



Mikk Marten Arvisto

MAANTEETRANSPORDI ETTEVÕTTE PROTSESSIDE DIGITALISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Logistikainstituut
Õpperühm: LO2021
Juhendaja: Heiti Mering

Tallinn 2025

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Mikk Marten Arvisto

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Maanteetranspordi ettevõtte protsesside digitaliseerimine

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada ja teha üldsusele kättesaadavaks Tallinna Tehnikakõrgkooli digiarhiivi DSpace kaudu;

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi.

Autorideklaratsioon

Mina, Mikk Marten Arvisto

tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja ja iseenda varasematele teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

(allkirjastatud digitaalselt)

Juhendaja Heiti Mering

Töö vastab lõputööle esitatavatele nõuetele.

(allkirjastatud digitaalselt)

Lõputöö on kaitsmisele lubatud instituudi direktori korraldusega.

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. MAANTEEL KAUBAVEDUDE DIGITALISEERIMINE	7
1.1 Veodokumendi nõuded maanteevedudel	7
1.2 Elektrooniline veodokument.....	8
1.3 Eestis kaubavedude digitaliseerimist võimaldavad tarkvarad.....	9
1.3.1 eFTI-liidestus	9
1.3.2 Waybiller	10
1.3.3 Ybil / ATV Transport.....	10
1.3.4 LiveSoft.....	10
1.3.5 Eveod	11
1.3.6 GoSwift	11
1.3.7 Planlogi	11
2. EMPIIRILINE OSA	12
2.1 Metoodika	12
2.2 Andmete kogumine	13
2.2.1 Paberist veoselehed – AS IS	13
2.2.2 Digitaalsed lahendused – TO BE	15
2.3 Tulemused	16
2.3.1 Paberist veoselehed	16
2.3.2 Waybiller	20
2.3.3 Ybil.io	23
2.3.4 LiveSoft.....	26
2.3.5 Planlogi	28
2.3.6 Eveod	31
2.3.7 Ettevõtte protsesse mugavdavavad funktsioonid	33
2.4 Lahenduste hindamine.....	35
2.4.1 Üldtulemused.....	35
2.4.2 Ühe paberist ja digitaalse veodokumendi kulud	39
KOKKUVÕTE	43
SUMMARY.....	45
VIIDATUD ALLIKAD.....	47
LISAD	49
Lisa 1. Paberveoselehtede ajakulu mõõtmistulemused.....	50
Lisa 2. Paberveoselehtede kättesaamine peale töö teostamist ja lehtedel esinenud vead ...	55

Lisa 3. Paberveoselehtede kasutamise ajakulu kokku	58
Lisa 4. Waybiller ajakulu mõõtmistulemused	59
Lisa 5. Waybiller kogu ajakulu	61
Lisa 6. Ybil ajakulu mõõtmistulemused	62
Lisa 7. Ybil kogu ajakulu	64
Lisa 8. Eveod ajakulu mõõtmistulemused	65
Lisa 9. Eveod kogu ajakulu	67
Lisa 10. PlanLogi ajakulu mõõtmistulemused ja kogu ajakulu	68
Lisa 11. LiveSoft ajakulu mõõtmistulemused	70
Lisa 12. LiveSoft kogu ajakulu	72
Lisa 13. Lahenduste funktsioonide hinded kokku	73
Lisa 14. Aja- ja rahakulu hindamine	74
Lisa 15. Tellimuste lisamise hindamine	75
Lisa 16. Autojuhi kasutuse hindamine	77
Lisa 17. Arve koostamise hindamine	79

SISSEJUHATUS

CTT Logistic OÜ on peamiselt Eesti-siseselt maanteevedude ja kraanatöödega tegelev ettevõtte. Ettevõtte on suuruselt väike, selles on kaks logistikut, viis autojuhti ja seitse erineva võimekusega kraanadega vedukit. Kuigi klientidele osutatud teenustes üldjuhul probleeme ei teki, on ettevõttes mitmeid kitsaskohti kõigi osapoolte vahelises infovahetuses.

Ettevõttes on kasutusel paberipõhised veodokumendid. Paberist veoselehed tekitavad vigade ja füüsilise käitlemise vajaduse tõttu lisatöid. Käekirjast ei pruugi aru saada, kirjas olevad andmed võivad olla tahtlikult või kogemata valed, lehed võivad kaduda või hävineda ning antud ettevõttes võivad ka arved klientidele tegemata jääda või olla tehtud väga hilja, kuna need koostatakse vastavalt kokku kogutud veoselehtedele. Tegelik info veose kohta võib olla vale võrreldes sellega, mis päriselt toimus ning selle tõttu tekib ka vigu arvete koostamisel. Lisaks tekkivatele vigadele tuleb veoselehed kokku koguda ja nende käitlemiseks eraldi kontoris minna, millega kaasneb lisa aja- ja rahakulu. Loetletud kitsaskohtadest sai antud uurimuse vajalikkus aluse.

Eestis on arendamisel ja kasutuses mitu lahendust, mis digitaliseerivad logistikaettevõtte protsesse ning mis eelnimetatud ja veel teisi ettevõtte protsessides esinevaid probleeme võivad lahendada. Erinevates veoettevõtetes on kasutusel mitut tüüpi jälgimissüsteeme, tööde haldamise lahendusi, transpordihaldussüsteeme. Infot erinevate lahenduste kohta, mis on sobivad just antud tüüpi transpordiettevõttele, ei ole kerge leida ning eeliseid ja puudusi on raske hinnata - otsust sobiva lahenduse valimiseks on raske teha. Antud lõputöö raames uuriti, katsetati ja võrreldi ettevõttes CTT Logistic OÜ erinevaid olemasolevaid transpordiettevõtte digitaliseerimise lahendusi.

Käesoleva töö probleem on sõnastatud järgnevalt: maanteetranspordi alal tegutsev väikeettevõtte kasutab tegevusteks aega ja raha nõudvaid aegunud protsesse, mida saab Eestis juba olemasolevate lahendustega digitaliseerida ja seeläbi kasutatavaid ressursse vähendada, kuid ei ole teada erinevate lahenduste sobivused ettevõtte protsessidega.

Vastavalt probleemile on töö eesmärk leida ettevõttele CTT Logistic sobivaim logistika protsesside digitaliseerimise tarkvara.

Eesmärgi saavutamise hõlbustamiseks on sõnastatud järgmised uurimisküsimused:

- Millised on Eestis olemasolevad transpordiettevõtte logistika digitaliseerimist võimaldavad tarkvarad ja nende funktsioonid?

- Millised on ettevõtte CTT Logistic protsesside eripärad, mis määravad lahenduse sobivuse?
- Kui suur on erinevate lahenduste kasutamise otsene raha- ja ajakulu?
- Millised on mitterahalised ja -ajalised eelised ja puudused, mis lahendustest esinevad?

Elektroonilistele vedodokumentidele üleminek on ettevõtte jaoks suure mõjuga, sest see puudutab töötajate harjumusi ja oskuseid. Eesti-siseste vedude puhul on kohustuslik veosega kaasas kanda veolepingu olemasolu tõestavat veoselehte, kuid lehtede vormistusele pole seatud kindlaid piiranguid. Autojuhid saavad ühele veolehele ühe kliendi tellimuse alla kirjutada mitu asukohta ja teisi erinevaid andmeid. Elektroonilised veoselehed on üldiselt koostatud rahvusvaheliste vedudega sobivalt, mis tähendab, et on järgitud e-CMR nõudeid. Läbi teoreetiliste allikate on käesolevas töös kirjeldatud lahti üldised e-veoselehtedega kaasnevad nõuded ja võimalused. Elektrooniliste veoselehtede uurimiseks on peamiselt käsitletud e-CMR ja eFTI määruseid. Teoreetiliste allikate põhjal on kirjeldatud erinevaid logistika digitaliseerimise tarkvarasid ja nende üldiseid sobivusi veoettevõtete protsessidega.

Empiirilises osas on kirjeldatud uurimismeetodid andmete kogumiseks ja tulemuste võrdlemiseks. Vastavalt teoreetilises osas leitule valiti ettevõttele üldiselt sobivad digitaliseerimise tarkvarad. Valitud tarkvarasid testiti prooviperioodi jooksul ning prooviti läbi kindlate tellimuste töötlemine, nagu seda tehtaks praktikas. Kirjeldati lahti iga lahenduse tegevused tellimuse sisestamiseks, autojuhi töödeks ning arvete koostamiseks. Vastavalt lahendustes leitule kirjeldati lahti kõik veoettevõttele kasu toovad funktsioonid. Ajaliselt mõõdeti iga tellimuse koostamise aega ning rahaliselt võrreldi otsekulusid. Tulemuste võrdlemiseks koostati hindamismudel, läbi mille sai iga lahendus hinded aja- ja rahakulu kui ka olemasolevate funktsioonide eest. Kõrgeima koondhindega lahendus määrati ettevõttele sobivaimaks.

1. MAANTEEL KAUBAVEDUDE DIGITALISEERIMINE

1.1 Veodokumendi nõuded maanteevedudel

CMR-konventsioon on 19. mail 1956 ÜRO poolt vastu võetud kokkulepe, eesmärgiga standardiseerida maanteevedudel kehtivad vedaja vastutused ja veodokumendid [1]. 2024. aastaks on konventsiooniga ühinenud 58 riiki, kaasa arvatud kõik Euroopa riigid. Eestis jõustus CMR aastal 1993. [2]

CMR kehtib rahvusvaheliste maantee kaubavedude puhul, kus vähemalt üks veolepingu osapool on konventsiooniga ühinenud. Konventsioon kehtestab vedaja vastutuse tegevuse ja tegevusetuse eest ning määrab ära standardiseeritud saatedokumendi, millega tõestatakse veolepingu olemasolu. Saatedokumendid on enamasti paberkujul kolmes eksemplaris, mis jaotatakse kauba saatjale, vedajale ja vastuvõtjale. Veolepingu tingimustega kokkuleppimise tõestamiseks allkirjastavad kauba saatja ja vedaja kõik veodokumendi eksemplaris. Eesti siseriiklike vedude puhul on saatedokumendid samuti kohustuslikud, kuid need võivad olla koostatud ka elektroonilisel kujul [3]. Vastavalt autoveoseadusele peab autojuhil olema olemas kirjalikku taasesitamist võimaldav veodokument. Seaduse põhjal peab veoseleht kajastama kõiki CMR-konventsiooniga määratud kohustuslikke andmeid peale saatedokumendi koostamise koha ja kuupäeva, kaubapakkide arvu, nende markeeringu ja numeratsiooni, veoga seotud maksude, tolliprotsessideks vajamineva informatsiooni ja CMR-konventsiooni märgistuse. [4], [5], [6]

CMR saatedokument peab sisaldama järgmisi andmeid [1]:

- saatedokumendi koostamise koht ja kuupäev;
- kauba saatja nimi ja aadress;
- kauba vedaja nimi ja aadress;
- kauba vastuvõtmise aeg ja koht vedaja poolt ning veo sihtkoht;
- kauba vastuvõtja nimi ja aadress;
- kauba ja pakendi kirjeldus, ohtliku kauba puhul selle liik;
- kaubapakkide arv, nende markeering ja numeratsioon;
- kauba kaal või hulk muudes ühikutes;
- veoga seotud maksud;
- tolliprotsessideks vajaminev informatsioon;
- märgistus, et kaubaveo puhul kehtib CMR konventsioon.

