

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Infotehnoloogia teaduskond

Informaatikainstituut

Infosüsteemide õppetool

**Infosüsteemi loomine ettevõttele
Edelaraudtee Infrastruktuuri AS raudtee
vigade haldamiseks**

Bakalaureusetöö

Üliõpilane: Henri Taube

Üliõpilaskood: 123974IABB

Juhendaja: lektor Karin Rava

Tallinn

2016

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.

(kuupäev)

(allkiri)

Annotatsioon

Töö põhieesmärk on muuta ettevõtte Edelaraudtee Infrastruktuuri AS teeteenistuse osakonna töötajate tööd lihtsamaks ning efektiivsemaks projekteerides nüüdisaegse infosüsteemi raudtee vigade haldamiseks ja nendest tööplaani moodustamiseks raudteeremonti teostavale ettevõttele.

Siiani on kasutatud teevigade haldamiseks ühte suurt Exceli tabelit, mis sisaldab kogu informatsiooni vigade kohta. Kuna toimub palju tabeli edasi-tagasi e-mailiga saatmist, siis muudab see süsteemi kasutamise ebamugavaks ning ebaefektiivseks. Põhjus on selles, et teejärelvaatajad, kes käivad raudteed läbi ja otsivad vigu, teevad iga sisestamise korral eraldi tabeli, kuhu nad lisavad leitud vead ning seejärel saadavad selle teejärelvalvetalituse juhile, kes tõstab vead põhitabelisse ümber. Seega põhiprobleemideks on korduvad tegevused, mida saaks teha ühe korraga ning ebavajalik tabelite edasi-tagasi saatmine. Ühe Exceli tabeli kasutamine tähendab ka seda, et andmeid saab korraga muuta üks inimene ning pärast muutmist peab tabeli jälle laiali saatma, et kõigil oleksid värsked andmed.

Probleemile lahenduse leidmiseks analüüsin olemasolevat süsteemi ning seejärel leian selle puudused. Leitud puudustele pakun välja lahendused ning valin ettevõtte jaoks sobivama välja. Valitud lahendusele teen detailanalüüsi ning projekteerin uue süsteemi füüsilise disaini tasemeni.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 56 leheküljel, 5 peatükki, 10 joonist, 5 tabelit.

Abstract

The main purpose of the thesis is to change work in Railroad Service Department of company Edelaraudtee Infrastruktuuri Ltd more effective, easier and more productive. To achieve this purpose the idea is to develop new information system for managing railroad defects and to make workplan of these defects to railroad repair company.

So far there have been used one big Excel table to manage railroad defects. Due to the fact that the table is being sent constantly backwards and forwards then it makes using the system inefficient, unproductive and complex. The reason is that railroad supervisor, who walks by railroad and searches defects creates after every supervision new table where he inserts detected defects and sends it with e-mail to manager of railroad supervision department, who copies data about detected defetcts from e-mail to the main Excel table. So the main problem is that there are some actions that are being done several times by several people, but it should be done by one person. And the second problem is that there are unnecessary repetitive table sendings. Third big issue is that only one person can edit the table at the time and then he or she have to send again the table to other parties because otherwise they do not have updated data.

To find solutions of these problems I analyze the existing system and search the disadvantages that make it inefficient. I suggest solutions to these disadvantages and choose the one that is the most suitable for the company. Then I analyze in detail the chosen solution and develop the new information system to the physical design level.

The thesis is in Estonian and contains 56 pages of text, 5 chapters, 10 figures, 5 tables., etc.

Lühendite ja mõistete sõnastik

Defektoskopist

Ultrasonic analyzer

Raudtee defektoskoopia operaator. Raudtee defektoskoopia operaatori tööks on rööpmestiku visuaalne kontrollimine, ultraheli- ja magnetmeetodil defektoskopeerimine või veeremidetailide ja -sõlmede visuaalne kontrollimine ning magnet-, ultraheli- ja keerisvoolumeetodil defektoskopeerimine, hoiatuste nõudeavalduste esitamine ja tühistamine, rööpmestiku defektide andmebaasi haldamine, rööpmestiku täppisotsingute tegemine või raudteeveeremi sõlmede, detailide ning nende keevisliidete kontrollimine [1].

Jooniste nimekiri

Joonis 2-1. Olemasoleva süsteemi vea registreerimise tegevusdiagramm	16
Joonis 3-1. Vea registreerimise tegevusdiagramm	21
Joonis 3-2. Vea kinnitamise tegevusdiagramm	22
Joonis 3-3. Vea parandatuks märkimise tegevusdiagramm.....	22
Joonis 3-4. Vigade funktsionaalse allsüsteemi kasutusjuhtude eskiismudel.....	23
Joonis 3-5. Vigade registri kontseptuaalne eskiismudel.....	31
Joonis 3-6. Vigade registri olemi-suhte diagramm.....	32
Joonis 3-7. Vea seisundidiagramm	34
Joonis 4-1. Vigade registri füüsilise disaini andmebaasi diagramm	37
Joonis 4-2. Osapoolte registri füüsilise disaini andmebaasi diagramm.....	38
Joonis 4-3. Klassifikaatorite registri füüsilise disaini andmebaasi diagramm.....	39
Joonis 4-4. Tööplaanide registri füüsilise disaini andmebaasi diagramm.....	40

Tabelite nimekiri

Tabel 1. Olemitüüpide definitsioonid.....	33
Tabel 2. Atribuutide definitsioonid	34
Tabel 3. CRUD maatriks	35
Tabel 4. Tabelite kirjeldus	41
Tabel 5. Klassifikaatorite väärtused	48

Sisukord

1. Sissejuhatus	10
1.1 Taust ja probleem	10
1.2 Ülesande püstitus	11
1.3 Metoodika	11
1.4 Ülevaade tööst	11
2. Olemasolev süsteem	12
2.1 Terviksüsteemi üldvaade	12
2.1.1 Organisatsiooni eesmärgid	12
2.1.2 Süsteemi eesmärgid	13
2.1.3 Lausedid	13
2.1.4 Põhiobjektid	14
2.1.5 Põhiprotsessid	14
2.1.6 Põhilised sündmused	14
2.1.7 Tegutsejad	15
2.1.8 Asukohad	15
2.2 Olemasoleva süsteemi põhiprotsessi tegevusdiagramm	15
2.3 Olemasoleva süsteemi puudused	16
2.4 Lahendused nimetatud puudustele	17
2.4.1 Olemasolev süsteem peaks jääma üldjoontes samaks, kuid tabel tuleks kolida pilveteenusesse	17
2.4.2 Exceli tabeli asemel tuleks võtta kasutusele spetsiaalne raudtee vigade haldamiseks mõeldud infosüsteem	17
2.4.3 Järeldus	18
3. Uus infosüsteem	19
3.1 Terviksüsteemi tükeldus allsüsteemideks	19
3.1.1 Pädevusalad	19
3.1.2 Funktsionaalsed allsüsteemid	19
3.1.3 Registrid	19
3.2 Vigade funktsionaalne allsüsteem	20
3.2.1 Eesmärgid	20

3.2.2	Allsüsteemi kasutatavad pädevusalad	20
3.2.3	Allsüsteemi poolt kasutatavad registrid.....	20
3.2.4	Allsüsteemi põhiprotsesside tegevusdiagrammid.....	21
3.2.5	Allsüsteemi kasutusjuhtude mudel	23
3.3	Vigade funktsionaalse allsüsteemi teenindatava vigade registri eskiismudelid	29
3.3.1	Eesmärgid	29
3.3.2	Registrit kasutatavad pädevusalad.....	29
3.3.3	Registrit teenindavad funktsionaalsed allsüsteemid.....	29
3.3.4	Infovajadused, mida register aitab rahuldada	29
3.3.5	Seosed teiste registritega	29
3.3.6	Ärireeglid.....	30
3.3.7	Registri kontseptuaalne eskiismudel	31
3.4	Vigade funktsionaalse allsüsteemi kasutatavate registrite detailanalüüs	32
3.4.1	Kontseptuaalne andmemudel.....	32
3.4.2	Registri põhiobjekti seisundidiagramm	34
3.5	CRUD maatriks	34
3.6	Infosüsteemi rollide kirjeldused	36
4.	Uue infosüsteemi füüsiline disain	37
4.1	Vigade funktsionaalset allsüsteemi kasutatavate registrite füüsiline disain.....	37
4.1.1	Füüsiline andmebaasiskeem	37
4.1.2	Klassifikaatorite väärtused	47
5.	Kokkuvõte	49
	Summary.....	51
	Kasutatud kirjandus	53
	Lisa	54

1. Sissejuhatus

Lõputöös analüüsitakse ettevõtte Edelaraudtee Infrastruktuuri AS teeteenistuse osakonna hetkel kasutuses olevat süsteemi, et leida üles puudused, mis muudavad süsteemi ebaefektiivseks. Olemasoleva süsteemi mudelit arendatakse, et muuta seda efektiivsemaks ning analüüsitakse detailselt selle põhilist ja kõige mahukamat funktsionaalset allsüsteemi.

1.1 Taust ja probleem

Töö on vajalik, et muuta ettevõtte Edelaraudtee Infrastruktuuri AS teeteenistuse osakonna tööd efektiivsemaks, mugavamaks ja lihtsamaks. Teevigade haldamiseks hetkel kasutatav Exceli tabel ei võimalda kõikidel osapooltel oma tööd efektiivselt teha ning soosib korduvaid tegevusi. Kasutusele oleks vaja võtta vigade haldamiseks mõeldud tarkvara või arendada ise vastavalt firma vajadustele spetsiaalne infosüsteem.

Tööd on vaja eelkõige ettevõtte Edelaraudtee Infrastruktuuri AS teeteenistuse osakonnal. Edelaraudtee Infrastruktuuri AS on Edelaraudtee ettevõtete gruppi kuuluv raudteeinfrastruktuuri-ettevõtte, kes haldab 223,8 km raudteed (Tallinn-Lelle-Pärnu 138,9 km, Lelle-Türi-Viljandi 79,6 km, Liiva-Ülemiste 5,3 km) ja 11 raudteejaama (Tallinn-Väike, Liiva, Kiisa, Kohila, Rapla, Lelle, Tootsi, Pärnu, Türi, Võhma ja Viljandi) ning 20 reisiplatvormi väljaspool jaama. Teeteenistuse osakonnas puutuvad kõnealuse süsteemiga kokku teejärelvaataja, kes otsib ja registreerib vigu süsteemi ning teejärelvalvetalituse juht, kelle rolliks on vigade haldamine ja kinnitamine.

Teise poolena kasutab süsteemi raudtee remonti teostav ettevõtte Go Track OÜ. Go Track on mitmekülgne taristuehitusettevõtte, kelle põhilisteks tegevusvaldkondadeks on transporditaristu ehitus ning masinaehitus ja -remont. Selle firma esindaja roll süsteemis on märkida vead kas parandatuks või vastupidisel juhul lükata edasi täitmise tähtaega.

Tööd tehti 2015. aasta detsembris ning 2016. aasta jaanuari alguses. Käesolevas töös on tehtud ainult süsteemianalüüsi osa. Ettevõttele rakenduse loomine jääb 2016. aasta kevadesse kui selleks hetkeks on firmaga kõik nõuded ja detailid läbi arutatud.

1.2 Ülesande püstitus

Töö põhiline eesmärk on analüüsida ettevõtte Edelaraudtee Infrastruktuuri AS teeteenistuse osakonda kuuluva teejärelvalvetalituse olemasolevat süsteemi, et leida üles kitsaskohad, mis muudavad hetkel tööd ebaefektiivseks.

Teine eesmärk on leida sobiv ja mõistlik lahendus lahendamaks olemasoleva süsteemiga kaasnevaid probleeme.

Kolmas eesmärk on kirjeldada, analüüsida ning projekteerida leitud lahendust täpselt ehk missugune võiks uus süsteem olla.

1.3 Metoodika

Eesmärkide teostamiseks analüüsin olemasolevat süsteemi, et leida selle kitsaskohad.

Süsteemi analüüsi osas toetun Andmebaasid II aines tehtud projekti ülesehitusele.

Süsteemi modelleerimiseks on kasutatud vahendit Enterprise Architect.

1.4 Ülevaade tööst

Esimeses peatükis on välja toodud olemasoleva süsteemi analüüs ning ülevaade. Selle tulemusena on üles leitud süsteemi puudused ning nendele on välja pakutud võimalikud lahendused.

Teises peatükis on esitatud uue infosüsteemi analüüs ning süsteemi mudeli arendus, mis peaks olemasoleva süsteemi puudused kaotama.

Kolmandas peatükis on esitatud uue infosüsteemi detailne projekt andmebaasi tasandil.

2. Olemasolev süsteem

Antud peatükis on välja toodud ülevaade ettevõtte Edelaraudtee Infrastruktuuri AS teeteenistuse koosseisu kuuluva teejärelevetalituse hetkel kasutuses olevast süsteemist, analüüs ettevõtte põhiprotsessidest ning puudused, mis muudavad süsteemi ebaefektiivseks ja ilmutavad vajadust uuema ning kaasaegsema järele.

2.1 Terviksüsteemi üldvaade

Teejärelevetalitus tegeleb raudtee tehnilise seisukorraga ning selle peamised tööülesanded on:

- teostab järelevet ja kontrolli raudtee teemajanduse rajatiste seisukorra nõuetelevastavuse üle
- kontrollib ja analüüsib mõõduvagini mõõtmistulemusi
- haldab ettevõtja raudtee ja teemajanduse rajatiste alast andmestikku
- töötleb järelevet ja defektoskoopia tulemusel saadud mõõtmis- ja vaatlusandmeid ning kavandab fikseeritud mittevastavuste alusel tegevused nende kõrvaldamiseks ja esitab need tellimus-tööplaanina remondiettevõtjale täitmiseks
- jälgib mittevastavuste kõrvaldamist teemajanduse rajatiste seisukorras ning teeb sellekohased muudatused andmestikus [1]

Teejärelevetalituse peamine töövahend arvutis on Exceli põhine tabel Teevead. Tabel leiab aktiivset kasutust enamuse eelloetletud tööülesannete täitmisel ja toimib üldjoontes järgmiselt. Põhitabelit haldab praktiliselt ainuisikuliselt teejärelevetalituse juht. Teejärelevaatajad ja defektoskopistid sisestavad pärast raudtee ülevaastust avastatud vead oma tabelisse, mis on struktuurilt sama põhitabeliga ning saadavad need e-mailiga teejärelevetalituse juhile põhitabelisse lisamiseks. Samuti lisab teejärelevetalituse juht tabelisse mõõduvagini mõõtmistulemused. Seejärel teejärelevetalituse juht sorteerib, töötleb ja edastab põhitabelis olevad teevead tööplaanina remondiettevõttele kõrvaldamiseks. Peale vigade kõrvaldamist saadab remondiettevõtte esindaja tööplaani tabeli teostatud töödena tagasi ja teejärelevetalituse juht märgib tööd põhitabelis teostatuks.

