

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Annely Aasalaid 176953IAAM

**ÄRI- JA SÜSTEEMIANALÜÜS
LENNULIIKLUSTEENINDUSE AS'I
VAHETUSTE ÜLEANDMISE MOODULILE**

Magistritöö

Juhendaja: Alari Krist

Tallinn 2019

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: Annely Aasalaid

13.05.2019

Annotatsioon

Lennuliiklusteeninduse AS'is töötavad umbes pooled töötajad vahetustes ööpäevaringselt, osutades ettevõtte põhiteenuseid, millel on otsene seos ohutuse ning kvaliteedi tagamisega. Sellega seoses peab ettevõtte poolt olema tagatud, et vahetuste üleandmisel antakse järgmistele töötajatele üle kogu oluline info, mis võib mõjutada järgmise vahetuse tööd.

Käesolevas magistritöös kirjeldatakse vahetuse üleandmise protseduure ning analüüsitakse ettevõtte vajadusi vahetuse üleandmiseks kasutades ühist infosüsteemi.

Magistritöö tulemusel valmis äri- ja süsteemianalüüs vahetuse üleandmise moodulile, mille põhjal alustatakse uue mooduli arendustöid.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 39 leheküljel, 5 peatükki, 15 joonist, 10 tabelit.

Abstract

Business and system analysis for Estonian Air Navigation Services' handover module

Estonian Air Navigation Services (EANS) provides air navigation services non-stop 24/7. That means that people working as those service providers work in shifts and they have to be certain that the information that they're provided for the upcoming shift is accurate and complete.

There are 3 departments in EANS that provide air navigation services and today they all have different procedures and documentation about how they handle handovers and what are the quality criterias for that.

The aim of this thesis is to gather information about the current handover procedures, analyse the needs of all the departments in question and create a business and system analysis for the handover module in a system that is in use in the company at the moment.

The outcomes of this thesis include:

- Business process models of the handover procedures in all departments;
- Use case diagram and their descriptions;
- Class diagram;
- Entity relationship model;
- Low fidelity prototype.

Based on the results of this thesis, the new handover module will be developed and in use by all the departments by the end of 2019.

The thesis is in Estonian and contains 39 pages of text, 5 chapters, 15 figures, 10 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

ACC	<i>Area Control Centre</i> ehk piirkondlik lennujuhtimisüksus
APP	<i>Approach Control Unit</i> ehk lähenemislennujuhtimisüksus
BPMN	<i>Business Process Modelling Notation</i> ehk ühtne äriprotsesside modelleerimise keel ehk graafiline notatsioon
EANS	<i>Estonian Air Navigation Services</i> – Lennuliiklusteeninduse AS inglise keelne nimetus
LIIS	Lennuinfo infosüsteem
LIO	Lennuinfo osakond
LJO	Lennujuhtimisosakond
LLT	Lennuliiklusteeninduse AS
OOTB	<i>Out of the Box</i> ehk“otse riulist”, ehk valmistoote puhul standardina kõikidele klientidele kaasatulevad funktsionaalsused
STO	Sidetehnika osakond
TWR	<i>Tower Control Unit</i> ehk lähilennujuhtimisüksus
TVS	Teavituse ja varahalduse süsteem
UML	<i>Unified Modeling Language</i> ehk ühtne modelleerimise keel

Sisukord

Sissejuhatus	10
1. Taust ja probleemi püstitus	12
1.1. Ettevõtte tutvustus.....	12
1.2. Osakondade ja ametikohtade tutvustus	13
1.2.1. Sidetehnika osakond	13
1.2.2. Lennuinfo osakond	16
1.2.3. Lennujuhtimisosakond	18
1.3. Teavituse ja varahalduse süsteemi tutvustus	20
1.4. Probleemi kirjeldus	21
1.5. Metoodika	22
1.6. Autori roll	22
2. Tulemused	24
2.1. Ärianalüüs	24
2.1.1. Äriprotsessid.....	24
2.1.2. Alamprotsess „Vahetuse lehega tutvumine“	25
2.1.3. Alamprotsess „Vahetuse lehe täitmine“	26
2.1.4. Alamprotsess „Vahetuse lõpetamine“	26
2.2. Süsteemianalüüs.....	28
2.2.1. Kasutusmallid	28
2.2.2. Rollid	28
2.2.3. Kasutusmalli diagramm	29
2.2.4. Kasutusmalli tekstilised kirjeldused	29
2.2.5. Funktsionaalsed nõuded	37
2.3. Disain ja arhitektuur.....	38
2.3.1. Klassidiagramm	38
2.3.2. Relatsiooniline andmemudel	39
2.3.3. Liidestused.....	39
2.3.4. Kasutajaliidese prototüüp	40
2.3.5. Sidetehnika osakonna prototüüp.....	40

2.3.6. Lennuinfo osakonna prototüüp.....	42
2.3.7. Lennujuhtimisosakonna prototüüp	44
3. Arutelu.....	46
Kokkuvõte	47
Kirjanduse loetelu.....	49
Lisa 1 – Relatsiooniline andmemudel	50

Jooniste loetelu

Joonis 1. EANS ettevõtte struktuur.	13
Joonis 2. STO struktuur	15
Joonis 3. Lennuinfo osakonna struktuur.....	17
Joonis 4. Vahetuse üleandmise-vastuvõtmise põhiprotsess	25
Joonis 5. Alamprotsess "Vahetuse lehega tutvumine".	25
Joonis 6. Alamprotsess "Vahetuse lehe täitmine"	26
Joonis 7. Alamprotsess "Vahetuse lõpetamine"	27
Joonis 8. Kasutusmalli diagramm.....	29
Joonis 9. Klassidiagramm.....	38
Joonis 10. Relatsiooniline andmemudel.	39
Joonis 11. STO vahetuse kinnitamise vaade	41
Joonis 12. STO marsruutkaardi vaade.....	42
Joonis 13. LIO vahetuse kinnitamise vaade	43
Joonis 14. LIO infoteate lugemise vaade.....	44
Joonis 15. LJO vahetuse kinnitamise vaade	45

Tabelite loetelu

Tabel 1. Kasutajate ja rollide võrdlustabel	28
Tabel 2. Kasutusmall UC01 "Vahetuse vastuvõtmine"	30
Tabel 3. Kasutusmall UC02 Lennujuhi positsiooni töö alustamine	31
Tabel 4. Kasutusmall UC03 Lennujuhi positsiooni töö lõpetamine	32
Tabel 5. Kasutusmall UC04 Vahetuse lehele infoteate lisamine.....	33
Tabel 6. Kasutusmall UC05 Vahetuse lehel infoteate muutmine	33
Tabel 7. Kasutusmall UC06 Vahetuse info lisamine.....	34
Tabel 8. Kasutusmall UC07 Töösüsteemide kontroll-lehe täitmine	35
Tabel 9. Kasutusmall UC08 Vahetuste aruande genereerimine	36
Tabel 10. Funktsionaalsed nõuded.	37

Sissejuhatus

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on parendada Lennuliiklusteeninduse AS'i (LLT) vahetuse üleandmise protseduuri läbi paberitöö vähendamise ning kvaliteedi suurendamise. Selleks luuakse magistritöö käigus äri- ja süsteemianalüüs vahetuse üleandmise moodulile. Analüüsi koostamiseks tutvub autor olemasolevate protseduuridega kolme erineva vahetuses töötava osakonna vaates ning kaardistab vajadused, mida tulevane infosüsteem peab katma.

Vahetustes töötavad inimesed peavad olema kindlad, et tööle asudes on nad tutvunud kogu vajaliku informatsiooniga, mida neil töö tegemiseks vaja on. LLT pakutavate põhiteenuste ning neid teenuseid osutavate ametikohtade eripäraks on vastutus nende inimeste elude eest, kes hetkel nende poolt kontrollitavas õhuruumis lendavad ning nende teenuseid kasutavad. Sellise vastutuse juures ei saa alahinnata nõudeid, mis on seatud LLT'le kvaliteedi tagamiseks teenuse osutamisel.

LLT-s on kolm osakonda, kes töötavad vahetustes ning osutavad ettevõtte põhiteenuseid:

- Lennujuhtimisosakond (LJO)
- Lennuinfo osakond (LIO)
- Sidetehnika osakond (STO)

Käesoleva töö raames analüüsitakse kõigi kolme osakonna vahetuse üleandmise protseduuri ning nende vajadusi kvaliteedi tagamiseks selles.

Magistritöö esimene osa kirjeldab vaadeldavat ettevõtet ning kolme osakonda, kes hakkavad tulevast vahetuse üleandmise moodulit kasutama. Tutvustatakse osakondade tegevust ning ametikohti, mille esindajad käivad vahetustega tööl. Lisaks kirjeldatakse ka praegust vahetuse üleandmise protseduuri.

Teises osas kirjeldatakse magistritöö tulemusi kolmes vaates: ärianalüüs, süsteemianalüüs ning disain ja arhitektuur.

Ärianalüüsi raames kaardistatakse vahetuse üleandmisega seotud äriprotsessid ning pööratakse tähelepanu osakondade sarnasustele ja erinevustele, mida hilisemas faasis arvestama peab. Süsteemianalüüsina toob autor toob välja kasutusmallid ning funktsionaalsed nõuded. Disaini ja arhitektuuri tulemitena tutvustatakse töös klassidiagrammi, relatsioonilist andmemudelit ning olulisemaid prototüübi vaated.

Töö raames ei analüüsita arendatava mooduli turvalisust ning mittefunktsionaalseid nõudeid, kuna kasutuselolev süsteem vastab juba ettevõttes kasutusel olevatele turva- ning mittefunktsionaalsetele nõuetele ning lisanduv moodul ei avalda nendele eraldi mõju.

1. Taust ja probleemi püstitus

Käesolevas peatükis tutvustab töö autor sisendandmeid, mille põhjal teostatakse äri- ja süsteemianalüüs. Täpsemalt pööratakse tähelepanu ettevõtte ning osakondade kirjeldustele, mis annab vajaliku informatsiooni süsteemi eripärade mõistmiseks. Lisaks tutvustatakse ka platvormi, mille lisamoodulit antud töö raames analüüsitakse. Samas on autor seadnud eesmärgiks luua süsteem, mis ei ole hetkel kasutatavast platvormist sõltuv (ehk on võimalik kohaldada ka ükskõik missugusel teisel platvormil), ning seetõttu ei pöörata liigset tähelepanu süsteemi tehnilisele kirjeldusele vaid tutvustatakse pigem funktsionaalsusi, mida teostatakse süsteemis hetkel, ning mis avaldavad mõju nendele tegevustele, mida vaadeldakse antud töö raames.

1.1. Ettevõtte tutvustus

Lennuliiklusteeninduse AS (LLT) on riigile kuuluv ettevõtte, kelle tegevuse eesmärgiks on aeronavigatsiooniteenuste¹ osutamise kaudu ohutu lennuliikluse toimimise kindlustamine [1]. LLT poolt osutatavate aeronavigatsiooniteenuste hulka kuuluvad:

- Lennuliiklusteenus
- Aeronavigatsioonilise informatsiooni teenindus
- Side-, navigatsiooni ja seireteenused

Lisaks põhiteenuste osutamisega seotud osakondadele on ettevõttes ka 5 tugiosakonda, mis toetavad põhiteenuste osutamist. Kokku töötab LLT-s üle 200 töötaja, millest umbes pooled on lennujuhid. Joonisel 1 [2] on kujutatud ülevaatlilikult ettevõtte struktuur, koos selle juhtimistasemetega ning osakondadega.

¹ Aeronavigatsiooniteenused on termin, mis seob kokku hulga teenuseid, mida osutatakse õhusõidukitele, et tagada õhusõiduki ohutu lend ühest sihtkohast teise. Aeronavigatsiooniteenuste alla kuuluvad lennuliiklusteenused, side-, navigatsiooni- ja seireteenused, meteoroloogiateenused aeronavigatsiooni jaoks ja aeronavigatsiooniteabe teenused. Aeronavigatsiooniteenuse osutajad Eestis on Lennuliiklusteeninduse AS, AS Tallinna Lennujaam, Kaitseväge ja Keskkonnaagentuur [10]



Joonis 1. EANS ettevõtte struktuur (allikas: LLT koduleht www.eans.ee).