Lisaks eelnevalt väljatoodud kohustuslikule infole võib CMR veodokument sisaldada erijuhtude puhul ka teisi märkuseid. [1]

1.2 Elektrooniline veodokument

Elektroonilise veoselehe kasutuselevõtmisega on tegeletud vähemalt aastast 2008, millal võeti vastu e-CMR-i lisaprotokoll. Eestis jõustus elektroonilise veokirja lisaprotokoll aastal 2017 [7]. e-CMR võimaldab idees automatiseerida dokumenteerimist ja hoida ära paberdokumentidega kaasnevaid vigu. Samuti saab digidokumentide abil kiirelt taaskasutada korduvat infot ja kasutada kohe sisestatud infot seda käsitletavates protsessides. [8]

e-CMR peab kajastama kõiki CMR-konventsiooniga määratud kohustuslikke andmeid. Piisava juriidilise jõu saavutamiseks on e-CMR-il nõutud ka unikaalse dokumendinumbri olemasolu, elektroonilise allkirjastamise võimalust ja kõigilt tehingu osapooltelt e-dokumendi kasutamise nõusolekut. Dokumendi koostamiseks kasutatava tarkvara pakkuja peab olema eelnevalt registreeritud, peab olema valmis edastama kindlatele osapooltele nõutud andmeid, omama andmebaasi kõigi koostatud veoselehtedega ja olema valmis koostatud veodokumente pädevatele asutustele edastama. Osapooltele info edastamiseks peavad tarkvarad võimaldama masinloetavust. [9]

Eestis on siseriiklike vedude puhul elektrooniliste veodokumentide kasutamine lubatud ja ka kasutusel. Lisaks autoveoseaduses määratud andmetele peab e-veodokument kajastama vastavalt ka autojuhi nime, isikukoodi ning auto ja haagise registreerimisnumbreid [5]. RMK alustas metsamaterjali vedude puhul elektrooniliste veoselehtede kasutamist 2011. aastast [10]. Alates 1. juulist 2018 on lubatud kasutada vedudel 52-tonniste tegeliku massiga autorongi eeldusel, et lisaks eriloale on olemas ka elektrooniline veoseleht [11].

Rahvusvaheliselt elektrooniliste veoselehte kasutamise hõlbustamiseks on 15. juulil 2020 võetud vastu elektroonilise kaubaveoteabe kohta Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2020/1056, edaspidi eFTI määrus. Baseerudes e-CMR-i nõuetele on eFTI määrusega kehtestatud Euroopa Liidus elektroonilise kaubaveoteabe õiguslik raamistik, pandud paika määruse rakendumise ajakava ja selleks tehtavad tegevused. eFTI keskkondadele ja teenuseosutajatele on määratud funktsionaalsed ja juriidilised nõuded. Liikmesriikidele on kehtestatud ajaraamid, mis võimaldavad elektroonilist andmevahetust kasutusele võtta liidu üleselt samal ajal. E-veoselehtede kasutusele võtmine hoiab kokku kasutatavat paberit, kiirendab osapooltel saadetise informatsiooni kättesaamist ja hoiab kogu lehtede käitlemisele kulunud aja pealt kokku kuni 60% [12]. Lisaks paberdokumentidest tekkiva keskkonnakahju

ja lisakulude kokkuhoidmisele võimaldab elektrooniline kaubaveoteabe muuta riigiasutuste tööd efektiivsemaks. Kuigi esialgsete plaanide kohaselt kohustati eFTI-ga alates 2025. aasta augustist Euroopa Liidu liikmesriike omama võimekust veoandmeid elektrooniliselt edastama ja vastu võtma, ei keelatud sellega paberveodokumentide kasutamist. eFTI määrase jõustumise eelduseks on, et rakendusaktide vastuvõtmisest ja ametlikus keskkonnas avaldamisest on möödunud 30 kuud. Töö koostamise seisuga, detsember 2024, ei olnud veel rakendusaktid vastu võetud ning eFTI tegelik jõustumine lükkub sellega vähemalt 2027. aastasse. Digilogistika Keskuse 2022. aastal avaldatud eFTI määrase analüüsi hinnangul peaks 2024. aasta teise kvartali lõpuks olema eFTI platvormidel olemas miinimum nõutud eFTI funktsionaalsused. 2024. aasta teises pooles ja 2025. aasta jooksul peaksid tarkvara pakkujad tegelema lahenduste kasutusele võtmisega ja erinevate mugavusfunktsioonide ning liideste arendamisega. eFTI platvormide sertifitseerimisel põhinetakse eFTI määrase rakendusaktidele, mis töö koostamise hetkel olid veel kinnitamata. [13], [14]

1.3 Eestis kaubavedude digitaliseerimist võimaldavad tarkvarad

1.3.1 eFTI-liidestus

Eestis on kasutusel mitmeid erinevaid veoprotsesse digitaliseerivaid tarkvarasid. FleetComplete, Navirec ja GSMTasks keskenduvad GPS-põhisele autode ja töötajate tööde haldamisele. Lisaks tööde planeerimisele ja jagamisele võimaldavad mainitud tarkvarad tekitada tööde põhjal erinevaid aruandeid, hinnata kütuse kasutust või sõidustiili. MARKUS XSPED võimaldab tellimuste ja dokumentide haldamist, erinevate dokumentide, kaasa arvatud tellimuste ja arvete, koostamist ja edastamist. Eelnevalt mainitud tarkvarad on oma põhieesmärkideks, nagu tööde ja dokumentide haldus, väga head ning kuigi neil võib olemas olla inimloetavas formaadis veodokumentide koostamise võimalus, puudub olemasoleva info põhiselt ühenduvus eFTI-ga. eFTI liidestus võimaldab teostada maanteel kaubavedu siseriiklikult kui ka rahvusvaheliselt osapooltele kättesaadavate ja juriidiliselt korrektsete elektrooniliste dokumentidega. [13], [15], [16], [17], [18]

Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus (EIS) on rahastanud aastal 2022 e-veosehete arendamist ja aastal 2024 e-veoselehe liidestamist. Teenusepakkujate arendustegevusi toetati kuni 200 000 € suuruse toetusega. Arendatavad tarkvarad vastasid eFTI määratud väljunditele ning võimaldasid andmevahetust riigiasutuste ja riikide juurdepääsupunktidega. Lahenduste arendamiseks said toetust ettevõtted GoSwift OÜ, Live Technologies OÜ, ATV Transpordi Aktsiaselts, Planlogi OÜ, Waybiller OÜ, Eveod OÜ. E-veoselehe liidestamise toetamine oli käsil käesoleva töö koostamise hetkel. Liidestamise toetust jagati

veoettevõtetele kuni 15 000 € väärtuses, millele lisandus omafinantseering 10%. Toetus finantseeris sobiva e-veoselehe platvormiga liidestamisega kaasnevaid arendustöid, mille kulu peaks katma veoettevõtte. Liidestamiseks sobivate tarkvaralahendustena olid välja toodud samad eelnevalt välja toodud arendamiseks toetust saanud lahendused. [19], [20]

1.3.2 Waybiller

Waybiller on asutatud 2019. aastal eesmärgiga innoveerida logistikasektor paberivabade lahenduste pakkumisega. Ettevõttel on mitmeid kliente erinevat tüüpi vedude, ehituse ja tootmise valdkondadest, kelle lahendusi ja tagasisidet on põhjalikult ettevõtte veebilehel kirjeldatud. Lahendus võimaldab vedajatel kui ka klientidel luua ja hallata tellimusi, koostada veoselehti, välja võtta aruandeid ja liidestatult Merit Aktivaga luua arveid. Waybiller tegutseb kuues riigis, läbi antud tarkvara koostatakse kuus 50 000 e-veoselehte ning nende info kohaselt liitub tarkvaraga kuus üle 150 uue kasutaja. Tarkvaraga on keskendunud erinevatele automatiseerimise ja integreerimise lahendustele. Waybillerit saab kasutada piiratud funktsioonidega tasuta, veoettevõttele tasuline versioon maksab kuus 30 € auto kohta või veel erinevate lisafunktsioonide ja personaalsema klienditoetuse saamiseks saab tasuda kuus 400 €. [21]

1.3.3 Ybil / ATV Transport

Ybil OÜ on asutatud läbi EIS-ilt saadud e-veosehete arendamise toetuse 2024. aastal. Ettevõtte on alguse saanud transpordiettevõttest ATV Transport ning töötab nendega tihedalt koos asjakohaste vajaduste lahendamiseks. Pakutavad lahendused on nii transpordihaldussüsteem (TMS) kui ka e-veosehete lahendus (digiCMR). TMS võimaldab tellimusi ise luua kui ka vastu võtta, hallata autosid ja juhte, arveldada ning on liidestatav teiste ettevõtte väliste rakendustega. digiCMR-ile on plaanis tulevikus välja töötada võimalus ka teiste transpordihaldus- või raamatupidamistarkvaradega ühildamiseks. [21]

1.3.4 LiveSoft

LiveSoft on 2013. aastal asutatud ettevõtte Live Technologies OÜ poolt loodud logistika digitaliseerimise lahendus. Tarkvara on võitnud Aasta Logistikategu 2015 konkursi. Lahendus võimaldab tellimuste haldamist, tööülesannete jaotamist, e-veosehete koostamist ning tööde statistika kuvamist. LiveSoft võimaldab lisaks ka arvete, e-arvete ja dokumentide saatmist ning personaalsete hinnakirjade koostamist. [22]

1.3.5 Eveod

Eveod OÜ on asutatud aastal 2021 [23]. Lahendus pakub tellimuste haldamise, ja e-veoselehtede koostamise võimalust. Autojuhil on võimalik näha talle määratud tellimusi ja nende täpseid asukohti. Lahendus on võimalik ühildada raamatupidamistarkvarade ja jälgimissüsteemidega. Ettevõtetele on tasuta üks kuu prooviperioodi koos kõigi võimalustega. Kuus kuni 100 veoselehe ja kolme kasutaja puhul maksab lahendus 30 € ning kuni 500 lehte kuus piiramatult kasutajate arvuga maksab kuus 110 €. Iga lisanduva lehe kohta üle lehtede piirarvu lisandub lisakulu. [24]

1.3.6 GoSwift

Goswift lahendusega on tegeletud alates 2011. aastast liikluskorralduslahenduste kasutuselevõtmisega. Ettevõtte on lahendusega võitnud mitmeid auhindu. Tarkvara keskendub terminalides ja ladudes sissetuleva logistika planeerimiseks. Läbi lahenduse registreerib juht laadimisaja, saab sobiva marsruudi, kellaajad ja määratud punktid terminalides. Süsteem võimaldab laadimiskohtade planeerimist ja autodele määramist ning laadimispersonalit ja -varustuse haldamist. Lahendusel on hinnastamiseks erinevad pakettid hindadega 99 € kuus, 199 € kuus ning erikokkuleppe hind, mis tagab kõik vajaminevad lisafunktsioonid. [25]

