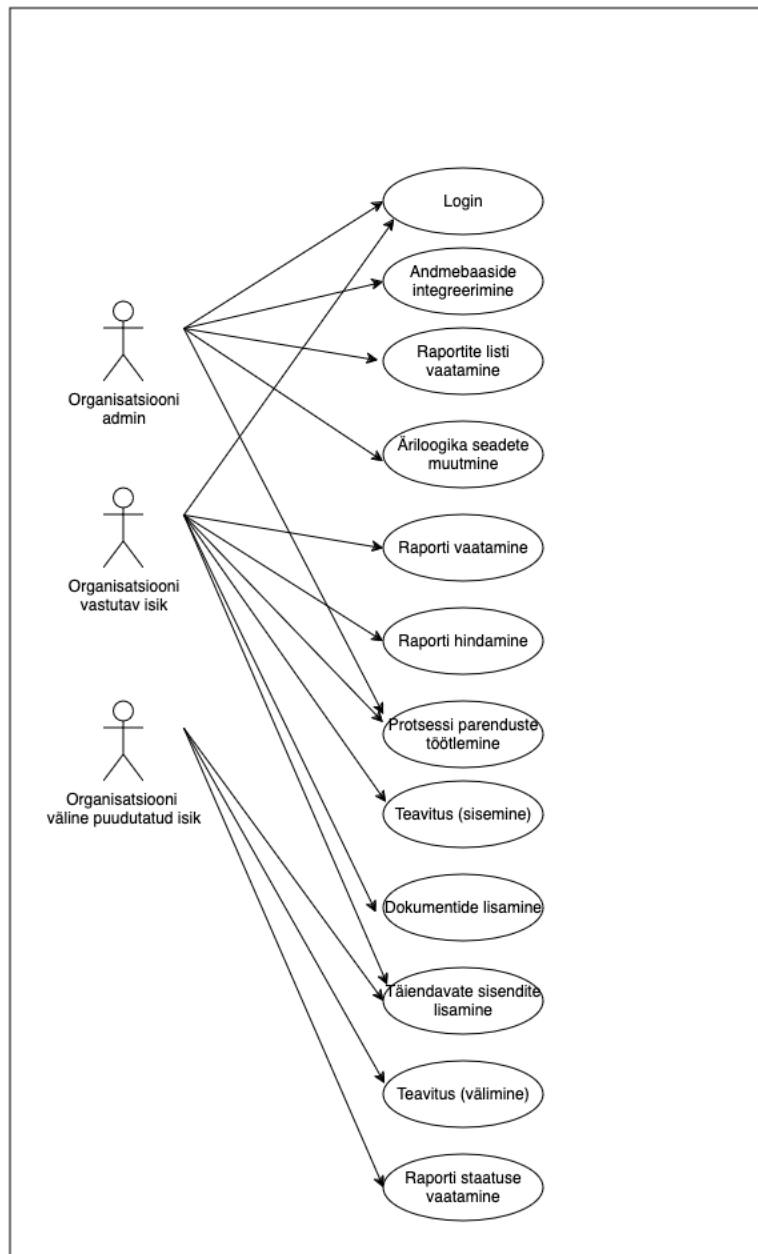
Kõike eelnevat kokkuvõttes võiks rakendus suuta analüüsida kõiki sisendandmeid ning anda iga vastuvõetava otsuse puhul enne selle vastuvõtmist teate, kas esineb aususe või läbipaistvuse risk. See ei tähenda, et rakendus peaks hindama ainult asutuse siseseid riske. Näiteks on pangandussektor üks tugevamini reguleeritud majandusharusid maailmas. Sama analoogia alusel saaks hinnata ka „tunne oma klient“ (*Know-Your-Client*) põhimõtet.



**Joonis 3. Sisekontrolliliste meetmete tõhustamine (lihtsustatud näide).**



**Joonis 4. Rakenduse tööprotsess „Sisekontrolliliste meetmete tõhustamiseks“ ning otsusega X seotud isikute analüüsimiseks ning ohukohtade tuvastamiseks.**