2.1.1 Organisatsiooni eesmärgid

Ettevõtte eesmärgid:

- Avalike teenuste kvaliteedi tõstmine ja kättesaadavuse parandamine

- Raudteetranspordi ohutuse suurendamine ja sellest tulenev tervise-, vara- ja keskkonnariskide vähenemine
- Elanikkonna sõltuvuse vähendamine isiklikust või bussitranspordist
- Reisijate- ja kaubaveo täiendav suunamine maanteedelt raudteedele

Teejärelevõetavate eesmärgid:

- Raudtee infrastruktuuri haldamine
- Raudtee ja teerajatiste tehniline järelevõetav

2.1.2 Süsteemi eesmärgid

- Hallata raudteel tekkinud vigu
- Väljastada tööplaan raudtee remonti teostavale ettevõttele

2.1.3 Laused

- Isik on osapool
- Organisatsioon on osapool
- Töötaja on isik
- Esindaja on isik
- Remondiettevõtte on organisatsioon
- Organisatsioon koosneb meeskondadest
- Teejärelevõetaja on töötaja
- Teejärelevõetavate juht on töötaja
- Remondiettevõtte tööjuht on esindaja
- Esindaja esindab organisatsiooni
- Teejärelevõetaja registreerib vigu
- Teejärelevõetaja saadab vea teejärelevõetavate juhile
- Teejärelevõetaja vaatab vigu süsteemist
- Teejärelevõetavate juht lisab vigu süsteemi (põhitabelisse)
- Teejärelevõetavate juht vaatab vigu
- Teejärelevõetavate juht muudab vigu
- Teejärelevõetavate juht kustutab vigu
- Teejärelevõetavate juht määrab vigadele parandamistähtaega
- Teejärelevõetavate juht pikendab vigade parandamistähtaega
- Teejärelevõetavate juht lisab vigu tööplaani
- Teejärelevõetavate juht eemaldab vigu tööplaanist
- Teejärelevõetavate juht saadab tööplaani remondiettevõtte tööjuhile
- Teejärelevõetavate juht märgib vea põhitalbis parandatuks
- Remondiettevõtte tööjuht vaatab vigu
- Remondiettevõtte tööjuht pikendab vigade parandamistähtaega
- Remondiettevõtte tööjuht märgib vea tööplaanis parandatuks
- Remondiettevõtte tööjuht märgib tabelisse vea parandaja (meeskonna)
- Remondiettevõtte tööjuht saadab teostatud tööplaani teejärelevõetavate juhile tagasi
- Lüliviiga on vea tüüp
- Jaama viiga on vea tüüp
- Raudtee koosneb teemeistri piirkondadest
- Teemeistri piirkond koosneb teejärelevõetavate piirkondadest

- Teejärelevalve piirkond on jaotatud kilomeetriteks
- Teejärelevalve piirkonnas on jaamad
- Jaamas on mitu teed
- Jaamas on mitu pöörangut
- Kilomeeter on jaotatud pikettideks
- Pikett on jaotatud lülideks
- Veal on registreerimise aeg
- Veal on parandamistähtaeg
- Tööplaan koosneb vigadest
- Tööplaanil on algkuupäev
- Tööplaanil on lõppkuupäev
- Võetakse kasutusele uus klassifikaator

2.1.4 Põhiobjektid

- Osapool
- Isik
- Organisatsioon
- Töötaja
- Esindaja
- Meeskond
- Viga
- Tööplaan
- Lüli
- Pikett
- Jaam
- Tee
- Pöörang
- Klassifikaator

2.1.5 Põhiprotsessid

- Vea registreerimine
- Vea kustutamine
- Vea kinnitamine
- Vea parandamine
- Tööplaani loomine
- Tööplaani muutmine
- Tööplaani lõpetamine
- Klassifikaatori registreerimine

2.1.6 Põhilised sündmused

- Teejärelevaataja soovib otsida vigu

- Teejärelevaataja leiab vea
- Teejärelevaataja soovib saata tabelit teejärelevaatalituse juhile
- Teejärelevaataja soovib vaadata süsteemi sisestatud vigu
- Teejärelevaatalituse juht saab e-mailiga tabeli teejärelevaataja avastatud vigadest
- Teejärelevaatalituse juht saab andmed mõõduvaguni avastatud vigadest
- Teejärelevaatalituse juht saab andmed defektoskoopistide avastatud vigadest
- Teejärelevaatalituse juht märkis vea tabelisse valesti
- Teejärelevaatalituse juht märkis tabelisse vale vea
- Viga on valmis tööplaani lisamiseks
- Vigu on tööplaanis liiga palju, teejärelevaatalituse juht eemaldab väiksema prioriteediga vead sellest tööplaanist
- Teejärelevaatalituse juht määrab vigade parandamistähtaja
- Viga tööplaanis ei jõuta tähtjaks parandatud, teejärelevaatalituse juht pikendab vea parandamistähtaega
- Tööplan on täitmiseks valmis, teejärelevaatalituse juht saadab tööplaani remondiettevõtte esindajale
- Vead tööplaanis parandati remondiettevõtte poolt ära, remondiettevõtte tööjuht märgib vead tööplaanis parandatuks
- Viga tööplaanis ei saanud tähtjaks parandatud, remondiettevõtte tööjuht pikendab vea parandamistähtaega
- Võetakse kasutusele uus klassifikaatori väärtus

2.1.7 Tegutsejad

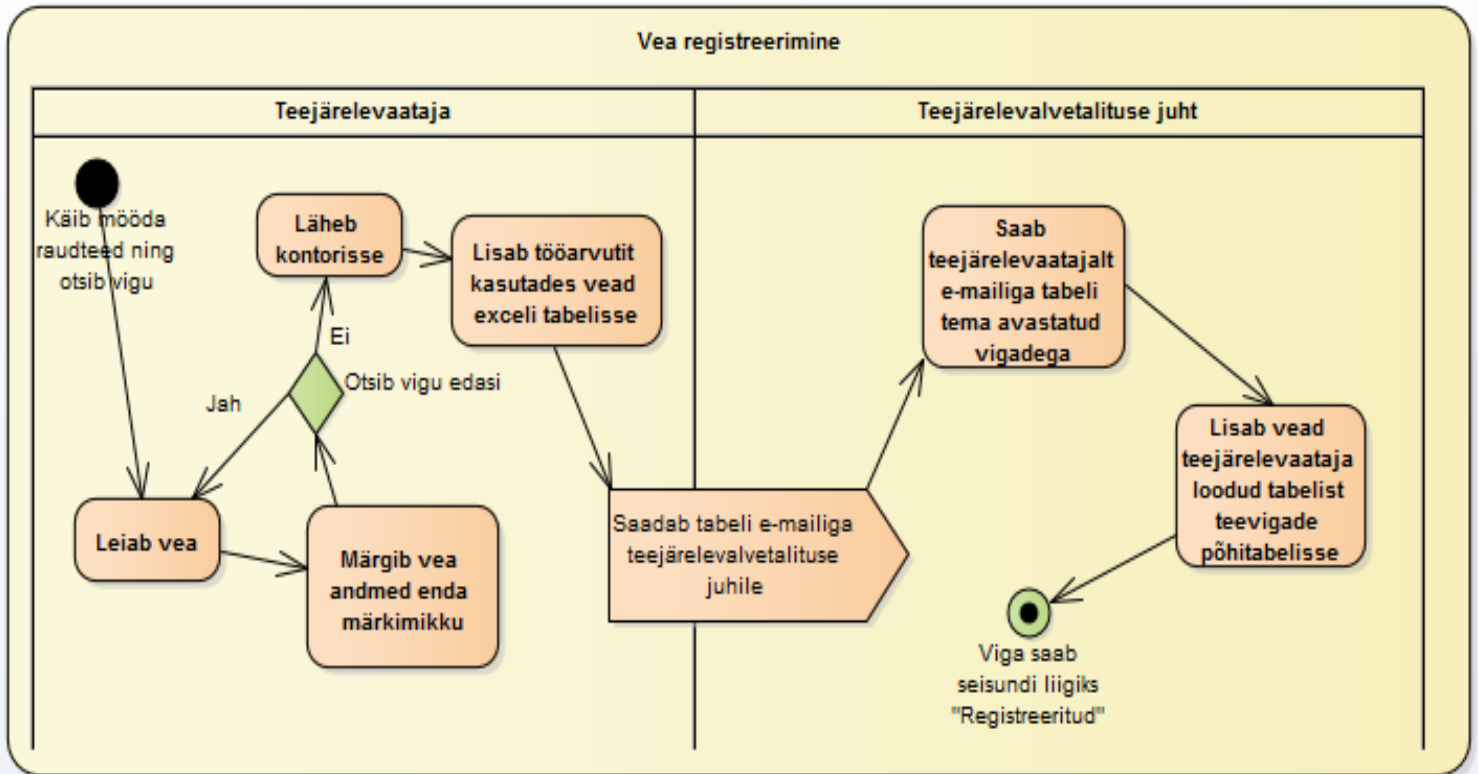
- Teejärelevaataja
- Teejärelevaatalituse juht
- Remondiettevõtte tööjuht
- Remondiettevõtte meeskond

2.1.8 Asukohad

- Teejärelevaataja teeb tööd raudteel käies seda läbi ning otsides vigu
- Kontoris on teejärelevaatajal tööarvuti, kus ta saab leitud vead sisestada Exceli tabelisse ning saata e-mailiga teejärelevaatalituse juhile
- Teejärelevaatalituse juhi töökoht on kontoris, kus ta kasutab tööarvutit
- Remondiettevõtte tööjuhil on kontoris kabinet, kus ta kasutab tööarvutit
- Remondiettevõtte tööjuht käib raudteel jälgimas, kuidas meeskondadel töö edeneb
- Remondiettevõtte meeskond töötab raudteel

2.2 Olemasoleva süsteemi põhiprotsessi tegevusdiagramm

Järgnevalt on esitatud olemasoleva süsteemi ühe põhiprotsessi „Vea registreerimine“ tegevusdiagramm.



Joonis 2-1. Olemasoleva süsteemi vea registreerimise tegevusdiagramm

2.3 Olemasoleva süsteemi puudused

Põhiliseks puuduseks on süsteemi ebaefektiivsus, mis tuleneb järgnevatest asjaoludest:

- Kõik andmed on ühes suures Exceli tabelis ning seda ei saa kõik osapooled reaalajas samal ajal muuta või uuendatud seisuga vaadata
- Et kõikidel osapooltel oleks andmetest viimane seis, siis peab tabelit pidevalt e-mailiga edasi-tagasi saatma
- Kuna tabelit saadetakse pidevalt e-mailiga, siis lõpuks ilmneb mõju ka e-posti vabas ruumis, sest iga kirjaga võtab see postkasti ruumi vähemaks
- Teejärelevaatajad teevad pärast igat teevaatlust uue tabeli leitud vigade andmetega, mille nad saavad teejärelevaatalituse juhile, kes lisab andmed põhitabelisse – seega tehakse ühte tegevust topelt
- Tabeli edasi-tagasi e-mailiga saatmine ning ühesuguste tegevuste kordamine võtab asjatult aega, mida saaks muude vajalike tegevuste heaks kasutada
- On veel palju aeganõudvaid lisategevusi, mida programm/infosüsteem saaks automaatselt ära teha töötaja aega kulutamata

2.4 Lahendused nimetatud puudustele

Järgnevalt on esitatud kaks versiooni puuduste lahendusteks.

2.4.1 Olemasolev süsteem peaks jääma üldjoontes samaks, kuid tabel tuleks kolida pilveteenusesse

See lahendaks järgmised probleemid:

- Tabelit saab muuta mitu inimest korraga.
- Kuna teejärelevaataja ja remondiettevõtte tööjuht saavad ligipääsu põhitabelile ning õiguse seda muuta, siis ei pea tegema kõiki tegevusi läbi teejärelevaataja juhi, mis väldib korduvaid tegevusi ning tabeli edasi-tagasi saatmist.
- Tabelit ei ole vaja enam e-mailiga pidevalt saata, kuna kõigil osapooltel on saavad läbi pilveteenuse sellele ligi ning näevad andmetest viimast seisust.

2.4.2 Exceli tabeli asemel tuleks võtta kasutusele spetsiaalne raudtee vigade haldamiseks mõeldud infosüsteem

Infosüsteem peaks vastama järgmistele ettevõtte poolt esitatud nõuetele:

- Infosüsteem peab olema kõigile osapooltele igal ajal kättesaadav
- Infosüsteemi peab saama sisse logida kasutajanime ja parooliga, mille järgi süsteem tuvastab isiku ja kasutaja rolli süsteemis ning seejärel kuvab rollile vastava vaate
- Rollid vastavad olemasoleva süsteemi pädevusaladele: teejärelevaataja, teejärelevaataja juhi ja remondiettevõtte tööjuht. Nendel kolmel rollil on õigus infosüsteemi kasutada.
- Teejärelevaataja saab sisestada teevead otse süsteemi ega pea neid saatma eraldi teejärelevaataja juhi juht. Samuti saab teejärelevaataja enda sisestatud, kuid kinnitamata vigu muuta ja kustutada ning kõiki süsteemis olevaid vigu on tal õigus vaadata.
- Teejärelevaataja roll on uue süsteemi kohaselt väiksem ja lihtsam, kuna ta ei pea enam teejärelevaataja saadetud andmeid süsteemi sisestama, kuid ta peab kinnitama kõik teejärelevaataja sisestatud vead, et need ilmuvad automaatselt tööplaani.
- Süsteem määrab automaatselt vigadele vaikimisi parandamistähtajad vastavalt prioriteedile ning teejärelevaataja juht saab neid vajadusel muuta.
- Tööplaanid loob süsteem automaatselt nädala kaupa ning iga viga lisatakse süsteemi poolt samuti automaatselt pärast kinnitamist parandamistähtaja järgi vastava nädala tööplaani
- Vea parandamistähtaja edasi lükkamisel liigutab süsteem automaatselt selle viga õige nädala tööplaani
- Remondiettevõtte tööjuht saab vaadata süsteemist tööplaanid, kõiki vigu, märkida tööplaanis vigu parandatuks ning lükata vigade parandamistähtaega edasi

2.4.3 Järeldus

Antud variantidest on ettevõtte jaoks parem uue spetsiaalse infosüsteemi loomine. Selle eelised pilveteenuse ees on võimalus erinevatele rollidele ning suurele hulgale lisafunktsionaalsusele.

Kui süsteemi sisse logimise järgselt tuvastatakse isiku roll, siis kuvatakse talle ka sellele vastav vaade. Ehk ainult need tegevused, mida sellel rollil õigus kasutada on. Seega muutub ekraan nuppudest ja menüüpunktidest puhtamaks ning seega visuaalselt ilusamaks.

Infosüsteem võimaldab lisada juurde palju funktsionaalsust ning automatiseeritust, et kasutajad peaksid tegema võimalikult vähe liigutusi oma ülesannete täitmiseks.

Seega on ettevõttele sobivam variant spetsiaalse infosüsteemi loomine.

3. Uus infosüsteem

Eelmises peatükis selgus, et olemasoleva süsteemi puuduste parimaks lahenduseks on luua uus spetsiaalne vigade haldamiseks mõeldud infosüsteem, mis võimaldaks teha samu tegevusi nagu olemasolev süsteem, kuid efektiivsemalt, lihtsamalt ning vähem aega ja ressursi nõudvalt. Sellest tulenevalt analüüsin ning projekteerin käesolevas peatükis uut süsteemi, kus põhiobjektid on samad, kuid põhiprotsessid on uuendatud. Detailne analüüs hõlmab vigade funktsionaalset allsüsteemi.