1.3.7 Planlogi

Planlogi OÜ on asutatud aastal 2018, kuid Planlogi lahendus on olnud kasutuses juba varasemalt [26]. Tarkvara võimaldab tellimuste haldamist, vedude planeerimist, aruandlust ja klientidega arveldamist. Lahendust on võimalik liidestada majandustarkvarade ja jälgimissüsteemidega info edastamiseks. Võimalik on saada proovimiseks tasuta üks kuu katseaega ning hinnastamiseks tehakse eraldi pakkumine. [27], [28]

2. EMPIIRILINE OSA

2.1 Metoodika

Uurimuse läbiviimisel kasutati andmete kogumiseks nii kvantitatiivseid kui ka kvalitatiivseid meetodeid. Välja valiti viis sobivat teenusepakkujat, kes tegelesid maanteetranspordi ettevõtetele suunatud logistika digitaliseerimise tarkvarade arendamisega ja kellel oli olemas liidestus eFTI süsteemiga. Valitud teenusepakkujad olid e-veosehete arendamiseks toetust saanud Waybiller OÜ, Ybil OÜ, Planlogi OÜ, Live Technologies OÜ ja Eveod OÜ. Valikust jäi välja GoSwift, mis oli suunatud terminalide logistika planeerimiseks. Digilahendustega võrdlemiseks ja ettevõtte vajaduste määramiseks vaadeldi paberveosehete kehtivaid protsesse. Kõigilt ettevõtetelt saadi proovikasutusaeg, mille jooksul oli võimalik vajalik mahus tellimusi sisestada ja nende põhjal andmeid koguda. Kuigi baastasemel kasutamiseks ja üldvõimalustest teada saamiseks saadi suulisi või kirjalikke juhendeid, hinnati töö käigus vaid nähtavalt olemasolevaid võimalusi. Hindamisest jäeti välja kõik, mida proovimise hetkel olemas ei olnud, välja arvatud seaded, mis olid olemas, kuid mida ei tahetud erinevatel põhjustel proovikasutajal sisse lülitada. Olemasolevate kuid ligipääsuta funktsioonide hindamiseks ja kirjeldamiseks teostati tarkvarade esindajatega virtuaalkohtumised ning vaadeldi nende poolt ette näidatud olemasolevate funktsioonide võimalusi.

Lahenduste proovimiseks võeti 33 paberveosehete, mille põhjal simuleeriti läbi vedu tellimuse sisestamisest arvete koostamiseni. Lahenduste puhul ei uuritud, kas klient sai ise tellimuse sisestada, kuna suur osa ettevõtte klientidest esitas tellimusi ehitusobjektidelt telefoni või meili teel ning ei saanud eeldada, et nad ise võtaksid vajalikud lahendused kasutusele. Arvete koostamise puhul arvestati ajalisi erinevuseid vaid paberi ja digitaalsete lahenduste vahel üldiselt, ei võrreldud iga digitaalse lahenduse ajakulu omavahel. Funktsioonide olemasolu puhul uuriti ka arvete koostamise ja väljastamise võimalusi.

Tulemuste hindamiseks loodi hindamismudel, milles olid määratud hinnatavad kategooriad ning erinevate tulemuste hinded. Hinnati tellimuse sisestamist, autojuhi kasutusmugavust, arve koostamist, ajakulu ja rahakulu. Hinnatavate mugavusfunktsioonide määramiseks valiti välja kõikidest lahendustest olemasolevaid funktsioone, mis olid ettevõtte protsessidele kasulikud. Veotevõttele tähtsate funktsioonide määramise abistamiseks kaardistati lahenduste kasutamisel läbitavad üldtegevused. Kaardistamine aitas tuvastada erinevate lahenduste puhul esinevaid üldtegevusi ning nende täpsustused kajastati joonise juures olevas tekstis.

Kvantitatiivselt mõõdeti järgmiseid mõõdikuid:

- tellimuse sisestamise kogu ajakulu;
- tellimuse sisestamisel erinevate etappide ajakulu, kui oli vaja varem eraldi sisestada klient või aadress;
- veoselehe põhjal arvete koostamise ajakulu;
- veoselehtede käitlemise ja vigade parandamise ajakulu;
- päevade vahe veoselehe kättesaamisel ja veo teostamisel;
- lahenduse kasutamise otsesed rahalised kulud.

Kvalitatiivselt mõõdeti järgmiseid mõõdikuid:

- tegevused lahenduste kasutamisel;
- lahendustes esinevad kitsaskohad;
- lahendustes esinevad mugavusfunktsioonid.

Iga lahenduse puhul kirjeldati eraldi lahti, mis hetkest mõõtmise pihta hakkas ja lõppes kui ka millised erinevad tegevused tuli kasutamisel läbi teha. Ajakulu mõõtmisel võeti tulemustelt maha üks sekund, mis kulus stopperi käima ja kinni panemiseks.

2.2 Andmete kogumine

Kõigi lahenduste puhul olid ette võetud samad tellimuste andmed – tellija ettevõtte, aadressid ja kontakt, mis võimaldasid mõõta ettevõtte jaoks vajalike miinimumandmete sisestamist võrdselt. Juhul kui tellimuse sisestamiseks läks vaja lisainfot, mis varasemalt ette polnud võetud, võis kuluda selle leidmisele lisa-aega. Kliendi lisamiseks registrikoodi põhjal oli ette võetud e-äriregister ettevõtte otsimiseks. Kõigi lahenduste tegevuste mõõtmine jaotati kolme osasse, milleks olid tellimuse lisamine, autojuhi tegevused, arve koostamine. Etappides on kirjeldatud tegelevad osapooled ja tegevused etapi algusest lõpuni. Kõigi lahenduste kvantitatiivselt kogutud andmed ja esinenud veatüübid on välja toodud lisades.

2.2.1 Paberist veoselehed – AS IS

Paberveoselehtede puhul ei mõõdetud tellimuse sisestamiseks ega veoselehe koostamiseks kulunud aega. Tellimuste üleskirjutamine ja veoselehtede koostamine toimus käsitsi ning info edastamine mitmel viisil, mille tõttu oli keeruline täpselt mõõta igale tellimusele ja vastavale veoselehe koostamisele kulunud aega. Ajakulu ja läbitud kilomeetrid lehtede kokku kogumiseks võeti viimaseks kogumiseks läbisõidetud marsruudid, mille puhul sisestati kõik punktid Navirec-i teekonna planeerijasse ning kirjutati üles saadud andmed. Ajakulu lehtede

käitlemiseks kontorisse ja koju liikumiseks võeti viimaselt antud marsruudi läbimiselt. Reaalajas mõõdeti lehtede käitlemisele ja arvete koostamisele kulunud aega. Lehtede käitlemine jaotati kuueks mõõdetavaks etapiks (Tabel 1), milleks olid vigade parandamine, sisse skaneerimine, skaneeringu allalaadimine, failide ümbernimetamine, arve aluse koostamine ja arvele info sisestamine.

Veoselehed kontrolliti enne skaneerimist visuaalselt üle ning kohe nähtavate vigade puhul alustati vea kõrvaldamiseks kulunud aja mõõtmist parandustegevust alustades ning lõpetati kui lehele oli õige info sisestatud.

Veoselehed skaneeriti sisse. Mõõtmist alustati hetkest kui skaneeritav veoseleht oli kätte võetud ning lõpetati hetkel kui antud veoseleht välja võeti ja kõrval olevale lauale asetati. Skaneerimise ajakulu mõõtmist viidi läbi kümne lehega, kuna tegevused olid iga kord täpselt samad ning selle tõttu ajalist dispersiooni ei tekkinud.

Skaneerimisel saadeti veoselehed logistiku meilikausta, kust need laeti arvutisse alla ning nimetati ümber, kajastamaks tellija ettevõtte nime ja kuupäeva. Aja mõõtmist alustati kohe enne skaneeringut sisaldava e-maili peale vajutamist ning lõpetati peale alla laetud faili üldist ümber nimetamist.

Täpseks ümbernimetamiseks võeti majandustarkvaras ette tellija ettevõtte täpne nimi ning kirjutati vastavale failile täpselt ümber. Täpne ümbernimetamine algas ümbernimetatava faili ettevõtmisel ning lõppes peale nimetamist „enter“ klahvi vajutamist.

Eraldi mõõdeti arve aluse tegemiseks kulunud aega. Arve tegemiseks valiti Merit Aktiva raamatupidamistarkvaras arvete nimekirjas „Uus müügiarve“ ning valiti ettevõtte, kellele arve koostati. Uute ettevõtete puhul tuli lisada uue ettevõtte andmed. Aja mõõtmist alustati samal ajal kui tehti arvete nimekirjas uus müügiarve ning lõpetati kohe peale „Salvesta“ nupule vajutamist.

Arvele info sisestamiseks tehti arve alus lahti, lisati õiget teenust kajastav arverida ning lisati reale kuupäev, lähtekoht ja sihtkoht. Vastavalt veoselehel olevale autojuhi poolt kirjutatud infole kirjutati kulunud tundide arv ja / või kilomeetrid. Aja mõõtmine algas arve aluse lahti tegemisel ning lõppes „Salvesta“ nuppu vajutades.

Tabel 1. Tegevuste ajakulu mõõtmise alustamine ja lõpetamine (Autori koostatud)

Mõõdetav tegevus	Algus	Lõpp
Vigade parandamine	Vea parandamiseks esimese tegevuse alustamine	Lehel paranduste sisseviimise lõpetamine
Sisse skaneerimine	Skaneeritava lehe kättevõtmine	Skaneeritud lehe lauale asetamine
Failide allalaadimine ja üldine ümbernimetamine	Skaneeritud failiga e-maili avamine	Faili üldisel ümbernimetamisel „enter“ klahvi vajutamine
Failide täpne ümbernimetamine	Nimetamisel oleva faili ette võtmine	Faili ümbernimetamisel „enter“ klahvi vajutamine
Arve aluse koostamine	„Uus müügiarve“ peale vajutamisel	„Salvesta“ peale vajutamisel
Info sisestamine arvele	Arve aluse lahtitegemisel	„Salvesta“ peale vajutamisel

Tegevusprotsessidena uuriti kuidas logistikud tellimusi hoiustasid ning tellimuste infot autojuhtidele edastasid. Autojuhtide tegevused algasid tellimusinfo vastuvõtmisest, kajastasid veoselehe koostamist ning lõppesid veoselehe lõpetamisega. Arve koostamise etappi alustati veoselehtede kogumisest ja lõpetati veoselehe põhjal koostatud arve väljasaatmisega või peale arvete saatmist esinenud vigade parandamisega. Vigade esinemisel kirjutati vead eraldi üles ning kirjeldati nende tekkepõhjuseid ja parandustegevusi. Rahaliselt mõõdeti ettevõttesisestest andmetest otse paberlehtede käitlemiseks ja kasutamiseks kulunud raha.

