

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Infotehnoloogia teaduskond

Ken Metsis 206196IABB

**Puhkusearvestuse rakenduse prototüübi loomine  
väikeettevõtetele, kasutades Microsoft Power  
Platform vahendeid**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Rivo Lemmik

PhD

Tallinn 2024

## **Autorideklaratsioon**

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

Autor: Ken Metsis

20.05.2024

## Annotatsioon

Lõputöö eesmärk oli analüüsida no-code ja low-code arendusplatvormi, täpsemalt Microsoft Power Platform, sobivust ja tõhusust puhkusearvestuse rakenduse loomisel. Töös kasutati Microsoft Power Platform vahenditest peamiselt Power Apps keskkonda ning hinnati ka mudelipõhise rakenduse ja lõuendrakenduse valikut. Oluline töö eesmärk oli ka analüüsida tavakasutaja võimekust ehitada Power Apps keskkonna toel funktsionaalne puhkusearvestuse rakendus.

Töö sisaldab kinnitatud ja valideeritud mittefunktsionaalseid ja funktsionaalseid nõuded. Nõuete alusel loodi kasutuslugude mudelid töötaja ja personalispetsialisti teekondade jaoks ning nõuetest lähtuvalt koostati ka rakenduse vaadete disainid. Kasutusjuhtude mudelite ning vaadete disainide põhjal loodi Power Apps keskkonda kasutades puhkusearvestuse rakenduse prototüüp.

Töö tulemused ja autori kogemus näitasid, et puhkusearvestuse rakenduse loomine Power Apps keskkonda kasutades on võimalik ning valik mudelipõhise rakenduse ja lõuendrakenduse vahel sõltub puhkusearvestuse süsteemi nõuetest ja eeltingimustest. Samuti jõuti järeldusele, et tavakasutaja on võimeline looma Power Apps keskkonda kasutades puhkusearvestuse rakendust.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 48 leheküljel, 6 peatükki, 53 joonist, 2 tabelit.

## **Abstract**

### **Vacation application prototype creation for small and midsize businesses, using Microsoft Power Platform tools**

The aim of this thesis was to analyze the suitability and effectiveness of no-code and low-code development platforms, specifically Microsoft Power Platform, for creating a leave management application. The study primarily utilized Power Apps within the Microsoft Power Platform and evaluated both model-driven and canvas app options. An important objective was also to assess the ability of an average user to build a functional leave management application using Power Apps.

The thesis includes validated and confirmed functional and non-functional requirements. Based on these requirements, user story models were created for the journeys of employees and HR specialists, and the designs for the application views were developed accordingly. A prototype of the leave management application was then built using Power Apps, based on the use case models and view designs.

The results and the author's experience demonstrated that it is possible to create a leave management application using Power Apps. The choice between a model-driven app and a canvas app depends on the specific requirements and preconditions of the leave management system. It was also concluded that an average user is capable of creating a leave management application using Power Apps.

The thesis is in Estonian and contains 48 pages of text, 6 chapters, 53 figures, 2 tables.

## Lühendite ja mõistete sõnastik

SaaS	<i>Software as a Service</i> , pilveteenus.
WYSIWYG	<i>What You See Is What You Get</i> , tarkvara, mis võimaldab redigeerida sisu kujul, mis meenutab selle välimust printimisel või valmistootena kuvamisel.
GDPR	Isikuandmete kaitse üldmäärus.
TLS	Töölepingu seadus.
No-code	Tarkvara arendamise lähenemine, kus rakenduste loomiseks pole vaja kirjutada traditsioonilist koodi, enamik komponente on valmis kujul.
Low-code	Tarkvara arendamise lähenemine, kus rakenduse loomisel kasutatakse visuaalseid tööriistu ja minimaalselt käsitsi kodeerimist.
Drag-and-drop	Kasutajaliidese funktsioon, mis võimaldab kasutajal liigutada ekraanielemente ühest kohast teise, hoides hiirenupuga kinni ja lohistades need soovitud asukohta.

## Sisukord

1 Sissejuhatus .....	12
2 Microsoft Power Platform .....	14
2.1 Power Apps.....	15
2.1.1 Mudelipõhine rakendus .....	15
2.1.2 Lõuendrakendus .....	16
2.2 Power Automate .....	17
2.3 Dataverse .....	17
2.4 Andmeliidesed .....	18
2.5 Power Virtual Agents.....	19
2.6 AI Builder .....	19
3 Puhkusearvestuse süsteemi kavandamine .....	22
3.1 Puhkusearvestuse seadusandlus.....	22
3.2 Puhkusesüsteemi nõuete kaardistamine ja valideerimine.....	23
3.2.1 Mittefunktsionaalsed nõuded .....	23
3.2.2 Funktsionaalsed nõuded .....	24
3.3 Kasutuslugude mudelid .....	25
3.4 Töötaja vaate disain .....	31
3.4.1 Eemalolekute koondvaade.....	32
3.4.2 Eemaloleku avalduse lisamise vaade .....	32
3.4.3 „Ootel“ avalduse vaatamine .....	33
3.4.4 „Kinnitatud“ staatusega avalduse vaatamine .....	34
3.4.5 „Tagasi lükatud“ staatusega eemaloleku vaatamine.....	35
3.5 Personalispetsialisti vaate disain .....	36

3.5.1 Eemaloleku avalduste koondvaade .....	36
3.5.2 Eemaloleku avalduse vaatamine .....	37
3.5.3 „Kinnitatud“ staatusega eemaloleku vaatamine .....	38
3.5.4 „Tagasi lükatud“ staatusega eemaloleku vaatamine.....	39
4 Puhkusearvestuse süsteemi arendamine .....	41
4.1 Andmeallikad.....	41
4.2 Töötaja vaate prototüüp .....	43
4.2.1 Avalehe vaade.....	43
4.2.2 Puhkuseavalduse esitamise vaade .....	44
4.2.3 Töötaja puhkuseavalduse muutmise vaade .....	46
4.2.4 Töötaja puhkuseavalduse info vaade.....	48
4.3 Admin liidese prototüüp .....	49
4.3.1 Personalispetsialisti avalehe vaade.....	49
4.3.2 „Ootel“ staatusega avalduste vaade.....	50
5 Rakenduse analüüs .....	54
5.1 Power Apps platvorm võrreldes traditsiooniliste arendusplatvormidega .....	54
5.2 Power Apps kasutamine ja efektiivsus puhkusearvestuse süsteemi ehitamisel.....	55
5.3 Tavakasutaja võimekus puhkusearvestuse süsteemi loomiseks Power Apps platvormil.....	56
6 Kokkuvõte .....	61
Kasutatud allikate loetelu .....	63
Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks .....	67

## Jooniste loetelu

Joonis 1. Peamised Power platvormi tööriistad.....	14
Joonis 2. Andmetega seotud komponendid .....	14
Joonis 3. Power Apps platvormi kontseptide diagramm .....	15
Joonis 4. Power Automate avaleht.....	17
Joonis 5. Dataverse'i kontseptid .....	18
Joonis 6. Töötaja eemalolekute vaatamine .....	25
Joonis 7. Puhkusepäevade saldo vaatamine .....	26
Joonis 8. Eemaloleku avalduse esitamine.....	27
Joonis 9. Eemaloleku avalduse muutmine.....	28
Joonis 10. Eemaloleku avalduste koondvaade. ....	29
Joonis 11. Eemaloleku kinnitamine. ....	30
Joonis 12. Eemaloleku tagasi lükkamine.....	31
Joonis 13. Töötaja avalehe vaade. ....	32
Joonis 14. Eemaloleku avalduse esitamine. ....	33
Joonis 15. "Esita avaldus" nupp mitteaktiivne ja avaldust esitada ei saa. ....	33
Joonis 16. "Ootel" staatusega eemaloleku vaatamine ja muutmine. ....	34
Joonis 17. "Kinnitatud" avalduse vaatamine. ....	35
Joonis 18. "Tagasi lükatud" staatusega eemaloleku avalduse vaatamine.....	36
Joonis 19. Eemaloleku avalduste koondvaade. ....	37
Joonis 20. Eemaloleku avalduse vaatamine. ....	38
Joonis 21. "Kinnitatud" avalduse vaatamine. ....	39
Joonis 22. "Tagasi lükatud" staatusega eemaloleku avalduse vaatamine.....	40
Joonis 23. Puhkuseavalduste info tabel koos andmetega kuni veeruni "Staatust". ....	42
Joonis 24. Töötajate info tabel koos kõikide väljadega.....	43
Joonis 25. Filtreerimisfunktsioon avalehe elementide kuvamiseks.....	43
Joonis 26. Töötaja avalehe vaade rakenduse prototüübis.....	44
Joonis 27. Filtri tingimuste uuendamine. ....	44
Joonis 28. Üksikute elementide kuvamine töötaja avalehel.....	44



Joonis 29. Eemaloleku avalduse lisamise vaade rakenduse prototüübis, kui kõik väljad pole täidetud. ....	45
Joonis 30. Eemaloleku avalduse vaade rakenduse prototüübis, kui kõik väljad on täidetud. ....	46
Joonis 31. "Esita avaldus" nupu oleku kontrollfunktsioon.....	46
Joonis 32. Andmetabelisse kirjete lisamise funktsioon. ....	46
Joonis 33. "Kinnita muudatused" nupu nähtavuse kontrollfunktsioon.....	47
Joonis 34. Valitud elemendi tuvastamine. ....	47
Joonis 35. Eemaloleku avalduse muutmise vaade rakenduse prototüübis koos aktiivsete valideerimiskontrollidega. ....	47
Joonis 36. Eemaloleku avaldusega seotud andmete uuendamine andmetabelis. ....	48
Joonis 37. Kinnitatud eemaloleku vaade rakenduse prototüübis koos ülevaataja andmete ja kommentaariga. ....	48
Joonis 38. Ülevaataja andmeid ja kommentaari sisaldavate andmekaartide nähtavuse määramine. ....	48
Joonis 39. Ootel staatusega eemaloleku avalduste vaade rakenduse prototüübis koos kõikide infoväljadega. ....	50
Joonis 40. Tulemuste kuvamise filter. ....	50
Joonis 41. Personalispetsialisti vaates filtri tingimuse uuendamine.....	50
Joonis 42. Perioodi kuvamise funktsioon. ....	50
Joonis 43. Ootel staatusega eemaloleku avalduse personalispetsialisti vaade rakenduse prototüübis.....	51
Joonis 44. Kommentaari välja redigeeritavuse määramise funktsioon. ....	51
Joonis 45. Töötaja andmete kuvamine lingitud tabelist. ....	51
Joonis 46. Uuendatud staatusega, ülevaataja info ja kommentaariga täiendatud avalduse uuendamine andmeallikas.....	52
Joonis 47. Tagasi lükatud eemaloleku avalduse vaade personalispetsialistile rakenduse prototüübis.....	53
Joonis 48. Avaldusega seotud staatuse valimise funktsioon.....	53
Joonis 49. Eemaloleku avaldusega seotud info kuvamine. ....	53
Joonis 50. Eemaloleku tüübi kuvamise funktsioon. ....	53
Joonis 51. Power Apps keskkond vasak ribamenüü koos puuvaatega. ....	58
Joonis 52. Power Apps keskkonna parem ribamenüü kuni tabelduskoha indeks väljani galerii elemendi jaoks.....	59

Joonis 53. Power Apps keskkonna ülemine menüüriba koos kõikide võimalustega..... 59

## **Tabelite loetelu**

Tabel 1. Puhkuseavalduste info tabeli väljad koos selgitustega. ....	41
Tabel 2. Töötajate info tabel koos andmeväljade selgitustega. ....	42

# 1 Sissejuhatus

Praegusel digiajastul pööratakse üha enam tähelepanu tarkvaralahendustele, mis võimaldavad efektiivsemat ressurside haldust ja parandavad töötajate rahulolu. Üks oluline valdkond, kus digitaalsed lahendused on muutunud hädavajalikuks, on personalihaldus, sealhulgas puhkusearvestuse süsteemid. Puhkusearvestuse süsteemid mitte ainult ei aita kaasa töötajate heaolule, vaid lihtsustavad ka personalispetsialistide tööd, muutes puhkuste planeerimise ja jälgimise läbipaistvaks ja tõhusaks.

Traditsiooniline tarkvaraarendus võib aga olla aja- ja ressursimahukas, mis sunnib ettevõtteid otsima alternatiive. Paljudel juhtudel on heaks alternatiiviks koodita (edaspidi no-code) ja vähese koodiga (edaspidi low-code) arendusplatvormid, mis võimaldavad kiiremat ja väiksema tehnilisusega lahenduste loomist. No-code/low-code platvormid, nagu Microsoft Power Apps, Google AppSheet ja Zoho Creator, pakuvad kasutajatele võimalust luua rakendusi minimaalse programmeerimisoskusega, mis on eriti kasulik väikestele ja keskmise suurusega ettevõtetele, kus tihtipeale ei ole võimalik investeerida kohandatud tarkvarasse.

Autori lõputöö keskendub sellele, kas no-code/low-code platvormid nagu Microsoft Power Apps on sobilikud puhkusearvestuse rakenduste loomiseks personalispetsialistidele ja töötajatele. Uuritakse, milline on selliste platvormide kasutusmugavus ja kättesaadavus tavakasutajale ning kuidas need võivad mõjutada organisatsiooni protsesse.

Töö peamiseks arendustööriistaks on valitud Microsoft Power Apps, sest see eristub tänu oma sügavale integreeritavusele Microsofti ökosüsteemiga, mis on laialt levinud paljudes organisatsioonides. Platvorm võimaldab luua kohandatud rakendusi, mis on tihedalt seotud olemasolevate tööriistadega nagu Microsoft Office 365 ja Dynamics 365.

Töö peamiseks eesmärgideks on uurida, kuidas Microsoft Power Apps toetab puhkusearvestuse rakenduse arendamist, analüüsides rakenduse kasutusmugavust ja kohandatud funktsionaalsuste loomist. Oluline osa tööst keskendub ka rakenduse

disainiprotsessile, mille käigus luuakse puhkusearvestuse rakenduse kasutajavaated, mida järgides hiljem luuakse rakenduse prototüübid.

Töös käsitletakse ka tavakasutaja – kes ei pruugi omada süvendatud programmeerimisoskusi – eeldusi ja võimekust Power Apps abil iseseisvalt rakendusi luua. Hinnatakse ka platvormi potentsiaali vähendada ettevõtete sõltuvust välisest IT-toest. Eelnimetatud lähenemise eesmärk on mitte ainult kinnitada Power Apps funktsionaalsust ja kasutajasõbralikkust vaid ka näidata, kuidas platvorm suudab toetada organisatsioone nende digitaalse arengu teekonnal.

## 2 Microsoft Power Platform

Power platvorm on pilvepõhine Microsofti poolt arendatud platvorm, mis koosneb mitmest erineva iseloomuga tööriistast: Power BI, Power Apps, Power Automate ning Power Virtual Agents (Joonis 1). Power Platvorm keskendub peamiselt ettevõtte põhiväärtustele – andme- ja äriprotsessid. Power platvorm on low-code, no-code lahendus ehk kasutajad saavad luua kohandatud ärilahendusi, automatiseeritud töövoogusid ning andmeraporteid, ilma sügavamaid programmeerimisoskuseid omamata.



Joonis 1. Peamised Power platvormi tööriistad.

Power platvormi tööriistad vajavad andmeid, mida töödelda või millega soovitud operatsioone teostada. Andmehulgad võivad olla väga suured ja andmete kogumise ning säilitamise meetodid ja tüübid väga erinevad. Andmeallikate integreerimise võimaldamiseks on Microsoft Power platvormil kasutusel kolm peamist komponenti: andmeliidesed, AI Builder ja Dataverse (Joonis 2).