3.1 Terviksüsteemi tükeldus allsüsteemideks

Järgnevalt on esitatud teejärelevaaltalituse uue infosüsteemi tükeldus allsüsteemideks.

3.1.1 Pädevusalad

Organisatsiooni sisesed pädevusalad:

- Teejärelevaataja pädevusala
- Teejärelevaaltalituse juhi pädevusala

Organisatsiooni välised pädevusalad:

- Remondiettevõtte tööjuhi pädevusala

3.1.2 Funktsionaalsed allsüsteemid

Sisulised allsüsteemid (seotud organisatsiooni põhitegevusega):

- Vigade funktsionaalne allsüsteem
- Tööplaanide funktsionaalne allsüsteem

Administratiivsed allsüsteemid (võivad olla kasutusel paljudes erinevates organisatsioonides, mille tegevusalad ja eesmärgid on erinevad):

- Osapoolte funktsionaalne allsüsteem
- Klassifikaatorite funktsionaalne allsüsteem

3.1.3 Registrid

Sisulised registrid:

- Vigade register
- Tööplaanide register

Administratiivsed registrid:

- Osapoolte register
- Klassifikaatorite register

3.2 Vigade funktsionaalne allsüsteem

Järgnevalt on täpsemalt käsitletud teejärelvalvetalituse uue infosüsteemi alla kuuluvat vigade funktsionaalset allsüsteemi.

3.2.1 Eesmärgid

Funktsionaalsed eesmärgid:

- Võimaldab teejärelvaatajal sisestada teevigu süsteemi ning enda kinnitamata vigu muuta või kustutada
- Võimaldab teejärelvaatajal vaadata kõiki süsteemi sisestatud vigu
- Võimaldab teejärelvalvetalituse juhil sisestada süsteemi defektoskopistide ning mõõduvaguni avastatud vigu
- Võimaldab teejärelvalvetalituse juhil kinnitada vigu tööplaani lisamiseks ning võtta kinnitus tagasi, et viga eemalduks tööplaanist
- Võimaldab remondiettevõtte tööjuhil jälgida tööplaani sisestatud vigu
- Võimaldab remondiettevõtte tööjuhil lükata edasi vigade parandamistähtaega
- Võimaldab remondiettevõtte tööjuhil märkida vigu parandatuks

Mittefunktsionaalsed eesmärgid:

- Süsteemi kättesaadavus peab olema 99% (rikkeaeag 3,65 päeva/aastas) [3]
- Kõigi aktuaalsete vigade (seisund ei ole „teostatud“ või „kustutatud“) laadimine ei tohi võtta rohkem aega kui 5 sekundit

3.2.2 Allsüsteemi kasutavad pädevusalad

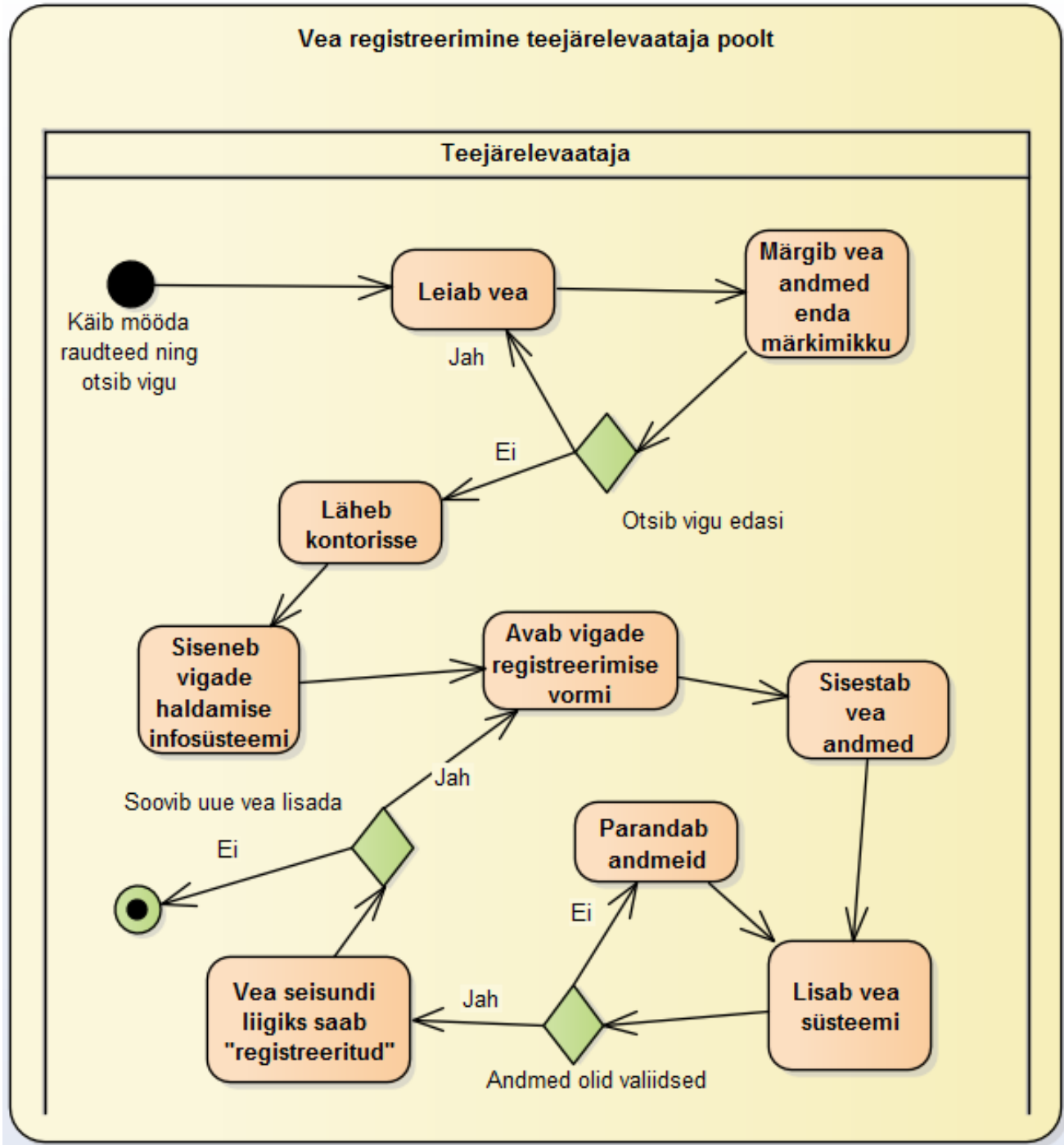
- Teejärelvaataja
- Teejärelvalvetalituse juht
- Remondiettevõtte tööjuht

3.2.3 Allsüsteemi poolt kasutatavad registrid

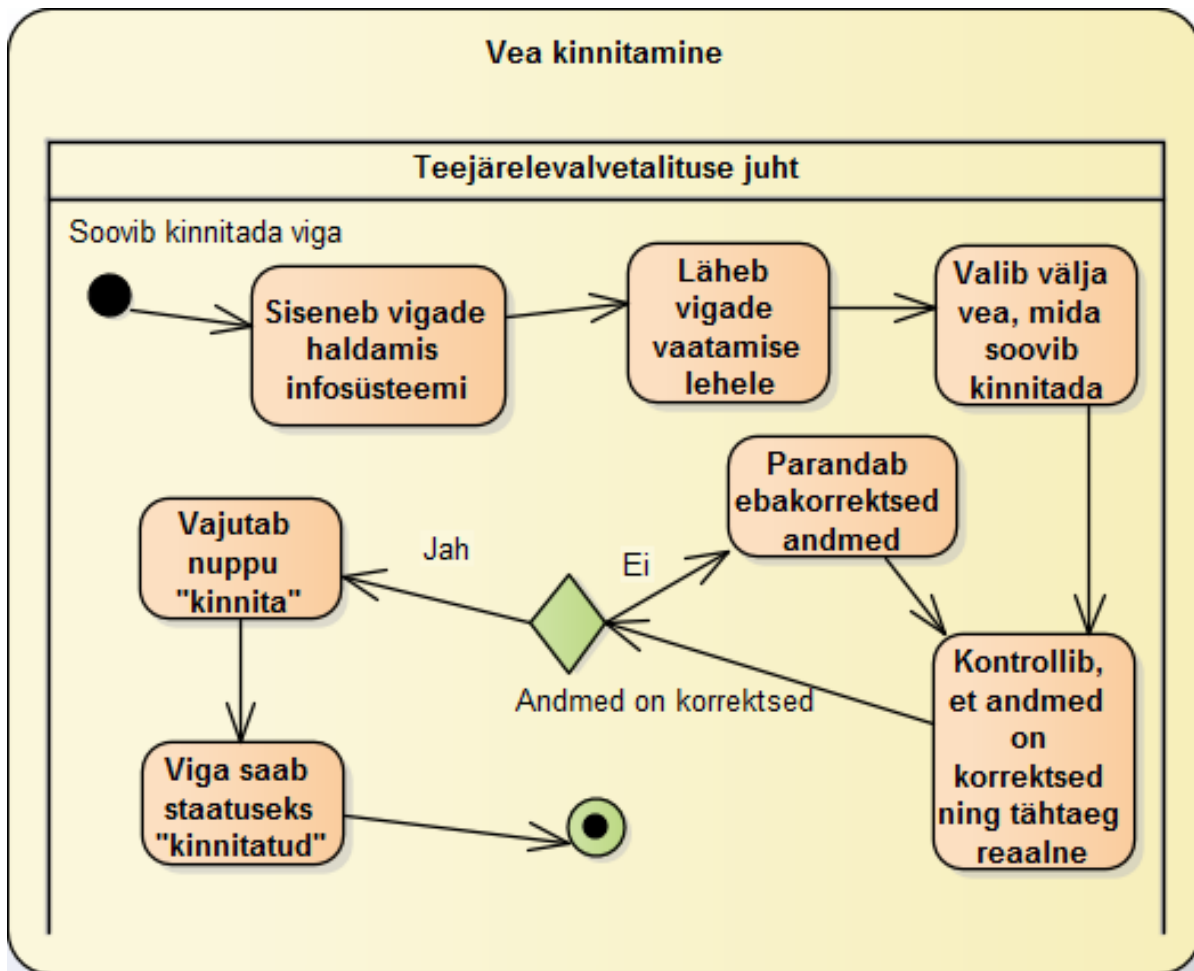
- Vigade register
- Klassifikaatorite register
- Osapoolte register
- Tööplaanide register

3.2.4 Allsüsteemi põhiprotsesside tegevusdiagrammid

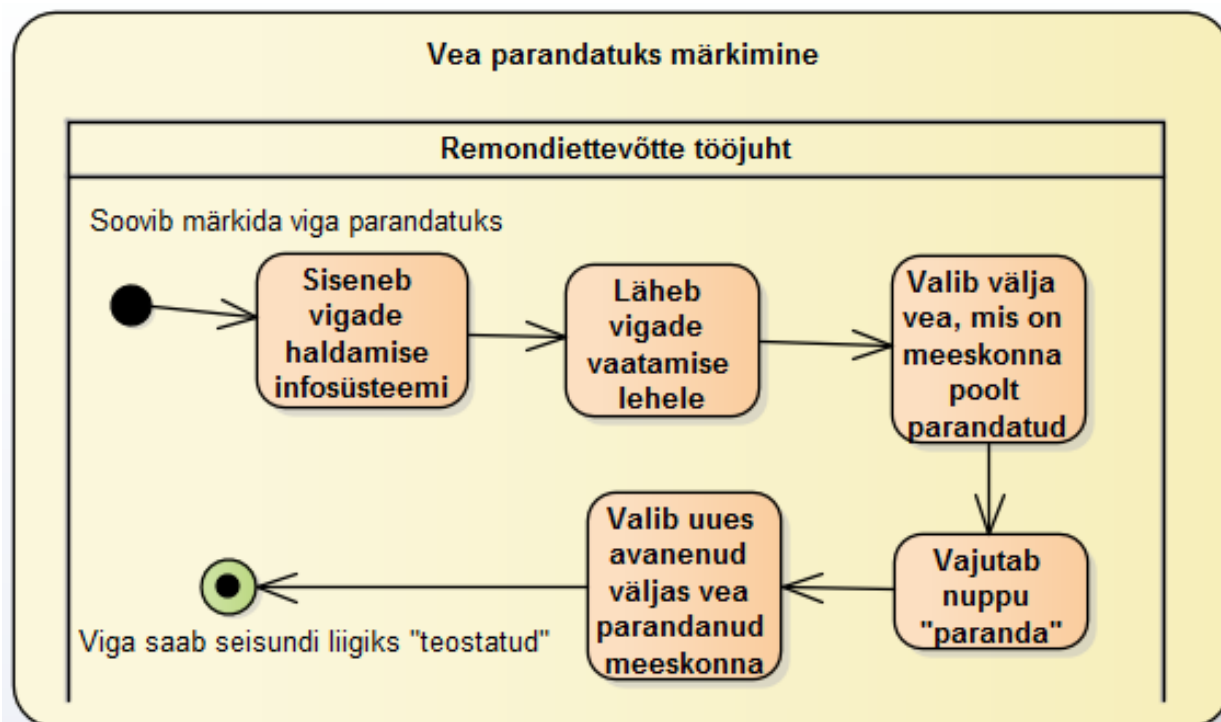
Järgnevalt on esitatud uue süsteemi põhiprotsesside „Vea registreerimine“, „Vea kinnitamine“ ja „Vea parandatuks märkimine“ tegevusdiagrammid.