Kuna lennuliiklus toimub vahetpidamata, siis on põhiteenuste puhul oluline pidev toimimine ehk ööpäevaringne kättesaadavus. Oma tegevuses lähtub ettevõtte Euroopa Liidu ja Eesti Vabariigi õigusaktidest ning lennundussektori rahvusvaheliste katusorganisatsioonide – aeronavigatsiooniteenust pakkuvate ettevõtete rahvusvahelise organisatsiooni ICAO (International Civil Aviation Organisation) ja Euroopa Lennundusohutusameti EASA (European Aviation Safety Agency) poolt välja töötatud regulatiivdokumentidest [2].

1.2. Osakondade ja ametikohtade tutvustus

Käesolevas peatükis antakse ülevaade tulevast vahetuse üleandmise moodulit kasutatavatest osakondadest, ametikohtadest ning nende hetkelisest (AS-IS) vahetuse üleandimise protseduurist. Autor toob siin välja olulised erisused, mida süsteemi loomisel peab arvesse võtma ning ka sarnasusi, mis aitab planeerida mooduli ülesehitust ning põhifunktsionaalsusi.

1.2.1. Sidetehnika osakond

„Lendude korraldamine on tänapäeval mõeldamatu ilma spetsiaalsete tehniliste vahenditeta, mis aitaks näiteks edastada lennuplaane, kuvada lennujuhtidele nende kontrollitavas õhuruumis hetkel viibivaid lennukeid ning suhelda pilootidega.

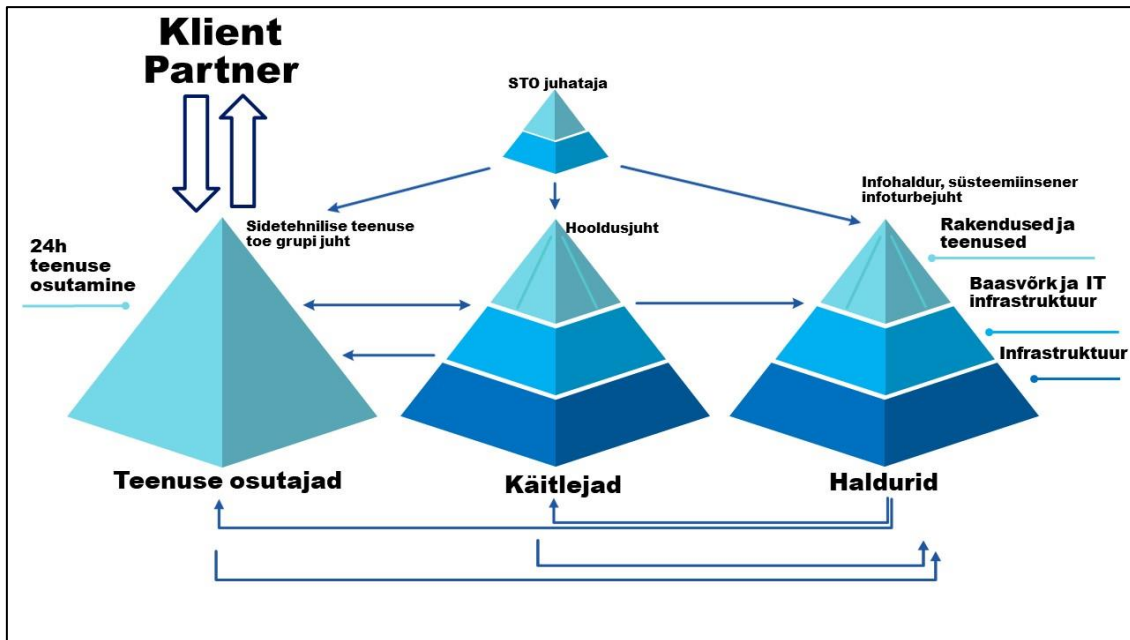
Lennunduses kasutatavatele tehnilistele süsteemidele esitatakse väga rangeid nõudmisi, mis on kirjeldatud rahvusvahelise lennundusorganisatsiooni ICAO poolt.

Põhinõueteks sidetehnilisele toele on: seadmete suur töökindlus, nende mitmekordne reserveeritus, parameetrite suur täpsus, süsteemide seisundite pidev jälgimine ja operatiivinfo salvestamine, andmete terviklikkus ja kõrge turvalisus. Kvaliteetne tehniline tugi baseerub hooldus- ja remondi süsteemil ning vastavaid pädevusi omaval tehnilisel personalil“ [2]. Nõnda kirjeldatakse sidetehnilise teenuse olulisust LLT koduleheküljel.

Sidetehnika osakonna (edaspidi STO) struktuur on loodud teenuse osutamise põhiselt. Sidetehnilise teenuse osutamine on nelja olulise alamtegevuse koostöö tulem: teenuse planeerimine ja rakendamine, teenuse osutamine, teenuse vahendamine ning toimiva süsteemi hindamine ja täiustamine. Iga osakonna allüksus – grupp – täidab ühte alamtegevust, teenuste haldusgrupp aitab lisaks arendusele ka osakonnajuhatajat teenuse hindamisel.

Kuna sidetehniline teenus hõlmab mitmeid erinevaid tehnoloogilisi valdkondi, siis on allüksused moodustatud erivaldkondade spetsialistidest ja meeskondadest [3].

Joonisel 2 [3] on kuvatud STO struktuur, mis koosneb kolmest grupist – teenuse osutajad, käitlejad ja haldurid.



Joonis 2. STO struktuur (allikas: STO käsiraamat (2019), LLT).

STO moodustavad:

- Haldusgrupp (ehk haldurid), kuhu kuuluvad valdkonnajuhid, süsteemiinsener, infoturbejuht, IT projektijuht ja seadmete infohaldur;
- Hooldusgrupp (ehk käitlejad), kuhu kuuluvad järgmiste valdkondade insenerid: side, navigatsioon, seire, infra, lennujuhtimisseadmed ja IT;
- Sidetehnilise teenuse toe grupp (ehk teenuse osutajad), kuhu kuuluvad sidetehnilise teenuse toe spetsialistid ehk valveinsenerid.

Sidetehnilise teenuse toe grupi eesmärgiks on sidetehnilise teenuse vahendamine, et see jõuaks koordineeritult (kvaliteetselt ja katkestusteta) kliendini (ehk olla vahelüli sidetehnika osakonna ja klientide/partnerite vahel sidetehnilist teenust puudutava informatsiooni vahendamisel ning klientidele tehnilise abi tagamine) [3].

Valveinsenerid peavad töötama ööpäevaringselt 12-tunnistest vahetustes:

- Päevane vahetus kell 08:00-20:00
- Öine vahetus kell 20:00-08:00

Töötajad täidavad oma vahetuse jooksul elektroonilist blanketti „Valveraamat“, mis sisaldab:

- Lennujuhtimise positsioonide marsruutkaarti;

- Kommentaare ja meeldetuletusi;
- Vahetuse jooksul toimunud vahejuhtumeid.

Blankett asub ühisel kettal, kuhu on ligipääs kõigil valveinseneridel ning iga uue vahetuse alguses loob insener uue kuupäevaga faili, mida ta vahetuse jooksul täidab.

Marsruutkaardi näol on tegemist süsteemide nimekirjaga, mida insener peab mitu korda vahetuse jooksul üle kontrollima ning probleemid üles märkima. Kuna inseneri ametikoht kasutab statsionaarset lauaarvutit, siis printitakse fail paberikujul välja ning täidetakse seda teostades füüsilist kontrolli süsteemidele ja seadmetele, mis asuvad erinevates maja osades. Juhul, kui kontrolli käigus selgub, et mõne süsteemiga on probleeme, siis peab valveinsener minema tagasi oma tööruumi, et tutvuda ettevõtte poolt koostatud situatsioonikavaga, mis juhendab, kuidas antud olukorras käituda.

Peale marsruutkaardi täitmist sisestab valveinsener saadud tulemused paberilt kettal asuvasse vahetuse kohta käivasse „valveraamatusse“.

Kommentaariid ja meeldetuletused on üldjuhul informatiivsed teated, mida valveinsener hindab vajalikuks järgmistele vahetustele. Neid kommentaare kopeeritakse edasi järgmise vahetuste valveraamatu failidesse nii kaua, kuni nad on oma aktuaalsuse minetanud.

Vahetuse jooksul toimunud vahejuhtumeid täidetakse blanketil harvem ning hetkel need pigem dubleerivad sidetehnilisi teavitusi, mida sisestatakse ka ettevõttes kasutuses olevasse Teavituse ja varahalduse süsteemi (TVS).

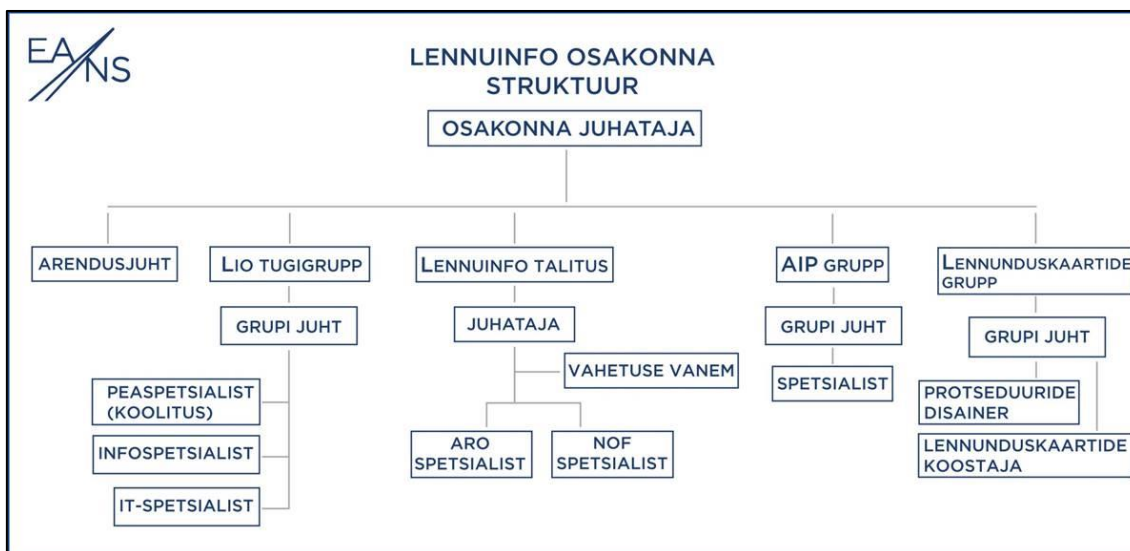
Intervjuude käigus on ilmnunud, et valveinseneride jaoks on kõige suurem probleem marsruutkaardi täitmine paberil ning probleemide puhul situatsioonikava faili ligipääs vaid töökohal. Lisaks ei anna faili põhine valveraamatu täitmine võimaluse saada ülevaate vahetuse jooksul toimuvast, kuna info asub aasta jooksul umbes 700-s erinevas failis.

1.2.2. Lennuinfo osakond

LLT kodulehel kirjeldatakse lennuinfo osakonna osutatavat teenust järgmiselt: „Aeronavigatsiooniteabe ehk lennundusteabe all mõistetakse andmeid ja informatsiooni, mida vajatakse lendude planeerimisel ja läbiviimisel. Aeronavigatsiooniteabe teenus on mõeldud eelkõige rahvusvahelise ja kohaliku kommerts- ja eralennunduse

lennunduspersonalile lendude planeerimisel ja sooritamisel Eesti õhuruumis ja lennuväljadel“ [2].

Aeronavigatsiooniteabe teenuse osutamisega tegeleb LLT-s Lennuinfo osakond (edaspidi LIO). Joonisel 3 [4] on kuvatud LIO struktuur, mis koosneb neljast talitusest/grupist.



Joonis 3. Lennuinfo osakonna struktuur (allikas: esitlus „Lennuinfo osakonna tutvustus“ (2019) LLT)

Lennuinfo talitus tegeleb ööpäevaringse aeronavigatsiooniteabe teenuse osutamisega. Teenust osutavad lennuinfo spetsialistid, keda on samaaegselt tööl 2-5 inimest, vastavalt töö mahule. Talitus töötab kahes vahetuses:

- Päevane vahetus kell 08:00-20:00;
- Öine vahetus kell 20:00-08:00.