2.2.2 Digitaalsed lahendused – TO BE

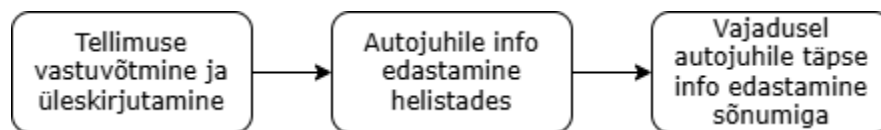
Digitaalsete lahenduste puhul mõõdeti iga lahenduse kasutamisel tellimuste sisestamiseks kulunud aega. Lahenduste puhul, kus pidi enne tellimuse sisestamist lisama ka kliendiprofiili või asukoha, mõõdeti neid eraldi. Iga tegevuse mõõtmist alustati tegevuse alustamise nuppu vajutades ning lõpetati kui tegevus oli tarkvaras salvestatud. Arvete koostamise puhul ei mõõdetud eraldi iga arve koostamiseks kulunud aega. Paberlehtedega võrdlemiseks arvestati digidokumentide puhul maha paberlehtede käitlemiseks kulunud aeg ning ära jäänud vigade parandamiseks kulunud aeg. Kõigis digitaalsetes lahendustes tuli mitme peale- või mahalaadimiskohaga tellimused sisestada eraldi, mille tõttu sisestati nende puhul 33 tellimuse asemel 38. Tellimuste mõõtmistesse arvestati kõik koostatud tellimused, kaasa arvatud digilahendustest tulnud viis lisatellimust.

Digilahenduste tegevuste määramiseks uuriti ning kirjutati üles iga lahenduse tegevused metoodika osas kirjeldatud kolme etapi läbimiseks. Kirjeldati ära olemasolevad funktsioonid, mis võimaldasid võrreldes teiste lahendustega tegevusi lihtsustada või ka keerulisemaks muuta. Kirjeldustes, kus kindlaid funktsioone või tegevusi lahti ei kirjutatud, vastavaid funktsioone ei esinenud ning tegevusi tehti nagu paberveoselehtega. Ettevõttele kasulikud funktsioonid valiti välja kõikide lahenduste vahel hindamiseks.

2.3 Tulemused

2.3.1 Paberist veoselehed

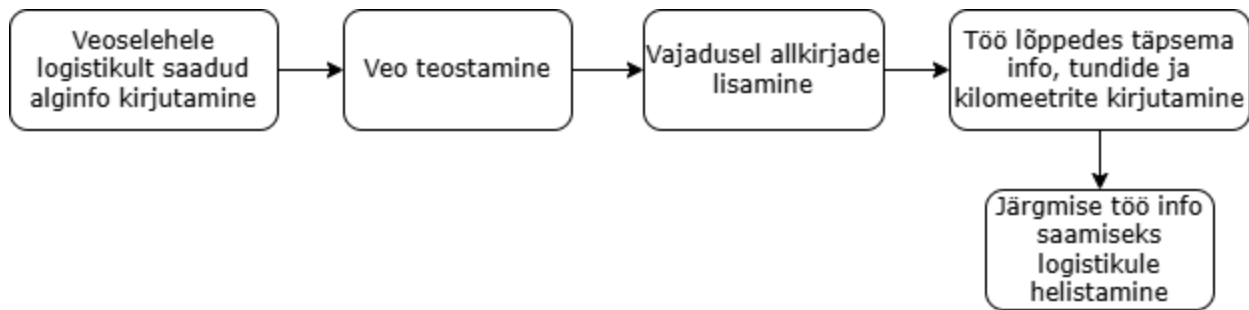
Paberdokumentide puhul tellimuse info edastamine toimus autojuhile logistiku poolt alati kas helistades, läbi sõnumi või e-maili (Joonis 1). Üldjuhul andis logistik autojuhile töö tellija ettevõtte, tellija kontakti, tegevuse, ja asukohtade info. Lisaks anti vajadusel autojuhile ühe tegevuse info mitme kanali kaudu. Esialgu alati helistati ning anti üldine info. Kui peale telefonikõne oli autojuhil vaja täpsemat infot, telefoninumbreid, aadresse, ettevõtte nimesid, saadeti need kas e-maili või SMS-ga. Tellimuse info kirjutati üles vastutava logistiku märkmikusse või tabelisse ning info edastamine arvete koostajale toimus läbi autojuhi poolt kirjutatud veoselehe. Antud ettevõttes oli peamiselt vedusid korraldav logistik kontoris vähe, mille tõttu puudus võimalus arvutis tabelisse tellimusi lisada ning selle tõttu kasutas ta pabermärkmikut.



Joonis 1. Tellimuse info edastamine kasutades paberveoselehti (Autori koostatud)

Tellimuse info arvete koostamiseks liikus edasi peaaegu täielikult läbi autojuhi tegevuste (Joonis 2). Autojuht kirjutas varasemalt tellitud pabervormile logistikult saadud info ning märkis ise töö kuupäeva, täpsema tegevuse või kauba kirjelduse ning peale töö lõpetamist täpsustava info ja kulunud tunnid või / ja kilomeetrid. Töö käigus sai vajadusel autojuht võtta ka saatja ja saaja allkirja või lisada omapoolsed kommentaarid. Uute töökorralduste saamiseks helistati vana töö lõppedes logistikule. Tellimuse info edastamine autojuhile võis toimuda mitme kõnega, samuti võidi esitada kõik määratud ajaperioodi tegevused ühe kõnega. Tellimuse üleskirjutamine ja veoselehe koostamine olenesid kirjutajate

kirjutamiskiirusest. Paberveoselehtede puhul tellimuse sisestamise, edastamise ja veoselehe koostamise aegasid ei mõõdetud.



Joonis 2. Autojuhi tegevused kasutades paberveoselehti (Autori koostatud)

Korraga telliti 1500 paberveoselehte, mis kasutati üldjuhul ära ühe aasta jooksul. Keskmiselt kasutati kuus 125 veoselehte. Ühe veoselehe hind oli viimasel ostul 0,14 €, ühes kuus kasutati ära keskmiselt 17,50 € väärtuses veoselehti.

Keskmiselt neli korda kuus koguti autojuhtidelt veoselehed kokku. Kuna arvete koostamine toimus Tallinnas Järvel ning autode parkla oli Männikul, tuli lehtede kogumiseks sõita eraldi Männikule. Üks autojuht hoidis autot kodu lähedal ning sattus Männikule üsna harva – tema puhul tuli veel eraldi kokku leppida, millal ja kus kokku saada. Peale lehtede kokku kogumist viidi need Järve kontorisse. Viimane lehtede kogumiseks läbitud marsruut oli Järve – Männiku – Järve – Männiku – Järve – Balti Jaama Turg – Järve, mille läbimiseks kulus Navirec-i teekonna planeerija põhiselt 49 km ning 1 tund ja 10 minutit. Sõitmiseks kasutati isiklikku sõiduauto, mis hüvitati vastavalt Vabariigi Valitsuse määrusele nr 164, määraga 0,30 € ühe kilomeetri kohta [29]. Ühe kuu sõiduauto hüvitamise kulu arvutamiseks korrutati läbitud kilomeetrid ühe kilomeetri hinnaga ning kuus teostavate kogumiste arvuga, neljaga. Ühe kuu autokasutamise hinnaks tuli 58,80 € (Tabel 2). Keskmiselt saadi veoseleht kätte seitse päeva peale veo teostamist. Lehtede kogumiseks kulus lehe kohta 2 minutit ja 7 sekundit. Kõige hilisemad arved saadeti veoselehtede põhjal välja kuni 13 päeva peale veo teostamist.

Tabel 2. Ühe kuu autokasutamise hüvitamise kulu (Autori koostatud)

Kulu autokasutamise hüvitamisest	Tulemus
Lehtede kogumiste korrad ühes kuus	4
Läbitud distants, km	49,00
Hüvitatav kulu, € / km	0,30

Kulu autokasutamise hüvitamisest	Tulemus
Ühe ringi rahakulu, €	14,70
Veosehete kogumise otsekulu koos, €	58,80

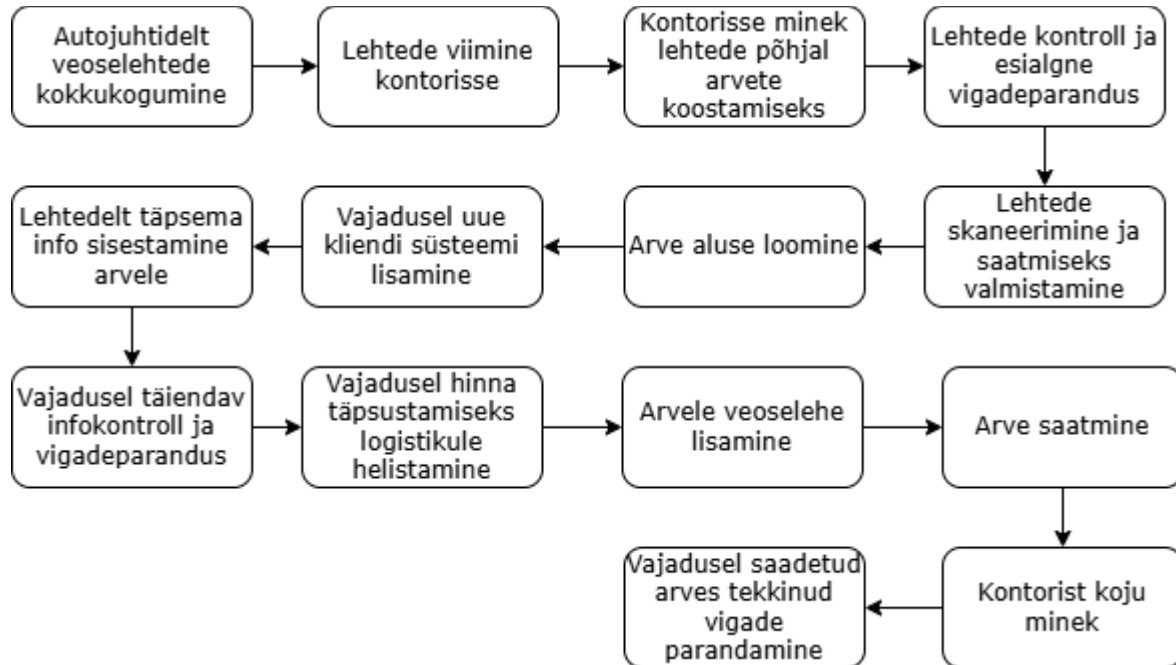
Logistik, kes tegeles arvete koostamisega käis Järve kontoris peamiselt ainult selleks, et veoselehed vastu võtta, sisestada ja nende põhjal arved teha. Antud logistik liikus kontoris ja koju rongiga. Edasi-tagasi rongiga ja jala liikumiseks kulus kaks tundi ehk 120 minutit, millest 1 tund liiguti jala ja 1 tundi rongiga. 33 veoselehe käitlemiseks kulus kontoris ja tagasi transpordile lehe kohta 3 minutit ja 38 sekundit. Rongipileti ühe otsa hind oli 3,14 € [30]. Keskmiselt neli korda kuus rongiga edasi-tagasi liikumiseks kulus 25,12 €. Kontoripinna üür kuus oli ettevõttele 70 €. Kõik otsekulud kokku tulid paberlehti kasutades 171,42 € ja jagades keskmise kuu lehtede arvuga tuli otsekulu ühe lehe kohta 1,37 € (Tabel 3).