Joonis 3-1. Vea registreerimise tegevusdiagramm

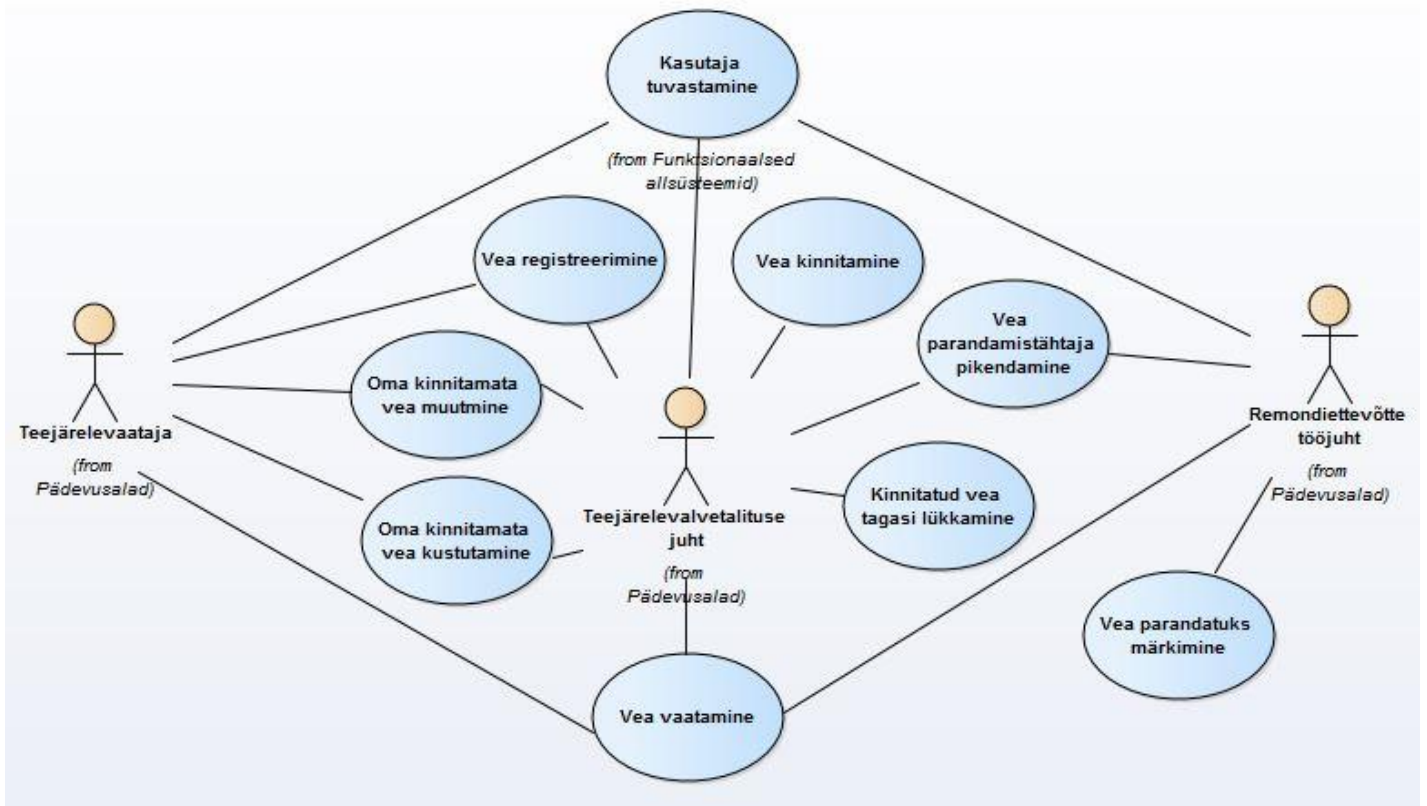


Joonis 3-2. Vea kinnitamise tegevusdiagramm



Joonis 3-3. Vea parandatuks märkimise tegevusdiagramm

3.2.5 Allsüsteemi kasutusjuhtude mudel



Joonis 3-4. Vigade funktsionaalse allsüsteemi kasutusjuhtude eskiismudel

Kasutusjuht: Kasutaja tuvastamine

Primaarne tegutseja: Teejärelevaataja, teejärelevalvetalituse juht, remondifirma tööjuht

Osapooled ja nende huvid:

-Teejärelevaataja: Soovib lisada süsteemi viga, muuta või kustutada oma lisatud kinnitamata viga või vaadata süsteemis olevaid vigu.

-Teejärelevalvetalituse juht: Soovib hallata/analüüsida süsteemis olevaid vigu, kinnitada hiljuti lisatud viga või lisada defektoskoopistide või mõõduvaguni avastatud viga.

-Remondiettevõtte tööjuht: Soovib vaadata süsteemis olevaid vigu, märkida vea seisundiks teostatud või pikendada vea parandamistähtaega.

Käivitav sündmus: Isik soovib kasutada infosüsteemi.

Eeltingimused: Isikul on infosüsteemi kasutamisoigus ehk tal on kasutajatunnus ning parool.

Järeltingimused: On tehtud kindlaks autentimise teel, kas isikul on õigus süsteemi siseneda või mitte.

Stsenaarium (tüüpiline sündmuste järjestus):

1. Isik soovib siseneda süsteemi.
2. Süsteem palub isikul end identifitseerida.
3. Isik identifitseerib ennast sisestades kasutajatunnuse ning parooli.
4. Süsteem kontrollib andmebaasist, kas sellise kasutajatunnuse ning parooliga isik eksisteerib andmebaasis.
5. Süsteem määrab isiku rolli, annab õiguse isikule süsteemi siseneda ja kuvab rollile vastava vaate.

Laiendused (või alternatiivne sündmuste käik):

5a. Kui andmebaasis ei leidu sellise kasutajatunnusega isikut või kui parool on valesti sisestatud või kui isiku seisundi liik ei ole aktiivne, siis ei saa isik õigust süsteemi kasutada ning süsteem kuvab veateate.

Kasutusjuht: Vea vaatamine

Primaarne tegutseja: Teejärelevaataja, teejärelevalvetalituse juht, remondifirma tööjuht

Osapooled ja nende huvid:

-Teejärelevaataja, remondifirma tööjuht: Soovivad vaadata süsteemis, mis vead ootavad parandamist või mis on juba parandatud.

-Teejärelevalvetalituse juht: Soovib teha vigadest analüüsi või raportit.

Käivitav sündmus: Isik soovib vaadata süsteemist vigu.

Eeltingimused: Isik on süsteemi edukalt sisenenud. Süsteemi on vigu registreeritud.

Järeltingimused: Isik on vaadanud informatsiooni vigade kohta, mis talle huvi pakkusid.

Stsenaarium (tüüpiline sündmuste järjestus):

1. Isik avaldab soovi vaadata süsteemis olevaid vigu.
2. Süsteem kuvab nimekirja vaikimisi määratud perioodil (kuu) sisestatud vigadest sorteeritult registreerimise kuupäeva järgi kahanevalt. Süsteem kuvab vigade põhiandmeid: asukoht, artikkel, tüüp, seisundi liik, registreerimise kuupäev ja registreerija. Kui viga on parandatud (seisundi liik on „teostatud“), siis on märgitud ka vea parandaja (meeskond) ning parandamise aeg.
3. Isik saab muuta nimekirja perioodi, sorteerida andmeid soovitud välja alusel või filtreerida andmeid väljade väärtuste järgi.
4. Süsteem kuvab uuendatud nimekirja isiku määratud tingimuste järgi.

Laiendused (või alternatiivne sündmuste käik):

4a. Kui uuendatud tingimustega ei leidu ühtegi viga, siis kuvab süsteem tühja tabelit.

Kasutusjuht: Vea registreerimine

Primaarne tegutseja: Teejärelevaataja, teejärelevaalkontrolli juht

Osapooled ja nende huvid:

- Teejärelevaataja: Soovib registreerida enda avastatud viga raudteel.
- Teejärelevaalkontrolli juht: Soovib sisestada mõõduvaguni või defektoskoopistide avastatud viga raudteel.

Käivitav sündmus: Isik soovib lisada süsteemi uue vea.

Eeltingimused: Isik on süsteemi edukalt sisse loginud ning tema rolliks on teejärelevaataja või teejärelevaalkontrolli juht. Isikul on olemas vajalikud andmed uue vea registreerimiseks.

Järeltingimused: Uus viga on süsteemi registreeritud.

Stsenaarium (tüüpiline sündmuste järjestus):

1. Isik avaldab soovi registreerida süsteemi uus viga.
2. Süsteem kuvab uue vea registreerimise vormi.
3. Isik täidab uue vea registreerimise vormi vastavate andmetega.
4. Süsteem kontrollib sisestatud andmete valiidsust.
5. Süsteem lisab andmebaasi uue vea kirje.
6. Süsteem kuvab isikule teadet „Viga lisatud“.

Laiendused (või alternatiivne sündmuste käik):

- 5a. Isiku sisestatud andmed ei olnud valiidsed.
- 6a. Süsteem kuvab uuesti vea registreerimise vormi ning mittevaliidse lahtri juures veateadet.

Kasutusjuht: Oma kinnitamata vea muutmine

Primaarne tegutseja: Teejärelevaataja, teejärelevaalkontrolli juht

Osapooled ja nende huvid:

- Teejärelevaataja, teejärelevaalkontrolli juht: Soovivad muuta enda sisestatud viga.

Käivitav sündmus: Isik soovib muuta enda sisestatud kinnitamata viga.

Eeltingimused: Isik on süsteemi sisse loginud. Isiku registreeritud viga on süsteemis. Muudetava vea seisundi liik on „registreeritud“.

Järeltingimused: Andmebaasis on muutunud vea kirje.

Stsenaarium (tüüpiline sündmuste järjestus):

1. Isik avaldab soovi muuta enda sisestatud viga.
2. Käivitub kasutusjuht „Vea vaatamine“.

3. Isik otsib üles enda vea, mida ta soovib muuta.
4. Isik vajutab nuppu „muuda“.
5. Süsteem kuvab vea muutmise vormi valitud vea andmetega.
6. Isik muudab vea andmeid.
7. Süsteem kontrollib andmete valiidsust.
8. Süsteem salvestab muudatused vea andmetes.

Laiendused (või alternatiivne sündmuste käik):

- 8a. Andmed ei olnud valiidsed ning muudatus ei salvestunud.
9. Süsteem kuvab muutmise vormi uuesti koos veateatega.

Kasutusjuht: Oma kinnitamata vea kustutamine

Primaarne tegutseja: Teejärelevaataja, teejärelevalvetalituse juht

Osapooled ja nende huvid:

-Teejärelevaataja, teejärelevalvetalituse juht: Soovivad kustutada enda sisestatud viga.

Käivitatav sündmus: Isik soovib kustutada enda sisestatud kinnitamata viga.

Eeltingimused: Isik on süsteemi sisse loginud. Isiku registreeritud viga on süsteemis. Kustutatava vea seisundi liik on „registreeritud“.

Järelingimused: Vea seisundi liik on „kustutatud“.

Stsenaarium (tüüpiline sündmuste järjestus):

1. Isik avaldab soovi enda sisestatud viga kustutada.
2. Käivitub kasutusjuht „Vea vaatamine“.
3. Isik otsib üles enda sisestatud vea, mida ta soovib kustutada.
4. Isik vajutab nuppu kustuta.
5. Süsteem esitab kontrolliva küsimuse, kas viga soovitakse kustutada.
6. Isik vastab „jah“.
7. Vea seisundi liigiks saab „kustutatud“.
8. Vea kirje kustutatakse andmebaasist.

Laiendused (või alternatiivne sündmuste käik):

- 6a. Isik vastab „ei“.
7. Süsteem kuvab uuesti vigade vaatamise vaate.

Kasutusjuht: Vea kinnitamine

Primaarne tegutseja: Teejärelevalvetalituse juht

Osapooled ja nende huvid:

- Teejärelevalvetalituse juht: Soovib kinnitada viga

Käivitav sündmus: Teejärelevalvetalituse juht soovib kinnitada viga.

Eeltingimused: Teejärelevalvetalituse juht on süsteemi sisse loginud. Süsteemis eksisteerib viga, mille seisundi liik on „registreeritud“.

Järeltingimused: Vea seisundi liik on „kinnitatud“.

Stsenaarium (tüüpiline sündmuste järjestus):

1. Teejärelevalvetalituse juht avaldab soovi viga kinnitada.
2. Käivitub kasutusjuht „Vea vaatamine“.
3. Teejärelevalvetalituse juht valib välja vea, mida ta tahab kinnitada.
4. Teejärelevalvetalituse juht vajutab nuppu „kinnita“.
5. Valitud vea seisundi liigiks saab „kinnitatud“.

Laiendused (või alternatiivne sündmuste käik):

3a. Teejärelevalvetalituse juht ei leia sellist viga, mida on vaja kinnitada.

Kasutusjuht: Kinnitatud vea tagasi lükkamine

Primaarne tegutseja: Teejärelevalvetalituse juht

Osapooled ja nende huvid:

- Teejärelevalvetalituse juht: Soovib vea seisundi liiki tagasi „registreerituks“ muuta, et seda saaks muuta või kustutada.

Käivitav sündmus: Teejärelevalvetalituse juht soovib vea kinnitust tagasi võtta.

Eeltingimused: Teejärelevalvetalituse juht on süsteemi sisse loginud. Vea seisundi liik on „kinnitatud“.

Järeltingimused: Vea seisundi liik on „registreeritud“.

Stsenaarium (tüüpiline sündmuste järjestus):

1. Teejärelevalvetalituse juht avaldab soovi kinnitatud viga tagasi lükata.
2. Käivitub kasutusjuht „Vea vaatamine“.
3. Teejärelevalvetalituse juht valib kinnitatud vigade hulgast välja vea, mida ta soovib tagasi lükata.
4. Teejärelevalvetalituse juht vajutab nuppu „Eemalda kinnitus“.
5. Valitud vea seisundi liigiks saab „Registreeritud“.

Laiendused (või alternatiivne sündmuste käik):

3a. Teejärevalvetalituse juht ei leia kinnitatud vigade hulgast sellist viga, mida tal on vaja tagasi lükata.

Kasutusjuht: Vea parandamistähtaaja pikendamine

Primaarne tegutseja: Teejärevalvetalituse juht, remondifirma tööjuht

Osapooled ja nende huvid:

-Teejärevalvetalituse juht: Soovib vea parandamistähtaega pikendada, et viga lükkuks hilisemasse tööplaani, kui käesolevas tööplaanis on vigu juba liiga palju.

-Remondifirma tööjuht: Soovib vea parandamistähtaega pikendada, kuna tööd ei jõuta selleks tähtajaks valmis.

Käivitatav sündmus: Isik soovib vea parandamistähtaega edasi lükata.

Eeltingimused: Isik on süsteemi sisse logitud. Vea seisundi liik on „kinnitatud“ või „registreeritud“.

Järelingimused: Vea parandamistähtaeg on hilisem, kui endine tähtaeg.

Stsenaarium (tüüpiline sündmuste järjestus):

1. Isik avaldab soovi vea parandamistähtaega pikendada.
2. Käivitub kasutusjuht „Vea vaatamine“.
3. Isik otsib üles vea, mille parandamistähtaega ta soovib pikendada.
4. Isik vajutab nuppu „Pikenda tähtaega“.
5. Süsteem kuvab väikese kalendrivaate, kus saab valida uue kuupäeva ning märgib vaikimisi uueks tähtajaks käesolevast päevast nädal aega hilisema päeva.
6. Isik valib süsteemi väljapakutud kuupäeva ning vajutab nuppu „OK“.
7. Süsteem määrab vea parandamistähtajaks välja valitud uue kuupäeva.

Laiendused (või alternatiivne sündmuste käik):

- 6a. Isik valib süsteemi poolt väljapakutud kuupäeva asemel ise uue tähtaja.

Kasutusjuht: Vea parandatuks märkimine

Primaarne tegutseja: Remondifirma tööjuht

Osapooled ja nende huvid:

- Remondifirma tööjuht: Soovib märkida vea seisundi liigiks „teostatud“, kui viga on remondifirma meeskonna poolt parandatud.

Käivitatav sündmus: Remondifirma tööjuht soovib vea parandatuks märkida.

Eeltingimused: Remondifirma tööjuht on süsteemi sisse loginud. Märgitava vea seisundi liik on „kinnitatud“.

Järeltingimused: Vea seisundi liik on „teostatud“.