Joonis 2. Andmetega seotud komponendid.

Järgnevalt tutvustatakse komponente, mida on võimalik kasutada koos töös peamiselt kasutatava Power Apps tööriistaga. Power BI tööriista eraldi ei tutvustata, sest Power BI tööriist ei toeta Power Apps tööriistaga rakenduste arendamist, vaid on mõeldud andmete visualiseerimiseks ja kuvamiseks [1].



### **Mõned mudelipõhiste rakenduste eelised:**

- Kiire kujundamisvõimalus tänu rikkalikule komponentide nimistule,
- sarnane kasutajaliides erinevates seadmetes,
- kasutuskogemus erinevate mudelipõhiste rakenduste puhul ühtlane,
- rakenduste migreerimine arendus-, test- ja tootmiskeskondade vahel suhteliselt lihtne [4].

### **Mõned mudelipõhiste rakenduste puudused:**

- Andmeplatvormina kasutusel ainult Dataverse,
- kasutajaliidese juhtelemendi kontroll piiratud,
- kasutada saab vaid etteantud koodivabasid komponente [4].

### **2.1.2 Lõuendrakendus**

Lõuendrakendusena ehitatakse töö raames töötajale suunatud kasutajaliides, kus saab esitada puhkuseavaldust ning vaadata oma puhkusepäevade jääki ning tulevasi puhkusi. Lõuendrakendused on ehitatud drag-and-drop liidestust kasutades, võimaldades kasutajatel luua kohandatud kasutajaliideseid ning liidestada erinevaid andmeallikaid. Kasutajad saavad luua rakenduse vaateid WYSIWYG redaktori abil, lisada kohandatud funktsionaalsusi ning liidestada andmeallikaid kasutades eeldefineeritud liideseid [5].

### **Mõned lõuendrakenduste eelised:**

- Võimalus liidestada paljusid andmeallikaid,
- täielik kontroll kasutajaliidese juhtelementide üle,
- võimalus luua kohandatud disainilahendusi [4].

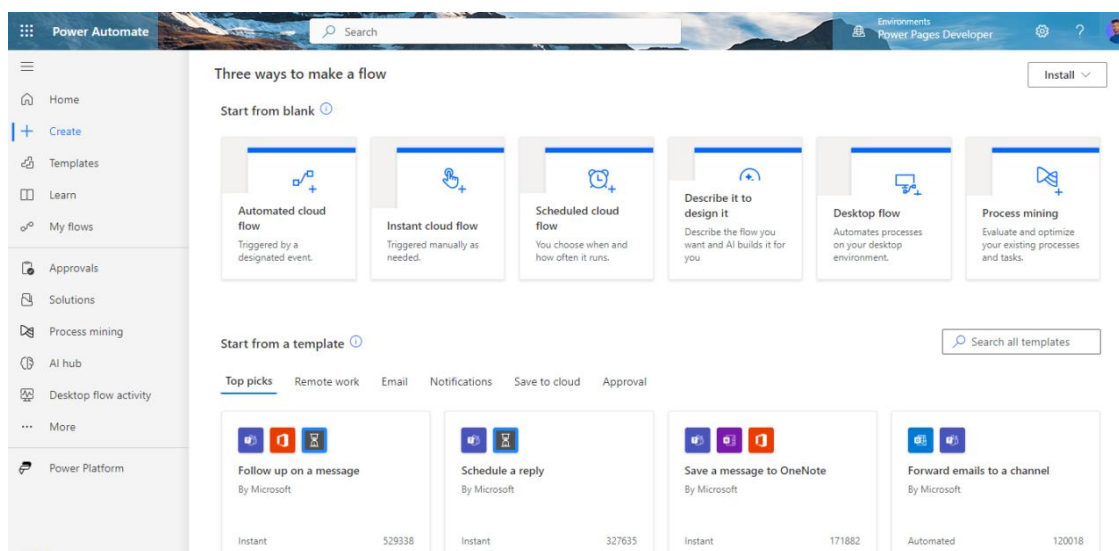
### **Mõned lõuendrakenduste puudused:**

- Nõuab sügavamaid teadmisi programmeerimisest,
- rakenduste ühtsus sageli väike,
- keskkondade vahel migreerimine võib olla keerukas, andmeallikaid on vaja värskendada,
- reageerib erinevate seadmete vahel ainult sel juhul, kui kujunduse loomisel on sellega arvestatud [4].



## 2.2 Power Automate

Power Automate on pilvepõhine Microsofti Power platvormi tööriist, mis võimaldab kasutajatel luua automatiseeritud töövoogusid erinevate rakenduste ja teenuste vahel (Joonis 4). Power Automate aitab automatiseerida korduvaid protseduure ning vähendada käsitsi sisestatavate andmete vigade arvu. Power Automate tegevuste käivitajateks saavad olla emaili saamine, andmeallika vahetus, andmebaasi uue kirje lisamine ja palju muud [1].

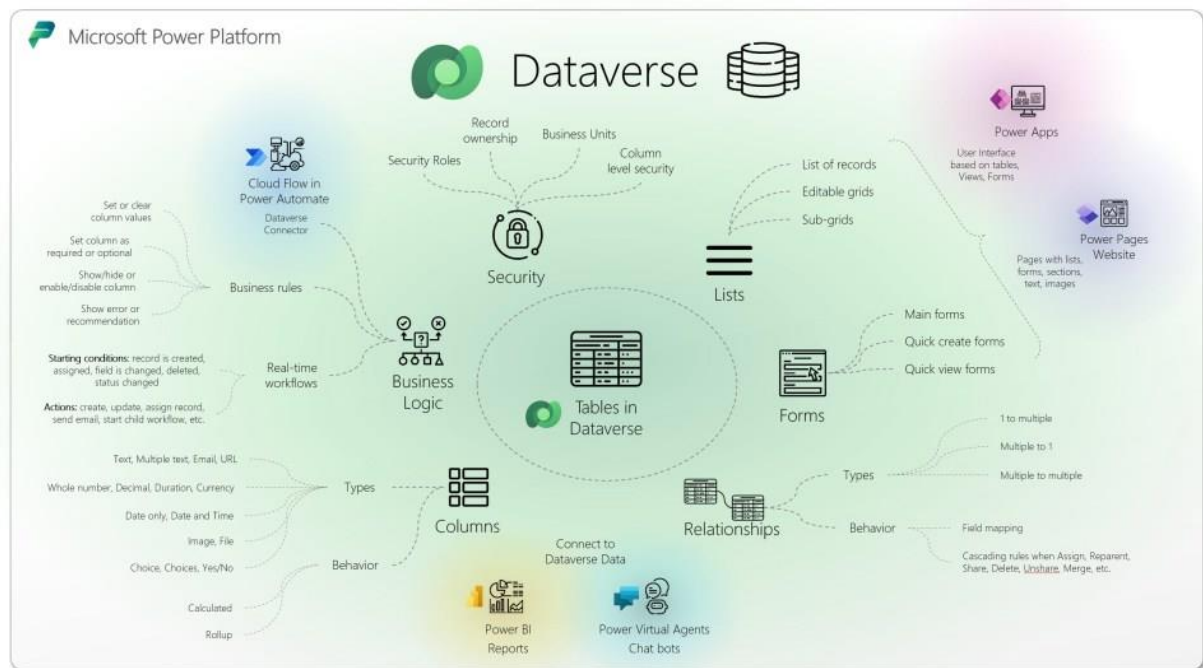


Joonis 4. Power Automate avaleht [6].

Power Automate võimaldab lihtsa visuaalse liidese abil luua drag-and-drop põhimõttel töövoogusid. Power Automate võimaldab kasutada lihtsamaid eelgenereeritud töövoogusid, näiteks sõnumite jälgimine, teavituste managerimine ning edastamine. Power Automate võimaldab luua ka kohandatud töövoogusid, kui see nõuab põhjalikemaid teadmisi Power Automate tööriistast ning programmeerimisest [1].

## 2.3 Dataverse

Dataverse on SaaS andmeteenus, mis võimaldab jagada, salvestada, avastada ja analüüsida kogutud andmeid. Dataverse koosneb kolmest kihist, kõigepealt Dataversi repositoorium, mis võimaldab majutada mitmeid virtuaalseid faile. Iga Dataverse koosneb mitmest andmestikust ja iga andmestik koosneb omakorda kirjeldavatest metaandmetest ja andmefailidest, sealhulgas dokumendid ja kood [1].



Joonis 5. Dataverse'i kontseptid [7].

### Mõned Dataverse'i eelised:

- Lihtne hallata, sest nii metaandmed, kui ka andmed salvestatakse pilves,
- rollipõhised ligipääsukontrollid andmete nägemiseks ja töötlemiseks,
- piiramatu võimalus integratsioonide loomiseks [8].

### Mõned Dataverse'i puudused:

- Keeruline üles seadmine,
- potentsiaalselt suur rahaline kulu,
- väiksemate andmete haldamise ülesannete jaoks on liialt keerukas ning eba-mõislik [8].

## 2.4 Andmeliidesed

Microsofti ökosüsteem võimaldab liidestada pilvesse erinevaid tüüpi andmeliideseid. Andmeallikatena on võimalik Microsofti teenustega liidestada kahte tüüpi liidestusi: 1) Microsofti ökosüsteemi poolt määratletud allikad, mida on võimalik kasutada ilma modifikatsioonide tegemata, 2) Kohandatud andmeallikad, mis võimaldavad kasutajal vastavalt vajadusele liidestada ka funktsioonipõhiseid kohandatud andmeallikaid, kuid see nõuab põhjalikemaid teadmisi andmete integreerimisest. Eelnimetatud liidestusi saab kasutada Power Automate ja Power Apps toodetes [9].

## 2.5 Power Virtual Agents

Power Virtual Agents on Microsofti pilvepõhine teenus, mille abil on võimalik luua kohandatud juturoboteid ja vestluspõhiseid AI lahendusi. Power Virtual Agents abil on võimalik tekitada rakenduse kasutajaga üldiseid lihtsaid vestlusi, kui ka keerukamaid teemasid. Power Virtual Agents on võimeline suhtlema erinevates keeltes ning seda üle veebi igas kanalis, mis on toetatud Azure Bot raamistiku poolt. Kanaliteks võivad olla näiteks veebilehed, mobiilirakendused, Facebook, Microsoft Teams [10].

Power Virtual Agents abil on võimalik luua funktsioneerivaid juturoboteid ilma andmeinseneri või arendaja teadmisteta. Juturobotit saab kasutada näiteks lahtiolekuaegade info edastamiseks, müügiabiks ja lihtsamaks klienditoeks, lihtsamate ja üldisemate töötaja küsimuste lahendamiseks [10].

Power Virtual Agents'i on võimalik integreerida nii välisele veebilehele, kui ka Teamsi abiliseks. Välisel veebilehel kasutatakse Power Virtual Agents'i peamiselt kliendi küsimustele vastamiseks ning suhtluseks. Teamsis on Virtual Agents peamiselt kasutuses organisatsioonisiseste töötajate igapäevaste ja tihtiesinevate küsimuste kiireks lahendamiseks ning seeläbi säästetakse arvestataval hulgal aega, sest vastava teadmuse edastab juturobot [10].

## 2.6 AI Builder

AI Builder on Microsoft Power Platvormi tööriist, mille abil on võimalik luua ja kasutada AI mudeleid äriprotsesside optimeerimiseks. Võimalik on kasutada nii eeldefineeritud, kui ka kohandatud mudeleid, mis vastavad soovitud äri vajadustele.

Eeldefineeritud mudelid võimaldavad lisada rakendustele ja töövoogudele tehisintellekti abi ilma vajaduseta koguda andmeid. Näiteks saab Power Apps'i lisada komponendipõhise eeldefineeritud mudeli, mis tuvastab kontaktandmed ärikaardilt, samuti on võimalik eeldefineeritud mudeli abil Power Automate töövoos tuvastada, kas tagasiside oli positiivne või negatiivne [11].

### Eeldefineeritud mudeliteks on:

- **arvete töötlemine** – optimeeritud tundmaks ära levinud arvete elemente: arve id, arve väljastuskuupäev, tasumisele kuuluv summa ja muu. Toetatud sisendformaadid: jpeg, png, pdf. Lai keeltevalik s.h eesti [12],
- **teksttuvastus** – eraldab trükitud ning käsitsi kirjutatud sõnad dokumentidest ja piltidelt masinloetavateks. Tuvastamiseks kasutatakse optilist märgituvastust OCR. Toetatud sisendformaadid: jpg, png, bmp, pdf. Lai keeltevalik s.h eesti [13],
- **sentimentaalanalüüs** – positiivse ja negatiivse sentimendi tuvastamine. Hinnatakse dokumenti ning lausetele määratakse skoorid ja sildid, mis saavad olla positiivsed, negatiivsed või neutraalsed. Toetatud üksikud keeled [14],
- **kviitungite töötlemine** – kasutusel OCR optiline märgituvastus tuvastamaks trükitud ja käsitsi kirjutatud teksti ja seeläbi eraldada võtmeinformatsioon kviitungilt. Toetatud sisendformaadid: jpeg, png, pdf. Lai keeltevalik s.h eesti [15],
- **üksuste eraldamine** – identifitseeritakse tekstist võtmeelemendid ja klassifitseeritakse vastavalt eeldefineeritud kategooriatesse. Toetatud üksikud keeled [16],
- **ID luger** – peamiselt kasutusel USA-s. Võimalik dokumentidelt tuvastada isiku eesnime, perenimi, sünnikuupäev ja sugu. Toetatud sisendformaadid: jpg, png, pdf [17],
- **võtmefraasi eraldamine** – tekstidokumendist eraldatakse peamised jutupunktid. Toetatud üksikud keeled s.h eesti [18],
- **ärikaardi luger** – ärikaardi piltidelt nime, töökoha, aadressi, emaili, ettevõtte ja mobiilinumbrate eraldamine. Toetatud sisendformaadid: jpg, png, bmp, pdf. Keeltest toetatud inglise ja jaapani keel [19],
- **kategooriate määratlemine** – teksti klassifitseerimine kategooriateks. Põhineb klientide tagasiside kasutusel. Toetatud üksikud keeled [20],
- **teksti genereerimine** – kiire ja täpne kokkuvõtte dokumentidest, kliendipöördumistele mustandite koostamine, teksti kategoriseerimine. Toetatud ainult USA-s,
- **keeletuvastus** – tuvastatakse dominantne keel dokumendis ning tagastatakse väärtus keeleskriptina ja ka skoorina 0–1. Skoor 1 lähedal tähendab suuremat kindlust tulemusel [21],

- **teksti tõlkimine** – tõlgitakse teksti enam kui 60 keele üleselt. Võimaldab tuvastada ka tõlgitava keele dokumendist [22],
- **pildi kirjeldamine** – avaldatud vaid eelvaade. Analüüsitakse pilti ja genereeritakse kasutajasõbralik kirjeldus. Toetatud sisendformaadid: jpg, png, bmp, pdf. Pildi mõõtmed peavad olema suuremad kui 50×50 px [23].

Kohandatud mudeleid on mõistlik kasutada, kui ettevõttel on mingisugused unikaalsed atribuudid. Kohandatud mudeleid on võimalik seadistada ja treenida ettevõttespetsiifiliste dokumentide, tekstide ja piltide analüüsimiseks ning töötlemiseks. Kohandatud mudelid on saadaval nii Power Automate kui ka Power Apps toodete jaoks [24].