Vahetuse üleandmiseks kasutatakse hetkel Lennuinfo infosüsteemi (LIIS), kuhu kogutakse vahetuse jooksul kogunenud teenuse põhise infot. Lisaks täidetakse paberil töösüsteemide kontroll-lehte ning loetakse samuti LIIS'is asuvat teabevihikut. Vahetuse üleandmisel antakse info üle suuliselt ning fikseeritakse LIIS'is vahetuse algus- ja lõpuajad.

Ettevõtte siseselt on langetatud otsus, et LIIS on jõudnud oma elutsükli lõpule ning järkjärgult hakatakse sealolevaid funktsionaalsusi süsteemist välja viima. Seetõttu on vajalik ka vahetuste üleandmiseks leida uus süsteem LIIS'i asemele.

Lennuinfo talituse töötajad on toonud intervjuude käigus välja, et hetke olukorra nõrkuseks on see, et info on killustatud erinevates kohtades. Lisaks on puudu mitmed funktsionaalsused teabevihiku juures, mis aitaksid infot kiiremini töötajate seas levida.

1.2.3. Lennujuhtimisosakond

Lennujuhtimise põhiülesandeks on tagada eelkõige lennuohutus ja vältida kokkupõrkeid nii õhusõidukite kui ka õhusõidukite ja maa peal olevate takistuste vahel, lisaks varustada piloote lennu ajal vajaliku (meteoroloogilise ja aeronavigatsioonilise) teabega läbi raadio-eetri, tagada lendude sujuvus ja efektiivsus ning osutada häireteenindust seda vajavatele õhusõidukitele. Lennujuhtimist teostavad vastava pädevusega lennujuhid [4].

Lennujuhtimisteenus on kompleksne tegevus, mis koosneb alljärgnevatest osateenustest:

- spetsiifilise lennuinfo edastamine pilootidele raadio-eetris;
- lennuliikluse nõustamine;
- lennuliikluse juhtimine;
- häireteenus.

Rahvusvahelistele lennundusstandarditele vastavalt osutab LLT oma vastutusalas kolme erinevat lennujuhtimisteenust: lähilennujuhtimisteenust¹, lähenemislennujuhtimisteenust² ja piirkondlikku lennujuhtimisteenust³.

LLT kodulehel kirjeldatakse lennujuhtimisteenuseid järgmiselt:

„**TWR (Tower Control Unit)** ehk lähilennujuhtimisüksus teostab lendude juhtimist lennuväljade vahetus läheduses ning stardi/maandumisrajal ja ruleerimisteedel. Tallinna TWR osutab lähilennujuhtimisteenust Tallinna lennuväljal ning selle vahetus läheduses (ca 10 meremiili) ning kuni 1700 jala kõrguseni.⁴ Lähilennujuhtimise teostamiseks on vajalik visuaalne kontakt õhusõidukiga ja seda teostatakse lennujuhtimistornist.

¹ Lähilennujuhtimisteenus on lendude juhtimine lennuväljade vahetus läheduses ning stardi/maandumisrajal ja ruleerimisteedel. Kuna lähilennujuhtimise teostamiseks on vajalik visuaalne kontakt õhusõidukiga, teostatakse seda operatsiooni lennujuhtimistornist [10]

² Lähenemislennujuhtimisteenus on nii saabuvate kui lahkuvate õhusõidukite juhtimine lennuväljade lähenemisalades, kus määratakse maandumisjärjekorra saabuvatele õhusõidukitele ning hajutatakse väljuvad õhusõidukid saabuvatest. [10]

³ Piirkondlik lennujuhtimisteenus on peamiselt ülelendude juhtimine kogu hallatavas õhuruumis. [10]

⁴ Lennunduses kasutatakse ajalooliselt horisontaalsete kauguste märkimiseks meremiile ning vertikaalseteks kaugusteks jalgu.

APP (Approach Control Unit) ehk lähenemislennujuhtimisüksus, mis tegeleb nii saabuvate kui lahkuvate õhusõidukite juhtimisega lennuväljade lähenemisalades. APP vastutusala on suurem kui TWR-il, mis on Tallinnas ca 40 meremiili lennuväljast ning kuni 9500 jala kõrguseni. Lendude juhtimiseks selles alas kasutatakse radari abi. APP lennujuht määrab saabuvatele õhusõidukitele maandumisjärjekorra ning hajutab väljuvad õhusõidukid saabuvatest.

ACC (Area Control Centre) ehk piirkondlik lennujuhtimisüksus, mis teostab peamiselt ülelendude juhtimist kogu Eesti õhuruumis, kõrgustevahemikus 9500 jalga kuni 66000 jalga. Tallinna ACC teostab osaliselt ka Helsingi Vantaa lennuvälja lähenemislennujuhtimist (osutab abi lähenemisjärjekordade koostamisel).

TWR/APP (combined Tower and Approach unit) e ühendatud lähi- ja lähenemislennujuhtimisüksus, mis osutab protseduurilist lennujuhtimis-, info- ja häireteenust Tartu lennuvälja ümbritsevas lähi- ja lähenemisalas“ [2].

Lennujuhtimisteenuse osutamise tegelevad lennujuhtimisosakonnas (edaspidi LJO) lennujuhid ning nende tööd koordineerivad vahetusevanemad ehk superviisorid. Lennujuhtide vahetuse pikkused ei ole rangelt fikseeritud ning eksisteerib 50 erinevat vahetust, millel on erinevad alguse- ja lõpuajad ning vastavad ka erinevatele nädalapäevadele (näiteks esmaspäevast reedeni võivad olla ühed ajad ning nädalavahetuse teised). See tähendab, et lennujuhtimisosakonnas ei ole ühte konkreetset vahetuse üleandmise hetke, nagu LJO'l ja STO'l.

Kuigi täna on kokkulepitud päeva jooksul ka infojagamise ehk nõ *briefing* ajad, millal vahetusevanem jagab olulist informatsiooni vahetuse kohta, siis ei osale sellel kohtumisel tingimata kõik lennujuhid. Ametlikult saavad kõik lennujuhid vahetuse jaoks vajaliku infoga tutvuda paberilehel, mis asub vahetusevanema laual. Allkirjaga kinnitatakse tööpositsioonile (operatsioonilise töö tegemine positsioonil) asumist, kuid konkreetset aega ei fikseerita elektroonselt ning tööaega positsioonil ei arvutata.

Lennujuhtide töökvaliteedi ning pädevuse osas on hulganisti nõudeid, millele LLT oma tegevusega vastama peab. Üheks neist on Majandus ja kommunikatsiooniministri määrus nr 96 „Lennuliikluse lennujuhi ja lennuinformaatori vanusele, kvalifikatsioonile ja koolitusele esitatavad nõuded ning lennunduslubade väljaandmise ja välisriikides välja antud lennunduslubade tunnustamise eeskiri“. Paragrahv 14 punkt 2 sätestab muuhulgas,

et „Pädevuste hindamise ja säilitamise kava peab määratlema lennujuhi minimaalse töömahu, et oleks tagatud lennujuhi pädevuste kehtivus. Minimaalne töömaht tuleb määrata operatsiooniliste töötundidena...” [4].

Kuna hetkel ei ole arvestust operatsiooniliste töötundide kohta, siis määratakse töömaht töövahetuste põhjal, mis sisaldab nii operatsioonilisi töötunde, kui ka puhkepause.

1.3. Teavituse ja varahalduse süsteemi tutvustus

Teavituse ja varahalduse süsteem (TVS) on olnud asutuses kasutusel alates 2017.aasta detsembrist. Hetkel kasutatakse süsteemis järgnevaid moduleid:

- Intsidendid sh:
 - Teavituste esitamine
 - Ülesannete haldamine
 - Ohutujuhtumite uurimine
- Varahaldus

Süsteem on ehitatud platvormile, mille kasutamiseks on ettevõtte soetanud litsentsid. See tähendab, et võrreldes nõ. OOTB ehk „*out-of-the-box*“¹ funktsionaalsustega on olnud mitmeid uuendusi ja muudatusi, et süsteem vastaks tellija ootustele.

Tulevase vahetuste üleandmise mooduli mõistes on TVS'is juba olemas teatud funktsionaalsused ja objektid, mis vähendavad uue mooduli arendustööde mahtu. Näiteks on süsteemis juba olemas:

- Töötajad ja nende andmed (sealhulgas sisselogimise võimalus);
- Süsteemide info varahalduse moodulis;
- Sidetehniliste teavituste sisestamine ja haldamine.

Vastavalt eelolevale loetelule on TVS'1 olemas ühisosa planeeritava mooduliga. Sel põhjusel on otsustatud vahetuse üleandmise moodul arendada just sellesse süsteemi, et vähendada liigset liidestuste vajadust.

¹ Eesti keeles “otse riulist”, ehk valmistoote puhul standardina kõikidele klientidele kaasatulevad funktsionaalsused

1.4. Probleemi kirjeldus

Järgnevalt võtab autor kokku eelnevates alampeatükkides kirjeldatu ning defineerib probleeme, millele antud töö peab lahendused leidma.

- Ettevõttel puudub võimekus operatsiooniliste töötundide määramiseks. Määruse 96 [5] järgi peab LLT pidama arvestust lennujuhtide operatsiooniliste töötundide kohta, et tagada nende pädevuse hindamist ja säilitamist. Kuna hetkel seda arvestust ei peeta, siis on vaja see lahendada esimesel võimalusel.
- Vahetuste üleandmise protsess ei ole läbipaistev. Eelpool nimetatud osakonnad ning ametikohad tegelevad igapäevaselt vahetuse üleandmisega. Igal osakonnal on selle jaoks kirjeldatud sisemised juhendid ja korrad, kuid neid kõik iseloomustab hetkel, kas täielikult või osaliselt, paberil info edastamine ning kinnitamine. Paberil vahetuse kinnitamine ei taga kvaliteeti, kuna teatud juhtudel on vahetuse info ning allkiri erinevatel lehtedel ning puudub kontroll, kas töötaja on ka tegelikult vahetuse infoga tutvunud.
- Puudub analüütika võimekus, mille põhjal ressursse optimeerida. Vahetuse info kogumine vaid paberil või eraldi failides tähendab seda, et puudub ülevaade vahetuse jooksul toimuvates eriolukordadest, mida oleks võimalik analüüsida ning mille põhjal teha otsuseid või parendada igapäevaseid protsesse. Reaalnõudluse alusel ressursside suunamine vähendab kulusid ning suurendab töö kvaliteeti.
- Liigne dubleerimine vähendab töötajate rahulolu. Mitmed teated, mis täna jõuavad vahetuse üleandmise lehtedele on juba olemas digitaalselt TVS'is. Selle asemel, et ühte asja dubleerida (sealjuures nii elektroonselt kui ka käsitsi) peab olema võimalus sisestada infot ühekordselt ning keskselt. Tänu sellele jõuaks vajalik info kiiremine rohkemate osapoolteni.

Probleemid, mida käesolev töö lahendada püüab on erinevat laadi. Ühest küljest on vaja tegeleda määrusest tulenevate kohustustega, kuid samal ajal ka tagada kvaliteet, ressursside optimaalne kasutus ning töötajate rahulolu. Autori hinnangul saab neid probleeme lahendada ühtsetel alustel toimiva vahetuse üleandmise süsteemiga, mis arvestab iga osakonna eripära ja vajadustega.

1.5. Metoodika

Andmete kogumiseks viib autor läbi intervjuusid vahetuses töötavate ametiisikute ning nende juhtidega. Intervjuude käigus kirjeldavad tulevased mooduli kasutajad hetkel kasutuses olevad vahetuse üleandmise protseduuri ning toovad välja nende kitsaskohad. Lisaks tutvub autor osakondades kasutatavate vahetuste üleandmisega seotud sisemiste kordade ja protseduuridega

Peale esialgset andmekorjet koostab autor BPMN'i¹ kasutades äriprotsesside ning kasutusmallide kirjelduste esimesed versioonid, mida tutvustab kohtumiste käigus kasutajatele. Kasutajad annavad tagasisidet uue protseduuri sobivusele ning vajadusel teevad muudatusettepanekuid. Kirjeldatud protsess kordub, kuni kasutajad on tulemused kinnitanud.

Süsteemianalüüsiks kasutab autor UML'i² ning mudeldab analüüsi jooksul oluliseks kujuneva info. Paralleelselt eelnevate tegevustega koostab autor ka madala tasemelise prototüübi, mille põhjal saavad kasutajad visualiseerida ning valideerida oma esitatud nõudeid.