Stsenaarium (tüüpiline sündmuste järjestus):

1. Remondifirma tööjuht avaldab soovi viga parandatuks märkida.
2. Käivitub kasutusjuht „Vea vaatamine“.
3. Remondifirma tööjuht valib välja vea, mis on parandatud ning mille seisundi liiki tahab ta muuta.
4. Remondifirma tööjuht vajutab nuppu „Parandatud“.
5. Süsteem muudab vea seisundi liigiks „Teostatud“.

Laiendused (või alternatiivne sündmuste käik):

- 3a. Remondifirma tööjuht ei leia nimekirjast viga, mida ta tahab parandatuks märkida.

3.3 Vigade funktsionaalse allsüsteemi teenindatava vigade registri eskiismudelid

3.3.1 Eesmärgid

- Säilitada andmeid kõikide vigade kohta, et teenindada vigade funktsionaalset allsüsteemi

3.3.2 Registrit kasutavad pädevusalad

- Teejärelevaataja pädevusala
- Teejärelevaaltalituse juhi pädevusala
- Remondiettevõtte tööjuhi pädevusala

3.3.3 Registrit teenindavad funktsionaalsed allsüsteemid

- Vigade funktsionaalne allsüsteem
- Tööplaanide funktsionaalne allsüsteem

3.3.4 Infovajadused, mida register aitab rahuldada

- Kogu vigade nimekiri on kättesaadav tänu vigade registrile

3.3.5 Seosed teiste registritega

- **Tööplaanide register** – Tööplaan koosneb parandamist vajavatest vigadest.
- **Osapoolte register** – Igal veal on registreerija, teostaja ning teostatuks märkija. Kõik nimetatud kuuluvad osapoolte registrisse.

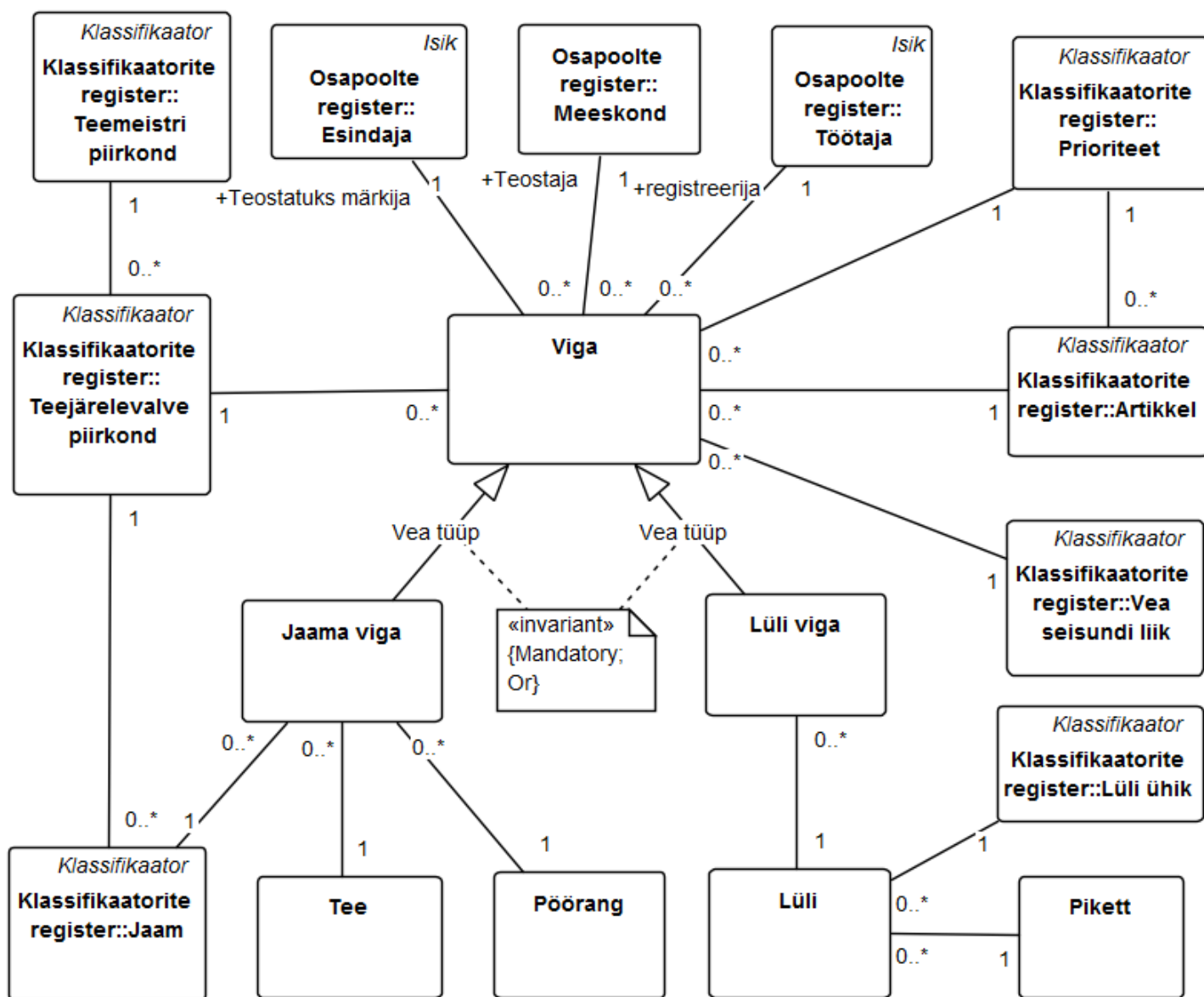
- **Klassifikaatorite register** – Igal veal on hulk parameetreid, mis on klassifikaatori alamtüübid. Nendeks on artikkel, teemeistri piirkond, teejärelvalve piirkond, prioriteet, jaam ja vea seisundi liik.

3.3.6 Ärireeglid

- Igal veal on tüüp: jaama viga või lüli viga
- Igal veal on artikkel
- Igal veal on teemeistri piirkond
- Igal veal on teejärelvalve piirkond
- Igal veal on prioriteet
- Igal veal on registreerija
- Igal veal, mille seisundi liik on „teostatud“, on teostaja
- Lüli viga on seotud kindla lüliga
- Lüli viga on seotud kindla piketiga
- Jaama viga on seotud kindla jaamaga
- Jaama viga on seotud kindla teega
- Jaama viga on seotud kindla pööranguga

3.3.7 Registri kontseptuaalne eskiismudel

Järgnevalt on esitatud vigade registri kontseptuaalne eskiismudel.



Joonis 3-5. Vigade registri kontseptuaalne eskiismudel

3.4 Vigade funktsionaalse allsüsteemi kasutatavate registrite detailanalüüs

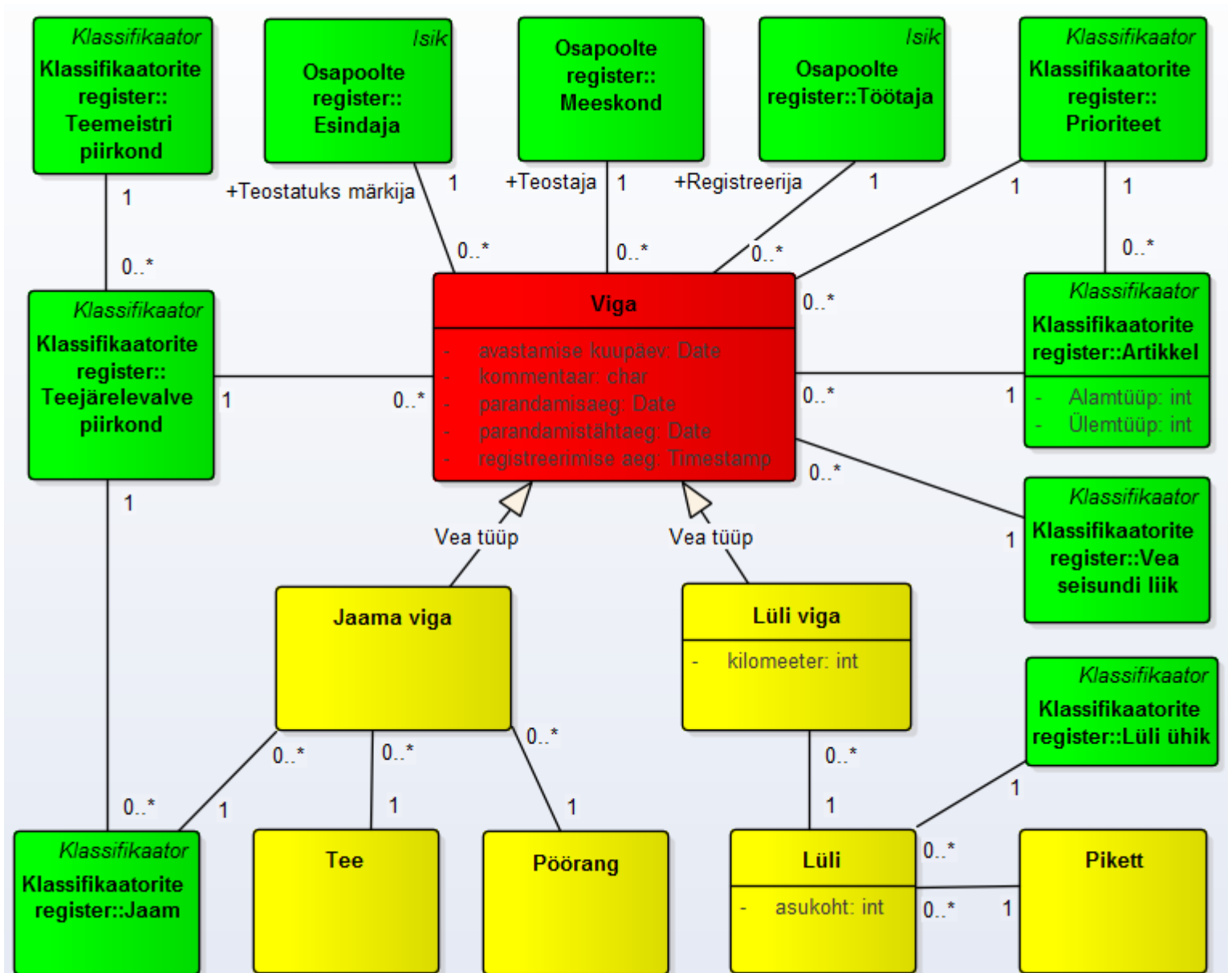
3.4.1 Kontseptuaalne andmemudel

3.4.1.1 Olemi-suhte diagramm

Punasega on tähistatud vigade registri põhiobjekt.

Kollasega on tähistatud vigade registrisse kuuluvad mitte-põhiobjektid.

Rohelisega on tähistatud teistesse registritesse kuuluvad objektid.



Joonis 3-6. Vigade registri olemi-suhte diagramm

3.4.1.2 Olemitüüpide definitsioonid

Olemitüübi nimi	Kuuluvus registrisse	Definitsioon
Viga	Vigade register	Raudteel tekkinud viga, mis vajab parandamist.
Jaama viga	Vigade register	Viga, mis asub jaama piirkonnas.
Lüli viga	Vigade register	Viga, mille asukoht on jaama piirkonnast väljas raudteel.
Jaam	Klassifikaatorite register	Raudtee jaam, kus peatuvad rongid.
Tee	Vigade register	Tee jaamas, kuhu rong sõidab. Märgitud numbritega.
Pöörang	Vigade register	Pöörang jagab tee harudeks. Pöörangu juures tee kas hargneb või koondub. Märgitud numbritega.
Lüli	Vigade register	Väikseim osake raudteel, kus viga saab eksisteerida.
Lüli ühik	Klassifikaatorite register	Klassifikaator, mis näitab, millistes ühikutes on lüli asukoht märkitud. Lüli asukohta märgitakse mitmel erineval viisil. Näiteks mitmes lüli piketis või mitmes meeter kilomeetris.
Pikett	Vigade register	Pikett koosneb lülidest ja jaotab kilomeetri kümneks. Näiteks kui pikett on 3, siis tähistab see kilomeetris vahemaad 300- 400 meetrit.
Teemeistri piirkond	Klassifikaatorite register	Klassifikaator, mis näitab raudtee piirkonda. Teemeistri piirkonnas on 2 teejärelevalve piirkonda. Piirneb jaamadega.
Teejärelevalve piirkond	Klassifikaatorite register	Klassifikaator, mis näitab teemeistri piirkonnas olevat piirkonda. Piirneb jaamadega.
Esindaja	Osapoolte register	Remondifirma tööjuht, kes märgib vea parandatuks
Meeskond	Osapoolte register	Remondifirma meeskond, kes teostas vea parandustöid
Töötaja	Osapoolte register	Teejärelevaataja, kes registreerib vea.
Prioriteet	Klassifikaatorite register	Klassifikaator, mis näitab, kui oluline viga on. Selle järgi määratakse parandamistähtaeg.
Artikkel	Klassifikaatorite register	Klassifikaator, mis näitab vea tüüpi. Artikkel on kahetasemeline.
Vea seisundi liik	Klassifikaatorite register	Klassifikaator, mis näitab vea seisundit.

Tabel 1. Olemitüüpide definitsioonid

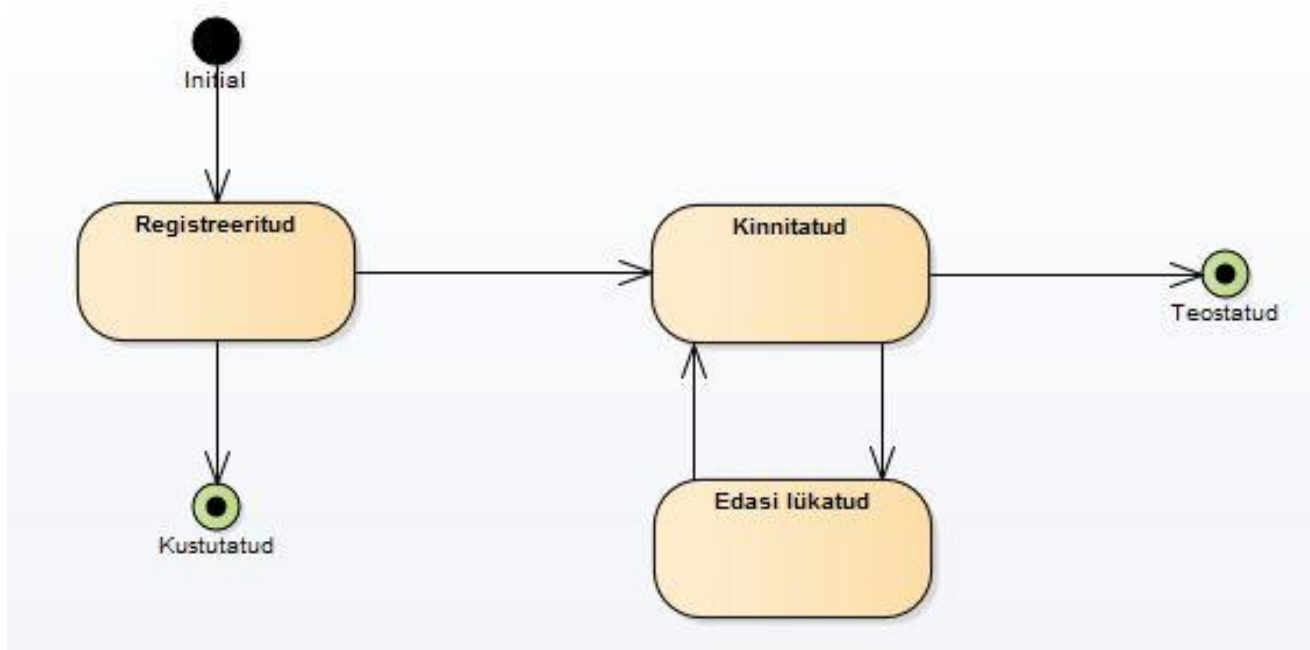
3.4.1.3 Atribuutide definitsioonid

Olemitüübi nimi	Atribuudi nimi	Atribuudi definitsioon	Näiteväärtus
Viga	Avastamise kuupäev	Kuupäev, millal viga avastati.	20.11.2015
Viga	Kommentaar	Registreerija lisaselgitus vea kohta.	Parem rööbas
Viga	Parandamistähtaeg	Kuupäev, mis ajaks peab viga parandatud olema.	20.01.2016

Olemitüübi nimi	Atribuudi nimi	Atribuudi definitsioon	Näiteväärtus
Viga	Registreerimise aeg	Täpne aeg, millal viga süsteemi registreeriti.	2015-11-23 10:45
Lüli viga	Kilomeeter	Lüli asukoht kilomeetri täpsusega.	96
Lüli	Asukoht	Lüli täpne asukoht, mille väärtus on täisarv ning mille väärtuse tõlgendus on määratud lüli ühiku klassifikaatoriga.	4
Artikkel	Ülemtüüp	Vea tüübi ülemtüüp, mis näitab mis kategooriast on viga.	3
Artikkel	Alamtüüp	Vea tüübi alamtüüp, mis näitab spetsiifilist vea tüüpi kindlas kategoorias.	4

Tabel 2. Atribuutide definitsioonid

3.4.2 Registri põhiobjekti seisundidiagramm



Joonis 3-7. Vea seisundidiagramm

3.5 CRUD maatriks

CRUD maatriks esitatakse olemitüüpide ja kasutusjuhtude täpsusega. Maatriksi veergudele vastavad kasutusjuhud ning ridadele olemitüübid.