#### **Kohandatud mudeliteks on:**

- **dokumendi töötlemine** – arvetest ja maksudokumentidest informatsiooni lugemine ja salvestamine. Vajalik mudeli „treenimine“ ettevõttespetsiifilise info jaoks, et saavutada parim täpsus [25],
- **kategooria klassifitseerimine** – tekstist vajalike andmete eraldamine ja kategoriseerimine. Kasutusel sentimentaalanalüüsi teostamisel, spämmi tuvastamisel, kasutajapäringute suunamisel [26],
- **üksuste eraldamine** – tekstist kohandatud ärivajadustele vastava info eraldamine, millest luuakse struktuurne masinloetav andmestik [27],
- **ennustamine** – minevikuandmete analüüsimine ja mustrite tuvastamine, mille põhjal luuakse ennustusmudeleid [28],
- **objektituvastus** – piltidelt objekti tuvastamine. Vajalik mudeli „treenimine“ objekti piltidega [29],
- **Azure masinõppe mudelid** – võimalik luua täielikult kohandatud AI mudel. Nõuab Swagger 2.0 ning mudeli registreerimist AI Builderis, kasutades Pythoni paketti [30].

### **3 Puhkusearvestuse süsteemi kavandamine**

Oluline osa tarkvaraarenduse protsessis on süsteemi kavandamine. Järgnevas peatükis käsitletakse puhkusearvestusega seotud seadusandlust, kaardistatakse ning valideeritakse nõuded, koostatakse nõuetel põhinevad kasutusjuhtude mudelid ning disaini vaated.

#### **3.1 Puhkusearvestuse seadusandlus**

Eesti tööõiguses on töötajate puhkusearvestusele kehtestatud konkreetsed nõuded, mis on mõeldud töötajate heaolu ja õiguste tagamiseks töökeskkonnas. Põhipuhkuse pikkus Eestis on vähemalt 28 kalendripäeva aastas, mille sätestab TLS. Tööandja ja töötaja peavad puhkuse kasutamises kokku leppima, kuid lõpliku otsuse teeb tööandja, arvestades sealjuures töötaja soove [31].

##### **Puhkusetasu arvestamine**

Puhkusetasu maksmisel on oluline jälgida seadusega kehtestatud arvutuskorda. Puhkusetasu suurus peab vastama töötaja keskmisele töötasule, mis arvutatakse vastavalt tema viimase kuue kuu töötasu andmetele enne puhkuse algust. Selline arvutusmeetod tagab, et töötaja sissetulek puhkuse ajal peegeldab õiglaselt tema tavapärast teenistust. Puhkusetasu arvestamist antud töös ei realiseerita [31].

##### **Puhkuse planeerimine ja ajakava**

Tööandjal on õigus määrata puhkuse toimumise aeg, arvestades ettevõtte töökorralduse vajadusi ja töötajate eelistusi. Siiski tuleb töötajale puhkuse aeg teatada vähemalt 14 päeva ette, mis võimaldab mõlemal poolel paremini planeerida. Tööandja ja töötaja võivad kokku leppida ka puhkuse jagamises osadeks, kuid vähemalt üks osa peab olema pikkusega vähemalt 14 järjestikust kalendripäeva, kui töötaja seda soovib [31].

##### **Puhkuse säilitamine ja ülekandmine**

Juhul kui töötaja ei kasuta kõiki puhkusepäevi ettenähtud tööaastal, on tal õigus need päevad üle kanda järgmisesse tööaastasse. Töölepingu seaduse kohaselt võib puhkust

säilitada kuni kolm aastat, tagades, et töötajal on võimalus kasutada oma puhkusepäevi paindlikumalt. Puhkusepäevade hüvitamine rahas on lubatud üksnes töösuhte lõppemisel [31].

### **Erilised puhkusevormid**

Lisaks tavapärasele puhkusele on Eestis ette nähtud ka täiendavad puhkusepäevad teatud töötajagrupidel, nagu lapsevanemad, noored alaealised töötajad ja inimesed, kes töötavad eriti rasketes või tervist ohustavates tingimustes. Need sätted on mõeldud töötajate erivajaduste toetamiseks ning nende töö- ja eraelu tasakaalu parandamiseks. Prototüüpprakenduses kasutatakse eemaloleku tüüpina puhkust ja haigust, ilma erijuhtusid arvestamata [31].

### **Andmekaitse**

Töötajate isikuandmete, sealhulgas puhkuseandmete töötlemisel, peab tööandja järgima GDPR määrust ja kohalikke andmekaitse seadusi. See tähendab, et tööandja peab tagama isikuandmete konfidentsiaalsuse, turvalisuse ja õiguspärase töötlemise [31].

## **3.2 Puhkusesüsteemi nõuete kaardistamine ja valideerimine**

Puhkusesüsteemi kaardistamisel lähtutakse nii mittefunktsionaalsetest nõuetest, kui ka funktsionaalsetest nõuetest.

### **3.2.1 Mittefunktsionaalsed nõuded**

- a) **Veebirakendus:** Süsteem peaks olema veebipõhine, võimaldades juurdepääsu mistahes seadmest, mis on ühendatud internetiga, sealhulgas lauaarvutid, sülearvutid, nutitelefonid ja tahvelarvutid.
- b) **Andmebaas:** Kasutada tuleks tõhusat andmebaasi, mis suudab hoida suurt hulka töötajate andmeid, sealhulgas isiklikke andmeid, puhkuseajalugu ja jooksvaid puhkusepäevi.
- c) **Kasutajate autentimine ja autoriseerimine:** Süsteem peaks võimaldama töötajatel sisse logida oma kasutajakontodele turvaliselt, kasutades autentimismeetodit nagu kasutajanimi ja parool. Lisaks peaks süsteem toetama erinevaid kasutajarolle, näiteks administraatorid, personalijuhid ja töötajad, ning piirama juurdepääsu vastavalt kasutajarollile.

- d) **Andmete turvalisus:** Süsteem peaks tagama töötajate isikuandmete ja muu konfidentsiaalse teabe turvalisuse, rakendades krüpteerimist, tulemüüri ja muud vajalikud turvameetmed.
- e) **Varundamine ja taastamine:** Süsteem peaks regulaarselt varundama andmeid ja võimaldama kiiret taastamist juhuks, kui peaks tekkima andmekadu või süsteemi rike.
- f) **Skaleeritavus:** Süsteem peaks olema skaaleeritav, võimaldades sellel laieneda vastavalt ettevõtte kasvule ja suurenenud kasutajate arvule.
- g) **Jõudlus:** Süsteem peaks olema kiire ja reageerima kiiresti kasutaja päringutele, et tagada sujuv kasutajakogemus ka suure kasutajate arvuga olukordades.
- h) **Liidestumine teiste süsteemidega:** Süsteem peaks olema võimeline integreeruma teiste ettevõtte sisemiste süsteemidega, nagu personalihaldussüsteemid või palgaarvestusprogrammid, et võimaldada sujuvat andmevahetust.

### 3.2.2 Funktsionaalsed nõuded

- a) **Töötajate profiilid:** Süsteem peaks võimaldama administraatoritel ja personalijuhil hallata töötajate profiile, sealhulgas isiklikke andmeid, tööalast informatsiooni ja puhkuseandmeid.
- b) **Eemalolekute vaatamine:** Töötaja peab nägema endaga seotud eemalolekute avaldusi avalehel, koos vajaliku infoga (staatus, periood, kirjeldus, tüüp) (Vt UC1, lk 25).
- c) **Puhkuse taotlemine:** Töötajad peaksid saama süsteemi kaudu esitada puhkuse taotlusi, valides puhkuse algus- ja lõppkuupäevad ning puhkuse tüübi (nt puhkus, haiguspuhkus, tasustamata puhkus jne) (Vt UC3, lk 26; Vt UC4, lk 27).
- d) **Puhkuse heakskiitmine:** Administraatorid ja/või personalijuhid peaksid saama puhkuse taotlusi vaadata, neid heaks kiita või tagasi lükata ning määrata asendajad (Vt UC5, lk 28; Vt UC6, lk 29; Vt UC7, lk 30).
- e) **Puhkuse saldo jälgimine:** Süsteem peaks automaatselt arvutama ja jälgima iga töötaja puhkuse saldot, võttes arvesse tema teenitud puhkusepäevi, kasutatud puhkusepäevi ja jääki (Vt UC2, lk 25).
- f) **Kalendri vaade:** Süsteem peaks pakkuma kalendri vaadet, kus on näha töötajate puhkuseplaanid, et vältida olukordi, kus mitu töötajat soovivad samal ajal puhata.



- g) **Teatised:** Süsteem peaks saatma automaatseid teatise töötajatele puhkuse taotluse staatuse kohta (heaks kiidetud, tagasi lükatud jne) ning meeldetuletusi puhkuse jäägi ja lähenevate puhkuste kohta.
- h) **Aruandlus:** Süsteem peaks võimaldama genereerida puhkusekasutuse aruandeid, puhkusejäägi aruandeid ja puhkuste statistikat.

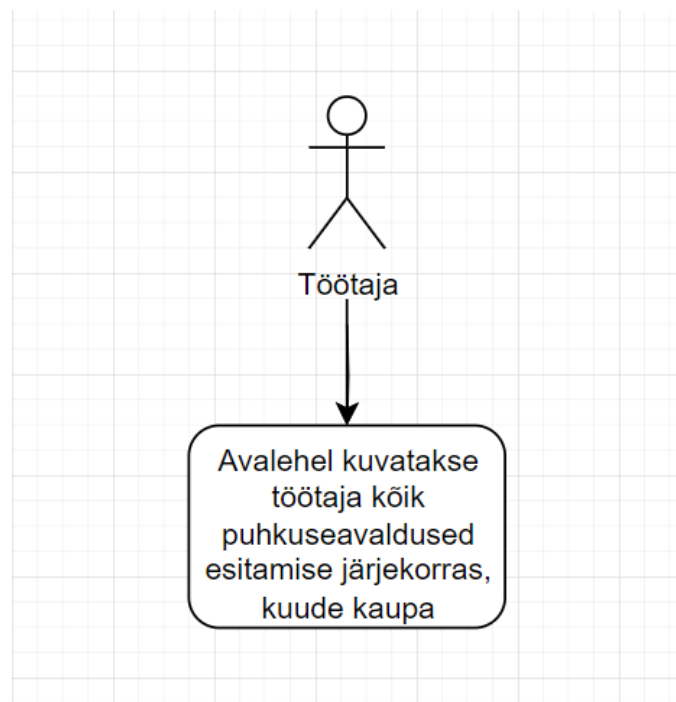
### 3.3 Kasutuslugude mudelid

Järgnevalt on toodud süsteemis vajalikud kasutusjuhud, mis kirjeldavad süsteemi funktsionaalsetes ja mittefunktsionaalsetes nõuetes esitatud nõudeid (Vt ptk 3.2, lk 23).

#### UC1 Töötaja eemalolekute vaatamine

Tegevus: Töötaja soovib avalehel näha endaga seotud eemalolekuid (Vt ptk 3.2.2, b), lk 24).

Eeltingimused: Töötaja on süsteemi sisse logitud.

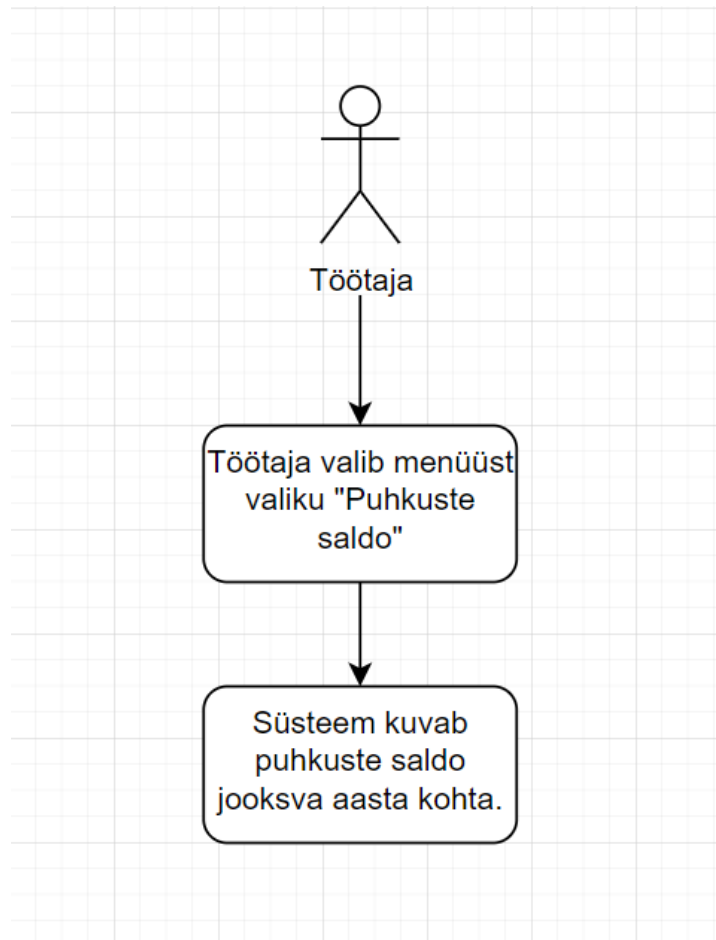


Joonis 6. Töötaja eemalolekute vaatamine.

#### UC2 Töötaja puhkuste saldo vaatamine

Tegevus: Töötaja soovib vaadata enda jooksva aasta puhkuste saldot (Vt ptk 3.2.2, e), lk 24).

Eeltingimused: Töötaja on süsteemi sisse logitud.

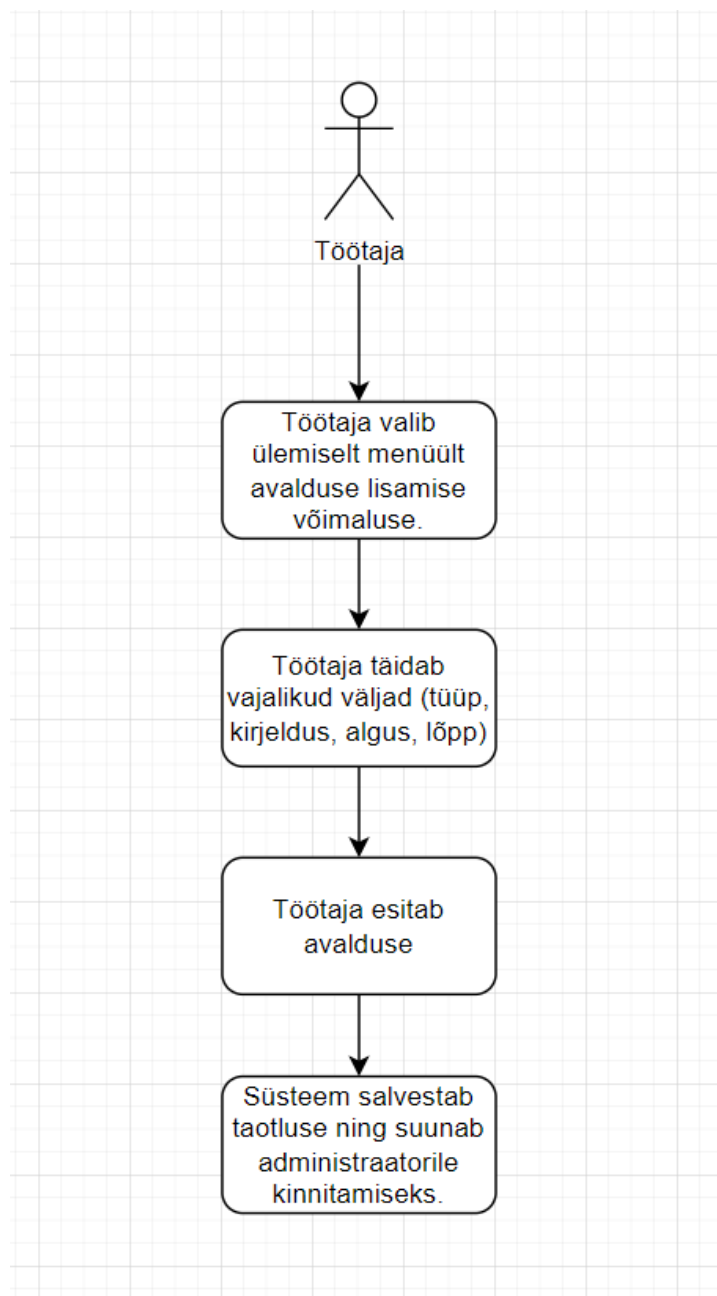


Joonis 7. Puhkusepäevade saldo vaatamine.