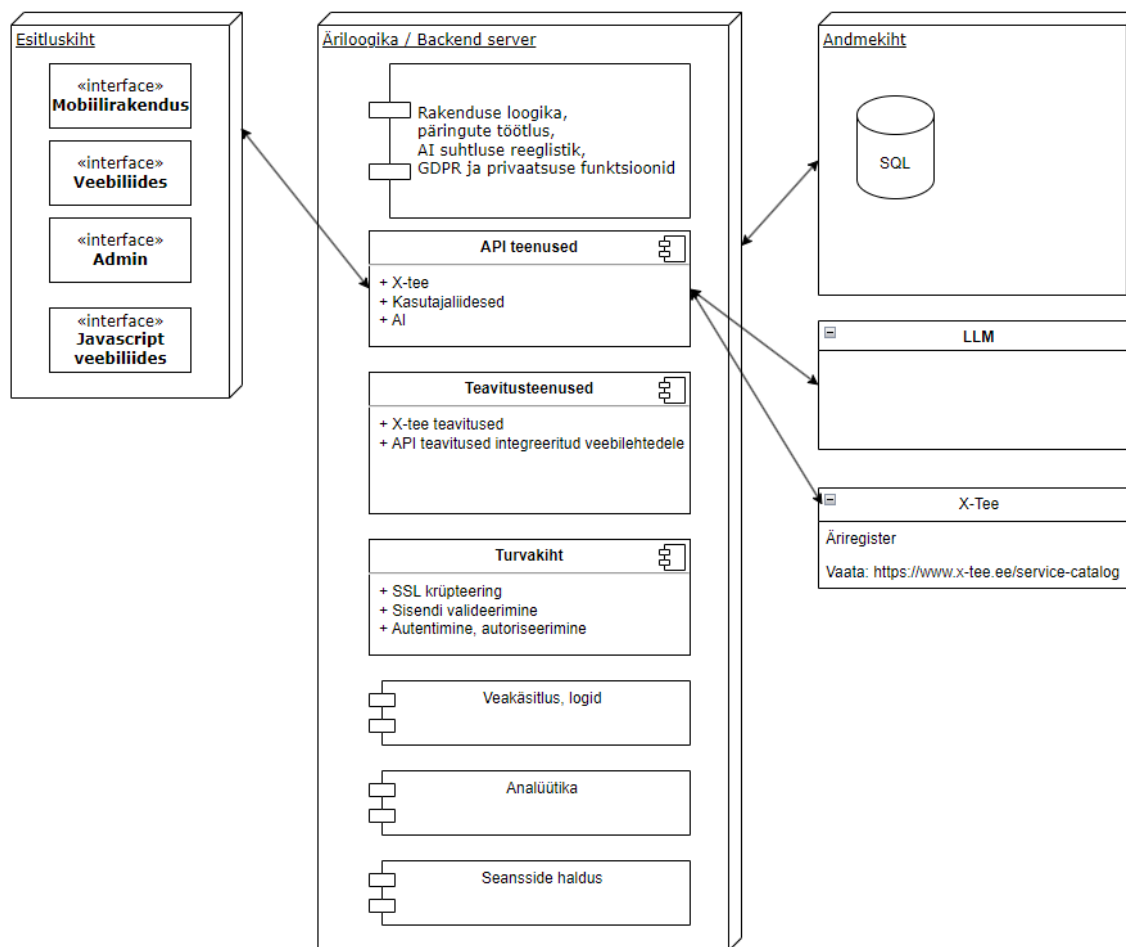


**Joonis 5. Use-case diagramm koos kasutajatega.**

Sisekontrolliliste meetmete suurendamine organisatsioonis näite puhul tuleks rakenduse väljund hõlmata organisatsiooni juhtivtöötajate ja asjaomaste isikute, eriti potentsiaalse huvide konfliktiga seotud osapoolte ning kolmandate isikute teavitamist otsuste vastuvõtmise läbipaistvuse kohta. Läbipaistvuse tagamiseks kasutatavad andmed oleksid süsteemis pidevalt sünkroniseeritud ning iga otsuse tegemisel rakenduksid automaatsed protsessid, mis põhinevad kindlaksmääratud äriloogikal. Kasutatavad andmed võiksid pärineda kõikjalt: teavituse rakenduse andmebaasist endast lähtudes varasematest isikute kannetest või probleemsõnastustest, organisatsiooni dokumendihaldussüsteemist, füüsiliste isikute tuludeklaratsioonidest, tulu- ja sotsiaalmaksu, kohustusliku kogumispensioni ja töötuskindlustusmaksu deklaratsioonist, kinnistusraamatust, äriregistrist, majanduslike huvide deklaratsioonist, avalikest allikatest, sotsiaalmeediast jne.

## 5.4 Arhitektuur

Tarkvara arhitektuur mängib olulist rolli tarkvaraarenduse protsessis, samuti ka arhitektuuri dokumentatsioon (Javed, 2007). Käesoleva magistritöö raames kirjeldatud rakendus on täiesti eraldiseisev rakendus, mitte konkreetselt osa suuremast süsteemist. Järgnev annab ülevaate rakenduse arhitektuurist. Käesoleva magistritöö raames ei ole planeeritud revolutsiooni arhitektuuris, vaid kirjeldatakse võimaliku turunduse mõttes rakenduse arhitektuuris vajalikud elemendid selle paremaks mõistmiseks. Erialakirjanduses on häid näiteid sarnastest süsteemidest, kuid mitte planeeritava kasutusala. Planeeritav arhitektuur on kirjeldatud joonisel 6 (Joonis 6).



**Joonis 6. Võimalik arhitektuur teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks.**

Alljärgnevalt selgitatakse detailsemalt olulisemaid aspekte joonisel 6 nimetatud, mis töö seisukohast olulisemad, eelkõige esitluskiht, äriloogika ja andmekiht.

## 5.5 Esitluskiht

Oluline on, et rakendus oleks nii mobiilselt kasutatav, kui ka veebiliidesena. Mobiilirakendus on tarkvara rakendus, mis on arendatud spetsiaalseks kasutamiseks väikeste ja traadita internetiühendusega seadmete, nagu näiteks nutitelefonid või tahvelarvutid, võrreldes süle- või lauaarvutitega. Kui 2021. aastal oli ca 7,1 miljardit mobiiltelefoni kasutajat, siis analüüsid näitavad, et see number on kasvamas iga-aastaselt (Taylor, 2021). Tänapäeva digitaalsel ajastul on mobiilirakendused oluline osa igapäevases elus, kasvõi sotsiaalmeedia kasutamise näitel. Mobiilirakenduse kasutamise eelised on selged – mugav ja lihtne kasutada, need on

personaliseeritud, teatud juhtudel võimalik kasutada võrguta jms. Puudustena saab loetleda piiranguid rakenduse kasutusulatuses ja turvalisust. Arvestades juba ainuüksi mobiilirakenduse võimalikke puuduseid ja pööratud mugavust (lihtne kasutada, kuid andmeanalüüs keerukas), peab kasutajasõbralikul rakendusel olema ka veebiliidese funktsioon. Kuna loodava rakenduse peamine eesmärk on aidata parendada olemasolevaid digitooteid ja täiustada organisatsiooni dokumentatsiooni või protsesse, on andmete töötamiseks veebiliides hädavajalik, saavutamaks eesmärki. Paratamatult peab selleks tagama üldise ligipääsetavuse – (kodu)kontoris olev kasutaja arvuti andmetöötlemiseks.

## 5.6 Äriloogika

### 5.6.1 Rakenduse loogika

Rakenduse eesmärgiks on optimeerida äriprotsesse ja lihtsustada isikute jaoks digitoode kasutamist. Küsimus on määratletud probleemis, mida rakendus peaks hakkama lahendama. Kas kasutaja sisend on piisav, et tagada andmeanalüüsi protsess või vajab sisend täpsustamist.

Peamise näidisjuhtumi võtmes on sellekohaseid äriprotsesse võimalik muuta efektiivsemaks, kui täiustada andmevahetust andmebaaside vahel ning anda tagasisidet leitud seostele ja analüüsitud objektidele.

### 5.6.2 API ja teavitusteenused

*Case-study*'s kirjeldati näidisjuhtumit, kuidas rakendus võiks töötada erinevates olukordades ja milliseid vahendeid kasutades. API (*application programming interface*) kui rakendusprogrammiliides on vahetarkvara, mis võimaldab kahel erineval tarkvarasüsteemil suhelda, vahetada andmeid ja täita teineteise funktsioone (Mehmeti jt, 2022), mis omab äriprotsesside optimeerimisel olulist tähtsust. Tänapäeva arenevas digitaalses maailmas on API-d muutunud hädavajalikuks, et tagada süsteemide paindlikkus ja vastupidavus, pakkudes samas ka kiiremat integratsiooni ja uuenduste rakendamist. Pidevalt tuleb hinnata ja kaardistada uute andmebaaside tekkimised ning kaaluda nende kaasamist olemasolevasse digiteenusesse, et tagada äriprotsesside optimeerimise võimalus igal ajahetkel. Arendajatel on API-de kasutamisel palju eeliseid, kui tekib vajadus lisafunktsiooni järele. API rakendamisel on eesmärk lihtsustada arendusprotsessi ja vähendada korduvaid ülesandeid, mille eesmärk on edastada teavet arvutikomponentide vahel (Chen jt, 2017). API kasutuselevõtt suurendab tootlikkust (Hora jt, 2015). Niisamuti aitavad hästi ja õigesti kasutatavad API-d optimeerida äriprotsesse.

Kuna loodav rakendus hõlmab andmete kogumist erinevatest allikatest, peab olema kasutusel API-d, mis võimaldavad andmete tõhusat kogumist ja töötlemist ehk oluline oleks nende integratsiooni kavandamine. Siinjuures tuleb arvestada, et rakenduse üheks eesmärgiks on automatiseerida andmevahetuse protsesse, läbi mille pakkuda kiiremat reageerimiskiirust ning pakkuda täiuslikke vastuseid kasutajale.

Riigi infosüsteemi haldussüsteemi kohaselt on teavitusteenuse<sup>6</sup> eesmärk võimaldada riigiasutusel teavitada kodanikke ning ettevõtjaid seadusest tulenevatest kohustustest ning muudest valdkonnaga seotud sündmustest. Olemasoleva riigi teavitussüsteemi loogika kohaselt<sup>7</sup> on kaks võimalust. Eelistatum võimalus on kasutajate teavitamine läbi Riigiportaali “Minu Kalender” funktsionaalsuse, ehk kasutaja personaalsesse kalendrisse saab lisada teavitusi ning neile meeldetuletusi. Sel juhul teavitatakse kasutajat vastavalt tema eelistustele (mis keeles ja mis kanalis ta antud liiki sündmuste kohta teavitusi soovib, ja kas üldse soovib).