1.6. Autori roll

Töö autor töötab ettevõttes IT projektijuhina, olles vastutav muuhulgas Teavituse- ja varahalduse süsteemi (TVS) arendustööde eest. Kuna planeeritav moodul arendatakse just nimetatud süsteemi, siis on autori roll kaardistada äripoolse vajadused ning leida võimalus ning viis, kuidas uut moodulit olemasolevasse süsteemi integreerida.

Käesoleva magistritöö raames on autori ülesanne:

- Kaardistada hetkeolukord kolme osakonna vahetuse üleandmise protseduuris.
- Hinnata osapoolte vajadusi ning ootusi uuele moodulile.
- Koostada äri- ja süsteemianalüüs, mis oleks mooduli tulevaste kasutajate poolt heaks kiidetud ning kinnitatud.

¹ Business Process Modelling Notation ehk ühtne äriprotsesside modelleerimise keel ehk graafiline notatsioon

² Unified Modeling Language ehk ühtne modelleerimise keel

Peale magistr töö edukat valmimist juhib autor ka tulemuste realiseerumist arendustööde projektjuhina.

2. Tulemused

Käesolevas peatükis antakse ülevaade magistritöö tulemustest. Tulemused on jaotatud kolme gruppi:

- Ärianalüüsi tulemused
- Süsteemianalüüsi tulemused
- Disaini ja arhitektuuri tulemused

Kõik tulemid on omavahel seotud ning vajalikud arendustööde alustamiseks.

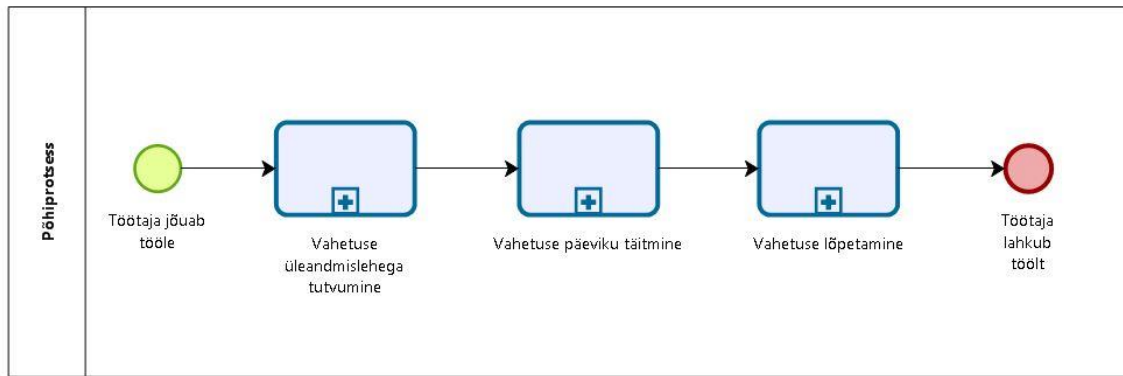
2.1. Ärianalüüs

Analüüsi teostamiseks viidi läbi intervjuud kõigi ametikohade esindajatega ning nende juhtidega. Autor tutvus kõikide vahetuse üleandmist reguleerivate osakondade sisemiste juhendite ning kordadega.

Töö kirjutamise jooksul oli tulevase mooduli kasutajatel võimalus tutvuda analüüsi tulemustega ning autorile nende sobivuse või mitte-sobivuse kohta tagasisidet anda. Vastavalt tagasisidele uuendati analüüsi tulemusi ning mille lõpptulemusele on saadud kasutajatepoolne heakskiit ja kinnitus.

2.1.1. Äriprotsessid

Autori ülesanne on olnud leida osakondade vahel ühisosa ehk struktuur, mille peale oleks võimalik ehitada osakondade erisused. Selleks oli vaja lagundada vahetuse üleandmise protsess nõ elementaarosadeks, mis annaks ülevaate põhiprotsessist. Joonisel 4 on kuvatud põhiprotsess, mis iseloomustab kõikide osakondade vajadusi. Põhiprotsessis ei ole muudatusi võrreldes hetkeseisuga ning tulevase protsessiga. Jätkates põhiprotsessi lagundamisega, hakkavad ilmnema erisused, mida tutvustatakse järgmistes alapunktides.

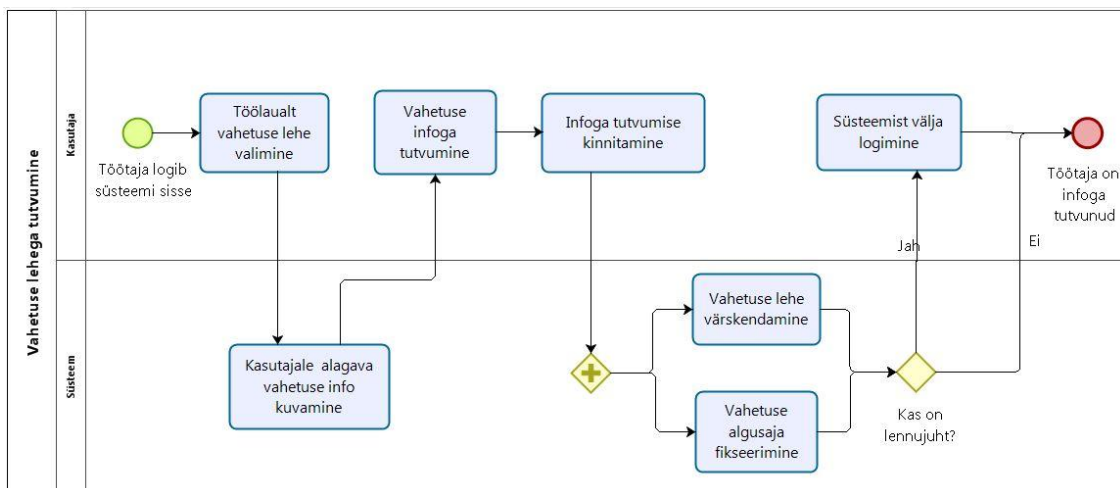


Joonis 4. Vahetuse üleandmise-vastuvõtmise põhiprotsess (allikas: autori koostatud).

Põhiprotsess algab sellega, et töötaja jõuab füüsiliselt tööle. Esimese asjana peavad kõik vahetuse töötajad tutvuma üleandmislehega. See järel toimub vahetuse päeviku jooksevi täitmine ning viimase tegevusena toimub vahetuse lõpetamine. Protsess lõppeb töötaja lahkumisega töölt.

2.1.2. Alamprotsess „Vahetuse lehega tutvumine“

Vahetuse lehega tutvumine käib kõikides osakondades ühte moodi. Joonisel 5 kuvatud alamprotsess saab alguse töötaja sisse logimisega süsteemi, misjärel peab kasutaja töölaualt valima vahetuse lehe, mis suunab ta algava vahetuse info lehele.



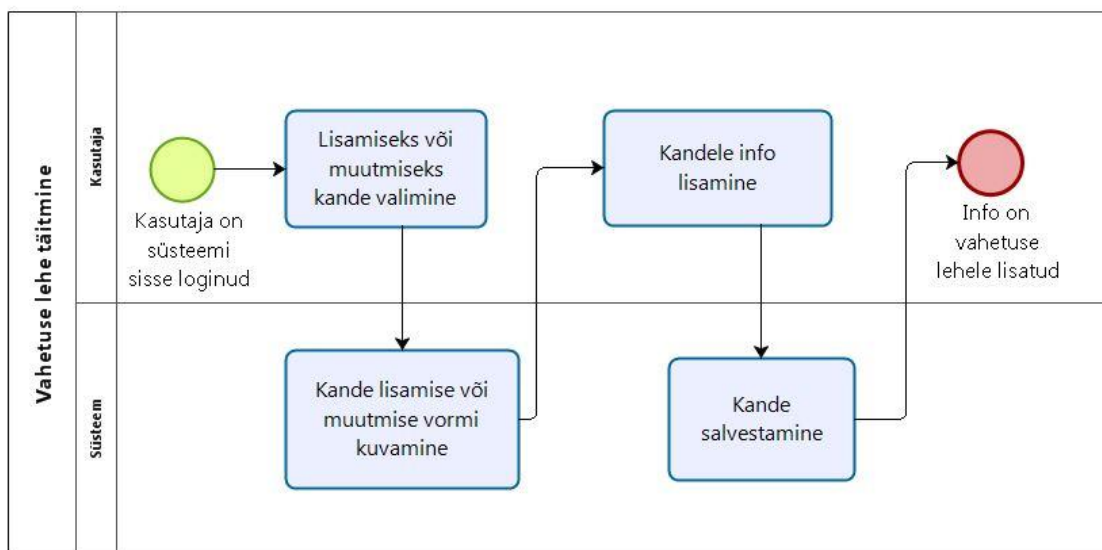
Joonis 5. Alamprotsess "Vahetuse lehega tutvumine"(allikas: autori koostatud).

Kasutaja kohustus on kuvatava infoga tutvumine ning seejärel kinnitada vahetuse algust. Kinnitamise järel registreerib süsteem vahetus algusaja ning värskendab vahetuse lehte. Kuna lennujuhid ei täida vahetuse lehte, siis nemad logivad peale vahetuse alguse

kinnitamist välja. Teised töötajad jäävad aga süsteemi sisse logituks, et jätkata järgmise alamprotsessiga.

2.1.3. Alamprotsess „Vahetuse lehe täitmine“

Vahetuse lehe täitmise õigus on kõikidel vahetuse üleandmise mooduli kasutajatel, välja arvatud lennujuhtidel. Joonisel 6 on kuvatud vahetuse lehe täitmise alamprotsess, kus on kirjeldatud edukas protsess kande valimisest, kuni selle salvestamiseni vahetuse lehel.

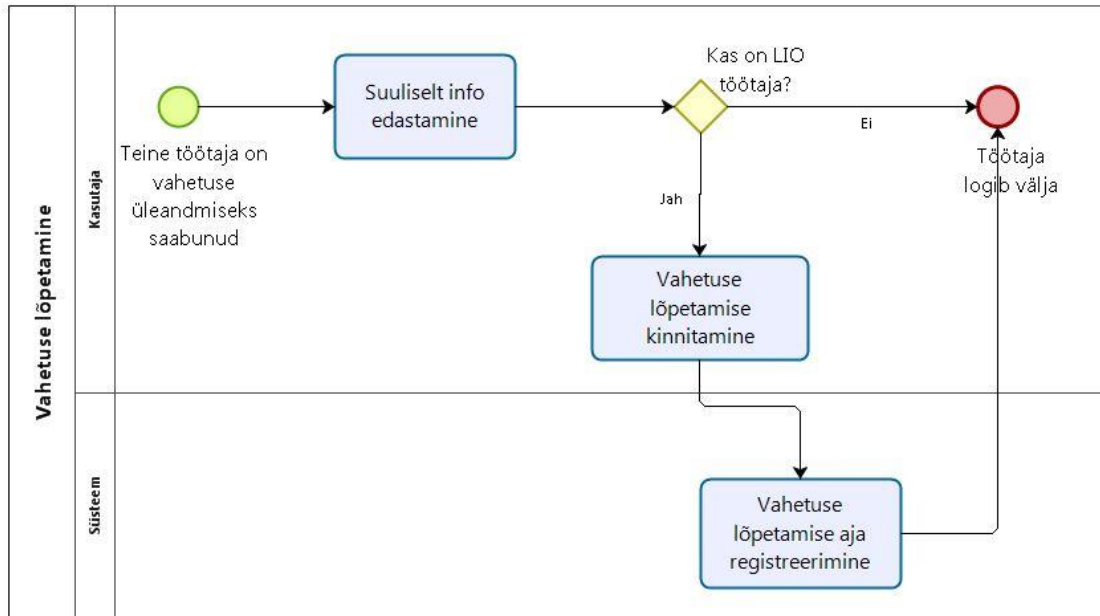


Joonis 6. Alamprotsess "Vahetuse lehe täitmine"(allikas: autori koostatud).

Alamprotsessis ei ole kirjeldatud konkreetset kande tüüpi, mida kasutaja siinkohal lisada või muuta saab. Kannete liigitus selgub analüüsi järgmises osas, kus kirjeldatakse kasutusmalle.