### **UC3 Töötaja eemaloleku avalduse esitamine**

Tegevus: Töötaja soovib muuta juba esitatud eemaloleku avaldust (Vt ptk 3.2.2, c), lk 24).

Eeltingimused: Töötaja on süsteemi sisse logitud.

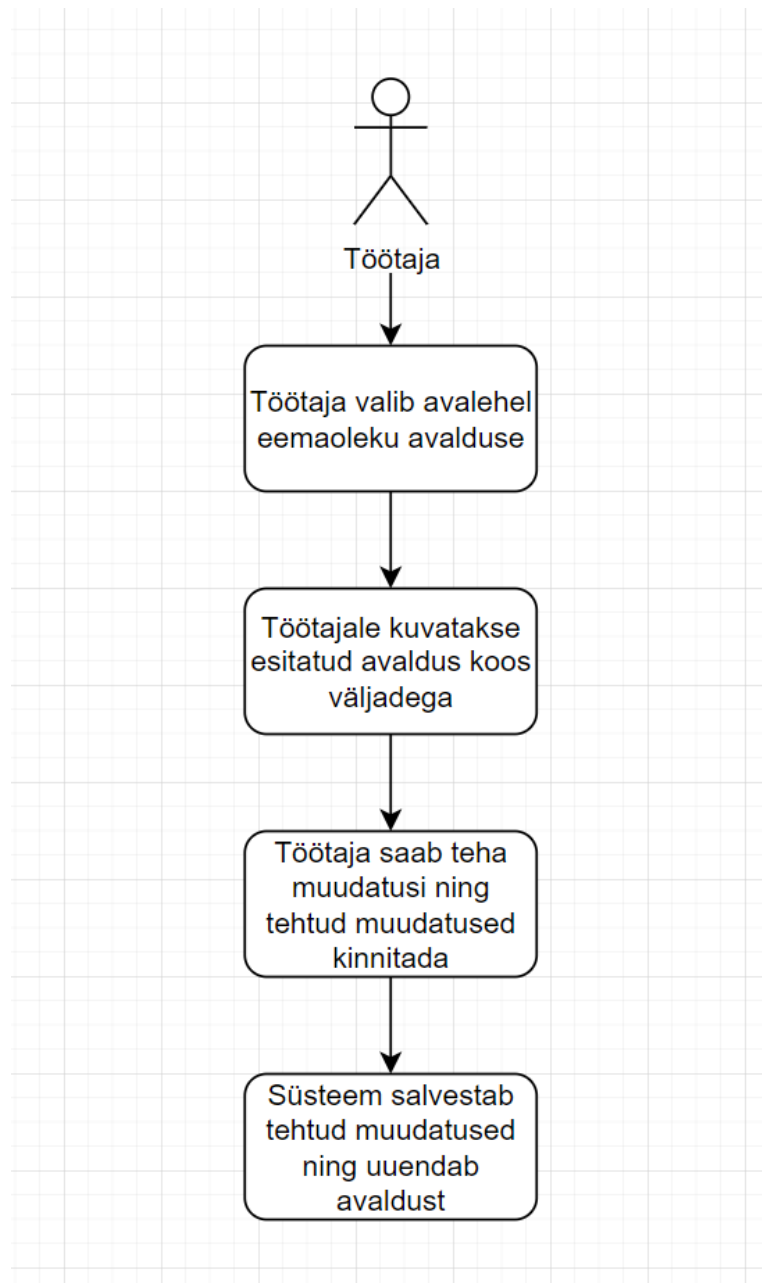


Joonis 8. Eemaloleku avalduse esitamine.

#### **UC4 Töötaja eemaloleku avalduse muutmine**

Tegevus: Töötaja soovib muuta juba esitatud eemaloleku avaldust. (Vt ptk 3.2.2, c), lk 24).

Eeltingimused: Töötaja on süsteemi sisse logitud, avaldus on staatusega „Ootel“.

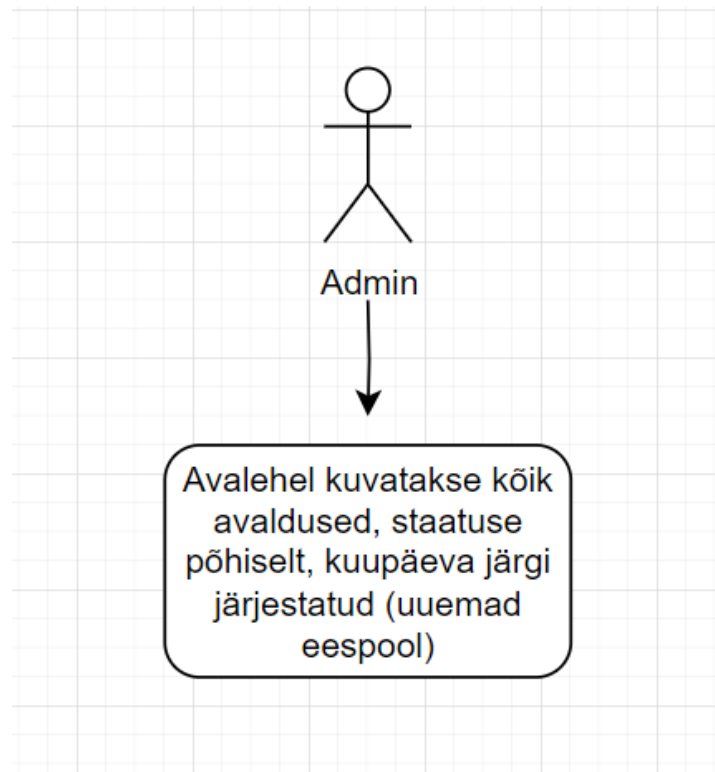


Joonis 9. Eemaloleku avalduse muutmine.

### UC5 Admin kasutaja eemalolekute vaatamine

Tegevus: Personalispetsialist soovib näha kõiki töötajatega seotud eemalolekute avaldusi (Vt ptk 3.2.2, d), lk 24).

Eeltingimused: Personalispetsialist on süsteemi sisse logitud.

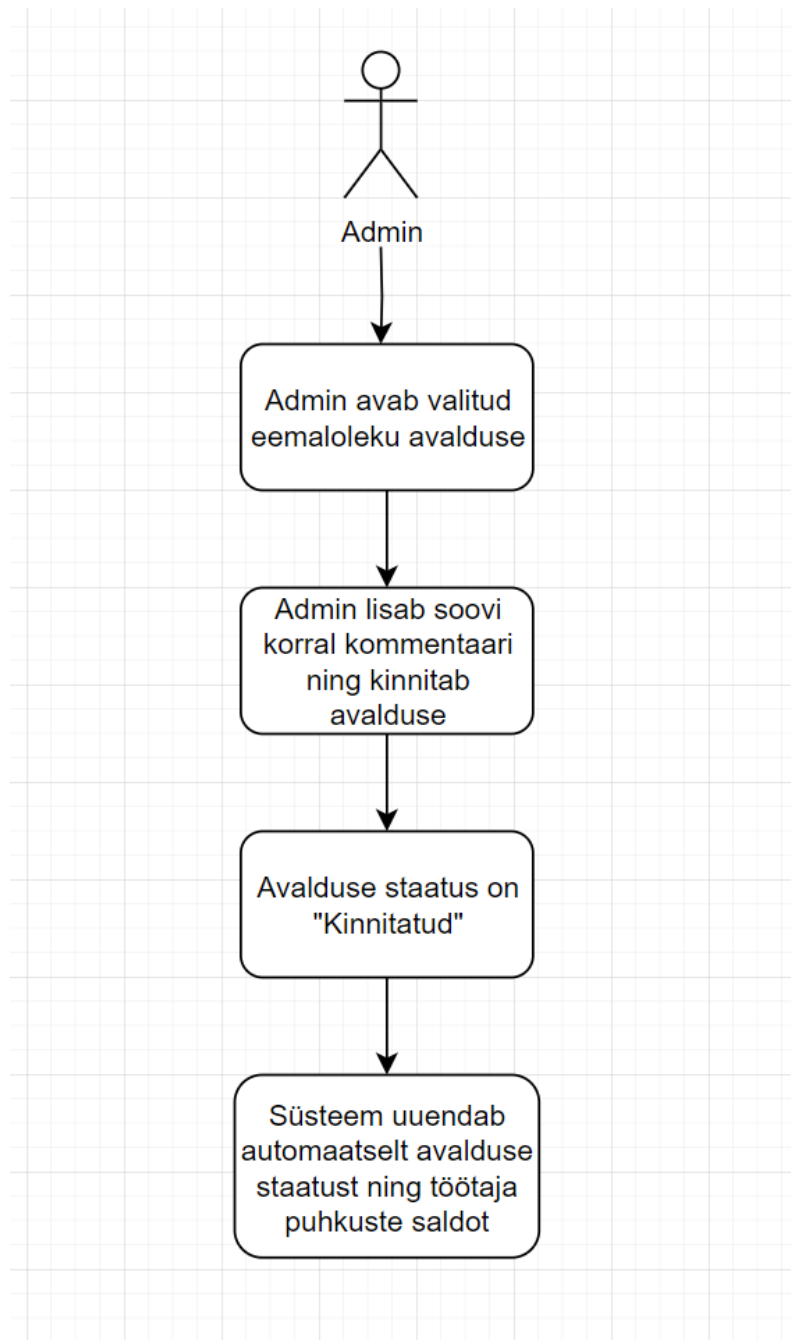


Joonis 10. Eemaloleku avalduste koondvaade.

#### **UC6 Eemaloleku kinnitamine**

Tegevus: Personalispetsialist soovib kinnitada töötaja eemaloleku avalduse (Vt ptk 3.2.2, d), lk 24).

Eeltingimused: Personalispetsialist on süsteemi sisse logitud, avaldus on „Ootel“ staatusega.

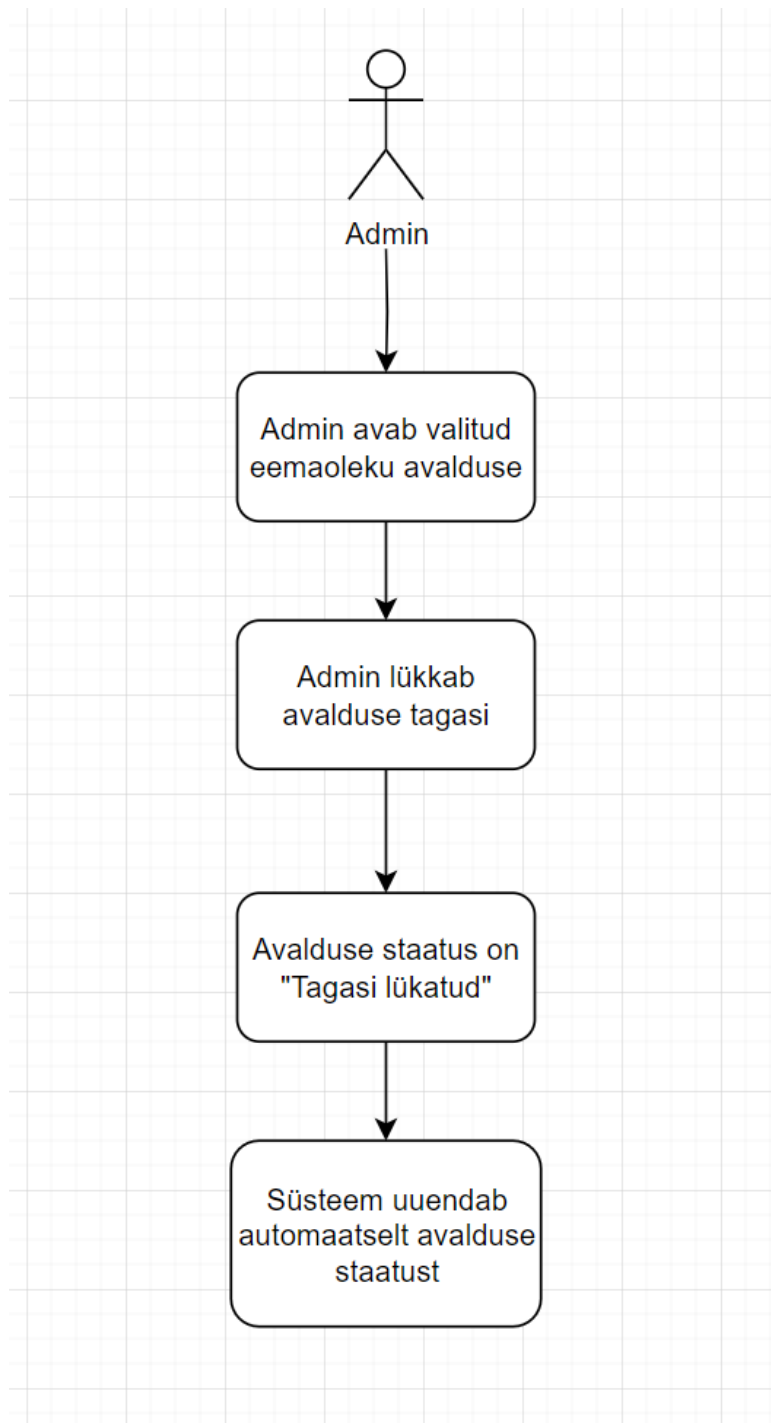


Joonis 11. Eemaloleku kinnitamine.

### **UC7 Eemaloleku tagasi lükkamine**

Tegevus: Personalispetsialist soovib töötaja eemaloleku avalduse tagasi lükata (Vt ptk 3.2.2, d), lk 24).

Eeltingimused: Personalispetsialist on süsteemi sisse logitud, avaldus on „Ootel“ staatuses, personalispetsialist on lisanud kommentaari tagasi lükatavale avaldusele.



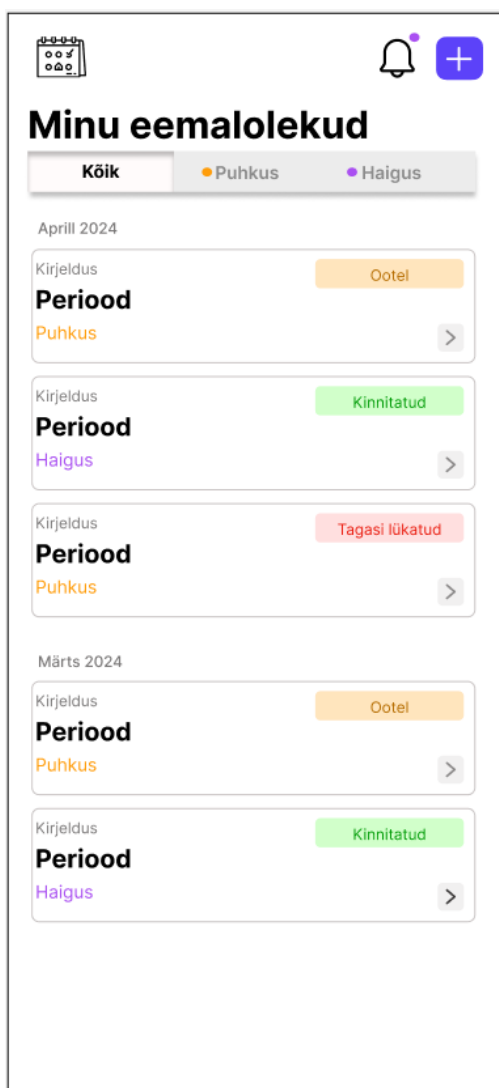
Joonis 12. Eemaloleku tagasi lükkamine.