<sup>6</sup> Teavitusteenus. Veebis: <https://www.riha.ee/Infosüsteemid/Vaata/70006317-notifications>

<sup>7</sup> Kriiska, T. Eesti.ee teavitusteenus v0.9, 10.10.2016

Teine variant on kasutada teavitamiseks kanaleid otse, ehk saata kasutajatele e-kirju ning SMS sõnumeid. Selle võimaluse kasutajale sobivamaks muutmiseks pakub andmekogu ka kasutaja eelistuste teenust, ehk tagastab info selle kohta, mis kanalit ning mis keelt kasutaja riigiportaalis eelistab. Niisamuti saab näitena tuua E-äriregistri teavitusteenuse<sup>8</sup> eesmärgi, mille tulemusena saavad juriidilise isikute juhatuse liikmed, nõukogu liikmed, osanikud ja aktsionärid e-posti teel teateid neid puudutavatest toimingutest äriregistris. Teade saadetakse seotud isikutele kandeavalduse esitamise hetkel. Pärast kandeavalduse registrisse kandmist saavad seotud isikud kande jõustumist kontrollida e-äriregistris. Siinkohal oleks äriregistri kannete muutused olulised teavitusteenused, hindamaks uuesti varasemaid päringuid näiteks sisekontrolliliste meetmete tõhustamise näol.

Kuna käesoleva rakenduse üheks eesmärgiks on muuhulgas ka kommunikatsiooni parandamine, siis seetõttu on ka teavitusteenused olulised – kas ja kuidas toimub probleemi haldamine ja lahendamine ning kasutajad soovivad saada tagasisidet ehk ühiskonna ja seeläbi kasutajate kaasamine. Ons selleks edastatud probleemile vastutava isiku määramine, täiendavate küsimuste küsimine või muu selline. Kuna tegelikult on riigiportaali eesti.ee ja x-tee mõttes selline liides olemas, siis mõistlik oleks seda *know-how'd* kasutada, mis omakorda peaks tõstma turvalisuse aspekti võimalike kasutajate seas. Kogu andmevahetus kasutaja, rakenduse ja serverite vahel peab olema turvaline ning tagama privaatsust ning andmekaitset.

### 5.6.3 Veakäsitus

Veakäsitlusele ja logimisele tuleb tähelepanu pöörata, sest rakenduse arendamisel ja haldamisel on see vältimatu. Vealogi on fail, mis sisaldab üksikasjalikke kirjeid tõrgetest, millega tarkvara töötamise ajal kokku puutub. Vealogid on hindamatud traditsioonilise jälgimise ja turvainformatsiooni ning sündmuste haldamise (SIEM – *Security Information and Event Management*) süsteemide võimendamiseks. Nende abil on võimalik logidest välja lugeda ja tuvastada kriitilisi vigu, näidata sarnaste vigade ajaloolisi trende ja saata hoiatusi infoturbe seotud intsidentide puhul. Kas vealogi on abistav või mitte, sõltub sellest, kui palju teavet see iga veasündmuse kohta salvestab. Piisavate üksikasjade puudumisel on raske võtta parandavaid meetmeid. Erinevad rakendused pakuvad oma vigadele erinevaid üksikasju, kuid hästi kujundatud vealogi sissekanded on struktureeritud ja neil asjakohased tunnused nagu ajatempel, kriitilisuse tase, kasutaja ja kirjeldus (Sharif, 2022)

Logidest kasu saamiseks ja rünnakutele kiiresti jaole saamiseks tuleb üle vaadata turvastrateegia ning siinjuures tuleb arvestada ja otsustada, et kuidas ja millal logisid genereerida, tagada logide turvalisus, määrata logide ülevaatamiseks vastutav isik, kui kaua logisid talletatakse jne. Logianalüüs ja igapäevane jälgimine ei näita ainult valmisolekut turvanõuete täitmiseks, vaid aitab kaitsta ka sisemiste ja väliste ohtude eest. Eelnevalt tulenevalt aitab läbimõeldud veakäsitus tuvastada vigu ning parandada arendajate sooritust hästi toimival rakendusel. See aitab kaasa rakenduse stabiilsusele, mis omakorda tõstab kasutajakogemust. Rakenduse kvaliteedi tagamine on fundamentaalne alus eduka ja laialdase kasutuselevõtiga rakenduse levikul. Kõik logimisega seotud asjaolud aitavad tagada, et rakendus oleks usaldusväärne, kasutajasõbralik ja turvaline ning et see vastaks õigusaktidele, näiteks korruptsioonivastane seadus (KVS), karistusseadustik (KarS), avaliku teabe seadus (AvTS), äriseadustikust (ÄS), ebaausa konkurentsi takistamise ja ärisaladuse kaitse seadus (EKTÄKS) jne.

Kuna käesoleva rakenduse visioon on suunatud kasutajate osalusele ühiskonna toimumisprotsesside parendamisele, on vältimatu, et rakendus peab töötama laitmatult ning edastama kõige asjakohasemat informatsiooni. Vastasel juhul ei ole antud rakendusel tulevikku

---

<sup>8</sup> E-äriregister. Teavitusteenus. Veebis: <https://www.rik.ee/et/e-ariregister/teavitusteenus>

ning seda kasutama ei hakata. Seejuures tuleb ka märkida seda, et tegemist hakkaks olema sealjuures ka riikliku suunaga, mistõttu tuleb turvalisusesse suhtuda erilise tõsidusega, vältimaks andmete ebaseaduslikku hõivamist tavakodanike, häkkerite rühmituste ja/või välisriigi eriteenistuste poolt.

#### 5.6.4 Turvakiht

Anonüümsus või mitte – see on oluline asjaolu, millele tuleb keskenduda rakenduse loomisel. Praegusel ajastul võitlevad kasutajad tihtipeale asjaoluga, et ei soovi enda andmeid jagada või sooviks teenuseid kasutada anonüümselt. „Sa just laadisid alla rakenduse, mida sõber Sulle soovitas ja esimene asi, millega Sa silmitsi seisad, on rakenduse registreerimisväli.“ Tegelikult kasutaja kohe ei teagi, kas ta soovib rakendust kasutada või lihtsalt proovida. Registreerimine on nõutav tõenäoliselt sel põhjusel, et rakendusel on vajalik seostada ja salvestada andmeid mingi identifikaatoriga ja lihtsaim viis selle identifikaatori saamiseks on seostada see kasutajakontoga. See aga võib uutele kasutajatele põhjustada rakendusest loobuma, mis vähendab rakenduse kasvupotentsiaali (Nohe jt, 2023).

Käesoleva magistritöö raames kirjeldatava rakenduse puhul tuleb arvestada, et kasutades näiteks X-tee andmeid ning tagada rakenduse usaldusväärsus ning turvalisus, on kasutaja autentimine oluline. Ka avaliku teabe seaduse § 16 lg 3 p 1 sedastab, et haldusorgan ei pea teabenõuet registreerima, kui see on anonüümne. Küsimus aga tekib sellest, et kas oleks võimalik pakkuda ka limiteeritud rakenduse kasutamist ehk juhtudel, mis ei nõua teatud turvanõudeid.