Tabel 3. Otsesed rahalised kulud ühes kuus (Autori koostatud)

Otsesed rahalised kulud ühes kuus	Tulemus
Veosehete ostukulu, €	17,50
Kulu autokasutamise hüvitamiseks, €	58,80
Rongipiletite kulu, €	25,12
Kontoripinna üür, €	70,00
Kokku, €	171,42
Ühe lehe otsesed kulud, €	1,37

Paberdokumentide põhjal arvete koostamine toimus läbi mitme tegevuse (Joonis 3). Veosehete kättesaamisel vaadati need esialgu suuremate vigade parandamiseks üle. Veosehete sisse skaneerimine ja e-mailile saatmine võttis keskmiselt aega 16 sekundit. Skaneerimisele kulunud ajas suurt dispersiooni ei olnud, mille tõttu piirdui 10 lehe skaneerimise mõõtmisega. Skaneeritud faili allalaadimine ja ümbernimetamine võtsid aega keskmiselt 25 sekundit. Tarkvaras Merit Aktiva arve aluse loomisele kulus uute ettevõtete lisamisel keskmiselt 39 sekundit ja vanade ettevõtete puhul 8 sekundit. Arveridadele kirjutati üldjuhul veokuupäev, asukohad ja kulunud tunnid või kilomeetrid koos vastavate hindadega. Kliendi soovil võis arvereale kirjutatud info erineda. Kõik arvele minev info peale hindade tuli veoselehe pealt. Täpsema info sisestamisel jälgiti sisestatavat infot ning valeinfo kahtluse puhul kontrolliti ja parandati vead. Juhul kui olid kokkulepitud hinnad, tuli need eraldi üles kirjutada või iga auto kohta arve koostajal teada. Olukorras, kus vedusid korraldab logistik

polnud kokku lepitud hinda arve koostajale edasi ütelnud, tuli see kas eraldi üle küsida või kui arve oli vale hinnaga välja saadetud, ümber teha. Kokku arve koostamine koos arve loomise ja vajaliku info sisestamisega võttis keskmiselt aega lehe kohta 1 minutit ja 28 sekundit.



Joonis 3. Arve koostamine kasutades paberveoselehti (Autori koostatud)

Vigadega paberdokumente, mis vajasis parandamist oli 16, kõigi vigade parandamiseks kulus 12 minutit ja 23 sekundit, lehe kohta keskmiselt 23 sekundit. Vead mis vajasisid parandamist või tekitasid lisa ajakulu olid täiesti vale või puuduv tellija ettevõtte nimi, puuduv või vale ajakulu, puuduv kilomeetrite hulk, arusaamatu käekiri, puuduv kontakt, puuduv kuupäev.

Kõik paberist veodokumentide puhul esinenud vead, kaasa arvatud parandust mitte vajavad, on välja toodud järgnevalt:

1. ettevõtte nimi väikeste vigadega või lühenditena kirjutatud – 20 lehte;
2. täiesti vale või puuduv tellija ettevõtte nimi – 4 lehte;
3. märjaks saamine, kortsumine – 1 leht;
4. puudub autojuhi poolt kirjutatud ajakulu – 6 lehte;
5. autojuhi poolt kirjutatud ajakulu vale – 3 lehte;
6. kilomeetrite ja laadimisaja asemel ainult kogu ajakulu – 1 leht;
7. arusaamatu käekiri – 3 lehte;
8. tellija kontakti puudumine – 2 lehte;
9. puudub veo teostamise kuupäev – 1 leht.

Vajadusel vigade parandamiseks tehtavad tegevused samas järjekorras, milles vastavad vead esitatud:

1. ettevõtte ametliku nime kontrollimine, korduvate ettevõtete puhul läbi raamatupidamistarkvara, uute ettevõtete puhul e-äriregistrist otsimise, ning nime kirjalik parandamine veoselehel;
2. vedusid korraldava logistiku käest üle küsimine ja veoselehele üles kirjutamine;
3. kui lehel olev informatsioon ei olnud arusaadav, uue lehe kirjutamine;
4. jälgimisprogrammi lahti võtmine, vedu teostanud auto valimine, veo toimumise päeva valimine, lehel olevate asukohtade põhjal veo toimumise kellaegade kindlaks tegemine, mitme asukoha puhul vedusid korraldava logistikuga täpsustamine, tööks kulunud aja lehele kirjutamine;
5. samad tegevused nagu punktis 4;
6. jälgimisprogrammi lahti võtmine, vedu teostanud auto valimine, veo toimumise päeva valimine, lehel olevate asukohtade põhjal veo erinevate etappide toimumise kellaegade kindlaks tegemine, koguajast sõiduaja lahutamine ja lehele kirjutamine, läbitud kilomeetrite jälgimisprogrammist lehele kirjutamine;
7. tellijast mitteamusaamise puhul vedudega tegeleva logistikuga täpsustamine, töödeks kulunud info arusaamatuse puhul jälgimissüsteemi järgi täpsustamine;
8. vedusid korraldava logistikuga täpsustamine;
9. jälgimisprogrammilt asukohtade põhjal erinevate päevade kontrollimine või vedusid korraldava logistikuga täpsustamine.

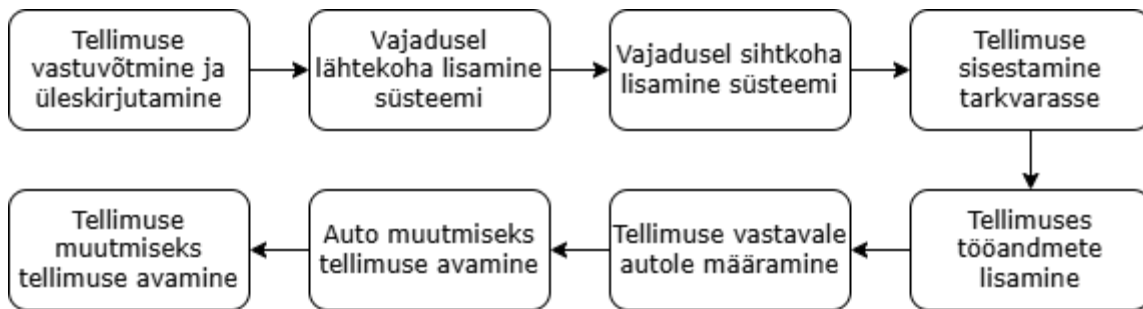
2.3.2 Waybiller

Waybilleri esindajaga viidi läbi virtuaalkohtumine, mille käigus tutvustati nende poolt antud lahendust. Kasutada anti Waybilleri täisversiooni. Iga töö kohta tuli sisestada tellimus. Tellimuse sisestamiseks pidi esialgu looma eraldi lähtekohta ja sihtkohta. Autojuht nägi kõiki talle määratud tellimusi ning sai nende põhjal vedod teostada. Tellimuse veoseleht oli igas etapis logistikule nähtav. Kõiki sisestusi, nii asukohti kui vedajaid, oli võimalik kasutajate poolt avalikuks teha, et teised saaksid neid samuti kasutada.

Asukoha loomisel tuli valida, kas lisatakse lähte- või sihtkoht ning kas tegemist oli sisestava ettevõtte oma kohaga või kellegi teise omaga. Kui tegemist oli teise ettevõtte asukohaga, tuli asukohta sisestades sisestada ka kohta omava ettevõtte andmed. Ettevõtte andmete sisestamiseks kirjutati vastavasse lahtrisse ettevõtte nimi, mille põhjal genereeris Waybiller lingi avalikule registrile, millelt sai kopeerida vastavasse lahtrisse ettevõtte registrinumber. Asukoha nimetamisel võis panna ükskõik millise sobiva nime. Peale ettevõtte ja asukoha nime

sisestamist sai edasi minna asukoha loomise lehele, millel tuli sisestada asukoha aadress, kontaktisikud ja lähtekoha puhul ka veetava kauba sortiment. Eelnevalt väljatoodud andmed olid asukohtade puhul kohustuslikud, kuid oli võimalik lisada ka teisi andmeid. Asukoha aadresse sai lisada läbi kaardi, ehk ei olnud vaja täpseid aadresse. Sobisid ka koordinaadid. Kauba sortimenti kohe ise juurde lisada ei saanud, vaid pidi valima eelnevalt olemasoleva. Kaubatüüpide, mida lisatud ei olnud, asemel sai valida kaubaks "muu" ning tellimuses lisada kirjeldusse täpsustuse. Olukorras, kus varasemalt oli asukohta omava ettevõtte registrikood vana nime all lisatud, tekkis lisaaega vastava nime alt ettevõtte leidmisest ning uue nimega seda lisada ei saanud.

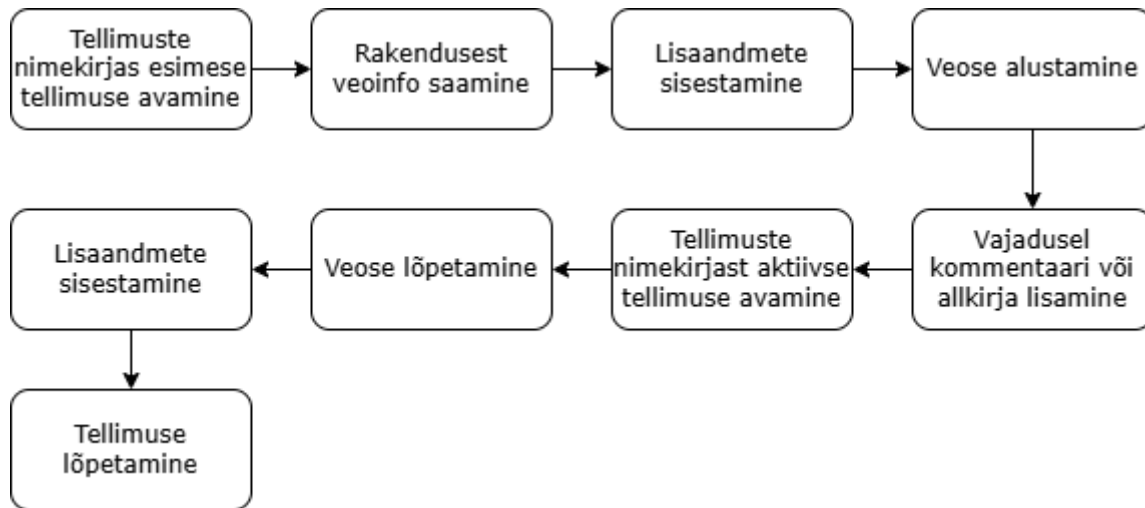
Tellimuse enda loomiseks (Joonis 4) oli vaja sisestada eelnevalt loodud lähte- ja sihtkoht, veo kuupäev, vedaja ettevõtte, tööle määratud auto ja juht ning veetav sortiment. Saatja ja saaja kontaktid tulid lähte- ja sihtkohast, kuid eraldi töö tellijat ei olnud veoselehele võimalik juurde lisada. Kui eelnevalt oli vaid loodud lähtekoht ning sihtkoht lisati otse tellimuse sees, tuli vastuvõtja kontakt sama, mis saatjal. Piisava info sisestamisel salvestati tellimus. Auto ja tellimuse muutmiseks tuli tellimus enne avada. Tellimust said sisestada ka autojuhid, mille puhul pidid asukohad eelnevalt juba loodud olema. Nii autojuhtidele kui ka logistikutele oli loodud mobiilirakendus, mis võimaldas uusi tellimusi lisada kui ka tellimuse põhjal veoselehti luua ja lõpetada.