### 3.4 Töötaja vaate disain

Töötaja vaate disaini loomiseks kasutati programmi Figma. Kõik loodud vaated baseeruvad esitatud nõuetel ning kasutusmudelitel.

### 3.4.1 Eemalolekute koondvaade

Töötaja eemalolekute koondvaade on jaotatud kolme ploki. Ülemises ploki on võimalik töötajal suunduda teavituste lehele (Vt ptk 3.2.2, g), lk 25), suunduda „Puhkuste saldo“ lehele (Vt ptk 3.2.2, e), lk 24) ning suunduda avalduse lisamise lehele (Vt ptk 3.2.2, c), lk 24). Keskmises ploki saab töötaja valida eemaloleku tüübi ning selle järgi avaldusi filtreerida. Alumises ploki on kuvatud eemalolekute info (Vt ptk 3.2.2, b), lk 24; Vt UC1, lk 25).



Joonis 13. Töötaja avalehe vaade.

### 3.4.2 Eemaloleku avalduse lisamise vaade

„Lisa eemalolek“ lehel saab töötaja koostada eemaloleku avaldust. „Lisa eemalolek“ lehel on kuvatud väljad eemaloleku tüübi määramiseks (puhkus, haigus), eemaloleku kirjelduse lisamiseks, algus- ja lõppkuupäeva lisamiseks (Vt ptk 3.2.2, c), lk 24; Vt UC3, lk 26).



Kõik „Lisa eemalolek“ lehel esinevad väljad on kohustuslikud ning kui üks neist täidetud pole, siis nupp „Esita avaldus“ on mitteaktiivne ning avaldust esitada ei saa (Joonis 15).

The screenshot shows a mobile application interface for submitting a 'Lisa eemalolek' (Temporary Absence) form. At the top, there is a back arrow icon. The title 'Lisa eemalolek' is displayed in bold. Below the title, there are four input fields, each with a blue icon and a label:

- Tüüp** (Type): A dropdown menu with 'Puhkus' (Leave) selected and a downward arrow.
- Kirjeldus** (Description): A text input field containing 'Sõit Tartusse' (Trip to Tartu).
- Algus** (Start): A date and time picker showing '03.04.2024 9:30' and a calendar icon.
- Lõpp** (End): A date and time picker showing '10.04.2024 9:30' and a calendar icon.

At the bottom of the form, there is a large blue button labeled 'Esita avaldus' (Submit application). The button is currently disabled, appearing as a greyed-out blue rectangle.

Joonis 14. Eemaloleku avalduse esitamine.



Joonis 15. "Esita avaldus" nupp mitteaktiivne ja avaldust esitada ei saa.

### 3.4.3 „Ootel“ avalduse vaatamine

„Ootel“ staatusega avalduse lehel kuvatakse sama info, mis „Lisa eemalolek“ lehel (Vt ptk 3.4.2, lk 32) ning kõik väljad on redigeeritavad. Lisaks redigeeritavatele väljadele on

kuvatud ka avalduse number ning staatus. Muudatuste toetamise järel on võimalik tehtud muudatused kinnitada (Vt ptk 3.2.2, c), lk 24; Vt UC4, lk 27).

The screenshot displays a mobile application interface for editing a request. At the top left is a back arrow. Below it is a yellow bar containing the text "Ootel" and the number "#2222". The main content area consists of four sections: 1. "Tüüp" (Type) with a dropdown menu currently showing "Puhkus" (Leave). 2. "Kirjeldus" (Description) with the text "Sõit Tartusse" (Trip to Tartu). 3. "Algus" (Start) with the date and time "03.04.2024 9:30" and a calendar icon. 4. "Lõpp" (End) with the date and time "10.04.2024 9:30" and a calendar icon. At the bottom of the screen is a large blue button with the text "Kinnita muudatused" (Confirm changes).

Joonis 16. "Ootel" staatusega eemaloleku vaatamine ja muutmine.

#### 3.4.4 „Kinnitatud“ staatusega avalduse vaatamine

Personalispetsialisti poolt kinnitatud avalduste vaade on jaotatud kolme ploki. Ülemises ploki kuvatakse avalduse staatus ning number, keskmises ploki on toodud avaldusse põhiinfo ning alumises ploki eemaloleku kinnitanud personalispetsialisti andmed (nimi, ametipositsioon, email), kinnitamise kuupäev ning kommentaar.

<

**Kinnitatud** #1111

Tüüp  
• **Puhkus**

Kirjeldus  
**Sõit Tartusse**

Algus  
**03.04.2024 9:30**

Lõpp  
**10.04.2024 9:30**

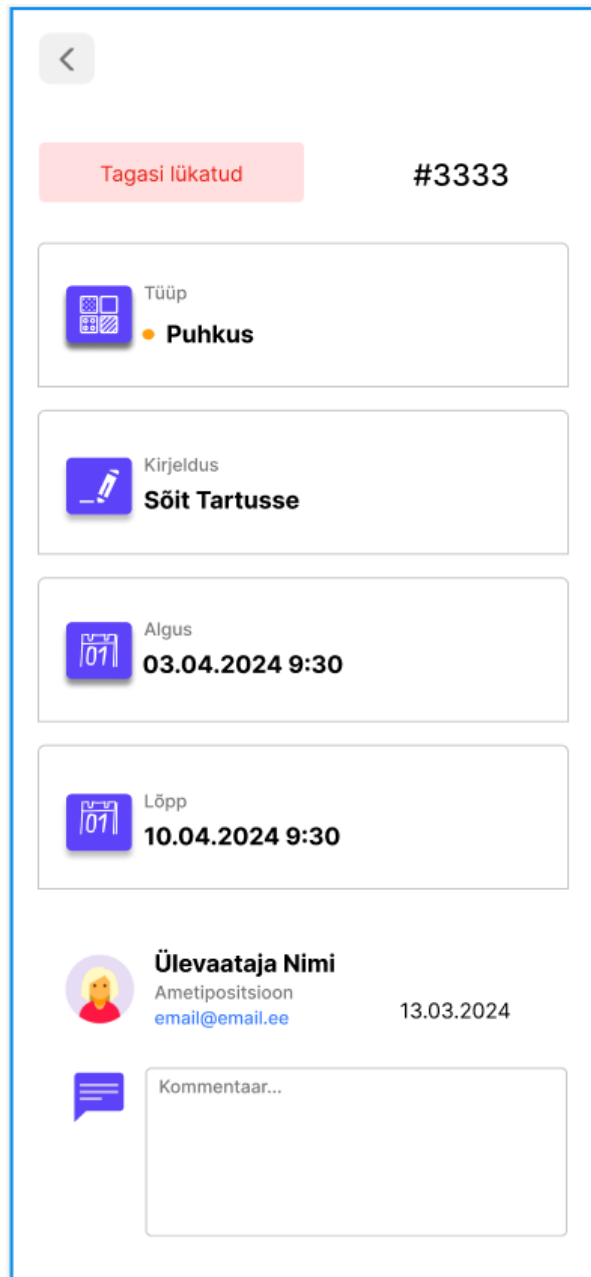
**Kinnitaja Nimi**  
Ametipositsioon  
email@email.ee 13.03.2024

Kommentaar...

Joonis 17. "Kinnitatud" avalduse vaatamine.

### 3.4.5 „Tagasi lükatud“ staatusega eemaloleku vaatamine

Personalispetsialisti poolt tagasi lükatud avalduste vaade on jaotatud kolme ploki. Ülemises ploki kuvatakse avalduse staatus ning number, keskmises ploki on toodud avaldusse põhiinfo ning alumises ploki eemaloleku kinnitanud personalispetsialisti andmed (nimi, ametipositsioon, email), tagasi lükkamise kuupäev ning kommentaar.



Joonis 18. "Tagasi lükatud" staatusega eemaloleku avalduse vaatamine.

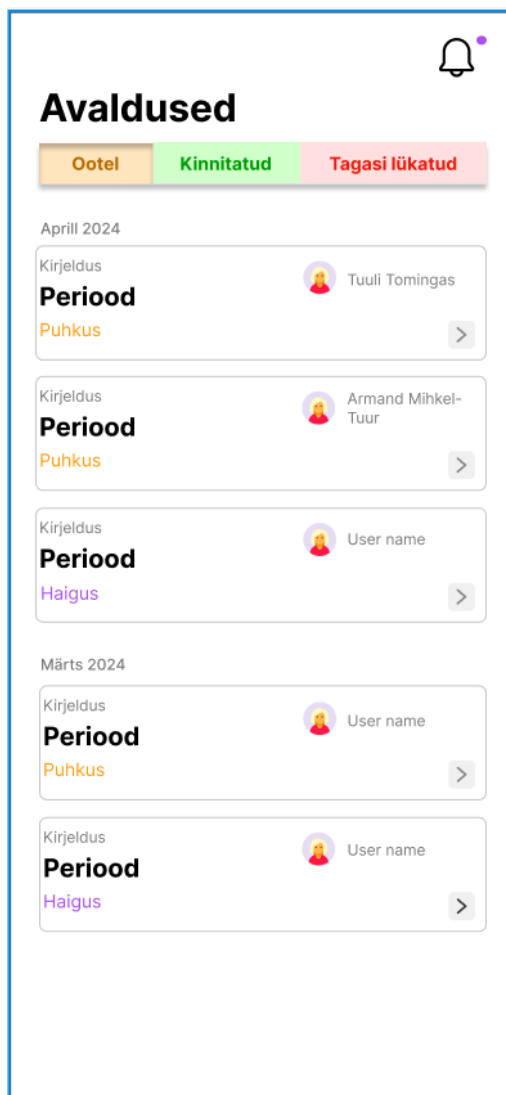
### 3.5 Personalispetsialisti vaate disain

Personalispetsialisti vaate disaini loomiseks kasutati programmi Figma. Kõik loodud vaated baseeruvad esitatud nõuetel ning kasutusmudelitel.

#### 3.5.1 Eemaloleku avalduste koondvaade

Personalispetsialisti eemalolekute koondvaade on jaotatud kahte plokki. Ülemises plokkis on võimalik personalispetsialistil valida staatuse tüüpi ning alumises plokkis näeb

personalispetsialist kõiki vastava staatusega avaldusi (Vt ptk 3.2.2, d), lk 24; Vt UC5, lk 28).





Joonis 19. Eemaloleku avalduste koondvaade.


### 3.5.2 Eemaloleku avalduse vaatamine


Eemaloleku avalduse vaatamise vaade on jaotatud kolme ploki. Ülemises ploki kuvatakse avalduse esitanud töötaja nimi ja ametipositsioon ning avalduse number. Keskmises ploki kuvatakse avalduse põhiinfo ning kommentaari väli. Alumises ploki kuvatakse nupud „Kinnita“ ja „Lükka tagasi“, mis võimaldavad personalispetsialistil avaldust kinnitada või tagasi lükata (Vt ptk 3.2.2, d), lk 24; Vt UC6, lk 29; Vt UC7, lk 30).


<



**Töötaja Nimi** #2222  
 Ametipositsioon


 Tüüp  
 • Puhkus


 Kirjeldus  
**Sõit Tartusse**


 Algus  
**03.04.2024 9:30**


 Lõpp  
**10.04.2024 9:30**

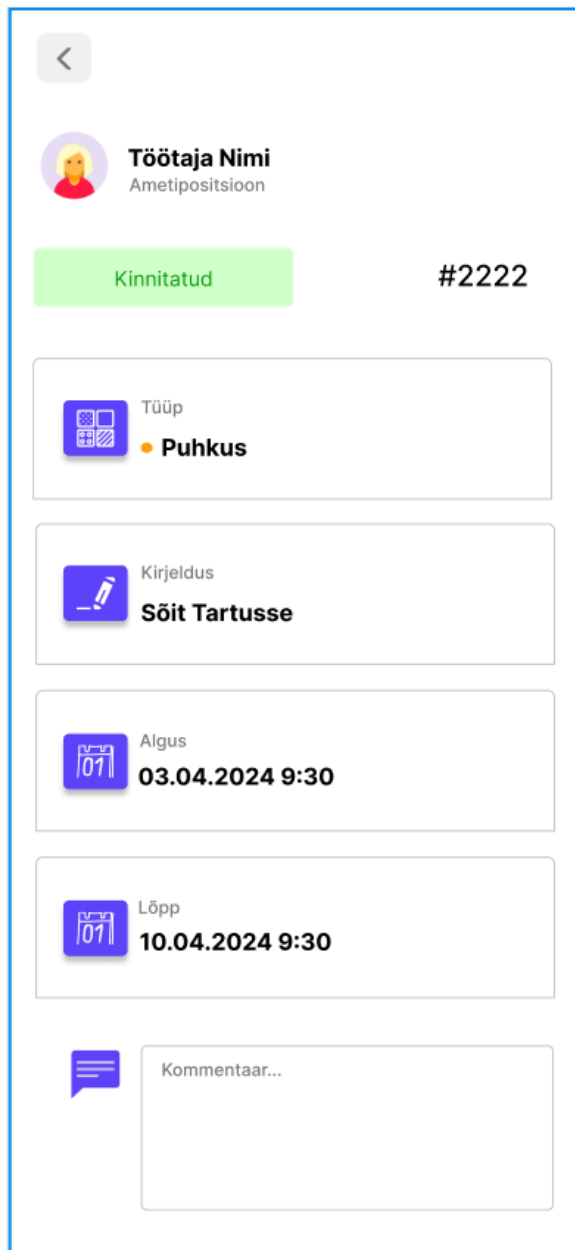

 Lisa kommentaar...

Kinnita      Lükka tagasi

Joonis 20. Eemaloleku avalduse vaatamine.

### 3.5.3 „Kinnitatud“ staatusega eemaloleku vaatamine

Personalispetsialisti poolt kinnitatud avalduste vaade on jaotatud kolme ploki. Ülemises plokis kuvatakse avalduse esitanud töötaja info (nimi, ametipositsioon), avalduse staatus ning avalduse number. Keskmises plokis on toodud avalduse põhiinfo ning alumises plokis eemaloleku avaldusele lisatud kommentaar.




Joonis 21. "Kinnitatud" avalduse vaatamine.


### 3.5.4 „Tagasi lükatud“ staatusega eemaloleku vaatamine


Personalispetsialisti poolt tagasi lükatud avalduste vaade on jaotatud kolme ploki. Ülemises ploki kuvatakse avalduse esitanud töötaja info (nimi, ametipositsioon), avalduse staatus ning avalduse number. Keskmises ploki on toodud avalduse põhiinfo ning alumises ploki eemaloleku avaldusele lisatud kommentaar.


<


 **Töötaja Nimi**  
Ametipositsioon


Tagasi lükatud #2222

 Tüüp  
• Puhkus

 Kirjeldus  
**Sõit Tartusse**

 Algus  
**03.04.2024 9:30**

 Lõpp  
**10.04.2024 9:30**

 Kommentaar...

Joonis 22. "Tagasi lükatud" staatusega eemaloleku avalduse vaatamine.