Hiina Rahvavabariigis on kasutusel rakendus WeChat, mis algas lihtsa sõnumiside platvormina ja arenes seejärel kiiresti. Selle arendus oli inspireeritud WhatsAppi ja teiste sõnumirakenduste populaarsusest ning arendusel sooviti luua rakenduse, mis pakuks mitut suhtlusplatvormi – teksti, häält, videot ja grupivestlusi. Aastate jooksul on WeChat aga arenenud „superrakenduseks“, millel on lai valik funktsioone, mis ulatuvad kaugelt üle sõnumite ja ühendavad nüüd kõiki funktsionaalsusi, mis tavaliselt saadaval ainult kümnete erinevate rakenduste kasutamisel (Talin, 2024). Lisaks sõnumite saatmisele on WeChati kaudu võimalik teostada makseteenuseid, kasutada avalikke teenuseid, hallata terviseandmeid jne.

WeChati on saanud ka märkimisväärse kriitika osaliseks. Peamised kriitikapunktid on privaatsus ja turvalisus. WeChati hallatavate suurte andmete tõttu on võimalik kasutajat jälgida pidevalt ja luua „täiuslik persoona“. Tõsikindlad väited selle kohta puuduvad, kui palju jagab WeChat andmeid Hiina valitsusega, kuid arvestades Hiina ranget internetiregulatsiooni poliitikat, siis on WeChati arendaja Tencent ilmselt Hiina valitsuse jälgimise all (Talin, 2024). Erinevate uurimuste käigus (Wang jt, 2023) on tuvastatud, et mitmed lüngad WeChati privaatsuspoliitikas. Seetõttu tõusetub ka teavituse rakenduse puhul oluline probleemkoht – kuidas muuta rakendus turvaliseks.

Esmane idee võiks olla seotud asjaoluga, et rakenduse täisversiooni või kõikide liidest kasutamiseks peaks olema isikustatud sisselogimine. Vilepuhumine võib ajaloolistel põhjustel saada negatiivset tagasisidet ja suurendada pealekaebamise ühiskonna retoorikat. Siinkohal ei ole oluline ainult vähendada ebaõigete andmete sisestamist, vaid kaitsta tuleb ka objekti või subjekti ebaõige väite eest. Seetõttu tulekski kaaluda, missuguste liidest puhul on vältimatult vajalik kasutaja autentimine, et vähendada ebaetilisi tegevusi ka rakenduse kasutuses. Kuid samaaegselt tuleb kaaluda, kas ja millises ulatuses oleks võimalik rakendust kasutada ilma autentimiseta.

## 5.7 Andmekiht

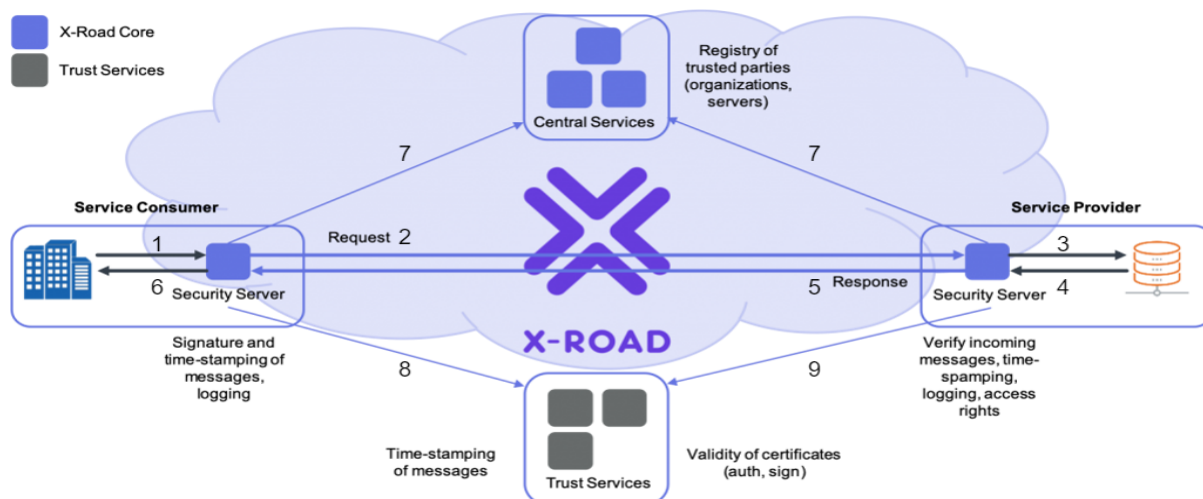
### 5.7.1 Tehisintellekt

Erialakirjanduse põhjal tuleb nentida, et ChatGPT pole veel täiuslik. Seda kinnitas uuring (Roumeliotis jt, 2023), mille kohaselt peaks teadlaste teadmishimu või nende ootuste rahuldamiseks AI tööriistad veel arenema. See aga ei tähenda, et digiühiskonna keskmise inimese jaoks ei oleks AI sobilik ja ka vajalik tööriist, et lahendada kiiresti isiku jaoks esmapilgul ületamatuid probleeme, mida oleks tehisintellekti õpetamisega võimalik teostada.

Viimastel aastatel on suured keelemudelid (LLMs - *Large language models*) (Feuerriegel jt., 2024) näidanud arenenud võimeid laias rakenduste spektris, alates sisu loomisest kuni keerukate probleemide lahendamiseni. Tuginedes mahukatele andmehulkadele, on LLMid näidanud märkimisväärt edasiminekut inimlaadse teksti mõistmisel ja genereerimisel (Li jt., 2021). Nende võime tõlgendada loomulikke keelt ja genereerida koherentsed, kontekstuaalselt asjakohaseid vastuseid teeb nad eriti sobivaks ülesanneteks, mis hõlmavad keerukate tekstikirjelduste mõistmist ja nende tõlkimist struktureeritud väljunditeks (Kourani jt, 2024). ChatGPT arenenud närvivõrgu arhitektuur võimaldab tal käsitleda mitmeid sisendeid ja genereerida väga isikupärastatud vastuseid, mis toob kaasa kaasahaaravama ja rahuldust pakkuvama kasutajakogemuse (Zhang jt., 2022). Kuna rakenduse potentsiaalseteks kasutajateks võivad olla isikud, kellel puudub juriidiline haridus, aga probleem haakub õiguslaste probleemidega, on äärmiselt oluline, et rakenduse antavad vastused võiksid või peaksid olema arusaadavad just probleemialgatajale, mistõttu on oluline roll isikupärastel vastustel.

### 5.7.2 X-tee

Üheks planeeritavaks andmekihi osaks on ka X-tee. X-tee on andmevahetuse platvorm, mis võimaldab turvaliselt asutuste vahel teavet pärida ja vahetada. Teabe vahetamiseks jagab X-tee liige oma andmed ning kõik teised liikmed saavad kokkuleppe alusel seda infot kasutada. Kuna X-teega liitunud süsteeme on palju, saavad X-tee liikmed oma äriprotsesside tõhustamiseks kasutada teiste liikmete loodud e-teenuseid ja andmeid<sup>9</sup>, mis kujutletud joonisel 7 (Joonis 7). X-teel on kokku 2657 alamsüsteemi.<sup>10</sup>



Joonis 7. X-tee andmevahetuse protsess kahe liikme vahel.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> X-tee - Eesti riigi turvalise andmevahetuse kiirtee. Veebis: <https://www.x-tee.ee/home>

<sup>10</sup> 24.03.2024 seisuga.