Joonis 4. Tellimuse sisestamine kasutades Waybiller tarkvara (Autori koostatud)

Autojuhtide tegevused (Joonis 5) toimusid kõik läbi neile loodud mobiilirakenduse. Veo alustades avas juht tellimuste nimekirjas esimesel kohal oleva tellimuse ning vastava valikuga lõi selle põhjal veoselehe. Peale kauba laadimist sisestati rakenduses kauba kogus ning valiti "alusta sõitu". Veoseleht loeti alustatuks ning autojuhi vaade läks tagasi kõigi tellimuste vaatesse, kuid kus alustatud tellimus oli esimesel kohal ning ka detailsemalt lahti kirjeldatud. Sihtkohta jõudes ja peale kauba mahalaadimist, valis juht uuesti aktiivse veoselehe ning vajutas valikule "lõpeta sõit". Ette tekkisid lahtrid, kuhu sai sisestada läbitud kilomeetrid ja

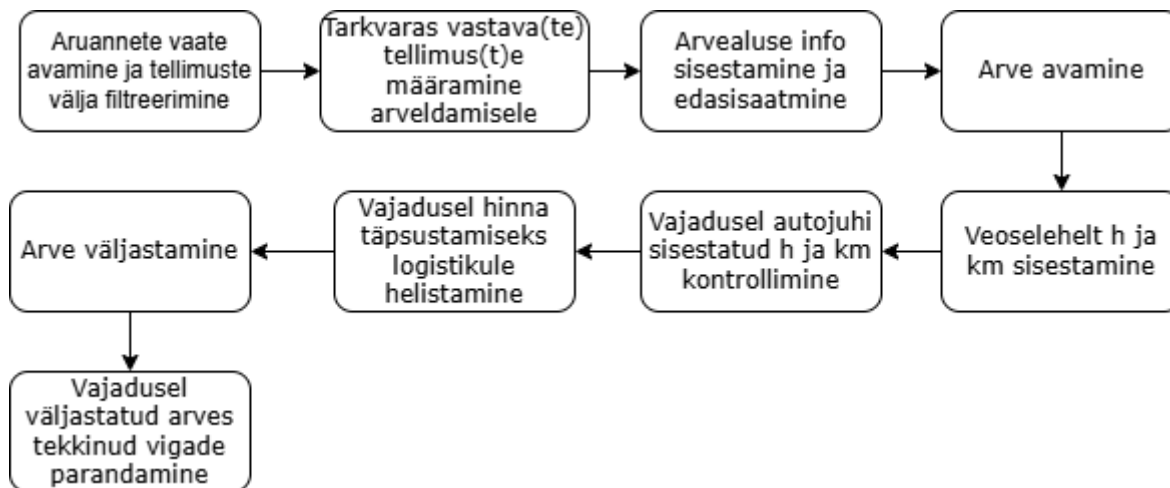
tunnid. Peale lõpliku info sisestamist avas juht allkirjastamise koha ning kas võttis vastuvõtjalt või pani ise allkirja ning võttis rakenduses tellimuse vastu. Alati oli võimalus autojuhil lisada ka kommentaarid, mis olid veoselehele lahti kirjutatud. Veoselehele kommentaare sai ka lisada tellimuse sisestaja.



Joonis 5. Autojuhi tegevused kasutades Waybiller rakendust (Autori koostatud)

Arvete koostamisel (Joonis 6) võeti pdf-formaadis lahti lõpetatud veoseleht. Vastavalt veoselehele sai luua arve aluse ja sisestada kõik vajaliku info. Kõigi digilahenduste puhul oli tellimuse info sisestatud veokorraldaja poolt, mis tähendas, et ei tekkinud vigu või infokadu autojuhi poolsete vigade tõttu. Ainuke viga, mis võis paberlehtedega võrreldes alles jääda oli kui autojuht sisestas vale töötundide või kilomeetrite arvu. Töötundide ja läbitud kilomeetrite kontrollimine ja parandamine toimus ikka läbi autode jälgimissüsteemi, kuid veoselehelt sai kohe võtta töö algus- ja lõppaja ning täpsed asukohad.

Arvete koostamist oli võimalik liidestada kasutusel oleva raamatupidamistarkvaraga, mille puhul saadeti eelnevalt koostatud formaadis arve alus koostamiseks tarkvarasse. Arveldamine nõudis siiski läbi raamatupidamistarkvara lõpliku arve koostamist ning võimalik oli kokku hoida tegevusi vaid arve aluse koostamisest. Arvete aluste koostamiseks avati aruande vaade ning filtreeriti välja soovitud veoselehed. Valiti arveldatavad veoselehed, lisati neile arve number, arve kuupäev ja klient. Arvete koostamisel oli võimalik valida grupeering, mis võimaldas koostada kindla aja sees korduvate veoste arved eraldi või ühe arvena. Arve aluse täiendamine nõudis raamatupidamistarkvaras arve avamist ning veoselehelt autojuhi poolt lisatud veoühikute vastavate hindadega lisamist. Veoselehe lisamiseks oli võimalik see kergesti PDF failina arvutisse alla laadida ja tellimusele lisada.



Joonis 6. Arve koostamine kasutades Waybiller tarkvara (Autori koostatud)

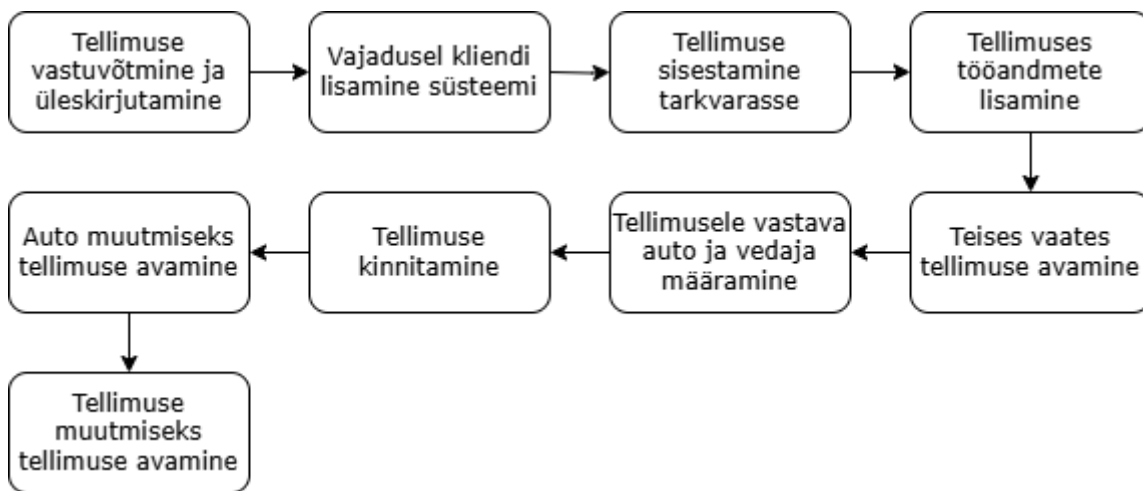
Tellimuse sisestamine võttis keskmiselt aega 36 sekundit. Vajadusel asukohtade lisamine võttis keskmiselt aega lähtekoha puhul 54 sekundit ja sihtkoht 43 sekundit. Tellimustel, millel oli vaja luua eraldi mõlemad lähte- ja sihtkoht, tuli ajakuluks kokku tellimuse kohta keskmiselt 2 minutit ja 13 sekundit. Kõigi tellimuste sisestamiseks kulus Waybillerit kasutades 1 tund 3 minutit ja 3 sekundit. Hinna määramine toimus vastavalt autode arvule. Ettevõtte veebilehel oli hinnaks 30 eurot auto kohta. Etteantud hinna puhul seitsme autoga oleks tulnud kasutamise kuluks 210 € / kuu. [31]

2.3.3 Ybil.io

Ybil.io pakkus nii TMS-i kui ka e-veoselehe lahendust, nimega digiCMR. Lahenduste tutvustamiseks viidi arendajatega läbi kohapeal kohtumine, kus demonstreeriti lahenduste võimalusi. Proovida anti värskelt uuendatud versiooni, mille tõttu esines mitmeid tehnilisi vigu, mis ei olnud veel parandatud. Hindamiseks märgiti üles visuaalselt olemasolevad funktsioonid, ka siis kui need kasutamise hetkel õigesti ei töötanud. Erand funktsioonide mittetöötamise arvestuses tuli ajakulu mõõtmisel, mille puhul tekkis suur kulu selle pealt, et ettevõtete lisamisel automaatne informatsiooni registrist saamine ei töötanud ning seda tuli tellimuse lisamisel teha kliendi kui ka saatja ja saaja kontakti lisamiseks.

Tellimuse sisestamisel (Joonis 7) pidi eelnevalt olema sisestatud klient. Kliendi lisamisel tuli sisestada ettevõtte nimi, registri number, KMKR number, aadress ja vähemalt üks kontakt. Kliendi olemasolul sai teha tellimuse, mille puhul mindi tööde kausta ja lisati uus töö. Avanenud vaates tuli valida eelnevalt lisatud klient, kellele töö tehti ning minna edasi. Avanes üldine töö vaade, kuhu tuli lisada töö hind, kuupäev, kauba andmed ning saatja ja saaja

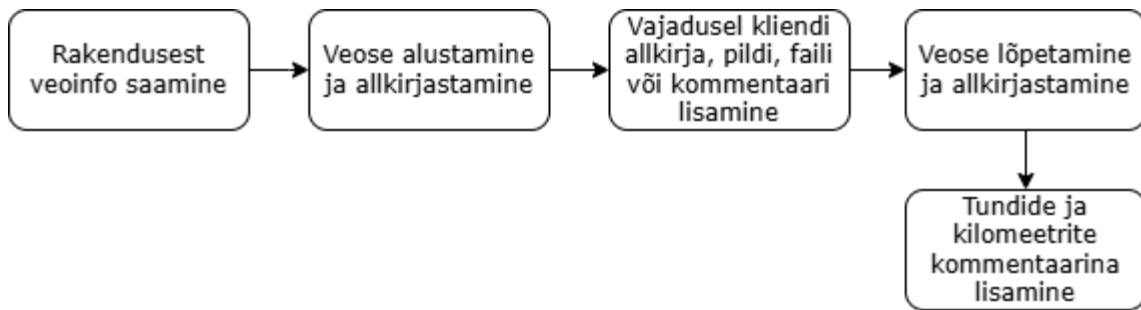
aadress ja kontakt. Kõigiks ettevõtete andmete lisamiseks oli olemas ettevõtte automaatne otsing, kuid katsetamise hetkel see ei töötanud. Aadressite lisamisel otsis süsteem neid läbi aadressite nimetuste ning selle tõttu ei leitud neid alati üles. Sisestatud aadressid salvestati automaatselt vastava kliendi profiili alla, mis võimaldas sama aadressit kiiresti uuesti sisestada. Peale töö salvestamist tuli edasi minna tehingutesse ning valida sisestatud töö. Tehingu vaates sai lisada vedaja ja auto ning seejärel tellimuse vaates tööd lahti tehes sai tellimuse lõplikult kinnitada. Tellimuste muutmisel esines erinevaid tehnilisi vigu, mille puhul kustutati eelnevalt sisestatud infot või tuli ette veateade. Tellimuse ja auto muutmiseks tuli vastav tellimus uuesti avada. Tellimuste staatuseid ja puuduseid näitasid nende juures olevad ikoonid. Lahendust sai kasutada ka nutiseadmes.