## 4 Puhkusearvestuse süsteemi arendamine

Puhkusearvestuse süsteemi prototüübi arendamisel üritati võimalikult palju võtta arvesse kasutajavaate disaine (Vt ptk 3.4, lk 31; Vt ptk 3.5, lk 36). Nii töötaja vaate, kui ka personalispetsialisti vaate prototüüpide loomiseks kasutati Power Apps lõuendrakendust.

### 4.1 Andmeallikad

Prototüübi arendamisel kasutati andmeallikana kahte Sharepointis loodud tabeleid, millest üks kajastas puhkuseavalduste infot (Tabel 1; Joonis 23) ning teine töötajate infot (Tabel 1; Joonis 24). Töötajate info tabeli väljad Nimi, Amet, Email olid seotud puhkuseavalduste tabeli väljadega Esitaja, Esitaja: Email, Ülevaataja.Nimi, Ülevaataja: Amet ja Ülevaataja: Email. Tabelite sidumine oli vajalik andmete topelt sisestamise vältimiseks ning rakenduse väljade paremaks sidumiseks tabeliga.

Tabel 1. Puhkuseavalduste info tabeli väljad koos selgitustega.

Andmeväli	Eesmärk	Andmetüüp
ID	Identifitseerida avaldus unikaalse identifikaatori järgi.	Tekst
Esitaja	Avalduse esitanud kasutaja sidumine avaldusega.	Lookup töötajate tabeli väljale „Nimi“ (Joonis 24).
Esitaja: Email	Avalduse esitanud kasutaja sidumine avaldusega unikaalse identifikaatori järgi.	Lookup töötajate tabeli väljale „Email“, mis täiendab välja „Nimi“ (Joonis 24).
Esitatud	Fikseerida puhkuseavalduse esitamise kuupäev.	Kuupäev
Tüüp	Fikseerida puhkuseavalduse tüüp.	Enum (puhkus, haigus)
Kirjeldus	Lisainfo puhkuse kohta.	Tekst
Algus	Alguskuupäeva fikseerimine.	Kuupäev
Lõpp	Lõppkuupäeva fikseerimine.	Kuupäev
Staatuse	Avalduse oleku tuvastamine.	Enum (ootel, kinnitatud, tagasi lükatud)

Andmeväli	Eesmärk	Andmetüüp
Kommentaar	Avalduse kinnitamisel või tagasi lükkamisel lisatav kommentaar informeerimaks töötajat.	Tekst
Ülevaataja	Avalduse kinnitanud või tagasi lükanud kasutaja sidumine avaldusega.	Lookup töötajate tabeli väljale „Nimi“ (Joonis 24).
Ülevaataja: Amet	Avalduse kinnitanud või tagasi lükanud kasutaja ametipositsiooni kuvamine avalduse vaates.	Lookup töötajate tabeli väljale „Amet“, mis täiendab välja „Nimi“ (Joonis 24).
Ülevaataja: Email	Avalduse kinnitanud või tagasi lükanud kasutaja emaili kuvamine avalduse vaates.	Lookup töötajate tabeli väljale „Email“, mis täiendab välja „Nimi“

ID	Esitaja	Esitaja: Email	Esitatud	Tüüp	Kirjel...	Algus	Löpp	Staatuse
#1111	<a href="#">Ken Metsis</a>	kemets@taltech.ee	5/1/2024	Puhkus	Lähem matkama	5/17/2024	5/24/2024	Ootel
#2222	<a href="#">Ken Metsis</a>	kemets@taltech.ee	5/1/2024	Haigus	Pidime minema perega puhkama, aga siis tuli haigus peale ja ei saanudki, mis küll teha.	5/2/2024	5/4/2024	Kinnitatud
#3333	<a href="#">Jüri Jüriste</a>	juri@testorganization...	5/1/2024	Puhkus	Puhkan mõnusalt	4/25/2024	4/30/2024	Tagasi lükatud

Joonis 23. Puhkuseavalduste info tabel koos andmetega kuni veeruni "Staatuse".

Järgnevas tabelis on toodud välja kõik töötajate andmetabelis olevad väljad (Tabel 2).

Lisaks on toodud välja andmetabeli väljade Sharepointi vaade (Joonis 24).

Tabel 2. Töötajate info tabel koos andmeväljade selgitustega.

Andmeväli	Eesmärk	Andmetüüp
Nimi	Töötaja nime kuvamine.	Tekst
Email	Töötaja identifitseerimine ja info kuvamine.	Tekst
Sünnikuupäev	Formaalsus.	Kuupäev
Amet	Ameti info kuvamine.	Tekst
Pilt	Kasutaja pildi kuvamine.	Hüperlink
Puhkusepäevade arv aastas	Äriloogikas puhkuste saldo ja jäägi kuvamine.	Number

Nimi	Email	Sünnikuu...	Amet	Pilt	Puhkusep...
Mari Maasikas	mari@testorganizat...	3/6/1995	Testija	<a href="#">Pildi aadress</a>	28
Karl Karu	karl@testorganizati...	12/7/1987	Senior Architect	<a href="#">Pildi aadress</a>	35
Sigrid Siil	sigrid@testorganiz...	3/6/2001	Analüütik	<a href="#">Pildi aadress</a>	28
Jüri Jüriste	juri@testorganizati...	7/7/1977	Projektijuht/tooteo...	<a href="#">Pildi aadress</a>	35
Ken Metsis	kemets@taltech.ee	3/6/2001	HR	<a href="#">Pildi aadress</a>	35

Joonis 24. Töötajate info tabel koos kõikide väljadega.

## 4.2 Töötaja vaate prototüüp

Töötaja vaate prototüübi arendamisel peeti kõige olulisemaks võimalikult sarnast disaini ning olulisemaid nõudeid: puhkuste vaatamine, puhkuseavalduste esitamine ning muutmine. Oluliseks peeti ka eelnevate tegevustega seotud valideerimisreegleid.

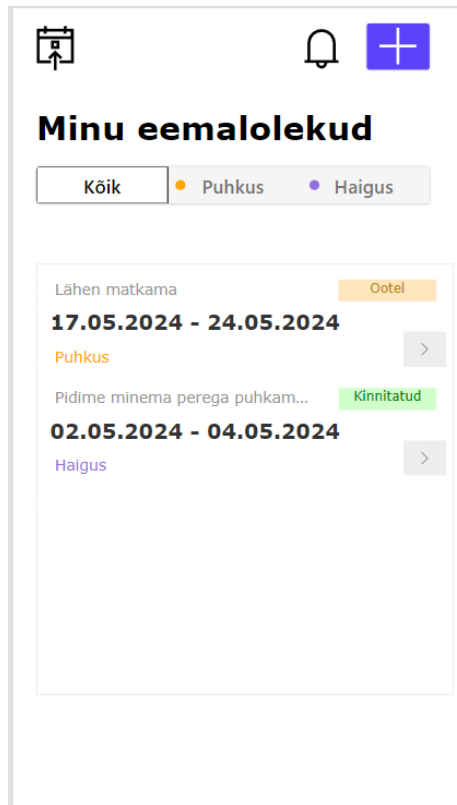
### 4.2.1 Avalehe vaade

Töötaja avalehe vaate arendamisel lähtuti etteantud disainist (Vt ptk 3.4.1, lk 31) ning esitatud nõuetest (Vt ptk 3.2.2, b), lk 24). Töötaja avalehe vaates kõikide töötajaga seotud eemalolekute kuvamiseks ühendati puhkuseavalduste andmetabel galerii elemendiga, sisestades galerii elemendi Items atribuuti funktsiooni (Joonis 25; Joonis 26), mis filtreerib kuvatavad tulemused vastavalt filtri tingimustele.

Filtris on võimalik valida eemaloleku tüüp (puhkus või haigus) ning tingimusi saab uuendada vastava filtreerimise nupu OnSelect atribuudil (Joonis 27). Üksikute elementide kuvamiseks saab kasutada ThisItem funktsiooni, mis leiab ühendatud andmetabelist vastava väärtusega kirje (Joonis 28).

```
Filter(
    'Leave requests';
    'Esitaja: Email'.Value = User().Email && (Coalesce(lclFilter;
    "All") = "All" || Tüüp.Value = lclFilter)
)
```

Joonis 25. Filtreerimisfunktsioon avalehe elementide kuvamiseks.



Joonis 26. Töötaja avalehe vaade rakenduse prototüübis.

```
UpdateContext({lc1Filter: "Puhkus"})
```

Joonis 27. Filtri tingimuste uuendamine.

```
ThisItem.Tüüp.Value
```

Joonis 28. Üksikute elementide kuvamine töötaja avalehel.

#### 4.2.2 Puhkuseavalduse esitamise vaade

Avalehe vaates olevalt „+“ ikoonilt on võimalik kasutajal lisada puhkuseavaldust (Joonis 28). Puhkuseavalduse esitamise vaates on kuvatud kõik vajalikud andmed (tüüp, kirjeldus, algus, lõpp) ning väljadele on sisestatud ka valideerimisreeglid (Joonis 29; Joonis 30), mille tulemusel muutub ka avalduse esitamise nupu olek.

„Esita avaldus“ nupu oleku muutmine toimub DisplayMode atribuudile sisestatud funktsiooni abil (Joonis 31). „Esita avaldus“ nupu vajutusel sisestatud andmete põhjal luuakse seotud tabelisse uus kirje nupu OnSelect atribuudis (Joonis 32).

<

Tüüp  
Puhkus

Kirjeldus

Algus  
07.05.2024

Lõpp  
14.05.2024

Esita avaldus

Joonis 29. Eemaloleku avalduse lisamise vaade rakenduse prototüübis, kui kõik väljad pole täidetud.

Joonis 30. Eemaloleku avalduse vaade rakenduse prototüübis, kui kõik väljad on täidetud.

```
If(
  IsBlank
    (TypeSelection.Selected.Value) || IsBlank(descriptionText.Text)
    || IsBlank(start_Date.SelectedDate) ||
    IsBlank(end_Date.SelectedDate) || (start_Date.SelectedDate <
    Today()) || (end_Date.SelectedDate <= start_Date.SelectedDate));
  DisplayMode.Disabled; DisplayMode.Edit
)
```

Joonis 31. "Esita avaldus" nupu oleku kontrollfunktsioon.

```
Patch(
  'Leave requests'; Defaults('Leave requests'); {Title: "#*****"};
  {Esitaja: {Id: varCurrentUserRecord.ID; Value:
  varCurrentUserRecord.Nimi}}; {Tüüp: TypeSelection.SelectedText};
  {Kirjeldus:descriptionText.Text}; {Algus:
  start_Date.SelectedDate}; {Lõpp:end_Date.SelectedDate};
  {Staatust:{Value:"Ootel"}}
)
```

Joonis 32. Andmetabelisse kirjade lisamise funktsioon.

### 4.2.3 Töötaja puhkuseavalduse muutmise vaade

Puhkuseavalduse muutmine töötaja poolt on võimalik ainult „Ootel“ staatustega avalduste puhul (Vt UC4, lk 27). „Ootel“ staatusega vaate puhul ilmub nähtavale ka nupp „Kinnita

muudatused“, mille nähtavust kontrollitakse Visible atribuudi abil, valitud galeriielemendi staatuse järgi (Joonis 33).

Vormil kuvatakse kõik valitud elemendiga seotud väljad ja nende väärtused vormi Item atribuudi abil (Joonis 34). Kõiki vormil kuvatud välju on võimalik muuta ning muutmisel on rakendatud valideerimiskontrollid, mille ilmnemisel muutub „Kinnita muudatused“ nupu olek (Joonis 35). Vormi kinnitamisel uuendatakse avalduse andmed seotud tabelis (Joonis 36).

```
If(status_Lbl.Text = "Ootel"; true; false)
```

Joonis 33. "Kinnita muudatused" nupu nähtavuse kontrollfunktsioon.

`Leaves.Selected`

Joonis 34. Valitud elemendi tuvastamine.

Joonis 35. Eemaloleku avalduse muutmise vaade rakenduse prototüübis koos aktiivsete valideerimiskontrollidega.

```

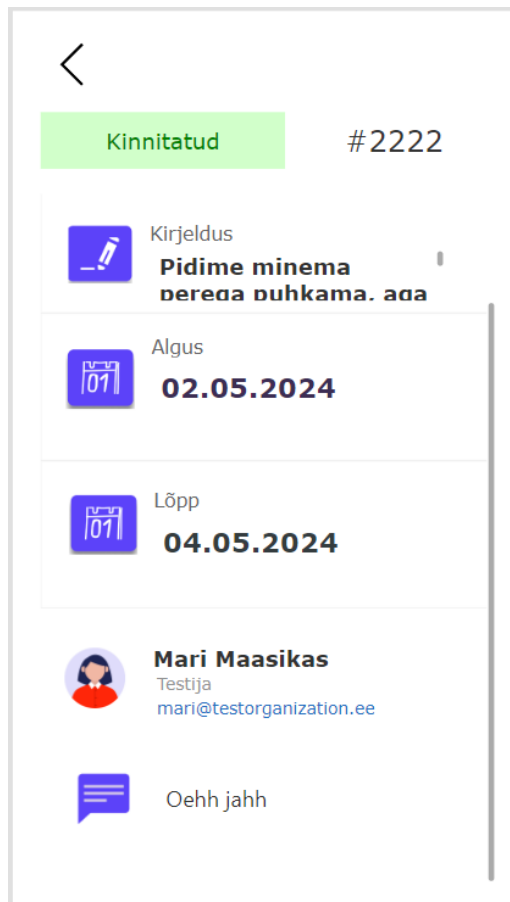
Patch(
  'Leave requests'; LookUp('Leave requests'; Title = id_lbl.Text);
  {Tüüp: TypeSelection_1.SelectedText};
  {Kirjeldus:description_txt.Text}; {Algus:
  start_Date_1.SelectedDate}; {Lõpp:end_Date_1.SelectedDate}
)

```

Joonis 36. Eemaloleku avaldusega seotud andmete uuendamine andmetabelis.

#### 4.2.4 Töötaja puhkuseavalduse info vaade

Töötajal on võimalik vaadata „Kinnitatud“ ning „Tagasi lükatud“ staatusega puhkuseavaldusi, kus on lisaks valitud avalduse andmeväljadele lisatud ka ülevaataja andmed ning ülevaataja poolt lisatud kommentaar (Vt ptk 3.4.4, lk 34; Vt ptk 3.4.5, lk 35; Joonis 37). Ülevaataja andmeid ja kommentaari sisaldavate andmekaartide nähtavust kontrollitakse samuti avalduse staatuse järgi Visible atribuudis (Joonis 38).



Joonis 37. Kinnitatud eemaoleku vaade rakenduse prototüübis koos ülevaataja andmete ja kommentaariga.

```

If(status_lbl.Text = "Ootel"; false; true)

```

Joonis 38. Ülevaataja andmeid ja kommentaari sisaldavate andmekaartide nähtavuse määramine.