<sup>11</sup> X-tee ja RIHA abikeskus. Veebis: <https://abi.ria.ee/xtee/andmevahetuse-kirjeldus>

Keskseks märksõnaks on turvaserver, millele päringuid saadetakse, mis saab käesoleva rakenduse loomisel olema võtmetähtsusega. X-tee taristuga seotud kulud tulenevad suures osas X-tee turvanõuetest<sup>12</sup>. Nende nõuetega tagatakse X-tee poolte autentimine ja sõnumivahetuse tõendusväärtus. Seetõttu on X-tee kaudu saadud andmeid võimalik usaldusväärselt kasutada otsustusprotsessides. Seejuures ka loodava rakenduse puhul, mille üheks märksõnaks ongi justnimelt asjakohasus ja usaldusväärne informatsioon. Tähtsaim osa X-Roadist on keskus, kus asub keskserver, mis koordineerib X-Roadi toimimist. Sellega võtavad otse ühendust kõik turvaserverid, et alla laadida vajalikke konfiguratsioonifaile (Düüna, 2021).

## 5.8 Rakenduse kasutajad

Teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks klientide segmendi saab jagada kaheks – füüsilised isikud kui teenuse kasutajad ning organisatsioonid kui teenuse osutajad, eelkõige riik, ettevõtted ja teised organisatsioonid. Füüsiliste isikute all peetakse silmas neid, kes vajavad lahendust oma probleemile või kes omavad ettepanekuid protsessi(de) parendamiseks. Eestis on ca 2400 asutust, 135 000 teenistajat<sup>13</sup>, ca 153 000 majanduslikult aktiivset ettevõtet<sup>14</sup> ning 1,36 miljonit elanikku<sup>15</sup>, kellel kõigil võib ette tulla probleeme või kes omavad ideid, kuidas üht või teist teenust parendada.

Eesti Vabariigis on palju digiteenuseid, aga reaalselt puudub riigiga suhtluseks keskne platvorm, et isik oleks teadlik kõikidest võimalustest, nüanssidest ja päriselt jõuaks nendeni. Teisalt siis riik või organisatsioon(id), kellele on adresseeritud probleemküsimus või ettepanek. Kuna juriidilised isikud saavad toimida läbi esindaja(te), siis ka siinkohal on tegemist füüsiliste isikutega, kes on määratud vastutama, olgu selleks siis ametiisik, organisatsiooni juhtivtöötaja või selleks volitatud isik.

## 5.9 Näidisjuhtumid

Töö peamise näidisjuhtumina oli välja toodud sisekontrolliliste meetmete suurendamine organisatsioonis. Magistritöö jooksul ilmnis arvukalt teisigi probleemnäiteid, mille puhul on teavituse rakendust võimalik kasutada äriprotsesside optimeerimiseks ning mis omavad puutumust töö neljandas (meetodid) ja viiendas (tulemused) peatükis käsitletava probleemidega ja/või lahendustega. Kirjeldatud on täiendavalt kolme erinevat näidisjuhtumit.

### **Näide nr 1. „Informatsiooni hankimine võimaliku ametniku ebaseadusliku teo kohta ning sellest teavitamine vastavale asutusele“**

Klient 1: Tavakodanik. Isikule on teada kellegi poolt toimepandud ebaseadusliku käitumise kohta (ametikohustuste mittekohane täitmine või süütegu) ja tema kodanikukohustus on sellest teatada.

Klient 2: Riik läbi haldusorgani või eraõiguslik organisatsioon. Eesti Vabariigi põhiseaduses (PS) 2. peatükis on kirjeldatud Eesti Vabariigi kodanike põhiõigused, vabadused ja kohustused. See tähendab, et riigil on kohustus tegeleda eelnevalt kirjeldatud isikute murede ja turvatunde suurendamisega. Olgu selleks siis kodanike teadmine kellegi poolt toimepandud süüteost või näiteks diskrimineerivast käitumisest. Korruptsioonivaba Eesti kohaselt mõistetakse

---

<sup>12</sup> Infosüsteemide andmevahetuskiht. RT I, 27.09.2016, 4

<sup>13</sup> Rahandusministeerium. Riigihaldus. Kättesaadav veebis: <https://fin.ee/riigihaldus-ja-avalik-teenistus/riigihaldus>

<sup>14</sup> Majandusüksused. Eesti Statistika. Veebis: <https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/majandus/majandusüksused> (29.03.2024)

<sup>15</sup> Rahvaarv. Eesti Statistika. Veebis: <https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/rahvastik/rahvaarv> (29.03.2024).



ametiisikute sobimatu tegevusena selliselt, mis põhjustab huvide konflikti, kahju ühingu mainele või varale, seaduste või õiguste rikkumist.

Kodanik sisestab rakendusse oma sisendi. Rakendus analüüsib sisestavat teavet ning küsib täiendavaid küsimusi, et probleem saaks õige sisendi. Küsisin ChatGPT-lt: „Kuidas peaksin käituma, kui olen tuvastanud ametniku vääritud käitumise?“ Kokkuvõtvalt sain vastuseks, et taolise olukorra peaks dokumenteerima, hindama olukorda, pöörduda asutuse sisekontrolli poole, kasutada olemasolevaid õiguskaitsevahendeid, kaitsta oma privaatsust ja turvalisust ning jälgima protsessi. Kui dokumenteerimine välja jätta, siis käesoleva töö raames kirjeldatav rakendus oleks suunatud just kõikide nende aspektide jälgimisele ja täitmisele.

### **Näide nr 2. „Andmete kogumine töökeskkonna parendamiseks“**

Tootmisettevõttes on olnud „õnneks läinud“ (*near miss*) juhtumeid, kus tegelikku õnnetust ei toimunud, kuid mis olid piisavalt lähedal sellele, et oleks võinud põhjustada vigastuse, haiguse või vara kahjustamise.

Töötervishoiu ja tööohutuse seadus (TTOS) kirjeldab tööle esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded, tööandja ja töötaja õigused ja kohustused tervisele ohutu töökeskkonna loomisel ja tagamisel. Tööõnnetuste vältimine ja üldine töötervishoiu praktika on olulised aspektid ettevõtte maine kujundamisel. See on oluline ka töötajate rahulolu ja kaasatuse mõttes, partnerite silmis usaldusväärsena näimine, riskide maandamisel jt põhjustel.

Tööõnnetuste vältimine on vajalik igas organisatsioonis, olgu selleks tööstuses kasutatavate masinate ebatavaline käitumine, töövahendite peaaegu kukkumised, kaitsemeetmete rikkumine, elektriohud, tule- või plahvatusohud vms. Selliste juhtumite dokumenteerimine ja analüüsimine on kriitilise tähtsusega, et avastada ja elimineerida need riskid, et õnnetusteni ei jõutaks. Probleemide ennetamiseks ja tõkestamiseks on vajalik koguda andmeid. Teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks on võimalus taoliste probleemide teavitamisest, millega vastav organisatsioon saaks teha andmetöötlust ja optimeerida äriprotsesse. Ärioloogikast tulenevalt jõuaks tuvastatud probleemkoht koos andmeanalüüsiga vastutava isikuni.

### **Näide nr 3 „Kinnistusraamatu kannete muutmine“**

Eesti Vabariigis on kinnisvara informatsiooni allikaks kinnistusraamat. Sisuliselt on iga kinnistusraamatu kande jaoks vajalik notaritoiming. Samas, kui räägime lihtsamatest toimingutest – näiteks hüpoteegi kustutamisest, siis kas antud rakendus võiks olla abiks?