Kollase taustaga on esitatud olemitüübid, mis kuuluvad vaadeldava allsüsteemi teenindatavasse registrisse.

Kasutusjuhud	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kokkuvõte
Olemitüübid										
Viga		R	CR	RU	R	R	R	RU	RU	CRU
Lüli viga		R	CR	RU	R	R	R	R	R	CRU
Lüli		R	CR	RU	R	R	R	R	R	CRU
Lüli ühik		R	R	R	R	R	R	R	R	R
Pikett		R	CR	RU	R	R	R	R	R	CRU
Jaama viga		R	CR	RU	R	R	R	R	R	CRU
Jaam		R	R	R	R	R	R	R	R	R
Tee		R	CR	RU	R	R	R	R	R	CRU
Pöörang		R	CR	RU	R	R	R	R	R	CRU
Teemeistri piirkond		R	R	R	R	R	R	R	R	R
Teejärelevalve piirkond		R	R	R	R	R	R	R	R	R
Prioriteet		R	R	R	R	R	R	R	R	R
Artikkel		R	R	R	R	R	R	R	R	R
Töötaja	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Vea seisundi liik		R	R	R	RU	RU	RU	RU	RU	RU

Tabel 3. CRUD maatriks

Kasutusjuhud:

1. Kasutaja tuvastamine.
2. Vea vaatamine
3. Vea registreerimine
4. Oma kinnitamata vea muutmine
5. Oma kinnitamata vea kustutamine
6. Vea kinnitamine
7. Kinnitatud vea tagasi lükkamine
8. Vea parandamistähtaja pikendamine
9. Vea parandatuks märkimine

3.6 Infosüsteemi rollide kirjeldused

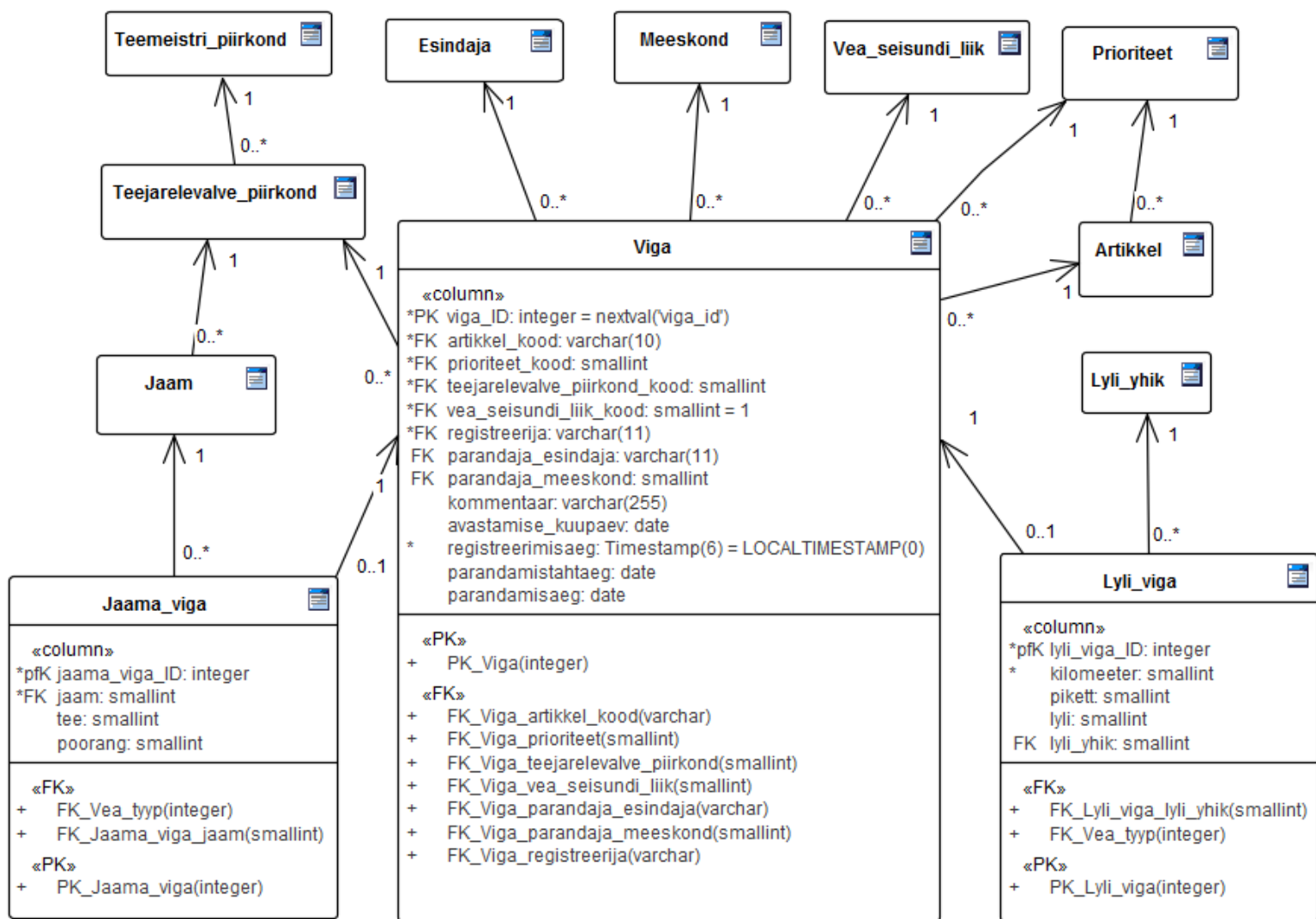
Rolli nimi	Kirjeldus
Teejärelevaataja	Teejärelevaataja on ettevõttes töötav isik. Teejärelevaatajal on õigus vaadata kõiki süsteemis olevaid vigu. Teejärelevaatajal on õigus registreerida enda avastatud vigu süsteemi. Teejärelevaatajal on õigus enda registreeritud kinnitamata vigu muuta või kustutada. Teejärelevaatajal ei ole õigust kinnitada vigu, pikendada vea parandamistähtaega ega märkida vigu parandatuks.
Teejärelevaalkorralduse juht	Teejärelevaalkorralduse juht on ettevõttes töötav isik. Teejärelevaalkorralduse juhil on õigus vaadata kõik süsteemis olevaid vigu. Teejärelevaalkorralduse juhil on õigus registreerida süsteemi defektoskoopistide ja mõõduvaguni avastatud vigu. Teejärelevaalkorralduse juhil on õigus enda registreeritud vigu muuta või kustutada. Teejärelevaalkorralduse juhil on ainuõigus vigu kinnitada ja kinnitust tagasi võtta. Teejärelevaalkorralduse juhil on õigus vea parandamistähtaega pikendada. Teejärelevaalkorralduse juhil ei ole õigust märkida vigu parandatuks.
Remondiettevõtte tööjuht	Remondiettevõtte tööjuht on remondiettevõtet esindav isik. Remondiettevõtte tööjuhil on õigus vaadata kõiki süsteemis olevaid vigu. Remondiettevõtte tööjuhil on õigus vea parandamistähtaega pikendada. Remondiettevõtte tööjuhil on õigus märkida vigu parandatuks. Remondiettevõtte tööjuhil ei ole õigust vigu registreerida.

4. Uue infosüsteemi füüsiline disain

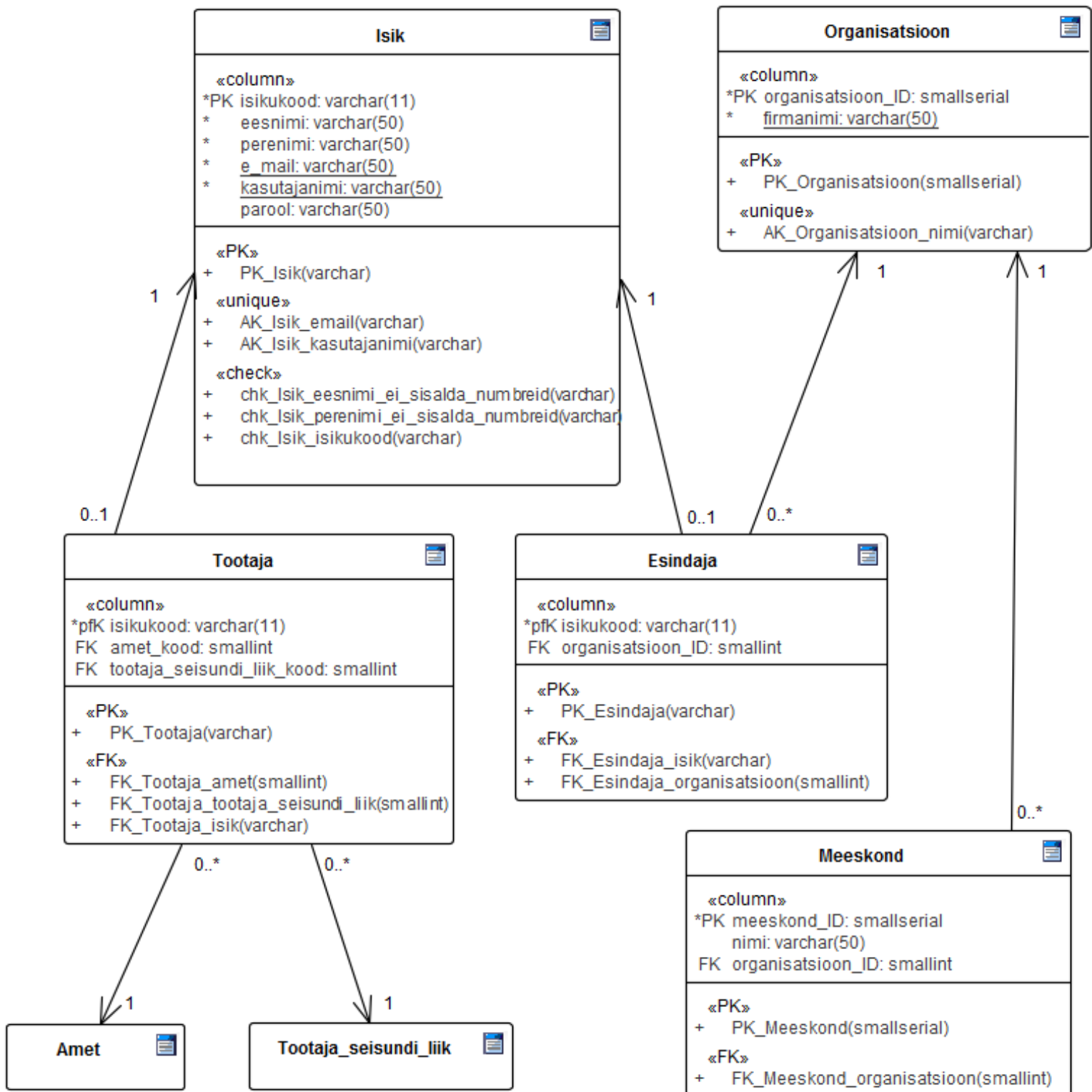
4.1 Vigade funktsionaalset allsüsteemi kasutatavate registrite füüsiline disain