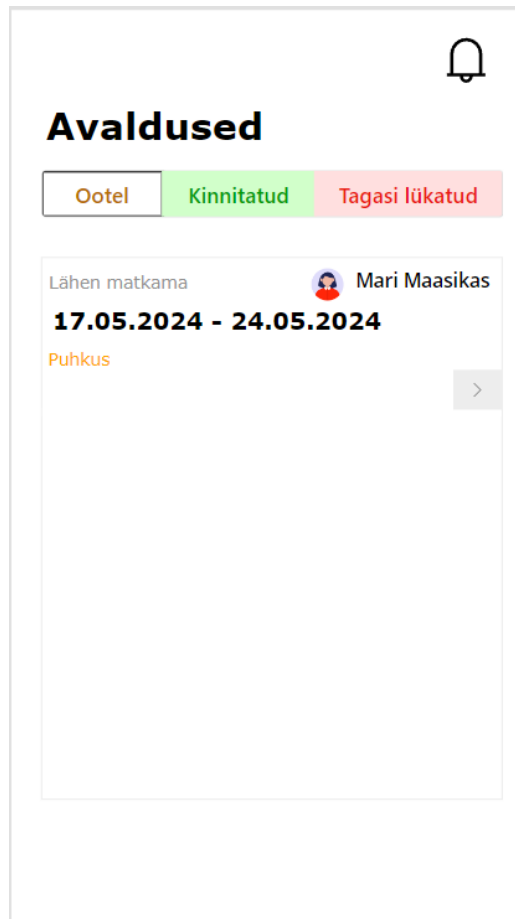
## 4.3 Admin liidese prototüüp

Algselt planeeritud mudelipõhise admin rakenduse arendamisel tekkis probleem seoses andmetabeli toega. Mudelipõhised rakendused ei toeta Sharepoint keskkonnas olevaid andmetabeleid, võimalik rakenduse liidestus vaid Dataversiga. Sellest tulenevalt otsustati, et ka admin liides arendatakse võimalikult sarnane eelnevalt esitatud disainile ning nõuetele.

### 4.3.1 Personalispetsialisti avalehe vaade

Personalispetsialisti avalehe vaate arendamisel lähtuti etteantud disainist (Vt ptk 3.5.1, lk 36) ning esitatud nõuetest (Vt ptk 3.2.2, d), lk 24). Personalispetsialisti avalehe vaates kuvatakse kõikide töötajate puhkuseavaldused staatuse põhiselt (Joonis 39). Puhkuseavalduste kuvamiseks ühendati puhkuseavalduste andmetabel galerii elemendiga, sisestades galerii elemendi Items atribuuti funktsiooni (Joonis 40), mis filtreerib kuvatavad tulemused vastavalt filtri tingimustele.

Filtris on võimalik valida puhkuseavalduse staatus ning tingimusi saab uuendada vastava filtreerimise nupu OnSelect atribuudil (Joonis 41). Üksikute elementide kuvamiseks saab kasutada ThisItem funktsiooni, mis leiab ühendatud andmetabelist vastava väärtusega kirje (Joonis 42).



Joonis 39. Ootel staatusega eemaloleku avalduste vaade rakenduse prototüübis koos kõikide infoväljadega.

```
Filter(
    'Leave requests';
    Staatus.Value = If(IsBlank(lclFilter); "Ootel"; lclFilter)
)
```

Joonis 40. Tulemuste kuvamise filter.

```
UpdateContext({lclFilter: "Kinnitatud"})
```

Joonis 41. Personalispetsialisti vaates filtri tingimuse uuendamine.

```
ThisItem.Algus & " - " & ThisItem.Lõpp
```

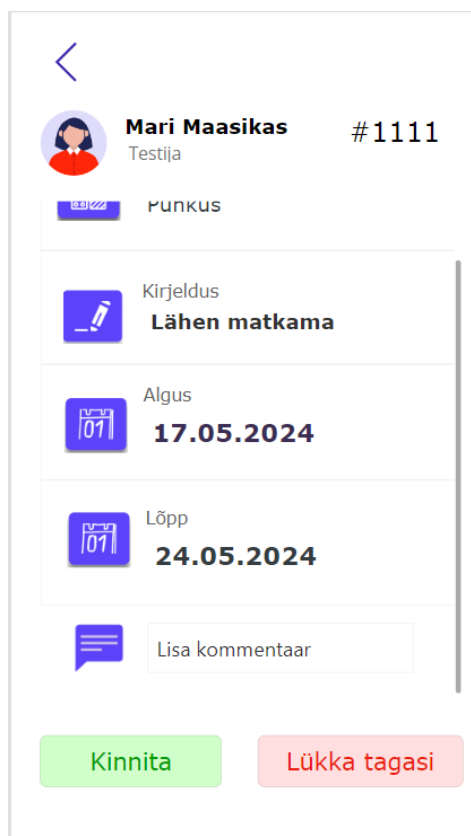
Joonis 42. Perioodi kuvamise funktsioon.

#### 4.3.2 „Ootel“ staatusega avalduste vaade

„Ootel“ staatusega puhkuseavalduste vormil kuvatakse lisaks puhkuseavalduse väljadele ka nupud „Kinnita“ ja „Lükka tagasi“ (Joonis 43). „Ootel“ staatusega puhkuseavaldusele on enne kinnitamist või tagasi lükkamist personalispetsialistil võimalus lisada kommentaar ehk kommentaari tekstiväli on „Ootel“ staatusega puhkuseavalduse puhul redigeeritav (Joonis 44).

Avalduse vaatamise vaates kuvatakse ka puhkuseavalduse esitanud töötaja andmed ning puhkuseavalduse number. Töötaja andmete kuvamiseks on ühendatud andmetabel „Employees“ aktiivse puhkuseavaldusega ning selle abil saadakse kätte avalduse esitanud töötaja andmed (Joonis 45).

Puhkuseavalduse kinnitamise või tagasilükkamise järgselt uuendatakse kinnitatud või tagasi lükatud puhkuseavalduse andmeid ning salvestatakse puhkuseavalduste andmetabelisse nupu OnSelect atribuudi abil (Joonis 46).



Joonis 43. Ootel staatusega eemaloleku avalduse personalispetsialisti vaade rakenduse prototüübis.

```
If(  
    Requests.Selected.Staatus.Value = "Ootel"; DisplayMode.Edit;  
    DisplayMode.View  
)
```

Joonis 44. Kommentaari välja redigeeritavuse määramise funktsioon.

```
LookUp(Employees; Nimi = Requests.Selected.Esitaja.Value; Pilt)
```

Joonis 45. Töötaja andmete kuvamine lingitud tabelist.

```

If(
    Patch(
        'Leave requests'; LookUp('Leave requests'; Title =
            id_txt.Text); {Ülevaataja: {Id: varCurrentRecord.ID; Value:
            varCurrentRecord.Nimi}}; {Kommentaar: comment_txt.Text};
            {Staatuse:{Value:"Kinnitatud"}}).Title; Navigate('Accepted
            view'
        )
    )
)

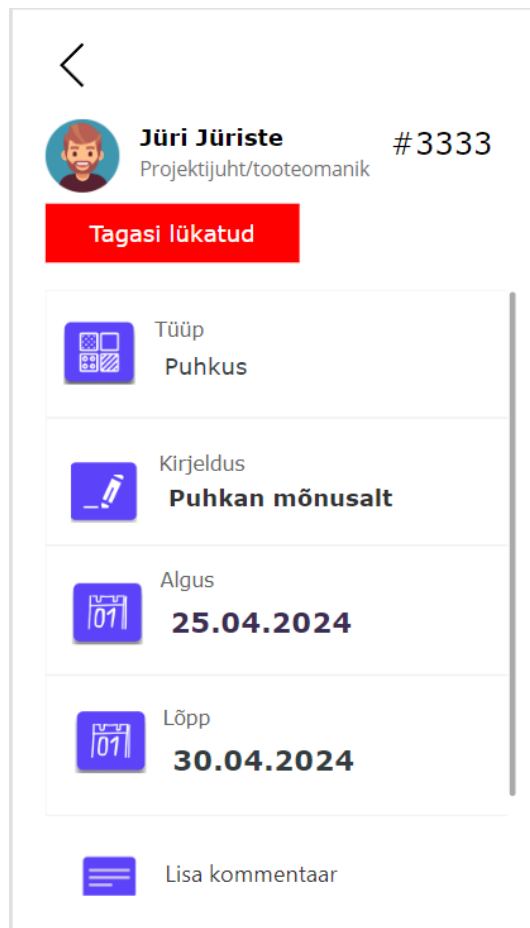
```

Joonis 46. Uuendatud staatusega, ülevaataja info ja kommentaariga täiendatud avalduse uuendamine andmeallikas.

### 4.3.3 „Kinnitatud“ või „Tagasi lükatud“ staatusega avalduse vaade

„Kinnitatud“ või „Tagasi lükatud“ staatusega puhkuseavalduse vaates kuvatakse lisaks andmeväljadele ning töötaja infole ka avalduse staatus, mida kontrollitakse Text atribuudi abil (Joonis 47; Joonis 48).

Puhkuseavaldusega seotud korrektne info saadakse vormi Item atribuuti sisestatud funktsiooni abil (Joonis 49). Iga andmevälja info kuvamiseks kasutatakse funktsiooni ThisItem, kuid puhkuse tüübi määramiseks kasutatakse teistsugust lähenemist, sest tegu on rippmenüü elemendiga (Joonis 50).



Joonis 47. Tagasi lükatud eemaloleku avalduse vaade personalispetsialistile rakenduse prototüübis.

`Requests.Selected.Staatus.Value`

Joonis 48. Avaldusega seotud staatuse valimise funktsioon.

`Requests.Selected`

Joonis 49. Eemaloleku avaldusega seotud info kuvamine.

`Choices('Leave requests'.Tüüp)`

Joonis 50. Eemaloleku tüübi kuvamise funktsioon.

## **5 Rakenduse analüüs**

Rakenduse analüüsi peatükis analüüsitakse Power Apps platvormi eeliseid ja piiranguid võrreldes traditsiooniliste arendusplatvormidega, võrreldakse mudelipõhise rakenduse ja lõuendrakenduse sobivust puhkusearvestuse rakenduse loomiseks. Samuti analüüsitakse, kas tavakasutaja oleks võimeline ehitama Power Apps tööriista kasutades funktsionaalset puhkusearvestuse rakendust.

### **5.1 Power Apps platvorm võrreldes traditsiooniliste arendusplatvormidega**

Tihti peale on arendamise eelselt lahendamiseks küsimus, millist arendusmetoodikat ning platvormi kasutada. Järgnevalt tuuakse välja Power Apps ja traditsiooniliste arendusplatvormide ja metoodikate võrdlus puhkusearvestuse rakenduse ehitamisel. Eelnimetatud lähenemisi võrreldakse nelja parameetrit: kasutusmugavus, funktsionaalsus, arendustöö kiirus.

#### **Power Apps**

Power Apps platvorm pakub kasutajasõbralikku keskkonda, mis võimaldab tavakasutajatel luua puhkusearvestuse rakendusi ilma sügavate tehniliste teadmisteta. Arusaadav liides ja Exceli-sarnane Power fx formula valemisüntaks muudavad rakenduste loomise lihtsaks ja intuiitivseks.

Power Apps võimaldab siduda erinevaid andmeallikaid, luua keerulisi loogikaid ning integreerida rakendusi Microsofti ökosüsteemiga, näiteks SharePoint ja Dynamics 365 ja palju muud. Power Apps pakub omalt poolt suurel hulgal erinevaid sisseehitatud arendusmalle, mis võimaldavad kiiret rakenduste arendamist ning komponentide taaskasutamist.

Power Apps võimaldab kiiret prototüüpide ja ka täisfunktsionaalsete rakenduste loomist ning iteratiivset arendusprotsessi. Kasutajad saavad kiiresti luua toimivaid rakendusi, mida on võimalik testida ja iteratiivselt täiendada enne lõpliku versiooni väljalaset.

### **Traditsioonilised arendusplatvormid ja keeled**

Traditsioonilised arendusplatvormid ja keeled nõuavad sügavat tehnilist oskusteavet ja kogemusi. Arendajad peavad olema tuttavad keerukate arenduskeskkondade ja programmeerimiskeeletega ning käsitsi koodi kirjutama.

Traditsioonilised arendusplatvormid võivad pakuvad rohkem funktsionaalsust ja kohandamisvõimalusi, kuna arendajad saavad kirjutada kohandatud koodi vastavalt nõuetele. See võimaldab suuremat kontrolli ja paindlikkust rakenduse ülesehitamisel, mis oleks eelistatum valik juhul, kui puhkusearvestuses kehtivad paljud erireeglid.

Traditsiooniline arendamine võtab rohkem aega ja ressursse, kuna see hõlmab käsitsi koodi kirjutamist, testimist ja tõrkeotsingut. Arendajad peavad jälgima pikaajalisi arendustsükleid ja võimalikke viivitusi.

## **5.2 Power Apps kasutamine ja efektiivsus puhkusearvestuse süsteemi ehitamisel.**

Power Apps platvormi kasutamine puhkusearvestuse rakenduse loomisel pakub mitmeid eeliseid, kuid samas tuleb arvestada ka selle piirangutega.

### **Power Fx formulas**

Power Fx formulas on Microsoft Power platvormi oluline osa, mida kasutatakse Power Apps, Power Automate ja Power Virtual Agents rakenduste loomisel. Tegemist on deklaratiivse ja funktsionaalse keelega, mis võimaldab kasutajatel luua dünaamilisi ja keerukaid loogikaid ning arvutusi ilma sügava programmeerimisoskuseta. Power Fx kasutab Exceli-sarnast valemisüntaksit, mis muudab selle kasutamise lihtsamaks ja intuitiivsemaks.

Power Fx sisaldab mitmeid sisseehitatud funktsioone, mida saab kasutada erinevate arvutuste ja valideerimisreeglite teostamiseks. Loogiliste funktsioonide teostamiseks näiteks (If, And, Or), matemaatiliste funktsioonide jaoks (Sum, Average, Max, Min), ning

peamised andmefunktsioonid (Filter, Sort, Search, Patch). Power Fx võimaldab ka andmete sidumist funktsiooni LookUp abil ning muutujate loomist funktsiooni Set abil.

Power Fx funktsioonide kirjutamisel on oluline, et need liiga pikaks ei läheks, sest vastasel juhul muutub funktsioon keeruliselt loetavaks ning lihtsast Exceli-sarnasest funktsioonist, saab keeruline funktsioonide kogum. Autori kogemuse põhjal võiks jääda funktsiooni pikkus maksimaalselt nelja realiseks (Joonis 46).

### **Mudelipõhine rakendus või lõuendrakendus**

Puhkusearvestuse rakenduse loomisel on oluline teada, milline saab olema rakenduse disain ning üldine funktsionaalsus ja äriloogika, enne, kui hakata valima mudelipõhise rakenduse või lõuendrakenduse vahel.

Mudelipõhine rakendus pakub vähem võimalusi rakenduse visuaalse disaini kohandusteks ning paindlikkuseks. Oluline kitsendus mudelipõhise rakenduse puhul on ka andmeallika valik, sest mudelipõhine rakendus toetab andmeallikana ainult Dataverse'i. Mudelipõhise rakenduse ehitamine nõuab see-eest vähem spetsiifilisi teadmisi Power Apps keskkonnast ning kui andmeallikana on kasutuses Dataverse ja rakenduse visuaalne disain ei pea järgima etteantud nõudeid, siis võib otsus mudelipõhise rakenduse kasuks olla mõistlik.

Lõuendrakendus pakub suurt valikut kohandamisvõimalusi ning paindlikkust. Andmeallikana saab lõuendrakendusega siduda korraga erinevaid andmeallikaid ning disainivõimalused on väga laiad. Lõuendrakenduse ehitamiseks on vaja rohkem teadmisi Power Apps keskkonnast, sest suur hulk funktsioone, komponente ja andmeallikaid ning nende kohandamisvõimalused võivad tekitada esialgu palju segadust. Puhkusearvestuse rakenduse loomisel etteantud disaini põhiselt ja andmeallika olemasolul Dataverse'i väliselt, on kindlasti mõistlikum valida rakenduse loomiseks lõuendrakendus.

## **5.3 Tavakasutaja võimekus puhkusearvestuse süsteemi loomiseks Power Apps platvormil**

Töö üks olulisi eesmärke oli välja selgitada, kas tavakasutaja on võimeline looma puhkusearvestuse rakendust, kasutades Microsoft Power Apps keskkonda. Oluline osa selle analüüsimisel on hinnata õppematerjalide kättesaadavust, keskkonna kasutusmugavust, automatiseerimise tööriistad ning tehisintellekti tuge.