Milliseid protsesse peaks eelneva alusel isik läbima? Esmalt tuvastama kinnistusraamatust kanded, lisaks tutvuma seadusandlusega (kinnistusraamatuseadus, asjaõigusseadus, riigilõivuseadus, notariaadiseadus), suhtlema hüpoteegipidajaga, leidmaks notaritoiminguks aja, hankima ja otsima lisadokumente jne ning teatud protsesse kordama uuesti. Kui siia juurde lisada konsulteerimine, võimalikud puudused dokumentide osas, dokumentide uuesti esitamine, siis see on märkimisväärne ajakulu tegelikult juriidiliselt lihtsa toimingu teostamiseks, kuid selleks puudub käesoleval hetkel tarkvaraline lahendus.

## 6. Arendusprotsess

Peamine küsimus, kas ja kuidas saada rakendus tööle selliselt, et see annaks isikupäraseid, ajakohaseid ja vajalikke vastuseid, on rakenduse ja seejuures tehisintellekti vastav treenimine. ChatGPT treenimine toimus kahes faasis – eeltreenimine ja ülesannete täitmine. Eeltreenimise käigus õpetati mudelit suurel tekstikogumil, kasutades juhendamata õppimise tehnikaid, sealhulgas keelemudelit ja maskeeritud keelemudelit. Eeltreenimise faasi peamine eesmärk oli võimaldada mudelil omandada põhjalik arusaam loomuliku keele struktuurist ja sõnade ning lausete vahelistest keerukatest seostest (Roumeliotis jt, 2023). GPT koolitamiseks on kasutatud erinevaid allikaid, nagu raamatud, artiklid, ülevaated, veebivestlused, blogipostitused ja inimeste loodud andmed, mis võimaldavad mudelil osaleda olulistel dialoogidel ja pakkude täpset teavet erinevatel teemadel (Alessio jt, 2018). Range LLM-i (*Large Language Model*) treeningprotsess võimaldab rakendustel ja platvormidel mõista ja genereerida sisu, sealhulgas teksti, heli, pilte ja sünteetilisi andmeid (Sell, 2024).

Tulemuseks oli mitmekülgne keelemudel, mis suudab oskuslikult täita erinevaid loomuliku keele töötlemise ülesandeid ja genereerida kasutaja sisenditele inimlikke vastuseid (Radford jt, 2019). Töö autorina küsin, et milleni on see siis viinud? Selliste ulatuslike keelemudelite põhilised eelised on nende võime mõista antud sisendi konteksti ja toota õige väljund (Susnjak jt, 2022). Ehk täpselt selleni, mis vähemalt Eestis on puudu, kus kasutajatel on võimalik lahendada probleeme ja optimeerida äriprotsesse. Mida suuremate andmetega mudelit treenida, seda kõrgemalt võib vastuseid usaldada (Alessio jt, 2018). Seetõttu on esialgses arendusprotsessis võtmetähtsusega asjaolu, milliseid andmekogusid valida mudeli treenimiseks ja parendamiseks. Olgu selleks seadusandlus, kohtulahendid, x-tee andmed, avalikud andmed – sellest algab mudeli treenimine ning sõltub rakenduse vastused kasutajate sisenditele.

Arvestades võimalikku arendusprotsessi, tuleb hinnata minimaalse toimiva toote (*minimum viable product* - MVP) kavandamist ning selle kirjeldamisel on arvesse võetud intervjuusid, potentsiaalsete kasutajate ootusi ning käesoleva töö autori enda visiooni. MVP väärtusplokkideks oleksid rakenduse lihtsus ja asjakohasus, kogu protsessi ülevaatlikkus ning saadav tagasiside. Olulisemad funktsioonid oleksid juriidiliselt olulised teavitused, konkreetse probleemi sisestamise väli, konkreetse probleemi võimalik täpsustamine või täiendamine rakenduse poolt koostöös ettepaneku esitaja poolt, rakenduse omapoolne esmane andmeanalüüs, probleemi edastamine asjakohasele organisatsioonile ning viimaseks ka tagasiside andmine kasutajale.

Arvestades peamiseks näidisjuhtumiks valitud stsenaariumit, tuleks planeerida läbirääkimised ja valida välja piisava infotehnoloogilise võimekusega kohalik omavalitsus, millel oleks ressursi, piisavalt andmeid, andmekogusid ja arenenud infosüsteemid. Seeläbi oleks võimalik koguda piisavalt andmeid, kas äriprotsesside optimeerimine sellisel kujul aitaks suurendada läbipaistvust.

## 7. Kokkuvõte

Magistritöö "Teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks" vastab põhiküsimusele: "Kuidas optimeerida avaliku sektori äriprotsesse läbi digitaalse teavitusrakenduse?" Töös analüüsitakse digiteenuste praegust olukorda Eestis, kus kõrgelt arenenud digiriikluse kontekstis esineb siiski mitmeid puudujääke äriprotsesside efektiivsuses ja teenuste kasutajamugavuses.

Vastates püstitatud küsimusele, saab öelda, et taoline rakendus on vajalik, aga seda ei saa luua selliselt, et see lahendaks iga probleemküsimuse. See tähendab, et igale protsessile tuleb läheneda individuaalselt, nagu seda ilmestas töös kirjeldatud peamine *case-study*, mis käsitles sisekontrolliliste meetmete suurendamine organisatsioonis. Ärivate vajaduste paljususe ja kõikide ärinõuete arvestamine ühiselt ei ole proportsionaalne, mistõttu iga organisatsiooni ja sellega kaasnevat probleemi võtta eraldi eraldiseisvalt. Kuid taoline rakendus on autori hinnangul teostatav.

Töö toob välja, kuidas integreeritud teavitusrakendus võiks lahendada mitmeid äriprotsessidega seotud kitsaskohti, näiteks aeglased või kasutajavaenulikud teenuseprotseduurid, pakkudes samas platvormi, mis võimaldab kodanikel ja organisatsioonidel lihtsalt teavitada probleemidest ning teha parandusettepanekuid. Töö rõhutab, et selline süsteem võimaldab mitte ainult protsesside lihtsustamist, vaid ka suuremat kaasatust ja läbipaistvust, mis on Eesti digihiskonna arengus järgmine samm.

Magistritöö järeldused näitavad, et praegu puudub Eestis ühtne digiplatvorm, mis ühendaks erinevaid e-teenuseid ja hõlbustaks nende kasutamist, mis tõestab vajadust sellise lahenduse järele. Eriti oluline on rakenduse potentsiaal suurendada teenuste kasutajate rahulolu ja vähendada halduskoormust, toetades samas avaliku ja erasektori vahelist sünergiat.

Edasi arendades võiks magistritöö teema käsitleda ka võimalikke riske ja vastuväiteid, nagu andmekaitse ja privaatsus, pakkudes lahendusi nende maandamiseks. Selle asemel, et keskenduda üksnes potentsiaalsetele probleemidele, tuleks näidata, kuidas tehnoloogia õige kasutamisega on võimalik neid riske hallata ja muuta avalikud teenused veelgi tõhusamaks ja turvalisemaks.

Kokkuvõttes on töö käigus leitud, et teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks on mitte ainult soovitatav, vaid ka hädavajalik samm Eesti digihiskonna edasiseks arenguks, pakkudes olulist panust nii teoreetilisel kui ka praktilisel tasandil. Töö tulemused ja väljatöötatud rakenduse kontseptsioon annavad väärtusliku sisendi edasisteks aruteludeks ja arendusteks selles valdkonnas.