2.1.4. Alamprotsess „Vahetuse lõpetamine“

Joonisel 8 on kuvatud alamprotsess, mis algab järgmise töötaja tööle saabumisega ning lõpeb töötaja süsteemist välja logimisega. Joonisel on selgelt kuvatud, et LIO spetsialistid on ainsad, kes peavad ka vahetuse lõpuaja fikseerima.



Joonis 7. Alamprotsess "Vahetuse lõpetamine"(allikas: autori koostatud).

STO ja LJO töötajate puhul piisab suuliselt info edastamisest ning välja logimisest. Vahetuse lõpetamise kinnitamist ning selle aja fikseerimist nende puhul vaja ei ole.

2.2. Süsteemianalüüs

Kasutajate poolt heakskiidetud ärianalüüsi tulemuste põhjal on autor koostanud süsteemianalüüsi, mis koosneb kasutusmallidest ning nende juurde käivatest funktsionaalsetest nõuetest.

2.2.1. Kasutusmallid

Süsteemianalüüsi esimese osana on autor otsustanud analüüsida kasutusmalle. Selleks on koostatud ka rollide kirjeldused, mis võtaksid kokku erinevaid ametikohti ning leitud nende ühisosa. Kui vajalikud rollid on kaardistatud, siis on välja toodud ka kasutusmallid, mis kirjeldavad kasutaja ja süsteemivahelist suhtlust.

2.2.2. Rollid

Vahetuse üleandmise mõistes jaotuvad kasutajad kolme õigustega eristatavatesse rollidesse:

- Kasutajad, kellel on õigus lisada vahetuste üleandmise lehele uut infot - Päeviku täitja.
- Kasutajad, kellel puuduvad õigused vahetuse üleandmise lehele uut infot lisada, kuid kes peavad seda lugema - Päeviku lugeja.
- Kasutajad, kellel on õigus lisada vahetuse üleandmise lehele uut infot ning võtta välja aruandeid – Juht.

Tabelis 1 on kirjeldatud ametite ja rollide seosed, mis aitab mõista ka tulevasi kasutusmalle.

Tabel 1. Kasutajate ja rollide võrdlustabel

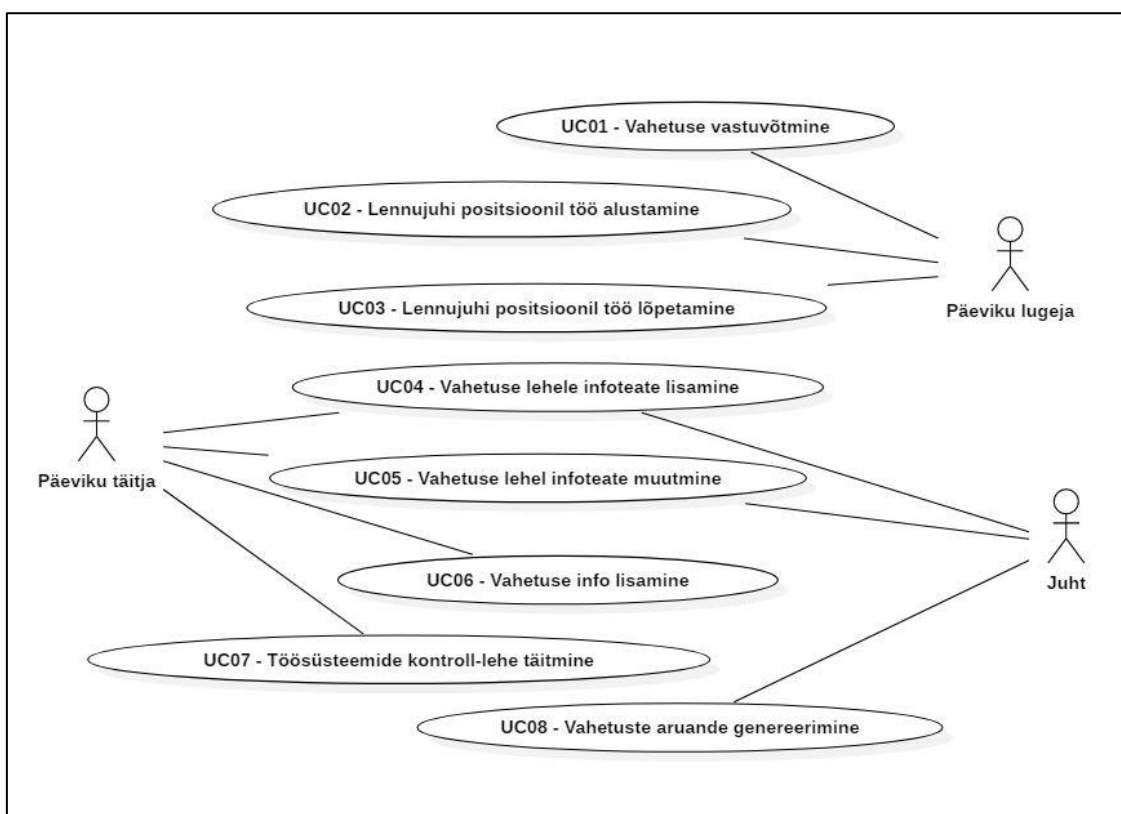
Ametinimetus	Päeviku lugeja	Päeviku täitja	Juht
Sidetehnilise teenuse toe spetsialist	X	X	
(Lennuinfo osakonna) Spetsialist	X	X	
Lennujuht	X		
Vahetuse vanem	X	X	
Talituse/osakonna/grupi juht		X	X

Rollide juures on autor toonud kasutusele mõiste „Päevik“. Seda sellepärast, et ettevõttesiseselt on see väljend olnud kauem kasutuses ja on kujunenud töötajatele suupärasemaks, kui nt „Vahetuse üleandmise leht“.

2.2.3. Kasutusmalli diagramm

Kasutusmalli diagramm visualiseerib süsteemis tegutsejate nõudeid. Selle põhjal on võimalik näha seoseid rollide vahel ning nende tegevusi süsteemis.

Joonisel 8 on kuvatud kasutusmalli diagramm, kus selgub, et Päeviku lugeja rollis isik peab saama süsteemis vahetust vastu võtta, lennujuhi positsioonil tööd alustama ja lõpetama. Päeviku täitja rollile on aga lisatud kasutusmallid, mis on seotud vahetuse lehel erinevat tüüpi info muutmisega.



Joonis 8. Kasutusmalli diagramm (allikas: autori koostatud).

2.2.4. Kasutusmalli tekstilised kirjeldused

Kasutusmalli tekstilised kirjeldused aitavad mõtestada kasutaja ja süsteemi vahelist suhtlust, defineerides tulemusi, milleni peab kasutaja oma tegevusega jõudma.

Kasutusmalli kirjeldustes on toodud välja tegutsejana nii roll, kui ka osakond, kuna teatud juhtudel võivad kasutusmallid olla kehtivad vaid konkreetse osakonna ning rolli koostoimel.

Tabelis 2 esitatud vahetuse vastuvõtmise malli kirjelduses on välja toodud kõikide ametikohtade vahetuse vastuvõtmise protsess. Lisaks on kirjeldatud ka lennujuhi erisus, mille järgi on vahetuse vastuvõtmise eelduseks positsioonil töö alustamisega.

Tabel 2. Kasutusmall UC01 "Vahetuse vastuvõtmine"

Nimi	Vahetuse vastuvõtmine
ID	UC01
Kirjeldus	Töötaja logib süsteemi sisse ning talle kuvatakse algavaks vahetuseks oluline info. Peale info läbi töötamist kinnitab töötaja, et on infoga tutvunud.
Roll/Tegutseja	Päeviku täitja (STO, LIO, LJO)
Eeltingimused	Töötaja on süsteemi sisse loginud
Standard protsess	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kasutaja valib süsteemi töölaualt „Minu vahetus“ 2. Süsteem kuvab kasutajale algava vahetuse info 3. Kasutaja kinnitab infoga tutvumise nupule vajutamise 4. Süsteem fikseerib vahetuse alustamise aega 5. Kui kasutaja on lennujuht, siis süsteem edastab lennujuhi positsioonil registreerimise süsteemile loa lennujuhil positsioonil tööd alustada (UC02 – Lennujuhi positsioonil töö alustamine) 6. Süsteem kuvab kasutajale vahetuse lehte
Alternatiivsed protsessid	<p>Kasutaja ei kinnita infoga tutvumist (Standard protsess 1-2)</p> <p>3. Kasutaja ei kinnita infoga tutvumist süsteemis.</p>
Lõpptulemused	<p>Edukas protsess: Kasutaja on kinnitanud infoga tutvumise, süsteem on fikseerinud vahetuse alustamise aja.</p> <p>Katkestatud protsess: Kasutaja ei kinnita infoga tutvumise, süsteem ei fikseeri vahetuse alustamise aja ning lennujuhti ei lubata positsioonil tööd alustada.</p>

Kasutusmall UC02 – Lennujuhi positsioonil töö alustamine on oluline operatsioonilise tööaja arvestamiseks. Vahetuseks on lennujuhtidele määratud operatsiooniseks tööks töökoht ning positsioon, mis kirjeldab, millist tööd ta täpsemalt teeb. Positsioonil töö alustamist saab lennujuht alustada vaid peale vahetuse vastuvõtmist.

Lisaks leiab kasutusmalli kirjelduses kajastust ka olukord, kus samal positsioonil töötab samaaegselt kaks inimest. Selline olukord tekib näiteks juhul, kui tegemist on õpilase-instruktori kooslusega.

Tabelis 3 on kirjeldatud töö alustamise kasutusmall.

Tabel 3. Kasutusmall UC02 Lennujuhi positsiooni töö alustamine

Nimi	Lennujuhi positsioonil töö alustamine
ID	UC02
Kirjeldus	Lennujuht alustab tööd talle määratud töökohal ning positsioonil
Roll/ Tegutseja	Päeviku täitja (LJO)
Eeltingimused	Töötaja on viimase 12 tunni jooksul kinnitanud vahetuse vastu võtmist. Töökohal ei ole hetkel ühtegi tööd alustanud kasutajat.
Standard protsess	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kasutaja viipab oma töökaardiga kaardilugejal. 2. Süsteem kuvab kasutajale ekraanile töötaja nime, positsiooni ning parooli sisestamise välja. 3. Kasutaja sisestab parooli ning kinnitab nupule vajutusega töö alguse 4. Süsteem registreerib töötaja nime, positsiooni ning töö alustamise aja minuti täpsusega.
Alternatiivsed protsessid	<p>Positsioonil töötab samaaegselt kaks inimest (nt õpilane ning instruktor) (Standard protsess 1-2)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Kasutaja sisestab parooli ning vajutab nupule „Kinnita ja lisa“ 4. Süsteem registreerib töötaja nime, positsiooni ning töö alustamise aja minuti täpsusega. Süsteem kuvab teate, et teine töötaja võib kaardilugejal viibata enda töökaardiga. 5. Standard protsess 1-4 <p>Kasutaja ei ole eelnevalt vahetuse infoga tutvunud: (Standard protsess 1)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Süsteem kuvab ekraanile veateate, et kasutaja pole tutvunud vahetuse infoga.
Lõpptulemused	<p>Edukas protsess: Kasutaja saab alustada tööd positsioonil Süsteem registreerib töö alustamise aja</p> <p>Katkestatud protsess: Kasutaja ei saa alustada tööd positsioonil</p>

Peale operatsioonilise töö lõpetamist peab süsteem fikseerima ka lõpuaja, et koosluses algusajaga kujuneks reaalne operatsiooniline tööaeg. Tabelis 4 kirjeldatakse kasutusmalli lennujuhi positsioonil töö lõpetamine.