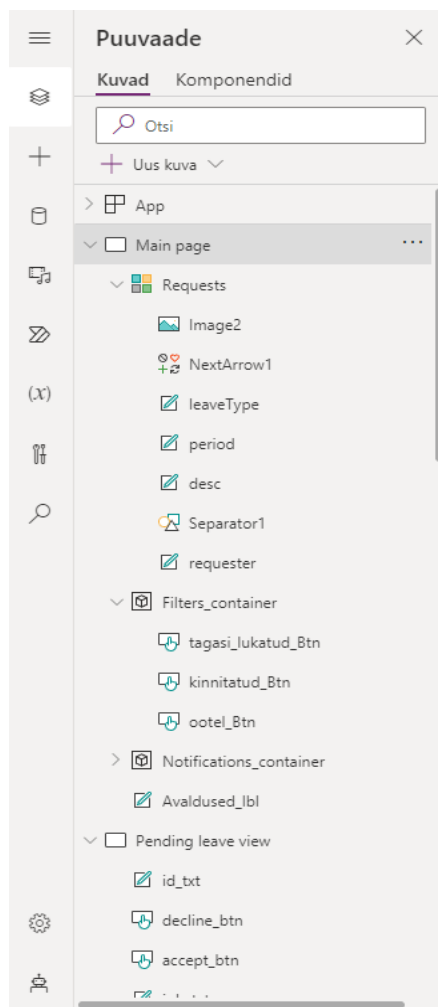
## **Õppematerjalide kättesaadavus**

Power Apps keskkonna kohta on Microsofti platvormidel ja muudel tunnustatud õppeplatvormidel väga palju materjale ja kursuseid, mis toetavad platvormi tundma õppimist. Õppematerjalides tehakse selgeks Microsoft Power platvormi ning selle komponentide k.a Power Apps keskkonna põhitõed ning vastavalt kogemustele aina süvendatumaks teadmiste jagamine muutub.

Microsoft Power Platform dokumentatsioon pakub põhjalikku selgitust ning näiteid platvormil kasutatavatest funktsioonidest, komponentidest, liidestusest ning võimalikest andmeallikatest, mis on Power Apps keskkonnas arendajale väga hea abimees. Olulised kanalid, mis kindlasti kogemusteta kasutajat aitavad, on Power Apps foorumid, mis olid ka töö autorile väga suureks abiks korrektsete funktsioonide kirjutamisel.

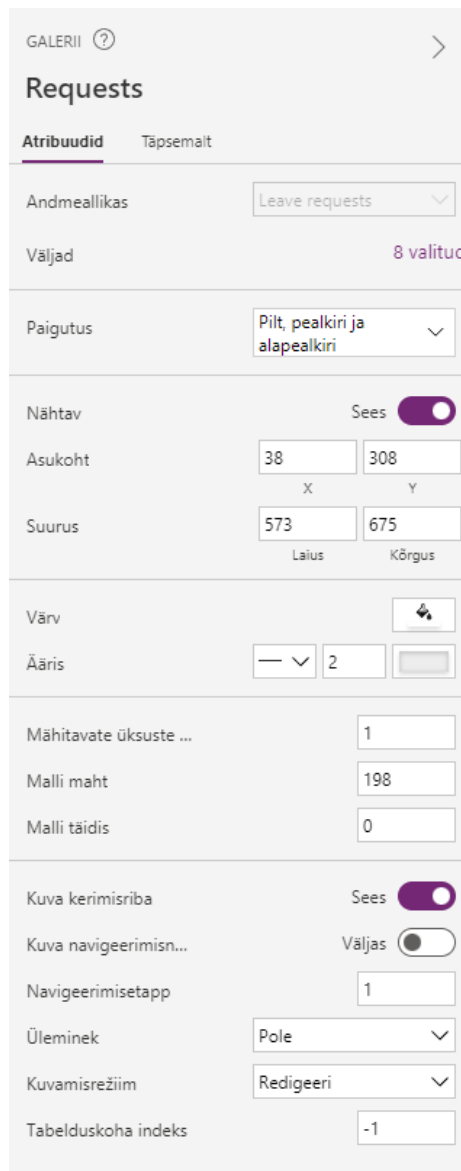
## **Keskkonna kasutusmugavus**

Power Apps keskkond on tavakasutaja jaoks väga hästi üles ehitatud. Vasakpoolsest ribamenüüst on kerge vaevaga võimalik vaadata ja lisada rakenduse täiustamiseks komponente, andmeallikaid, meediumsisu, Power Automate vooge, muutujaid ning luua testfunktsioone (Joonis 51).



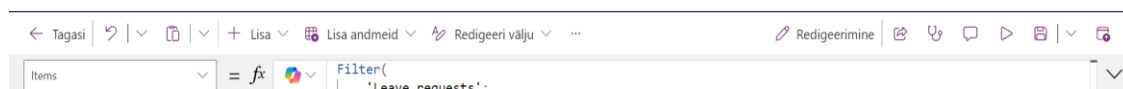
Joonis 51. Power Apps keskkond vasak ribamenüü koos puuvaatega.

Parempoolne menüü on mõeldud peamiselt olemasolevate komponentide disainimiseks ja kohandamiseks, kuid seal on võimalik „Täpsemalt“ valiku alt lisada ka komponendi atribuutide funktsioone (Joonis 52).



Joonis 52. Power Apps keskkonna parem ribamenüü kuni tabelduskoha indeks väljani galerii elemendi jaoks.

Ülemisel menüüribal on kuvatud kõik rakenduse arendamise lihtsustamise võimalused, lisaks funktsiooniriba, mis võimaldab kirjutada elemendiga seotud atribuudile vajalikku funktsiooni (Joonis 53).



Joonis 53. Power Apps keskkonna ülemine menüüriba koos kõikide võimalustega.

## Automatiseerimise tööriistad ning tehisintellekt

Üks olulisemaid puudujääke, mis Power Apps keskkonnas arendades tasuta versiooni puhul esineb on kehv funktsioonivigade tagasiside ning abi. Power Apps keskkond ei paku funktsioonide kirjutamisel automaatset funktsioonide lõpetamist või soovitusi funktsiooni

paremaks struktureerimiseks. Tagasiside vigade puhul on väga üldsõnaline ja raskesti arusaadav ning seetõttu on vigade otsimine tülikas ning aeganõudev tegevus, sest vigane võib olla terve funktsioon või üksik eraldusmärk.

Tasulises versioonis on tavakasutajale heaks toeks Microsoft Copilot, kust on võimalik saada soovitusi funktsioonide kirjutamiseks või funktsioonides esinevate vigade parandamiseks. Tasuta versiooni puhul on vajadusel heaks toeks ChatGPT, mis tunneb Power Fx süntaksit hästi. ChatGPT kasutamisel on oluline tähele panna, et ChatGPT kasutab Power Fx funktsioonides formaati, kus eraldusmärkidena on kasutuses punktid ja komad, mitte komad ja semikoolonid ehk need tuleb ise muuta piirkonnale sobivaks. Piirkondlikku eraldusmärkide sobivust kontrollib ka Power Apps ning valede eraldusmärkide kasutamisest antakse kasutajale teada.

Võttes arvesse eelnevalt kirjeldatu, võib öelda, et tavakasutaja ehk varasemalt programmeerimisega mitte kokku puutunud inimene on võimeline looma puhkusearvestuse rakendust Microsoft Power Apps keskkonnas. Siiski on oluline teada, millistest kanalitest infot ja abi saab ning kuidas saadud infot kasutada ja kindlasti on eelnevalt vajalik tutvuda keskkonna eripäradega ning võimalustega, et arendusprotsess oleks organiseeritum ja kiirem.

## 6 Kokkuvõte

Tänapäeva digitaalsel ajastul on personalihaldus muutunud üha enam digitaalseks ning puhkusearvestuse süsteemid on saanud oluliseks tööriistaks nii töötajate heaolu kui ka personalispetsialistide töö lihtsustamisel. Traditsiooniline tarkvaraarendus võib olla aeganõudev ja ressursimahukas, seetõttu on huvi no-code ja low-code arendusplatvormide vastu märgatavalt suurenenud, kuna need võimaldavad kiiremat ja lihtsamat lahenduste loomist.

Käesolev lõputöö keskendus Microsoft Power Apps platvormi kasutamisele puhkusearvestuse rakenduste loomisel ning selle analüüsile. Power Apps platvorm valiti selle projekti jaoks tänu selle sügavale integreeritavusele Microsofti ökosüsteemiga, mis on laialt levinud paljudes organisatsioonides.

Analüüsides Power Apps platvormi võrreldes traditsiooniliste arendusplatvormidega, selgus, et Power Apps pakub kasutajasõbralikumat keskkonda ning kiiremat arendusprotsessi. Kuigi traditsioonilised arendusplatvormid võivad pakkuda rohkem funktsionaalsust ja kohandamisvõimalusi, on nende kasutamine tehnilisem ja aeganõudvam.

Power Apps platvormi efektiivsust puhkusearvestuse süsteemi ehitamisel toetab Power Fx formula, mis võimaldab dünaamilisi loogikaid luua ilma sügavate tehniliste teadmisteta. Lisaks pakub platvorm mudelipõhiseid ja lõuendrakendusi, mille valikul puhkusearvestuse rakenduse ehitamisel tuleb teha selgeks nõuded ning disain. Kui disain ega äriloogika reeglid liialt keerulised ei ole, tasub valida mudelipõhine lähenemine, sest arendusprotsess tänu etteantud mudelile on kiirem. Keerukama ja rohkem kohandatud disaini ning äriloogika puhul on mõistlikum valida lõuendrakendus, kuid selleks on vaja sügavamaid teadmisi Power Apps keskkonnast.

Tavakasutajate võimekuse hindamine näitas, et Power Apps platvorm on kasutajasõbralik ning kasutaja arengu toetamiseks ja abistamiseks on saadaval rohkelt õppematerjale ja dokumentatsiooni. Samuti on platvormi kasutajaliides intuitiivne ja lihtsasti navigeeritav, võimaldades tavakasutajatel kiiresti rakendusi luua.

Võib öelda, et Power Apps on sobilik lahendus puhkusearvestuse rakenduste loomiseks, pakkudes kasutajasõbralikku keskkonda, kiiret arendusprotsessi ning laia valikut funktsionaalsusi. Platvorm võimaldab organisatsioonidel digitaalseid lahendusi kiiremini ja tõhusamalt rakendada, aidates kaasa töötajate heaolule ja organisatsiooni efektiivsusele.

## Kasutatud allikate loetelu

- [1] X. Wang, „Enhancing Business Processes through Dynamics Solutions with Microsoft Power Platform,“ Metropolia University of Applied Sciences, 2023.
  
- [2] Microsoft, „What is Power Apps?,“ 20 märts 2023. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/powerapps-overview>. [Kasutatud märts 2024].
  
- [3] D. Kahil ja S. Durow, „Microsoft Power Apps – Concepts Explained with Scott Durow & Dani Kahil,“ 23 mai 2023. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://danikahil.com/2023/05/microsoft-power-apps-concepts-explained-with-scott-durow-dani-kahil.html>. [Kasutatud märts 2024].
  
- [4] Microsoft, „What are model-driven apps in Power Apps?,“ 15 veebruar 2022. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/maker/model-driven-apps/model-driven-app-overview>. [Kasutatud märts 2024].
  
- [5] Microsoft, „What are canvas apps?,“ 3 märts 2023. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/maker/canvas-apps/getting-started>. [Kasutatud märts 2024].
  
- [6] P. Mahawar, „PowerApps Mentor | All things you need to know about Microsoft Power Automate?,“ 26 veebruar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://www.linkedin.com/pulse/powerapps-mentor-all-things-you-need-know-microsoft-power-mahawar-5j38c/>. [Kasutatud märts 2024].
  
- [7] D. Kahil, „Microsoft Dataverse – Concepts explained,“ 24 aprill 2023. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://danikahil.com/2023/04/microsoft-dataverse-concepts-explained.html>. [Kasutatud märts 2024].

- [8] K. Nirapure, „Navigating Data Management: Pros and Cons of Using Dataverse vs. Excel,“ 12 veebruar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://www.linkedin.com/pulse/navigating-data-management-pros-cons-using-dataverse-vs-nirapure-mwwwvf/>. [Kasutatud märts 2024].
- [9] Microsoft, „Connectors overview,“ 17 aprill 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/connectors/overview>. [Kasutatud märts 2024].
- [10] Microsoft, „Microsoft Copilot Studio overview,“ 12 aprill 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/microsoft-copilot-studio/fundamentals-what-is-copilot-studio>. [Kasutatud märts 2024].
- [11] Microsoft, „Overview of prebuilt AI models,“ 5 veebruar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-overview>. [Kasutatud märts 2024].
- [12] Microsoft, „Invoice processing prebuilt AI model,“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-invoice-processing>. [Kasutatud märts 2024].
- [13] Microsoft, „Text recognition prebuilt model,“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-text-recognition>.
- [14] Microsoft, „Sentiment analysis prebuilt model,“ 8 veebruar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-sentiment-analysis>. [Kasutatud märts 2024].
- [15] Microsoft, „Receipt processing prebuilt model,“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-receipt-processing>. [Kasutatud märts 2024].
- [16] Microsoft, „Entity extraction prebuilt model,“ 8 veebruar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-entity-extraction>. [Kasutatud märts 2024].



- [17] Microsoft, „ID reader prebuilt model,“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-id-reader>. [Kasutatud märts 2024].
- [18] Microsoft, „Key phrase extraction prebuilt model,“ 8 veebruar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-key-phrase>. [Kasutatud märts 2024].
- [19] Microsoft, „Business card prebuilt model,“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-business-card>. [Kasutatud märts 2024].
- [20] Microsoft, „Category classification prebuilt model,“ 8 veebruar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-category-classification>. [Kasutatud märts 2024].
- [21] Microsoft, „Language detection prebuilt model,“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-language-detection>. [Kasutatud märts 2024].
- [22] Microsoft, „Text translation prebuilt model,“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-text-translation>. [Kasutatud märts 2024].
- [23] Microsoft, „Image description prebuilt model (preview),“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-image-description>. [Kasutatud märts 2024].
- [24] Microsoft, „Overview of custom AI models,“ 16 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/custom-overview>. [Kasutatud märts 2024].
- [25] Microsoft, „Overview of the document processing model,“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/form-processing-model-overview>. [Kasutatud märts 2024].

- [26] Microsoft, „Overview of the category classification custom model,“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/text-classification-overview>. [Kasutatud märts 2024].
- [27] Microsoft, „Overview of the entity extraction custom model (preview),“ 13 detsember 2022. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/entity-extraction-overview>. [Kasutatud märts 2024].
- [28] Microsoft, „Overview of the prediction model,“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prediction-overview>. [Kasutatud märts 2024].
- [29] Microsoft, „Overview of the object detection model,“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/object-detection-overview>. [Kasutatud märts 2024].
- [30] Microsoft, „Bring your own AI model into AI Builder,“ 10 jaanuar 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/byo-model>. [Kasutatud märts 2024].
- [31] Riigikogu, „Riigi Teataja,“ 2 mai 2024. [Võrgumaterjal]. Saadaval: <https://www.riigiteataja.ee/akt/102052024027>. [Kasutatud mai 2024].

## **Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>**

Mina, Ken Metsis

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Puhkusearvestuse rakenduse prototüübi loomine väikeettevõtetele, kasutades Microsoft Power Platform vahendeid“, mille juhendaja on Rivo Lemmik
  - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

20.05.2024

---

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