## Viidatud kirjandus

- Alessio H.M., Malay N., Maurer K., Bailer A.J., Rubin B. Interaction of proctoring and student major on online test performance. International Review of Research in Open and Distributed Learning, 2018, 19. [https://www.researchgate.net/publication/376523279\\_The\\_Importance\\_of\\_Usability\\_and\\_User-Centered\\_Design\\_in\\_Web\\_Applications\\_A\\_Critical\\_Review\\_of\\_Literature](https://www.researchgate.net/publication/376523279_The_Importance_of_Usability_and_User-Centered_Design_in_Web_Applications_A_Critical_Review_of_Literature) (14.03.2024).
- Avaliku teabe seadus. Riigi Teataja. (2023) <https://www.riigiteataja.ee/akt/122032011010?leiaKehtiv> (12.03.2024).
- Björkman F., Franco S. How big data analytics affect decision-making. A study of the newspaper Industry. Uppsala ülikooli ettevõtlus instituudi magistritöö. 2017. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1110878/FULLTEXT01.pdf> (02.05.2024).
- Brown T.B., Mann B., Ryder N. Language Models are Few-Shot Learners. arXiv, 2020. <https://arxiv.org/pdf/2005.14165> (14.03.2024).
- Charalabidis Y., Zuiderwijk A., Alexopoulos C., Janssen M., Lampoltshamme T., Ferro E. The Open Data Landscape. Springer, 2018, <https://research.tudelft.nl/en/publications/the-open-data-landscape> (08.05.2024).
- Dhagarra D., Goswami M., Kumar G. Impact of Trust and Privacy Concerns on Technology Acceptance in Healthcare: An Indian Perspective. National Library of Medicine, 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7212948/> (20.04.2024).
- Düüna, S. SOAP-I JA GRAPHQL-I VÕRDLUS X-TEE NÄITEL. Tallinna Tehnikaülikool. Magistritöö. 2021.
- Eesti avaandmed. <https://avaandmed.eesti.ee>
- Eesti Vabariigi põhiseadus. Riigi Teataja. (2015) <https://www.riigiteataja.ee/akt/115052015002?leiaKehtiv> (14.04.2024).
- Ebaausa konkurentsi takistamise ja ärisaladuse kaitse seadus. Riigi Teataja. (2018) <https://www.riigiteataja.ee/akt/107122018002> (12.03.2024).
- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (EL) 2016/679, füüsiliste isikute kaitse kohta isikuandmete töötlemisel ja selliste andmete vaba liikumise ning direktiivi 95/46/EÜ kehtetuks tunnistamise kohta (isikuandmete kaitse üldmäärus). (27. aprill 2016). Euroopa Liidu Teataja. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679> (25.03.2024).
- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv (EL) 2019/1937, liidu õiguse rikkumisest teavitavate isikute kaitse kohta (23. oktoober 2019). Euroopa Liidu Teataja. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L1937> (25.03.2024).
- Feuerriegel S., Hartmann J., Janiesch C. Generative AI. Springer Link (2023). <https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-023-00834-7> (10.04.2024).
- Ganguly S. 10 Tips for Designing a Mobile-Friendly Website and App. Browderstack, 2024. <https://www.browderstack.com/guide/design-mobile-friendly-website-and-app> (14.03.2024).
- Glover G. The Importance of Log Management. SecurityMETRICS <https://www.securitymetrics.com/blog/importance-log-management> (29.03.2024).
- Hanna K.H., Wigmore, I. Mobile app. Techtarget, 2023. <https://www.techtarget.com/whatis/definition/mobile-app> (04.04.2024).
- Homburg V. Openness [PowerPoint slaidid]. Tartu Ülikool, 07.11.2023.

Hora A., Valente M. apiwave: Keeping Track of API Popularity and Migration. IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution, 2015. [https://www.researchgate.net/publication/281148429\\_apiwave\\_Keeping\\_Track\\_of\\_API\\_Popularity\\_and\\_Migration](https://www.researchgate.net/publication/281148429_apiwave_Keeping_Track_of_API_Popularity_and_Migration) (08.03.2024).

Javed M.-A. A Rationale Focused Software Architecture Documentation Method (RFSAD). Göteborgi ülikooli infotehnoloogia instituudi magistritöö. 2007. [https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/10490/gupea\\_2077\\_10490\\_1.pdf?sequence=1](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/10490/gupea_2077_10490_1.pdf?sequence=1) (19.03.2024).

Kanclerz K., Figas A., Gruza M., Kajdanowicz T., Kocon J., Puchalska D., Kazienko P. Controversy and conformity: from generalized to personalized aggressiveness detection. Association for Computational, 2021. <https://aclanthology.org/2021.acl-long.460.pdf> (11.04.2024).

Karistusseedustik. Riigi Teataja. (2024) <https://www.riigiteataja.ee/akt/184411?leiaKehtiv> (12.03.2024).

Kazienko P., Bielaniec J., Gruza M., Kanclerz K., Karanowski K., Miłkowski P., Kocoń J. Human-centered neural reasoning for subjective content processing: Hate speech, emotions and humor, Information Fusion, 2023, 94. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1566253523000167> (11.04.2024).

Kocoń J., Cichecki I., Kaszyca O., Kochanek M., Szydło D., Baran J., Bielaniec J., Gruza M., Janz A., Kanclerz K., Kocoń A., Koptyra B., Mieszczenko-Kowszewicz W., Miłkowski P., Oleksy M., Piasecki M., Radliński L., Wojtasik K., Woźniak S., Kazienko P. ChatGPT: Jack of all trades, master of none. Information Fusion, 2023, 99. [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S156625352300177X?ref=pdf\\_download&fr=RR-2&rr=882275dc0db87125](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S156625352300177X?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=882275dc0db87125) (02.05.2024).

Kocoń J., Figas A., Gruza M., Puchalska D., Kajdanowicz T., Kazienko P. Offensive, aggressive, and hate speech analysis: From data-centric to human-centered approach. Information Processing & Management, 2021, 58. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306457321001333?via%3Dihub> (23.04.2024).

Komp V. Äriprotsesside põhiline tarkvara kavandamine. Tallinna Ülikooli digitehnoloogia magistritöö. 2017. [http://www.cs.tlu.ee/teemaderegister/get\\_file.php?id=608](http://www.cs.tlu.ee/teemaderegister/get_file.php?id=608) (25.03.2024).

Koppel, K., Kuusik, A., Arrak, K., Raik, J., Niidu, A., Kõks, K., Lahtvee, P. Süvatehnoloogiate alternatiivsed arengutrajektoolid ja nende tähendus Eestile. Arenguseire keskus, 2023. <https://arenguseire.ee/raportid/suvatehnoloogiate-alternatiivsed-arengutrajektoolid-ja-nende-tahendus-eestile/> (02.05.2024).

Korruptsioonivastane seadus. Riigi Teataja. (2024) <https://www.riigiteataja.ee/akt/113042021004?leiaKehtiv> (12.03.2024).

Kourani H., Berti A., Schuster D., Aalst W. P. ProMoAI: Process Modelling with Generative AI. Arxiv, 2024, <https://arxiv.org/abs/2403.04327> (09.04.2024).