Joonis 7. Tellimuse sisestamine kasutades Ybil tarkvara (Autori koostatud)

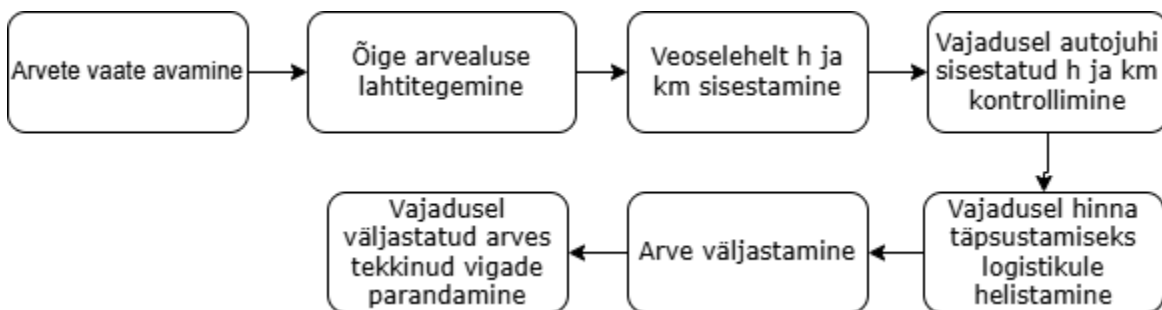
Autojuhi tegevused (Joonis 8) toimusid digiCMR-is. Juhi algvaade sisaldas kõiki temale lisatud tellimusi. Töö alustamiseks valis autojuht õige tellimuse peal paremal ääres nuppu „veos peal“, mille järel avanes vaade, kus autojuht kinnitas, et soovis dokumendi allkirjastada. Samuti oli võimalik lisada pealelaadimisel lisainfo või fail. Peale sihtkohta jõudmist valis autojuht „veos sihtkohas“, ning tekkis sarnaselt pealelaadimisele kinnitus allkirjastamiseks. Peale kahte allkirjastamist oli autojuhi poolt veoseleht lõpetatud. Igal hetkel oli autojuhil võimalik valida „registreeri probleem“, kus sai valida levinumad probleemid või kirjutada need ise. Veoselehe detailsemat vaadet sai samuti iga hetk lahti teha, et näha täpsemaid kirjas olevaid andmeid ja lisada kommentaar või fail. Juhul kui allkirjastama pidi kauba saatja või vastuvõtja, oli ka detailsemas lehevaates võimalik genereerida QR kood, mille skaneerimisel tekkis võimalus leht skaneerijal allkirjastada. Kommenteerides sai autojuht lisada töötunnid ja kilomeetrid,

kuid neid nägi vaid eraldi kommentaaride osas, mis pidi läbi digiCMR lahenduse õige veoselehe pealt avama.



Joonis 8. Autojuhi tegevused kasutades Ybil rakendust (Autori koostatud)

Arve koostamiseks (Joonis 9) läbi TMSi löi lahendus vastavalt tellimusele arve põhja. Arvele lisati kohe üldiselt asukohtade nimetused, vedu teostanud auto ja kuupäev. Arveridasid sai vastavalt vajadusele juurde lisada ning nende nimetused, kogused ja hinnad sai ära muuta. Töötundide ja kilomeetrite saamiseks tuli võtta lahti digiCMR lahendus ning vaadata kommentaaridest autojuhi poolt lisatud kommentaare. CMR-i saatmisel ei olnud kommentaarid, ehk tunnid ja kilomeetrid, lehele lisatud. Võimalik oli koostada ka koondarveid, mille puhul tuli lisada uus arve, valida klient ja kuupäev ning süsteem koostas koondarve koos kuni valitud kuupäevani tehtud tellimustega. Arvete koostamine oli võimalik liidestada kasutusel olnud raamatupidamistarkvaraga.



Joonis 9. Arve koostamine kasutades Ybil tarkvara (Autori koostatud)

Klientide lisamisele kuluv aeg oli keskmiselt 37 sekundit lehe kohta. Tellimuse koostamiseks ilma klienti lisamata kulus lehe kohta 1 minut ja 51 sekundit. Kokku ühe tellimuse lisamiseks koos kliendi lisamisega kulus 2 minutit ja 28 sekundit. Kõigi tellimuste sisestamiseks kulus 1 tund 25 minutit ja 55 sekundit. Kliente ja tellimusi lisades tekitas suurt ajakulu automaatse ettevõtte info sissevõtmise mittetöötamine. Tehniliste vigade tõttu tekkis ka olukordi, kus ühe osa info muutmine kustutas ära kogu tellimuse info. Peale vigade eemaldamist kindlasti

tellimuse lisamise protsess kiireneks, kuid mõõtmistel potentsiaalsed ajasäästu funktsioonide töötamisel ei hinnatud. Lahenduste hinnaks pakuti teenusepakkuja poolt suurusjärk 300 € / kuu.

2.3.4 LiveSoft

Enne lahenduse kasutamist tehti tarkvara pakkujaga kõne, milles kirjeldati talle ettevõtte protsesse ja vajadusi ning saadeti eraldi kasutusel olevatest paberveoselehtedest e-mailiga näidised. Peale saadud infoga tutvumist, korraldati virtuaalkohtumine, mille käigus tutvustati tarkvara pakkuja poolt nende lahendust ja võimalusi ettevõtte protsesside mugavdamiseks. Proovida anti lahendusest demoversiooni ning kõik autojuhi tegevused ja võimalused kirjeldati kohtumisel esindaja poolt ette näidatu pealt.

Enne tellimuse lisamist oli vaja eraldi sisestada klient. Kliendi loomiseks tuli lahti teha partnerite vaade ning vajutada lisamise märki. Ettevõtte info sisestamiseks piisas, kui kopeerida lahendusse antud ettevõtte registrinumber ja vajutada „otsi“ peale. Süsteem võttis ise registrist kogu üldinfo ning vajadusel sai andmeid ka muuta. Sisestatud partnerit sai lisada kliendi või aadressina ning samas vaates lisada ka ettevõtte kontaktid. Peale kliendi salvestamist sai tema nimele lisada tellimuse.

Tellimuse lisamiseks (Joonis 10) tuli transpordi vaates vajutada „lisa tellimus“ peale. Avanenud vaates tuli sisestada eelnevalt loodud klient. Peale- ja mahalaadimisaadressi sai samuti lisada enne tellimust partneri nimekirjas, kuid oli võimalik lisada ka tellimuse vaates, kus need samuti ära salvestati. Aadressite lisamisel puudus eraldi kaardi pealt valimise süsteem, kuid võimalik oli lisada koordinaatidena, ehk asukohta sai määrata täpselt. Tellimuse vaates tuli lisada ka vedaja ettevõtte, kaubainfo ja tulurida ning peale seda tellimus salvestada. Eraldi lahtreid kontaktide lisamiseks ei olnud, kuid oli olemas kommentaaride lahter, kuhu sai juurde kirjutada kõik vajaliku info. Tuluridadele sai ükshaaval lisada kõik teenused ja nende hinnad, mille põhjal kliendile arve koostati. Võimalik oli luua igale autole hinnakirjad, mis klientidele määrati. Tellimust lisades täpse hinna üleskirjutamine aitas ära hoida vale hinnaga arvete koostamist.

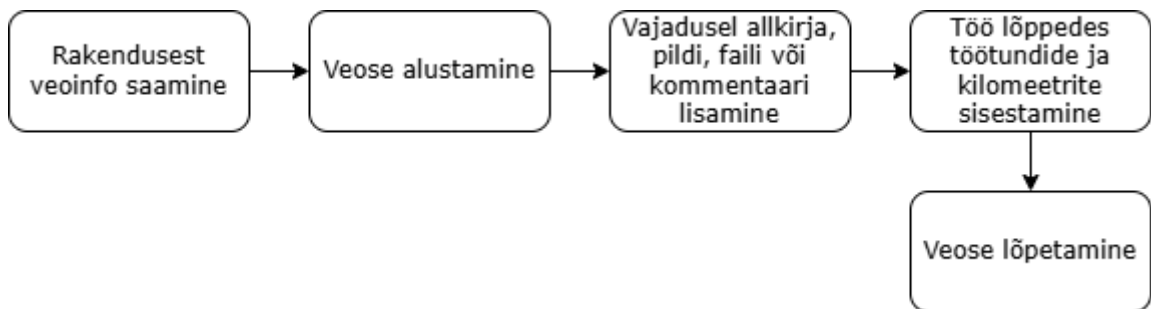
Peale tellimuse salvestamist tuli tellimusel valida sobiv „MID“, ehk grupeering, ja edasi minna „*transport master*“ vaatesse, kus sai planeerida vedudele autod. Vastav vedu tuli lahti võtta ning lisada autonumber ja autojuht. MID võimaldas tööd grupeerida vastavalt soovile. Koostades varasemalt igale autole oma MID, sai tellimus kohe sobivale autole määrata ning ei olnud vaja eraldi „*transport master*“ vaatesse minna. Eelnevaid tellimusi oli võimalik

kopeerida, et ei peaks kogu infot, kaasa arvatud hindasid, uuesti sisestama. Tarkvara oli optimeeritud ka telefonis kasutamiseks. Tellimuse ja autode, ehk MID-i, muutmiseks tuli tellimus uuesti avada.



Joonis 10. Tellimuse sisestamine kasutades LiveSoft tarkvara (Autori koostatud)

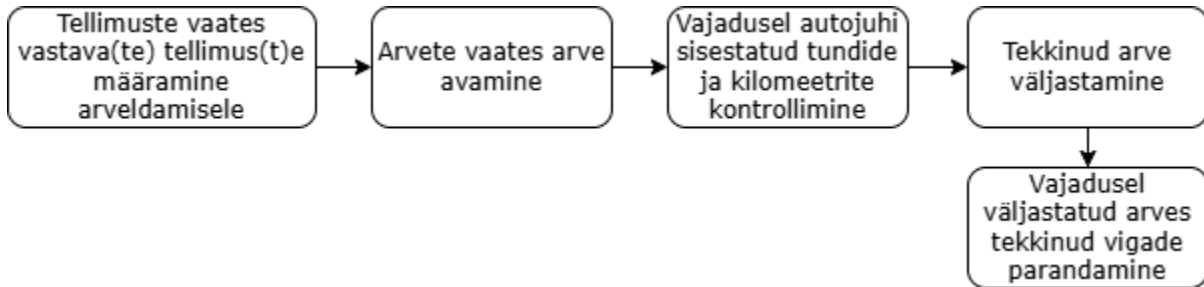
Autojuhi vaates olid kõik temale määratud tellimused järjestikus. Veo alustamiseks ei pidanud tellimust eraldi lahti tegema, üldnimekirjas oli selleks olemas vastav nupp. Peale veo alustamist ilmus samasse kohta ka nupp veo lõpetamiseks, ehk autojuhi poolt piisas vaid kahest vajutusest. Iga tellimuse juures olid ka kohad probleemi registreerimiseks või kommentaari lisamiseks ja allkirja või pildi lisamiseks. Juht sai igale tellimusele sisestada ka sõiduks kulunud tunnid ja kilomeetrid, mis saadeti edasi tellimuses lisatud tuleridadele. Autojuhil oli oma vaates võimalik lisada ka uusi tellimusi. Autojuhi üldtegevused on kaardistatud alloleval joonisel (Joonis 11).