4.1.1 Füüsiline andmebaasiskeem

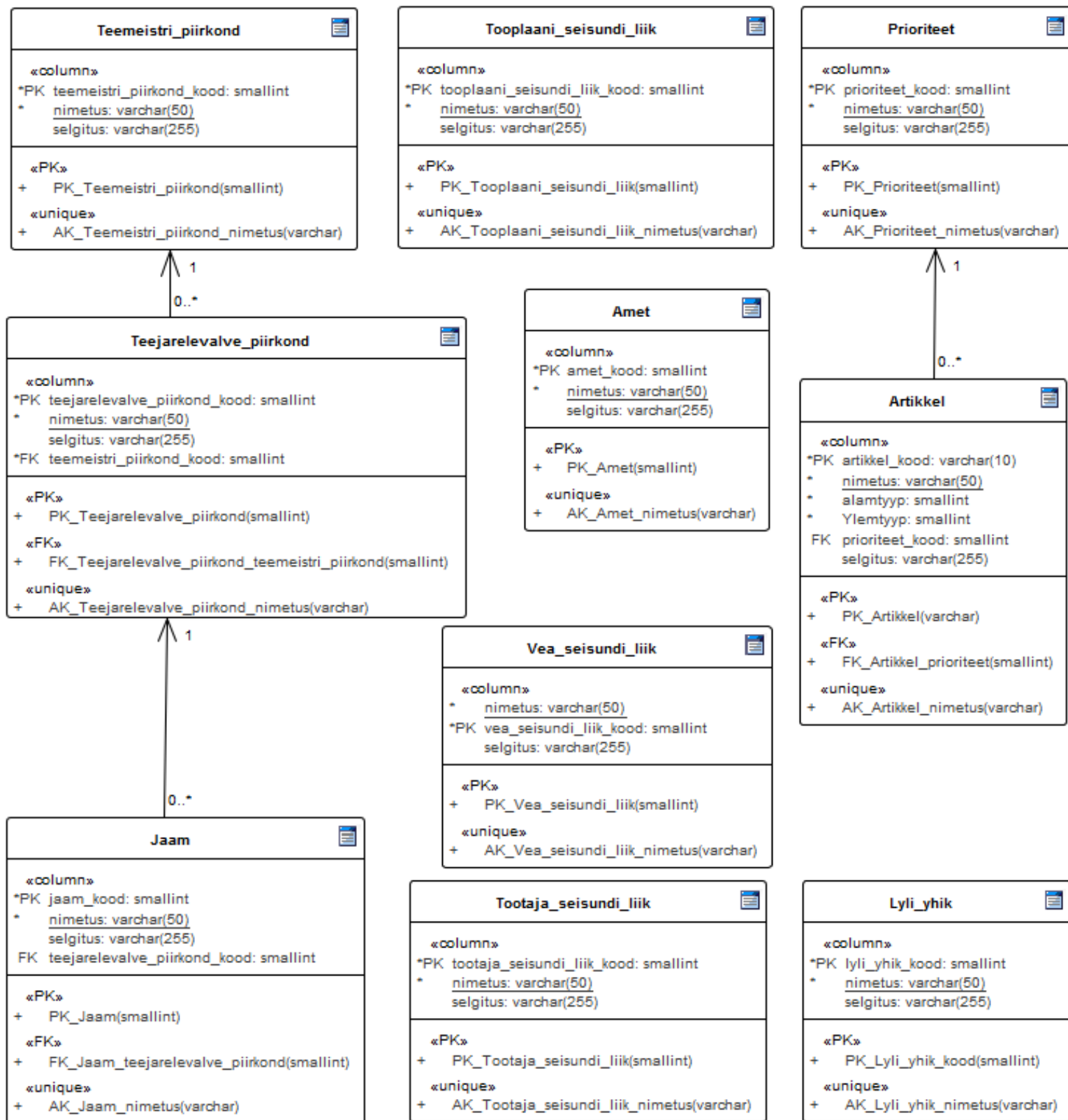
4.1.1.1 Andmebaasi diagrammid



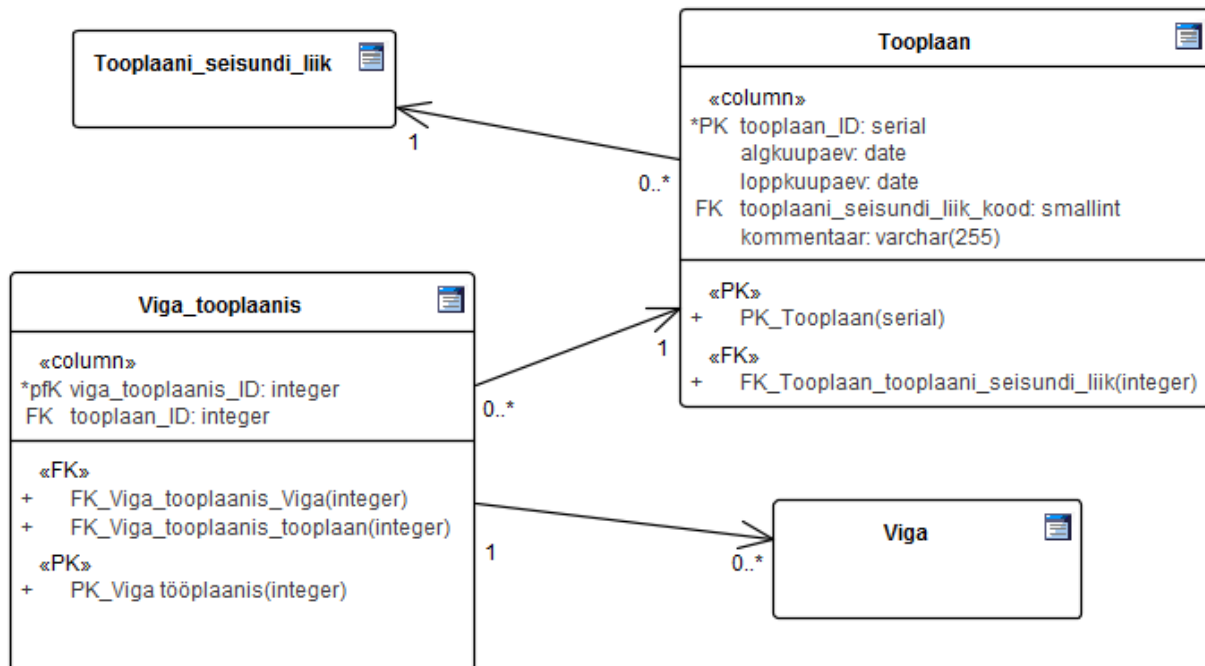
Joonis 4-1. Vigade registri füüsilise disaini andmebaasi diagramm



Joonis 4-2. Osapoolte registri füüsilise disaini andmebaasi diagramm



Joonis 4-3. Klassifikaatorite registri füüsilise disaini andmebaasi diagramm



Joonis 4-4. Tööplaanide registri füüsilise disaini andmebaasi diagramm

4.1.1.2 Tabelite kirjeldus

Tabeli nimi	Kuuluvus registrisse	Millise olemitüübi, atribuudi või seosetüübi põhjal on loodud?
Amet	Klassifikaatorite register	Olemitüüp: Klassifikaator Olemitüüp: Amet
Artikkel	Klassifikaatorite register	Olemitüüp: Klassifikaator Olemitüüp: Artikkel
Esindaja	Osapoolte register	Olemitüüp: Esindaja
Isik	Osapoolte register	Olemitüüp: Isik
Jaam	Klassifikaatorite register	Olemitüüp: Klassifikaator Olemitüüp: Jaam
Jaama_viga	Vigade register	Olemitüüp: Jaama viga
Lyli_viga	Vigade register	Olemitüüp: Lüli viga
Lyli_yhik	Klassifikaatorite register	Olemitüüp: Klassifikaator Olemitüüp: Lüli ühik
Meeskond	Osapoolte register	Olemitüüp: Meeskond
Organisatsioon	Osapoolte register	Olemitüüp: Organisatsioon
Prioriteet	Klassifikaatorite register	Olemitüüp: Klassifikaator Olemitüüp: Prioriteet
Teejarelevalve_piirkond	Klassifikaatorite register	Olemitüüp: Klassifikaator Olemitüüp: Teejarelevalve piirkond
Teemeistri_piirkond	Klassifikaatorite register	Olemitüüp: Klassifikaator Olemitüüp: Teemeistri piirkond
Tooplaan	Tööplaanide register	Olemitüüp: Tööplaan
Tooplaani_seisundi_liik	Klassifikaatorite register	Olemitüüp: Klassifikaator Olemitüüp: Tööplaani seisundi liik
Tootaja	Osapoolte register	Olemitüüp: Töötaja

Tootaja_seisundi_liik	Klassifikaatorite register	Olemitüüp: Klassifikaator Olemitüüp: Töötaja seisundi liik
Vea_seisundi_liik	Klassifikaatorite register	Olemitüüp: Klassifikaator Olemitüüp: Vea seisundi liik
Viga	Vigade register	Olemitüüp: Viga
Viga_tooplaanis	Tööplaanide register	Olemitüüp: Viga tööplaanis

Tabel 4. Tabelite kirjeldus

4.1.1.3 Tabelite detailsed kirjeldused

Amet

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
amet_kood	Väike täisarv		Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
nimetus	Tekst	50	Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
selgitus	Tekst	255			

Primary Key (amet_kood)

Alternate Key (nimetus)

Artikkel

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
artikkel_kood	Tekst	10	Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
nimetus	Tekst	50	Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
alamtyyp	Väike täisarv		Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
ylemtyyp	Väike täisarv		Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
prioriteet_kood	Väike täisarv				
selgitus	Tekst	255			

Primary Key (artikkel_kood)

Alternate Key (nimetus)

Foreign Key (prioriteet_kood) REFERENCES Prioriteet (prioriteet_kood)

Esindaja

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
------------	------	--------	----------------------	--------------	-------------

isikukood	Tekst	11			Jah
organisatsioon_ID	Väike täisarv				

Primary Key (isikukood)

Foreign Key (isikukood) REFERENCES Isik (isikukood)

Foreign Key (organisatsioon_ID) REFERENCES Organisatsioon (organisatsioon_ID)

Isik

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
isikukood	Tekst	11	Koosneb numbritest		Jah
eesnimi	Tekst	50			Jah
perenimi	Tekst	50			Jah
e_mail	Tekst	50			Jah
kasutajanimi	Tekst	50			Jah
parool	Tekst	50			

Primary Key (isikukood)

Alternate Key (e_mail)

Alternate Key (kasutajanimi)

Jaam

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
jaam_kood	Väike täisarv		Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
nimetus	Tekst	50	Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
selgitus	Tekst	255			
teejarelevalve_piirkond_kood	Väike täisarv				

Primary Key (jaam_kood)

Alternate Key (nimetus)

Foreign Key (teejarelevalve_piirkond_kood) REFERENCES Teejarelevalve_piirkond (teejarelevalve_piirkond_kood)

Jaama_viga

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
jaama_viga_ID	Täisarv				Jah
jaam	Väike täisarv				Jah
tee	Väike täisarv				
poorang	Väike täisarv				

Primary Key (jaama_viga_ID)

Foreign Key (jaama_viga_ID) REFERENCES Viga (viga_ID) ON DELETE Cascade ON UPDATE Cascade

Foreign Key (jaam) REFERENCES Jaam (jaam_kood)

Lyli_viga

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
lyli_viga_ID	Täisarv				Jah
kilomeeter	Väike täisarv				Jah
pikett	Väike täisarv				
lyli	Väike täisarv				
lyli_yhik	Väike täisarv				

Primary Key (lyli_viga_ID)

Foreign Key (lyli_viga_ID) REFERENCES Viga (viga_ID) ON DELETE Cascade ON UPDATE Cascade

Foreign Key (lyli_yhik) REFERENCES Lyli_yhik (lyli_yhik_kood)

Lyli_yhik

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
lyli_yhik_kood	Väike täisarv		Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
nimetus	Tekst	50	Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
selgitus	Tekst	255			

Primary Key (lyli_yhik_kood)

Alternate Key (nimetus)

Meeskond

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
meeskond_ID	Väike täisarv		Unikaalsed väärtused. Automaatselt genereeritav täisarv, samm=1		Jah
organisatsioon_ID	Väike täisarv				

Primary Key (meeskond_ID)

Foreign Key (organisatsioon_ID) REFERENCES Organisatsioon (organisatsioon_ID)

Organisatsioon

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
organisatsioon_ID	Väike täisarv		Unikaalsed väärtused. Automaatselt genereeritav täisarv, samm=1		Jah
firmanimi	Tekst	50			

Primary Key (organisatsioon_ID)

Prioriteet

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
prioriteet_kood	Väike täisarv		Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
nimetus	Tekst	50	Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
selgitus	Tekst	255			

Primary Key (prioriteet_kood)

Alternate Key (nimetus)

Teejarelevalve_piirkond

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
teejarelevalve_piirkond_kood	Väike täisarv		Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
nimetus	Tekst	50	Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
selgitus	Tekst	255			
teemeistri_piirkond_kood	Väike täisarv				

Primary Key (teejarelevalve_piirkond_kood)

Alternate Key (nimetus)

Foreign Key (teemeistri_piirkond_kood) REFERENCES Teemeistri_piirkond (teemeistri_piirkond_kood)

Teemeistri_piirkond

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
teemeistri_piirkond_kood	Väike täisarv		Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
nimetus	Tekst	50	Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
selgitus	Tekst	255			

Primary Key (teemeistri_piirkond_kood)

Alternate Key (nimetus)

Tooplaan

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
tooplaan_ID	Täisarv				Jah
algkuupaev	Kuupaev				
loppkuupaev	Kuupaev				

tooplani_seisundi_liik	Väike täisarv				
kommentaar	Tekst	255			

Primary Key (tooplaan_ID)

Foreign Key (tooplani_seisundi_liik_kood) REFERENCES Tooplani_seisundi_liik (tooplani_seisundi_liik_kood)

Tooplani_seisundi_liik

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
tooplani_seisundi_liik_kood	Väike täisarv		Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
nimetus	Tekst	50	Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
selgitus	Tekst	255			

Primary Key (tooplani_seisundi_liik_kood)

Alternate Key (nimetus)

Tootaja

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
isikukood	Tekst	11			Jah
amet_kood	Väike täisarv				
tootaja_seisundi_liik_kood	Väike täisarv				

Primary Key (isikukood)

Foreign Key (isikukood) REFERENCES Isik (isikukood)

Foreign Key (amet_kood) REFERENCES Amet (amet_kood)

Foreign Key (tootaja_seisundi_liik_kood) REFERENCES Tootaja_seisundi_liik (tootaja_seisundi_liik_kood)

Tootaja_seisundi_liik

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
tootaja_seisundi_liik_kood	Väike täisarv		Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
nimetus	Tekst	50	Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
selgitus	Tekst	255			

Primary Key (tootaja_seisundi_liik_kood)

Alternate Key (nimetus)

Vea_seisundi_liik

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
------------	------	--------	----------------------	--------------	-------------

vea_seisundi_liik_kood	Väike täisarv		Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
nimetus	Tekst	50	Vt. jaotis 4.1.2 Klassifikaatorite väärtused		Jah
selgitus	Tekst	255			

Primary Key (vea_seisundi_liik_kood)

Alternate Key (nimetus)

Viga

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
viga_ID	Täisarv		Unikaalsed väärtused. Automaatselt genereeritav täisarv, samm=1	Järgmine täisarv	Jah
artikkel_kood	Tekst	10			Jah
prioriteet_kood	Väike täisarv				Jah
teejarelevalve_piirkond	Väike täisarv				Jah
vea_seisundi_liik_kood	Väike täisarv			1	Jah
registreerija	Tekst	11			Jah
parandaja_esindaja	Tekst	11			
parandaja_meeskond	Väike täisarv				
kommentaar	Tekst	255			
avastamise_kuupäev	Kuupäev				
registreerimisaeg	Kuupäev ja kellaeg			Hetke kuupäev ja kellaeg	Jah
parandamistahtaeg	Kuupäev				
parandamisaeg	Kuupäev				

Primary Key (viga_ID)

Foreign Key (artikkel_kood) REFERENCES Artikkel (artikkel_kood)

Foreign Key (prioriteet_kood) REFERENCES Prioriteet (prioriteet_kood)

Foreign Key (teejarelevalve_piirkond_kood) REFERENCES Teejarelevalve_piirkond (teejarelevalve_piirkond_kood)

Foreign Key (vea_seisundi_liik_kood) REFERENCES Vea_seisundi_liik (vea_seisundi_liik_kood)

Foreign Key (parandaja_esindaja) REFERENCES Esindaja (isikukood)

Foreign Key (parandaja_meeskond) REFERENCES Meeskond (meeskond_ID)

Foreign Key (registreerija) REFERENCES Tootaja (isikukood)

Viga_tooplaanis

Veeru nimi	Tüüp	Pikkus	Võimalikud väärtused	Vaikeväärtus	Kohustuslik
------------	------	--------	----------------------	--------------	-------------

viga_tooplaanis_ID	Täisarv				Jah
tooplaan_ID	Täisarv				

Primary Key (viga_tooplaanis_ID)

Foreign Key (viga_tooplaanis_ID) REFERENCES Viga (viga_ID)