Tabel 4. Kasutumall UC03 Lennujuhi positsiooni töö lõpetamine

Nimi	Lennujuhi positsioonil töö lõpetamine
ID	UC03
Kirjeldus	Lennujuht lõpetab töö talle määratud töökohal ning positsioonil
Roll/ Tegutseja	Päeviku täitja (LJO)
Eeltingimused	Kasutajal on aktiivne töö sessioon, ehk on alustanud töö positsioonil ning ei ole seda veel lõpetanud.
Standard protsess	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kasutaja viipab oma töökaardiga kaardilugejal 2. Süsteem kuvab kasutajale ekraanile töötaja nime, positsiooni ning parooli sisestamise välja. 3. Kasutaja sisestab parooli ning kinnitab nupule vajutamise töö lõpetamise. 4. Süsteem registreerib töötaja nime, positsiooni ning töö lõpetamise aja minuti täpsusega.
Alternatiivsed protsessid	<p>Positsioonil töötab samaaegselt kaks inimest (nt õpilane ning instruktor)</p> <p>(Standard protsess 1-2)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Kasutaja sisestab parooli ning vajutab nupule „Kinnita ja lisa“ 4. Süsteem registreerib töötaja nime, positsiooni ning töö lõpetamise aja minuti täpsusega. Süsteem kuvab teate, et teine töötaja võib kaardilugejal viibata enda töökaardiga. <p>Standard protsess 1-4</p>
Lõpptulemused	<p>Edukas protsess:</p> <p>Süsteem registreerib töö lõpetamise aja</p>

Vahetuse töölehele on võimalik lisada kahte tüüpi teateid – infoteade ja kommentaar. Infoteade on pikema-ajaline teade, millel on algus- ja lõpuajad ning mille lugemise kohustus on kõigil töötajatel. Kommentaari kasutatakse vaid sidetehnika osakonnas ning see on lühiajaline teade, mida saavad kustutada kõik valveinsenerid, peale seda, kui teavitused on oma aktuaalsuse minetanud. Kuigi tegemist on erinevate andmeobjektidega, siis kuna tegemist on identse kasutaja ja süsteemi vahelise suhtlemise protseduuriga, siis kehtib neile mõlemale sama kasutusmall, mida kirjeldatakse tabelis 5.

Tabel 5. Kasutusmall UC04 Vahetuse lehele infoteate lisamine

Nimi	Vahetuse lehele infoteate lisamine
ID	UC04
Kirjeldus	Kasutajad lisavad süsteemi infot, mis oluline käimasoleva või tulevaste vahetuste töötajate jaoks
Roll/ Tegutseja	Päeviku täitja (STO, LIO, LJO)
Eeltingimused	Kasutaja on süsteemi sisse loginud Kasutajale on antud süsteemis õigused päeviku kandeid lisada
Standard protsess	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kasutaja valib süsteemi töölaualt „Minu vahetus“ 2. Süsteem kuvab kasutajale käimasoleva vahetuse info. 3. Kasutaja klikib töölaualt infoteate või kommentaaride blokis tekstile „Lisa uus“ 4. Süsteem avab vormi, mis sisaldab infoteate või kommentaari välju 5. Kasutaja täidab väljad ning vajutab „Salvesta“ 6. Süsteem salvestab kande ning kuvab infoteadet määratud kehtivuse perioodil või kommentaari, kuni see kustutatakse.
Alternatiivsed protsessid	<p>Kasutaja loobub uue kande lisamisest</p> <p>Standard protsess 1-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Kasutaja vajutab nuppu „Katkesta“ 6. Süsteem kuvab kasutajale vahetuse lehte
Lõpptulemused	<p>Edukas protsess:</p> <p>Kanne on salvestatud süsteemi ning kuvatakse vastavate õiguste ja seostega (osakond) isikutele</p> <p>Katkestatud protsess:</p> <p>Uut kannet ei salvestata süsteemi</p>

Kõiki infoteateid ja kommentaare on võimalik muuta juhul, kui kasutajal on selleks vastav õigus. Tabelis 6 kirjeldataksegi infoteadete ja kommentaaride muutmist.

Tabel 6. Kasutusmall UC05 Vahetuse lehel infoteate muutmise

Nimi	Vahetuse lehel infoteate muutmise
ID	UC05
Kirjeldus	Päeviku täitja õigusega kasutajad võivad muuta kõiki olemasolevaid infoteateid ja kommentaare
Roll/ Tegutseja	Päeviku täitja (STO, LIO, LJO)
Eeltingimused	Kasutaja on süsteemi sisse loginud

	Kasutajale on antud süsteemis õigused päeviku kandeid lisada
Standard protsess	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kasutaja valib süsteemi töölaualt „Minu vahetus“. 2. Süsteem kuvab kasutajale käimasoleva vahetuse info. 3. Kasutaja vajutab kandlele, mida ta muuta soovib. 4. Avaneb aken, kus kuvatakse kande info. 5. Kasutaja viib sisse vajalikud muudatused ja vajutab „Salvesta“ 6. Süsteem kuvab muudetud kannet, koos uuendatud „Viimase muutja“ infoga
Alternatiivsed protsessid	<p>Kasutaja loobub kande muutmisest</p> <p>Standard protsess 1-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Kasutaja vajutab nuppu „Katkesta“ 6. Süsteem kuvab kasutajale vahetuse lehte
Lõpptulemused	<p>Edukas protsess:</p> <p>Muudetud kanne on salvestatud süsteemi ning kuvatakse vastavate õiguste ja seostega (osakond) isikutele</p> <p>Katkestatud protsess:</p> <p>Kanne jääb muutmata</p>

Vahetuse info on lühiajaline teavitust, mis on aktiivne vahetuse jooksul. Igal info kandel on teema, mille kohta see käib. Näiteks on lennuinfo osakonnas teemade valik osutavate teenuste kaudu, et lihtsustada info leidmist. Tabelis 7 kirjeldatakse vahetuse info lisamise kasutusmalli.

Tabel 7. Kasutusmall UC06 Vahetuse info lisamine

Nimi	Vahetuse info lisamine
ID	UC06
Kirjeldus	Lennuinfo osakonna spetsialist ja Lennujuhtimisosakonna vahetusevanem sisestab infot käimasoleva vahetuse kohta
Roll/ Tegutseja	Päeviku täitja, Juht (LIO, LJO)
Eeltingimused	Kasutajale on antud õigused süsteemis vahetuste info lisamiseks Kasutaja on kinnitanud käimasoleva vahetuse infoga tutvumise
Standard protsess	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kasutaja valib töölaualt „Minu vahetus“. 2. Süsteem kuvab kasutajale käimasoleva vahetuse infot. 3. A. Kasutaja avab „Vahetuse info“ blokist soovitud kande. B. Kui teemat ei kuvata (kuna selle kohta puudub hetkel kanne), siis vajutab kasutaja tabeli juures olevale tekstile „Lisa uus“. 4. Süsteem kuvab kasutajale valitud teema vahetuse info vormi.

	5. Kasutaja sisestab soovitud info. 6. Kasutaja vajutab nupule „Salvesta“ 7. Süsteem kuvab kasutajale vahetuse lehte
Alternatiivsed protsessid	Kasutaja loobub info lisamisest Standard protsess 1-5 6. Kasutaja vajutab nupule „Katkesta“ 7. Süsteem suunab kasutaja tagasi „Minu vahetus“ vaatesse
Lõpptulemused	Edukas protsess: Kanne on salvestatud süsteemi ning kuvatakse vastavate õiguste ja seostega (osakond) isikutele Katkestatud protsess: Uut kannet ei salvestata süsteemi

Töösüsteemide kontroll-lehte täidavad nii lennuinfo osakonna töötajad, kui ka sidetehnilise osakonna valveinsenerid, kuid STO's nimetatakse seda marsruutkaardiks. Tabelis 8 on kasustusmalli pealkirjaks märgitud „Töösüsteemide kontroll-lehe täitmine“, kuid tegelikult hõlmab see ka marsruutkaardi täitmist, mis on kasutaja-süsteemi vahelise suhtluse osas identne.

Tabel 8. Kasustusmall UC07 Töösüsteemide kontroll-lehe täitmine

Nimi	Töösüsteemide kontroll-lehe täitmine
ID	UC07
Kirjeldus	Töösüsteemide kontroll-lehe (STO puhul marsruutkaardi) täitmine vahetuse jooksul
Roll/ Tegutseja	Päeviku täitja, Juht (LIO, STO)
Eeltingimused	Kasutajale on antud õigused süsteemis kontroll-lehe täitmiseks Kasutaja on kinnitanud käimasoleva vahetuse infoga tutvumise
Standard protsess	1. Kasutaja valib töölaualt „Minu vahetus“. 2. Kasutaja valib töölehel soovitud kontroll-lehe 3. Süsteem kuvab kontroll-lehe tabelina, mis sisaldab veerge: <ul style="list-style-type: none"> - Süsteemi/seadme nimi - OK - NOK - Kommentaarid - Link „lisa teavituse“, mis suunab uue teavituse esitamise lehele - STO puhul Link situatsioonikava antud süsteemi peatükile 4. Kasutaja sisestab süsteemide/seadmete info

	5. Kasutaja vajutab „Kinnita“ 6. Süsteem kontrollib, kas kõik Süsteemid/seadmed on kontrollitud A. Kui jah, siis kontroll-leht salvestatakse ning selle staatuseks saab „Teostatud“ B. Kui ei, siis kuvatakse veateade ning kasutaja jätkab kontroll-lehe täitmist
Alternatiivsed protsessid	Kasutaja soovib salvestada poolikut kontroll-lehte. Standard protsess 1-3 4. Kasutaja vajutab „Salvesta“, millega salvestab sisestatud info ning kontroll-lehe staatuseks saab „Täitmisel“
Lõpptulemused	Edukas protsess: Kontroll-leht saab staatuseks „Teostatud“ või „Täitmisel“ Katkestatud protsess Kontroll-lehe staatuseks jääb „Teostamata“

Tabelis 9 kirjeldatakse kasutusmalli vahetuse aruande genereerimisest, mille käigus saavad juhid võtta välja aruandeid vahetuste kinnitamise kohta nii töötajate kaupa, kui ka perioodi kaupa.

Tabel 9. Kasutusmall UC08 Vahetuste aruande genereerimine

Nimi	Vahetuste aruande genereerimine
ID	UC08
Kirjeldus	Osakonna/talituse/grupijuht näeb infot valitud ajavahemiku vahetuste ning töötajate kohta
Roll/ Tegutseja	Juht (STO, LIO, LJO)
Eeltingimused	Kasutajale on antud õigused süsteemis vahetuste aruandluse vaatamiseks
Standard protsess	<ol style="list-style-type: none"> Kasutaja valib vahetuse töölaualt „Vahetuste aruandlus“ Süsteem kuvab kasutajatele tingimuste määramise vormi, mis sisaldab järgmisi tingimusi: <ul style="list-style-type: none"> Ajavahemik (vaikimisi jooksev päev) Osakond/talitus (vaikimisi kasutajaga seotud osakond/talitus) Töötaja valik (Vaikimisi tühi) Kasutaja määrab tingimused ning vajutab nupule „Loo aruanne“ Süsteem kuvab ekraanil tulemuse kannete loeteluga sisaldades: <ul style="list-style-type: none"> Vahetuse kuupäev Vahetuse algusaeg (vahetuse vastuvõtmise hetk) Töötaja nimi

	- Link vahetusekaardile, kus kuvatakse detailinfot informatsioonist, mida kuvati kasutajale vahetuse vastuvõtmise hetkel
Alternatiivsed protsessid	Alternatiivsed protsessid puuduvad
Lõpptulemused	Kasutajale kuvatakse soovitud aruanne

Kasutusmalli tekstilised kirjeldused aitavad mõtestada funktsionaalsusi, mida süsteem võimaldama peab ning tulemusi, mida kasutaja tegevuse läbi tekivad.

2.2.5. Funktsionaalsed nõuded

Kasutusmallide kirjeldustega koos kaardistati ka üldisemad funktsionaalsed nõuded, mis otseselt ühegi kasutusmalli juurde ei kuulu, kuid mida on oluline arendustegevuse juures silmas pidada. Tabelis 10 on kirjeldatud olulisemad funktsionaalsed nõuded, mida TVS süsteemina veel täna ei võimalda, kuid tulevase mooduli valguses on need olulised ära märkida.

Tabel 10. Funktsionaalsed nõuded.

ID	Nõude kirjeldus
FN-001	Süsteem peab kuvama kasutajale infot, mis on seotud tema osakonnaga
FN-002	Vahetuse info blokis kuvatakse vaid neid teemasid, millele on sisu lisatud
FN-003	Vahetuse lehe lahti hoidmisel peab süsteem automaatselt värskendama infot iga 15 minuti tagant
FN-004	Kasutaja poolt vahetuse vastuvõtmisel peab süsteem kuvama teavitust, mis informeerib kasutajat, et vahetuse algusaeg on fikseeritud
FN-005	Nuppu „Lisa kanne“ kuvatakse vaid „Päeviku täitja“ õigusega kasutajatele
FN-006	Kannete muutmise kohta peab jääme alles versioonihaldus, st võimalik minna tagasi vanema versiooni peale.
FN-007	Vahetuse lehte peab olema võimalik vajadusel välja printida
FN-008	Kasutajatel on õigus näha ainult oma osakonna/grupi/talitusega seotud vahetuste aruandeid
FN-009	Aruandeid on võimalik eksportida süsteemist Excel failina

Esitatud loetelu peab arvesse võtma koos eelpool kirjeldatud kasutusmallidega.