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Eesti digiühiskond 2030. Valdkonna arengukava, 2021. <https://www.mkm.ee/digiriik-ja-uhenduvus/digiuhiskonna-arengukava-2030> (24.04.2024).

Mehmeti D, Palmblad L. Application Programming Interfaces. An exploration of their properties and what to consider during implementation. Dalarna ülikooli informaatika

- bakalaureusetöö. 2022. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1685846/FULLTEXT01.pdf> (30.03.2024).
- Mergel I., Edelmann, N., & Haug, N. Defining digital transformation: Results from expert interviews. Government Information Quarterly, 2019.
- Nohe A., Friese, P. Best Practices for Anonymous Authentication. The Firebase, 2023. <https://firebase.blog/posts/2023/07/best-practices-for-anonymous-authentication/> (29.03.2024).
- Radford A., Wu J., Child R., Luan D., Amodei D., Sutskever I. Language Models Are Unsupervised Multitask Learners. OpenAI Blog, 2019. [https://d4mucfpsywv.cloudfront.net/better-language-models/language\\_models\\_are\\_unsupervised\\_multitask\\_learners.pdf](https://d4mucfpsywv.cloudfront.net/better-language-models/language_models_are_unsupervised_multitask_learners.pdf) (26.04.2024).
- Rahaman A. The Case For Transparency In The Workplace, And Its Impact On Organizational Performance. Forbes, 2023. <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2023/06/16/the-case-for-transparency-in-the-workplace-and-its-impact-on-organizational-performance/?sh=23e4d6785e30> (14.04.2024).
- Rahandusministeeriumi kodulehekülg (i.a) <https://fin.ee/> (15.02.2024).
- Roumeliotis K., Tselikas N.D. ChatGPT and Open-AI Models: A Preliminary Review. Future Internet, 2023, 15. <https://www.mdpi.com/1999-5903/15/6/192> (06.05.2024).
- Scmelzer R., Walch K. How to improve and optimize a business process, step by step. Techtarget. (2024) <https://www.techtarget.com/searchcio/tip/How-to-improve-and-optimize-business-processes-step-by-step> (05.05.2024).
- Sell C. Large language model (LLM). GrowthLoop Editorial, 2024. <https://www.growthloop.com/university/article/llm> (14.04.2024).
- Sharif A. What is an Error Log? Crowdstrike. 2022. <https://www.crowdstrike.com/cybersecurity-101/observability/error-logs/> (29.03.2024).
- Zhang Y., Sun S., Galley M., Chen, Y.C., Brockett C., Gao X., Gao J., Liu J., Dolan B. Dialogpt: Large-scale generative pre-training for conversational response generation. Association for Computational Linguistics, 2022. <https://aclanthology.org/volumes/2020.acl-demos/> (23.04.2024).
- Talin B. WeChat Explained – Understanding the Chinese Super App. MoreThanDigital, 2024. <https://morethandigital.info/en/wechat-explained-understanding-the-chinese-super-app/> (24.03.2024).
- Taylor P. Forecast number of mobile users worldwide 2020-2025. Statista, 2021, <https://www.statista.com/statistics/218984/number-of-global-mobile-users-since-2010/> (19.03.2024).
- Toje J. The Importance of Usability and User-Centered Design in Web Applications: A Critical Review of Literature. Bournemouthi ülikool. 2023. [https://www.researchgate.net/publication/376523279\\_The\\_Importance\\_of\\_Usability\\_and\\_User-Centered\\_Design\\_in\\_Web\\_Applications\\_A\\_Critical\\_Review\\_of\\_Literature](https://www.researchgate.net/publication/376523279_The_Importance_of_Usability_and_User-Centered_Design_in_Web_Applications_A_Critical_Review_of_Literature) (12.04.2024).
- Trasberg T. Rahvaloenduse tulemused on avaldatud. Statistikaameti kodulehekülg, 2022. <https://rahvaloendus.ee/et/uudised/rahvaloenduse-tulemused-avaldatud> (14.04.2024).
- Tšaban T. ESH Aruandluse olulisus ja selle mõju organisatsiooni tegevusele erinevate töötajate vaatenurgast. Tallinna Tehnikaülikooli majandusteaduskonna magistritöö. 2023.

<https://digikogu.taltech.ee/et/item/95259e4b-3b63-4911-83c2-c16004772b1d> (29.03.2024).

Töötervishoiu ja tööohutuse seadus. Riigi Teataja. (2023)  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/130062023087?leiaKehtiv> (14.04.2024).

Ukkivi R. Rakenduse arhitektuur. STAR projekt, 2007.  
<https://www.riha.ee/api/v1/systems/star/files/e2f24b85-124f-6ff7-35e2-698b7bb4a4e8>  
(27.03.2024).

Wahde M. Virgolin, M. Conversational agents: Theory and applications. arXiv, 2022.  
<https://arxiv.org/abs/2202.03164> (02.04.2024).

Wang M., Lin P., Knockel J. Should We Chat? Privacy in the WeChat Ecosystem. Citizenlab (2023).  
<https://citizenlab.ca/2023/06/privacy-in-the-wechat-ecosystem-full-report/>  
(17.04.2024).

Wright S. Optimization in learning and data analysis. Cambridge University Press. 2022

Äriseadustik. Riigi Teataja. (2024) <https://www.riigiteataja.ee/akt/834159?leiaKehtiv>  
(13.03.2024).

## Lisa

Tartu Ülikooli õppeaine „Inimese ja arvuti interaktsioon“ (LTAT.05.007) raames loodud vilepuhumise rakenduse prototüübi kaebuse esitaja ja organisatsiooni kui probleemi lahendaja vaade.<sup>16</sup>

The image shows two mobile app screens. The left screen is titled 'Choose your concern area' and features a grid of icons for 'UNETHICAL ACTIVITY', 'PUBLIC ORDER', 'CRIME', 'CIVIL LAW', and 'OTHER'. The right screen is titled 'Report on corruption' and contains a form with fields for 'Organization' (Teldar Paper), 'Persons accused' (Gordon Gekko), and a 'Summary of action' section where the user describes the issue. It also includes checkboxes for 'Agree to give additional explanations?' and 'Ready to talk non-anonymously?'. At the bottom, there are buttons for 'Save as draft and send later' and 'Send report'.

Joonis 8. Vilepuhumise rakenduse kasutaja (probleemi esitaja vaade)

The image shows two mobile app screens. The left screen is titled 'Report overview' and displays details for report no. CCO004532, including the organization (Teldar Paper) and the person accused (Gordon Gekko). It also shows a 'Summary of action' section. The right screen is titled 'Report no CCO004532 chat' and shows a chat interface with a 'Reporter' and a 'You' (the user) bubble. The chat messages discuss the report and the user's commitment to providing more details. At the bottom, there is a text input field and a 'send' button.

Joonis 9. Vilepuhumise rakenduse kasutaja (lahendaja vaade)

<sup>16</sup> Vilepuhumise rakenduse prototüüp. Kättesaadav veebis: <https://www.figma.com/proto/KPkFGFsqGWAjVj91ncEZOAHCI?node-id=22-763&starting-point-node-id=22%3A763&show-proto-sidebar=1&mode=design&t=NCy3a6eRHjhuCdOE-1>



## Litsents

### **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Talis Tiirik

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „**Teavituse rakendus äriprotsesside optimeerimiseks**“, mille juhendaja on Uku Tulev, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, 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.

Talis Tiirik

**15.05.2024**