Foreign Key (tooplaan_ID) REFERENCES Tooplaan (tooplaan_ID)

4.1.2 Klassifikaatorite väärtused

Klassifikaatori tabeli nimi	Koodide omadused	Koodid	Koodile vastav nimetus
Amet	Monotoonselt kasvavad täisarvud. Koode ei genereeri süsteem, vaid sisestavad vastavate volitustega kasutajad. [3]	1 2	teejärelevaataja teejärelevaaltalituse juht
Artikkel	Paika pandud tekstilised kahetasemelised koodid. Punktiga eraldatud kaks täisarvu näitavad vea ülem- ja alamtüüpi	Lisa	Lisa
Jaam	Monotoonselt kasvavad täisarvud. Koode ei genereeri süsteem, vaid sisestavad vastavate volitustega kasutajad. [3]	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Tallinn-Väike Liiva Kiisa Kohila Rapla Lelle Türi Võhma Viljandi Tootsi Pärnu
Lyli_yhik	Monotoonselt kasvavad täisarvud. Koode ei genereeri süsteem, vaid sisestavad vastavate volitustega kasutajad. [3]	1 2	meeter tükk

Prioriteet	Monotoonselt kasvavad täisarvud. Koode ei genereeri süsteem, vaid sisestavad vastavate volitustega kasutajad. [3]	1 2 3	Esmatähtis Teisejärguline Vähetahtis
Teejarelevalve_piirkond	Monotoonselt kasvavad täisarvud. Koode ei genereeri süsteem, vaid sisestavad vastavate volitustega kasutajad. [3]	1 2 3 4	Tallinn-Väike – Kiisa Kiisa – Lelle Lelle – Viljandi Lelle – Pärnu
Teemeistri_piirkond	Monotoonselt kasvavad täisarvud. Koode ei genereeri süsteem, vaid sisestavad vastavate volitustega kasutajad. [3]	1 2	Tallinn-Väike – Lelle Pärnu – Lelle – Viljandi
Tooplaani_seisundi_liik	Monotoonselt kasvavad täisarvud. Koode ei genereeri süsteem, vaid sisestavad vastavate volitustega kasutajad. [3]	1 2 3	Loodud Täitmisel Tehtud
Tootaja_seisundi_liik	Monotoonselt kasvavad täisarvud. Koode ei genereeri süsteem, vaid sisestavad vastavate volitustega kasutajad. [3]	1 2	Aktiivne Mitteaktiivne
Vea_seisundi_liik	Monotoonselt kasvavad täisarvud. Koode ei genereeri süsteem, vaid sisestavad vastavate volitustega kasutajad. [3]	1 2 3 4	Registreeritud Kinnitatud Edasi lükatud Teostatud

Tabel 5. Klassifikaatorite väärtused

5. Kokkuvõte

Töö põhieesmärgiks oli analüüsida ettevõtte Edelaraudtee Infrastruktuuri AS teeteenistuse osakonda kuuluva teejärelvalvetalituse olemasolevat süsteemi, et avastada puudused, mis muudavad süsteemi kasutamist keeruliseks ning ebaefektiivseks. Teine eesmärk oli leida avastatud puudustele lahendused ning kolmandaks analüüsida detailselt väljavalitud lahendust ning projekteerida selle füüsiline disain.

Esimeses peatükis selgus, et kuna olemasolev süsteem on ajale jalgu jäänud ning ebaefektiivsust tekitavaid probleeme oli palju, siis on kaks varianti probleemi lahenduseks: võtta kasutusele pilveteenus, et olemasolevat Exceli tabelit saaks sarnasel moel edasi kasutada, kuid samas põhiprobleemid lahendades või luua spetsiaalne ettevõtte vajadustele vastav infosüsteem. Kuna infosüsteemil on omad eelised pilveteenuse ees, siis sai lahenduseks välja valitud uue infosüsteemi loomine.

Uut infosüsteemi projekteerides ning seda detailselt analüüsides selgus, et sellel on palju eeliseid olemasoleva süsteemi ees ja korraliku rakenduse arendamisel muutub süsteem palju efektiivsemaks ning töötajatele lihtsamaks kasutada.

Käesoleva aasta kevadel on plaan luua lõputöö käigus loodud süsteemile rakendusveebirakenduse näol. Kuid enne tuleb ettevõttele loodud infosüsteemi tutvustada ning leppida täpselt kokku kõik nõudmised ning detailid funktsionaalsuse osas.

Eesmärk saavutati pooleldi, kuna pool tööd on veel rakenduse loomise näol ees. Hetkel eksisteerivatele probleemidele on olemas teoreetilised lahendused ning pärast nende esitlemist ettevõttele saab minna edasi praktilise poolega.

Teoreetilise osa pealt on näha, et uue infosüsteemiga läheb töö efektiivsemaks. Näiteks kui võrrelda olemasoleva ja uue süsteemi põhiprotsessi „Vea registreerimine“ tegevusdiagramme, siis on näha, et uues süsteemis on samme ühes protsessis palju vähem ning korduvaid tegevusi ei ole.

Kui võrrelda olemasoleva süsteemi põhiprotsesse ning uue infosüsteemi kasutusjuhte, siis on märgata sellist erinevust, et uues süsteemis ei ole vaja enam e-maili teel andmeid edasi-tagasi saata. Kõiki vigu on süsteemis kõikidel osapooltel võimalik näha.

Viimases peatükis on näha vigade funktsionaalse allsüsteemi poolt kasutatavate registrite andmebaasi diagrammid. Seega on põhi rakenduse loomiseks olemas.

Lahendused leiti kõikidele probleemidele, kuigi käesoleval hetkel veel teooria tasandil. Andmebaas rakenduse jaoks on valmis loomiseks. Füüsilise disaini osa on tehtud, edasi jääb ainult rakenduse loomine vastavalt ettevõtte poolt esitatud nõuetele.

Summary

The main purpose of the thesis was to change work in Railroad Service Department of company Edelarauttee Infrastruktuuri Ltd more effective, easier and more productive. So I analyzed existing system to find disadvantages of the system and the reasons what makes it inefficient. The second purpose was to find solutions to the disadvantages. And third purpose was to develop and analyze this solution that I choosed between the two options that I had.

The main and general problem was that the existing system of Railroad Supervision Department is very outdated and inefficient. This is because the railroad supervisor have to create every time new table for detected defects and then send it to the manager of Railroad Supervision Department and then the manager can copy the data of defects to the main table. So that is far from simple and productive system, because there are so many recurring actions and table sendings backwards and towards to keep everyone with updated data. And the last but not least problem is that it is impossible to several people change the table at the same time.

In first chapter there were two options as the solution for the problems of current system. First one was to move the existing Excel table to cloud and the main problems would be fixed. If cloud service is being used then every party can change the table simultaneously. So then it is not needed to send the table with e-mail anymore, because everyone can access the updated data any time. Also it would resolve this issue that the railroad supervisor and railroad repair company's foreman can edit the main table by themselves and therefore there are no need to repetitive actions. But the second solution – developing new special information system – was more suitable for the company, because then there would be employee authentication and the system would show the view according to the role of the employee. So the screen would be more clean and visually better looking and only these actions and menu buttons are visible that employee's role have rights to. Second preference would be that there could be used more functionality and automation to make employee's work easier. For example when adding new railroad defect to the system then computer can fill many fields for you.

In the last chapter I did physical analysis to the new system and now the database projection and development are ready. In spring this year it is planned to develop the application as well.

So the main aim to make system more efficient has got theoretical solution and it will get practical solution later this year.

Kasutatud kirjandus

- [1] „Kutsestandard,“ [Võrgumaterjal]. Available:
] <http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/10497525/pdf/raudtee-defektoskoopia-operaator-tase-4.3.et.pdf>.
- [2] „Ettevõtte | Edelaraudtee Infrastruktuuri AS,“ [Võrgumaterjal]. Available:
] <http://www.edel.ee/ettevotest/luhituvustus/>.
- [3] E. Eessaar, „Näidisprojekt "Ülikooli infosüsteemi vastuvõtuaegade allsüsteem",“
] [Võrgumaterjal]. Available:
http://maurus.ttu.ee/ained/IDU0230_2014/doc/12/Naidisprojekt_IDU0230_vastuvotujad_ver3_19.pdf.

Lisa

TÖÖDE NIMEKIRI

Kood	Nimetus	Prioriteet	Ülemtüüp	Alamtüüp
1.0	Teejärelevalve		1	0
1.1	Kontrollkäik		1	1
1.2	Tee- ja signaalmärkide paigaldamine ja remont		1	2
1.3	Töö teemõõduvaguniga		1	3
1.4	Möödistamine		1	4
1.5	Komisjoniline ülevaatus		1	5
1.6	Defektoskoopia		1	6
1.7	Ülejäänud teejärelevalve tööd		1	7
2.0	Pöörmete seisukord		2	0
2.1	Metallosade üksikvahetus	II	2	1
2.2	Riströöpa vahetus	II	2	2
2.3	Sulgrööpa vahetus	II	2	3
2.4	Ühe raamrööpa vahetus koos sulgrööpaga	II	2	4
2.5	Mõlema raamrööpa vahetus koos sulgrööbastega	II	2	5
2.6	Kontrarööpa vahetus	II	2	6
2.7	Pöörmeprusside üksikvahetus	III	2	7
2.8	Pöörme parandamine käsitsi	II	2	8
2.9	Pöörme parandamine toppimismasinaga	III	2	9
2.10	Riströöpa pealekeevitamine	III	2	10
2.11	Kokkukeevitamine	III	2	11
2.12	Lihvimine	III	2	12
2.13	Riivide parandamine	III	2	13
2.14	Metallosade määrimine ja puhastamine	III	2	14
2.15	Pöörmete ülejäänud korrashoiutööd		2	15
3.0	Rööbaste seisukord		3	0
3.1	Teravdefektse rööpa vahetamine	I	3	1
3.2	Defektse rööpa vahetamine	II	3	2
3.3	Rööpaotste pealekeevitamine	II	3	3
3.4	Rööbaste lihvimine	II	3	4
3.5	Rööbaste ülejäänud korrashoiutööd		3	5
4.0	Liiprimajanduse seisukord		4	0
4.1	Puitliiprite üksikvahetus (põõsad)	III	4	1
4.2	Raudbetoonliiprite üksikvahetus	III	4	2
4.3	Liiprimajanduse ülejäänud korrashoiutööd		4	3
5.0	Kinnituste seisukord		5	0
5.1	Naelte lisamine ja järelnaelutus	II	5	1
5.2	Tõkendite panek ja kohendamine	II	5	2
5.3	Kruvide, klemmpoltide ja mutrite pingutamine	II	5	3
5.4	Poltide, kruvide ja mutrite vahetamine ja lisamine	II	5	4
5.5	Aluslappide vahetamine ja lisamine	II	5	5
5.6	Kummist vahetükkide vahetamine ja lisamine	II	5	6

5.7	Kinnituspoltide määrimine	II	5	7
5.8	Kinnituste ülejäänud korrashoiutööd		5	8
6.0	Pikkrööbaste seisukord		6	0
6.1	Temperatuuripingete vabastamine	I	6	1
6.2	Pikkrööpa terviklikkuse taastamine	II	6	2
6.3	Pikkrööpa vahetamine	III	6	3
6.4	Vaherööbaste asendamine	II	6	4
6.5	Pikkrööbaste ülejäänud korrashoiutööd		6	5
7.0	Lukkude hooldus		7	0
7.1	Sidelappide vahetamine	II,I	7	1
7.2	Lukupoltide pingutamine	II	7	2
7.3	Lukupoltide vahetamine ja lisamine	II	7	3
7.4	Lukupilude reguleerimine	II	7	4
7.5	Lukupilude hajutamine	II	7	5
7.6	Lukkude ülejäänud korrashoiutööd		7	6
8.0	Rööbasahelate korrashoid		8	0
8.1	Isolatsiooni vahetus	I	8	1
8.2	Isoleerluku vahetus	I	8	2
8.3	Pistik- ja trossühendite paigaldamine	II,I	8	3
8.4	Rööpäühendite keevitus		8	4
8.5	Rööbasahelate ülejäänud korrashoiutööd		8	5
9.0	Tee remont		9	0
9.1	Tee ümbernaelutamine	II	9	1
9.2	4 ja 5 astme vigade parandamine	I	9	2
9.3	Rihivigade kõrvaldamine	II	9	3
9.4	Vahelappide paigaldamine	II	9	4
9.5	Üksikliiprite toppimine	II	9	5
9.6	Toppimismasina töö	III	9	6
9.10	Ülejäänud teeparandustööd		9	10
10.0	Sildade ja truupide		10	0
10.1	Ülevaatus ja möödistamine		10	1
10.2	Voolusängi hooldus		10	2
10.3	Truubikeha parandamine		10	3
10.4	Paiste parandamine		10	4
10.5	Käiguteede ja piirete parandamine		10	5
10.6	Tugiosade ja sammaste parandamine		10	6
10.7	Sideehitise parandamine		10	7
10.8	Tulvavete reguleerimine		10	8
10.9	Puhastamine ja värvimine		10	9
10.10	Sildade ülejäänud korrashoiutööd		10	10
11.0	Raudteemaa hooldus		11	0
11.1	Võsaraie	III	11	1
11.2	Rohu niitmine	II	11	2
11.3	Keemiline umbrohutõrje	III	11	3
11.4	Maa-ala puhastamine prahist	II	11	4
11.5	Materjalide koristamine	II	11	5
11.6	Teedevahe korrastamine	II	11	6
11.7	Raudteemaa ülejäänud korrashoiutööd		11	7
12.0	Muldkeha hooldus		12	0
12.1	Muldkeha plaaneerimine	II	12	1
12.2	Kraavide puhastamine	III	12	2

12.3	Sadevete ärajuhtimine	II	12	3
12.4	Uhtumiste kõrvaldamine	I	12	4
12.5	Nõlvade kindlustamine	II	12	5
12.6	Muldkeha ülejäänud korrashoiutööd		12	6
13.0	Ballastiprisma seisukord		13	0
13.1	Lirtsmete kõrvaldamine	III	13	1
13.2	Ballasti lisamine	II	13	2
13.3	Ballasti puhastamine	III	13	3
13.4	Ballasti vahetamine	III	13	4
13.5	Ballasti planeerimine	II	13	5
13.6	Ballastiprisma ülejäänud korrashoiutööd		13	6
14.0	Ülesõitude ja ülekäikude seisukord		14	0
14.1	Katte vahetamine		14	1
14.2	Märkide ja postide paigaldamine		14	2
14.3	Tõkkepuude parandamine		14	3
14.4	Värvimine		14	4
14.5	Nähtavuskolmnurkade puhastamine		14	5
14.6	Jälak.ülekäigukohtade parandamine		14	6
14.7	Ülejäänud ülesõitude ja ülekäikude korrashoiutööd		14	7
15.0	Märgid		15	0
15.1	km märkide vahetamine ja paigaldamine		15	1
15.2	pk postide vahetamine ja paigaldamine		15	2
15.3	VILE märkide vahetamine ja paigaldamine		15	3
15.4	esimese vaguni peatus		15	4
15.5	piirdetulp		15	5