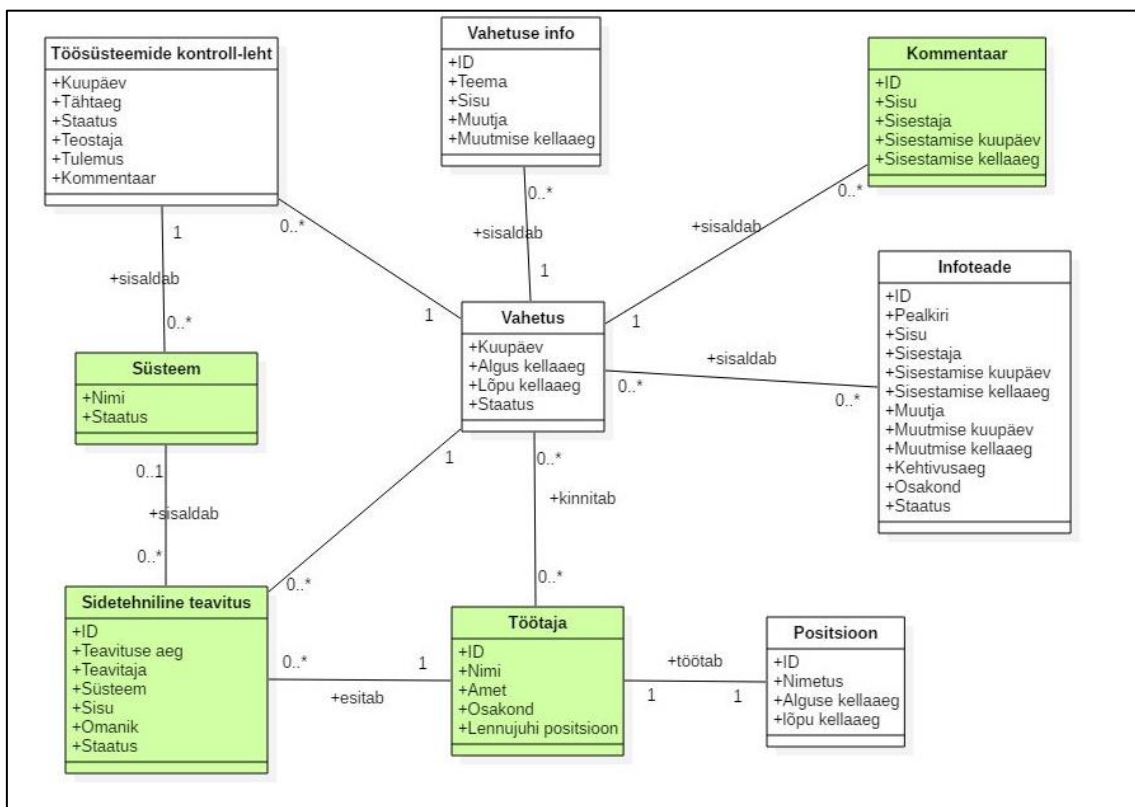
2.3. Disain ja arhitektuur

Käesolevas peatükis toob autor välja disaini ja arhitektuuri tulemused, mis põhinevad eelneval süsteemianalüüsil. Tulemustena tuuakse välja klassidiagrammi, relatsioonilise andmemudeli ning prototüüpina erinevad tulevase mooduli vaated.

2.3.1. Klassidiagramm

Klassidiagrammi koostamisel on mitmeid eeliseid, mida töö autor on pidanud oluliseks. Näiteks on andmestruktuurid on stabiilsemad, kui funktsionaalsed nõuded, mis võivad pidevalt muutuda [5].

Joonisel 9 on kirjeldatud loodava süsteemi klassidiagramm. Kuna tegemist on olemasoleva süsteemiga, siis sisaldab see ka juba olemasolevaid klasse, mis on märgitud joonisel rohelisega.

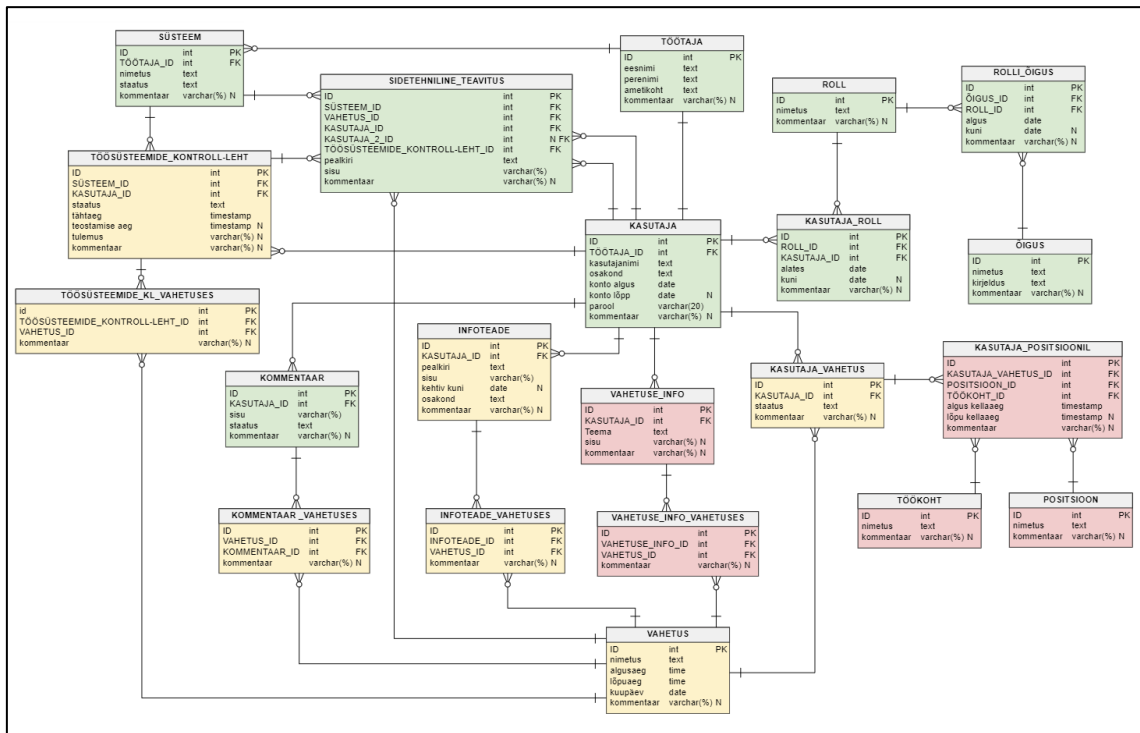


Joonis 9. Klassidiagramm (allikas: autori koostatud).

Käesolev klassidiagramm annab ka võimaluse hinna arendusmahtu ning planeerida etapiiviisilist arendustööd, kuna selgelt eristuvad klassid, mis on süsteemis juba olemas ning mida on uue mooduli jaoks vaja juurde arendada.

2.3.2. Relatsiooniline andmemudel

Töö autor on koostanud kogutud andmete põhjal relatsioonilise andmemudeli, mis annab üle vaate andmetest, mida tulevane süsteem töötlemise peab ning kuidas need omavahel seotud on. Joonisel 10 on kuvatud relatsiooniline andmemudel, mida on esitatud loetavuse huvides ka käesoleva töö lisana (Lisa 1).



Joonis 10. Relatsiooniline andmemudel (allikas: autori koostatud).

Mudelil on toodud erinevate värvidega välja ka etapiviisilne arendustööde kava, kus rohelised olemid märgivad juba süsteemis eksisteerivad andmeid. Kollased olemid esindavad STO jaoks arendatavaid uusi olemid ning punased on viimase etapina arendatavad LJO ja LJO mooduli kasutusele võtuks vajalikud andmeolemid.

Selline lähenemine aitab ettevõttel teha iteratiivset arendustööd, kus igale järgmisele etapile vajalikud sisendid luuakse eelmises etapis.

Relatsioonilise andmemudeli joonistamiseks on autor kasutanud tööriista Vertabelo.

2.3.3. Liidestused

Käesoleva mooduli valguses on esialgsete nõete kohaselt vajalik luua liidestus vaid ettevõttes kasutuses oleva dokumendihalduse süsteemiga, mis kuvab LJO töötajatele

lugemata tutvumiskohustusi. Läbi veebiteenuse edastatakse süsteemi vaid info, kas selliseid kohustusi kasutajal on või ei ole. Tutvumiskohustuse lugemiseks liigub kasutaja dokumendihalduse süsteemi.

2.3.4. Kasutajaliidese prototüüp

Käesolevas peatükis tutvustatakse olulisemaid vaateid, mis on osa täielikumast prototüübist. Vaadeldava protoüübi põhjal on koos kasutajatega kooskõlastatud nõudeid ning läbi räägitud keerulisemad protsessid. Kasutajate jaoks on kergem aru saada reaalsest süsteemi vaatest, kui tabelitest ning nende jaoks keerulistest tekstidest.

Prototüüpi on töö kirjutamise ajal pidevalt muudetud vastavalt kasutajate tagasisidele ning antud tulem on kasutajate poolt heaks kiidetud.

Protoüübid on loodud balsamiq.cloud tööriistaga, mida on võimalik lihtsasti kasutajatega tagasiside saamiseks jagada.

2.3.5. Sidetehnika osakonna prototüüp

Valveinseneride kinnitamise lehel on oluline andmete järjekord. Kõige olulisemaks on nende jaoks Töösüsteemide kontroll-leht (STO's kasutusel nimetus „marsruutkaart“) ning

lisaks ka kommentaarid ja meeldetuletused, mis on nende jaoks olulised lühiajalised teated.

Esileht
Teema 1
Teema 2
Minu vahetus

< Vahetus 06.06.2019 >

Marsruutkaart

Tõhtaeg	Teostamise aeg	Staat	Teostaja	Tulemus	NOK
02.00	01.42	Teostatud	Mari Maasikas	NOK	S03 S07
08.00	07.42	Teostatud	Mari Maasikas	OK	
14.00		Teostamata			
20.00		Teostamata			

Kommentaariid ja meeldetuletused [Vaata kõiki](#)

Loetud	Kommentaari	
<input type="checkbox"/>	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut	Kustuta
<input type="checkbox"/>	Ut enim ad minim veniam quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat	Kustuta
<input checked="" type="checkbox"/>	Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur	Kustuta
<input checked="" type="checkbox"/>	Excepteur sint occaecat cupidatat non proident sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum	Kustuta

24h sidetehtnillised teavitused [Vaata kõiki](#)

Staat	Teavituse aeg	Pealkiri	Kirjeldus	Teavitaja	Omanik
Uus	18.04.19 08:15 UTC	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur	adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut ...	Mari Maasikas	
Suunatud	18.04.19 12:30 UTC	Lorem ipsum dolor sit ...	tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua	Mari Maasikas	Jüri Juurikas
Suletud	18.04.19 23:22 UTC	Lorem	ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit ...	Peeter Pihlakas	Jüri Juurikas

Kestvad rikked

Vara tüüp	Nimetus	Vara olek	Eeldatav lõpp	Vastutaja
System	Test süsteem	Testimisel	07.07.2019	Mari Maasikas
Server	Test server	Piratud töövõimekusega	11.06.2019	Mari Maasikas

Infoteated


Staat	Muudetud	Kehtiv kuni	Sisu
Lugemata	18.04.19	05.06.19	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.
Lugemata	18.04.19	05.06.19	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.
Loetud	18.04.19	05.06.19	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

Kinnitan vahetuse alguse

Joonis 11. STO vahetuse kinnitamise vaade (allikas: autori koostatud).

Valveinsenerid koostavad vahetuse jooksul vähemalt 4 marsruutkaarti, mille puhul on oluline, et iga seadme/süsteemi puhul saaksid nad avada ka eriolukorra plaani, et selle järgi käituda. Kuna valveinseneride töö on liikuv ning kontrollitavad seadmed on erinevates maja osades, siis antud lehte täidetakse kaasaskantaval puutetundlikul tahvelarvutil. See tähendab, et võrreldes allolevaga peavad kõik nupud ning lingid olema suurema puutealaga, et vältida vigu valesti puudutamisel.

Sisestaja: Mari Maasikas Tähtaeg: 14:00
 Staatus: Avatud

Marsruutkaart 06.06.2018 

Seade/süsteem	OK	NOK	Kommentaar	Eriolukorra plaan
EUROCAT ONL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
C01	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
C02	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
C03	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua MUUDA	Ava fail
C04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
C05	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
C06	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
C07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
C08	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
C09	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
C10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
C11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
C12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
Ops.SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
EUROCAT TTF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
S01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
S02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
S03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
S04	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
S05	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
S06	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
S07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
S08	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
TTF SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
AviBit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
T2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
T3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
RDS-1600	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail
NTP Serverid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LISA	Ava fail

Joonis 12. STO marsruutkaardi vaade (allikas: autori koostatud).

Sidetehnika osakonna valveinseneridel on lisaks loodud ka infoteadete ning kommentaaride lisamise ning lugemise prototüübid.

2.3.6. Lennuinfo osakonna prototüüp

Lennuinfo osakonna spetsialistid täidavad ja loevad täna vahetusega seotud infot mitmest kohast. Nende jaoks on oluline, et info mahuks ära ühte vaatesse, kuid oleks lihtne liikuda ka nõ. täis arhiivi vaatesse. Kuna hetkel aktiivseid infoteateid võib nende osakonnas olla

saja ringis, siis on otsustatud esielehel kuvada vaid 5 viimati muudetud teadet. Juhul, kui lisaks neile viiele on kasutajal rohkem lugemata muudetud teateid, siis selle kohta peab tabeli juures olema ka mäрге.

Esileht

Teema 1

Teema 2

Minu vahetus

Vahetus 06.06.2019

Vahetuse info

Teema	Kirjeldus	Vimane muutmise	Vimane muutja
BOF	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua	12:45 UTC	Mari Maasikas
Helpdesk	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua	12:38 UTC	Mari Maasikas
FDA	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua	05:44 UTC	Jüri Juurikas
Kassa	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua	02:45 UTC	Jüri Juurikas

Infoteated

[Vaata kõiki](#)

Staat	Muudetud	Kehtiv kuni	Sisu
Lugemata	18.04.19	05.06.19	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.
Lugemata	18.04.19	05.06.19	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.
Loetud	18.04.19	05.06.19	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

24h LIO sidetehnilised teavitused

[Vaata kõiki](#)

Staat	Teavituse aeg	Pealkiri	Kirjeldus	Teavitaja	Omanik
Uus	18.04.19 08:15 UTC	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur	adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut ...	Mari Maasikas	
Suunatud	18.04.19 12:30 UTC	Lorem ipsum dolor sit ...	tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua	Mari Maasikas	Jüri Juurikas
Suletud	18.04.19 23:22 UTC	Lorem	ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit ...	Peeter Pihlakas	Jüri Juurikas

Töösüsteemide kontroll-leht

Tähtaeg	Staat	Teostaja	Tulemus	Kommentaariid
08:00	Teostatud	Mari Maasikas	NOK	Esitatud sidetehniline teavitus
20:00	Teostamata			

Kinnitan vahetuse alguse

Joonis 13. LIO vahetuse kinnitamise vaade (allikas: autori koostatud).

Kuna LIO spetsialistide jaoks oli uue süsteemi puhul oluline just infoteate kuvamine, siis oli töö jooksul oluline saada ka infoteate prototüübile piisavat tagasisidet. Olulisena märgiti ära kommentaaride lisamise võimalus ning loetus märkimise ajaloo kuvamine.

Sisestaja: Mari Maasikas
 Status: Lugemata

Lisa kommentaar

Infoteade

Pealkiri:
Olulise infoteate pealkiri

Sisu:
Olulise infoteate sisu, millega kõik peavad kursis olema. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum

Kehtiv kuni: 10/07/2019

Tagasi vahetuse lehele
Märgi loetuks

Ajalugu	Kommentaariid
Nimi	Kuupäev
Mari Maasikas	05.06.2019
Jüri Juurikas	02.06.2019
Peeter Peedikas	lugemata
Kalle Kaalias	lugemata

Joonis 14. LIO infoteate lugemise vaade (allikas: autori koostatud).

Iga töötaja saab märkida infoteate loetuks ning sellekohane märgi jääb ka teate juurde.

2.3.7. Lennujuhtimisosakonna prototüüp

Lennujuhtimisosakonna puhul on vaja, et esilehel kuvatakse vaid kõige olulisem vahetusega seotud info. Kuna lennujuht ei tohi asuda tööle enne, kui ta on märkinud tehtuks kõik talle dokumendihalduse süsteemis märgitud dokumendid, siis on see info toodud esimesele kohale. Lisaks on oluline ka töötundide arv viimase 90 päeva jooksul, kuna selle langemine alla ettemääratud arvu tähendab, et lennujuht on kaotanud oma pädevuse. Selle numbri pidev kuvamine aitab lennujuhil märgata, kui tundide arv langeb ohtlikule tasemele.

Esileht
Teema 1
Teema 2
Minu vahetus

Vahetus 06.06.2019

Töötunde viimase 90 päeva jooksul: 121 [?](#) ! [Sul on lugemata tutvumiskohustusi EDHSis](#)

Vahetuse info [Vaata kõiki](#)

Teema	Kirjeldus	Viimane muutmise
Seire	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua	12.45 UTC
Süsteemid	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua	12.38 UTC
Muu	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua	05.44 UTC
Personal	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua	02.45 UTC

Infoteated [Vaata kõiki](#)

Staatus	Muudetud	Kehtiv kuni	Sisu
Lugemata	18.04.19	05.06.19	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.
Lugemata	18.04.19	05.06.19	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.
Loetud	18.04.19	05.06.19	Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

Tutvu lennuinfo

Kinnitan vahetuse alguse

Joonis 15. LJO vahetuse kinnitamise vaade (allikas: autori koostatud).

Lennujuhtimisosakonnas on mitmeid infoallikad kuvatud esialgu linkidena (lennuilma info ning tutvumiskohustused EDHS'is) ning tulevikus võib järelarendusena kaaluda ka liidestusi, mis võimaldaks valitud infot kuvata otse süsteemis.

3. Arutelu

Töö autor alustas käesoleva magistritöö andmete kogumisega 2018.aasta septembris. Selle aja jooksul on intervjuude ning kasutajatega kohtumise käigus projekti skooopi suurendatud ning vähendatud – läbi on käinud mitmeid ideid, mida on siiski otsustatud selle töö skoobist välja jätta, kuid mida planeeritakse realiseerida kas järelarendustena või teistes süsteemides.

Näiteks avaldati lennujuhtide poolt soovi kuvada vahetuse infos lisaks operatsioonilistele töötundidele ka muud personaliga seotud infot nagu näiteks puhkusejääke, ala- ja ületunde ja tervisepäevade kasutust. Kui aga kõrvutada neid ettepanekuid töö eesmärgiga luua süsteem, mis annab vahetuses töötajale vajaliku ja kvaliteetset infot, millega on vaja vahetuses töö alustamiseks tutvuda, siis selgus, et nimetatud soovid puudutavad pigem personalisüsteemi iseteenindust ning need ei aita kaasa käesoleva eesmärgi täitmisele.

Autori jaoks on käesoleva töö teostamiseks väljakutseks kolme osakonna – LIO, LJO ja STO erinevate soovide kokkupanek sel moel, et ei oleks vaja luua kolme erinevat süsteemi, vaid oleks üks, mis kataks kõigi vajadused, kuid mille haldamine ei oleks ülemäära keeruline. Vaja oli leida ühisosa osakondade vahel.

Ühisosa leidmiseks oli efektiivne kasutada prototüüpe – näidates, mida teevad teised osakonnad, said kasutajad ideid, kuidas enda infovahetust paremaks muuta. Näiteks võtsid kõik osakonnad kasutusele infoteadete bloki, mis oli esialgu vaid LIO nõue.

Sellises mahus analüüsi teostamine aitab ettevõttel paremini hinnata oma vajadusi ning ära hoida probleeme, mis võivad arenduse käigus esile tulla, kui ei ole lõpuni läbi mõeldud, mis on tulevase süsteemi eesmärk, mis on juba olemas ning mida on vaja juurde teha ja mis on see minimaalne, millega on võimalik süsteemi kasutusele võtta ning samal ajal siiski oma protseduure lihtsustada ning kvaliteeti tagada.

Kokkuvõte

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli parendada LLT vahetuse üleandmise protseduuri läbi paberitöö vähendamise ning kvaliteedi suurendamise. Selleks koostati äri- ja süsteemianalüüs vahetuse üleandmise moodulile.

Üheks olulisemaks probleemiks oli määruse 96 nõue arvestada lennujuhtide operatsioonilist tööaega, mida tänaseni ettevõtte teha ei saanud. Valminud analüüs annab võimaluse arendada infosüsteemi, mis arvestab automaatselt operatsioonilist tööaega ning tagab sellega lennujuhtide pädevuse säilimise.

Teine probleem oli vahetuse üleandmise läbipaistmatus – osakondades korraldati vahetuse üleandmisi erinevalt ning puudus ülevaade, kas protsessi tulemusena on infojagamine kvaliteetne, või mitte. Uue mooduli kasutuselevõtt aitab saada paremat ülevaadet, kes ja millal on infoga tutvunud ning see aitab tagada, et vajalik info töö alustamiseks ei lähe kaduma.

Sisestades vahetuse jooksul oluliseks kujuevat infot ühtsesse süsteemi, saab ettevõtte teha andmeanalüüsi, mida varem võimalik ei olnud. Leides mustreid eriolukordade tekkimisel on võimalik teha otsuseid ressursiplaneerimisel, mis aitaksid tööjõudu optimeerida ning seeläbi kulusid kontrolli all hoida.

Tänu uuele vahetuse üleandmise moodulile kaob vajadus dubleerida infot. Seda peamiselt sidetehniliste teavituse esitamisel, aga ka marsruutkaardi täitmisel valveinseneride jaoks. Kogu vajalik info on kättesaadav ühest kohast ning töötajad ei pea kasutama erinevaid faile, süsteeme ning pabereid, et vajalikku infot koguda ning jagada. See suurendab töötajate rahulolu ning parandab töökvaliteeti.

Käesoleva magistritöö tulemusena valminud äri- ja süsteemianalüüsi alusel, alustatakse vahetuste üleandmise mooduli arendustöid juunis 2019.aastal. Eesmärgiks on hiljemalt sama aasta lõpuks kasutada kõigis kolmes osakonnas uut infosüsteemi vahetuste üleandmiseks ning operatsioonilise tööaja arvestamiseks.

Autori hinnangul õnnestus käesoleva töö raames lahendada esitatud probleemid ning eesmärk sai täidetud.

Kirjanduse loetelu

- [1] Lennuliiklusteeninduse AS, „Lennuliiklusteeninduse Aktsiaseltsi põhikiri,“ Tallinn, 2017.
- [2] Lennuliiklusteeninduse AS, EANS kodulehekül. [WWW] <https://www.eans.ee> (02.03.2019)
- [3] Lennuliiklusteeninduse AS, Sidetehnilise teenuse osutamise käsiraamat, 2019.
- [4] Lennuliiklusteeninduse AS, "Lennuinfo osakonna tutvustus," 2019.
- [5] Lennuliikluse lennujuhi ja lennuinformaatori vanusele, kvalifikatsioonile ja koolitusele esitatavad nõuded ning lennunduslubade väljaandmise ja välisriikides välja antud lennunduslubade tunnustamise eeskiri. (2008). Riigi teataja, <https://www.riigiteataja.ee/akt/13027902> (02.03.2019)
- [6] Yourdon, E., Whitehead, K., Thomann, J., Oppel, K., Nevermann, P. (1995) Mainstream Objects – An Analysis and Design Approach for Business, Software AG
- [7] Lennuamet, Lennuameti kodulehekül. [WWW] <https://www.ecaa.eu/et/ohuruum-lennuvaljad/aeronavigatsiooniteenus>. (01.05.2019).

Lisa 1 – Relatsiooniline andmemudel