Joonis 11. Autojuhi tegevused kasutades LiveSoft rakendust (Autori koostatud)

Arve koostamine (Joonis 12) toimus eelnevalt loodud tellimuse põhjal. Tellimuse loomisel oli võimalik kohe ette lisada erinevad tuleriided. Autojuhi poolt sisestatud andmed tulid automaatselt tellimuses lisatud tuleridadele. Arve loomiseks tuli tellimuste nimekirjas lõpetatud tellimusel valida „arvelda rida“, valida sai ka mitut tellimust, mille puhul tekkis koondarve. Arvete vaates oli vastavate värvidega määratud arvete staatused, mis aitasid

lihtsustada nende käitlemist. Vastavalt tellimusele ja sellel olevale tulu reale koostati automaatselt arve, kus sai kirjeldatud infot muuta ja soovi korral lisada ka faile. Arve PDF-vaates oli kirjeldatud lühidalt arve read, kuid samas failis teistel lehtedel oli eraldi välja toodud ka iga arverea täpsem kirjeldus. Arve genereeriti PDF-ina, mille sai välja saata e-maili teel või e-arvena. Arve koostamisel olid olemas kõik samad võimalused, mis ettevõttes kasutusel olnud majandustarkvaras. LiveSoft tarkvara oli võimalik kasutusel oleva majandustarkvaraga info jagamiseks ühildada.



Joonis 12. Arve koostamine kasutades LiveSoft tarkvara (Autori koostatud)

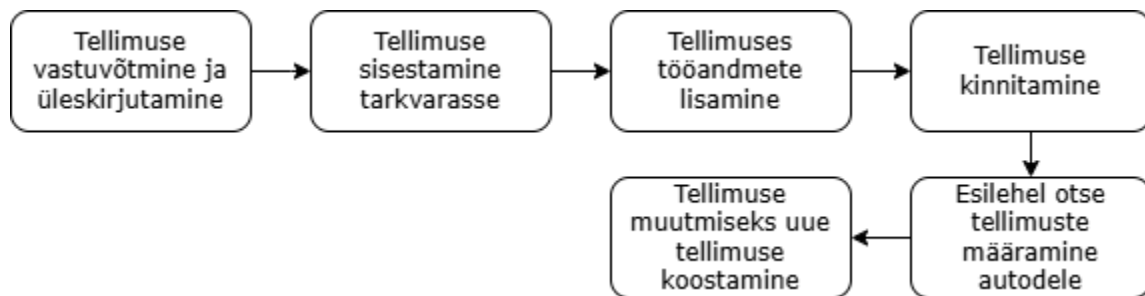
Kliendi sisestamiseks koos registrinumbri otsimisega kulus keskmiselt 10 sekundit. Tellimuse lisamiseks kulus lehe kohta keskmiselt 39 sekundit. Koos kliendi profiili loomisega kulus lehe kohta keskmiselt 49 sekundit. Kõigi tellimuste sisestamiseks kulus 28 minutit ja 41 sekundit. Ettevõtte ei andnud ette esialgsel proovimisel lahenduse hinda ning soovis selles kokku leppida lahenduse päriselt kasutusele võtmisel. Etteantud hinna puudumise tõttu arvestati lahenduse kasutamise hinnaks teiste pakujate poolt kõige kõrgemat pakutud hinda, milleks oli 300 € / kuu.

2.3.5 Planlogi

Planlogi esindajatega tehti virtuaalselt mitu kohtumist, mille käigus tutvustati lahendust ning uuriti transpordiettevõtte iseloomu ja erivajadusi. Vastavalt ettevõtte olemasolevatele protsessidele pakuti võimalike lahendusi ning toodi välja omapoolseid murekohti. Prooviti autori poolt tellimuste sisestamine praktikas läbi ja sai kohtumise käigus küsida täpsustusi. Prooviperioodiks anti kasutada demoversioon lahendusest.

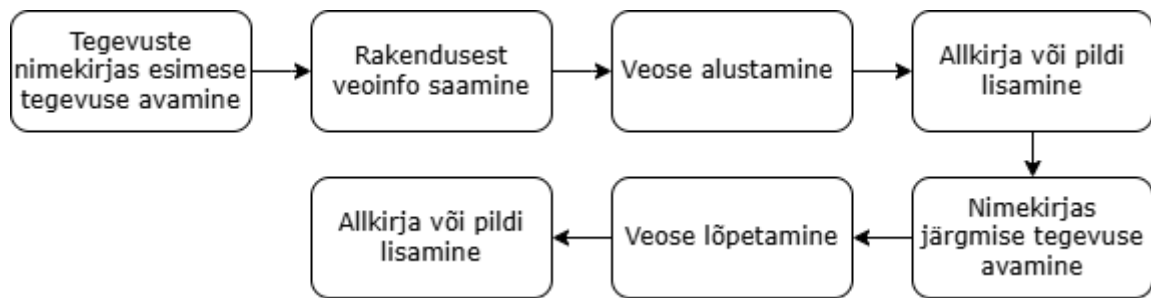
Tellimuste lisamiseks (Joonis 13) valiti esilehel kõigepealt „+“ märk. Tellimuse vaates lisati tellija ettevõtte, mille täpsema info võttis süsteem ettevõtete registrist. Peale kliendi lisamist lisati peale- ja mahalaadimispunkt ning mõlema tegevuse kuupäevad. Pealelaadimise kuupäeva sai lisada kas samale päevale või kuni kaheksa päeva peale lisamise päeva. Asukohta

lisamisel sai kirjutada aadressi ning seejärel kaardi vaates valida võimalikult täpse punkti. Mõlema aadressi juures sai avada detailsema vaate, kus sai ka lisada saatja ja saaja info ning kommentaari autojuhile. Peale esimest kliendi ja aadressi valimist salvestati need ka andmebaasi hilisemaks kasutamiseks. Valiti kaubatüüp ning vajadusel selle täpsustus ja veose koguhind. Peale eelnevalt kirjeldatud info sisestamist lisati tellimus. Olemas oli üldine tellimuste vaade, kuid nende planeerimine toimus päevade põhises vaates ning ette oli näha vaid viis päeva, kaasaarvatud käesolev päev. Õige päeva peal olles tuli tellimustest hiirega kinni võtta ja liigutada õigele autole. Auto tööde informatsioon avanes ning seal sai lisada autole juhi, tööde alustamise aja ja tõsta ümber ka tööde erinevate etappide järjekordi. Lisatud tellimusi ei olnud võimalik muuta ega kustutada. Lahendusel ei olnud olemas mobiilirakendust logistikule kasutamiseks ning ei olnud ka kasutatav telefonis brauseris.



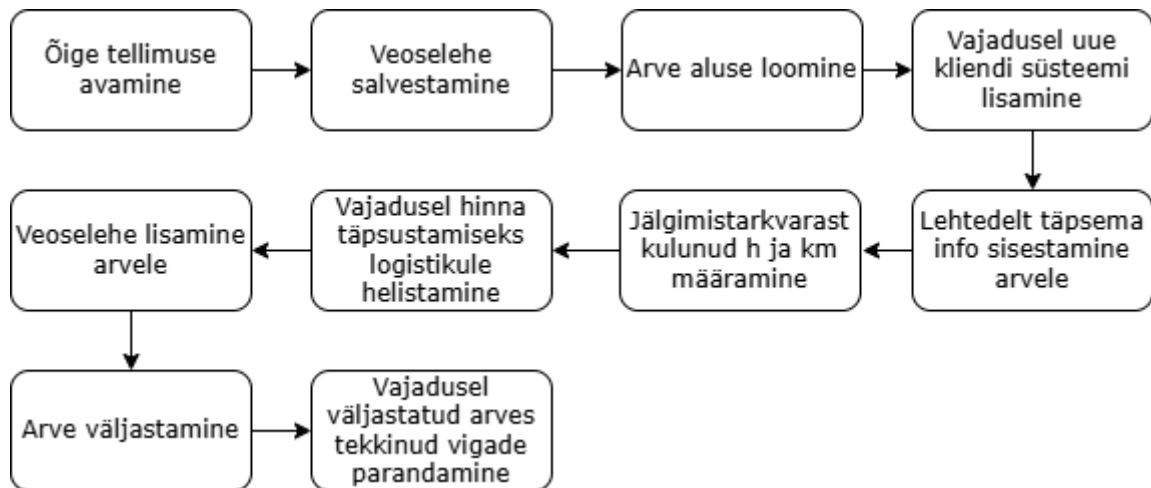
Joonis 13. Tellimuse sisestamine kasutades Planlogi tarkvara (Autori koostatud)

Autojuhi tegevusteks (Joonis 14) oli loodud eraldi mobiilirakendus. Juht valis kasutatava auto ning seejärel nägi talle määratud tegevusi. Kui kõigis teistes lahendustes valis autojuht lehe, mida alustas ja lõpetas, siis Planlogis valis ta tegevuse. Pealelaadimine oli üks tegevus ja mahalaadimine teine. Tegevuste põhjal järjestamine võimaldas määrata täpse autojuhi tegevuste järjekorra ning ei olnud vaja juhile eraldi teada anda kui ühest lähtekohast tuli alustada mitu lehte erinevatesse sihtkohtadesse viimiseks. Veo alustamiseks valis autojuht esimese tegevuse, mille järel avanes tellimuse täpsem vaade. Tellimuse vaates valis autojuht allkirjastamise valiku, kus lisati allkirjastaja nimi ja allkiri. Allkirjastamise asemel oli võimalik teha tehtud tööst ka pilt. Allkirjastamise vaates vajutati linnukese märgi peale ning ette tuli uuesti tellimuse vaade, millest tuli minna tagasi tegevuste vaatesse, kus tehtud tegevus muutus roheliseks. Autojuht valis järgmise tegevuse, kas peale- või mahalaadimise, ja läbis samad etapid, mis eelnevalt kirjeldatud. Igal hetkel oli autojuhil võimalik lisada tekkinud probleem, kus oli välja toodud enamlevinud probleemid. Proovimise ajal ei olnud võimalik autojuhi poolt kommentaare lehtedele lisada.



Joonis 14. Autojuhi tegevused kasutades Planlogi rakendust (Autori koostatud)

Arvete koostamiseks (Joonis 15) oli eraldi funktsioon, mis koostas tellimuse põhjal arve, kuid kasutamise hetkel oli võimalik muuta vaid arve kuupäeva, makse perioodi ja koguhinda. Ei olnud võimalik märkida eraldi hinnastatavaid artikleid, ega arveridade kirjeldusi. Tähtsate funktsioonide puudumise tõttu pidi edasi kasutama olemasolevat kasutusel olevat majandustarkvara. Autojuhi poolse lisainfo lisamise võimaluse puuduse tõttu pidi kulunud tunnid ja kilomeetrid arve koostamiseks võtma jälgimissüsteemi pealt.



Joonis 15. Arve koostamine kasutades Planlogi tarkvara (Autori koostatud)

Tellimuse lisamine toimus kõik ühest vaatest, ei pidanud enne eraldi lisama klienti ega asukohti. Keskmiselt ühe tellimuse lisamiseks läks aega 30 sekundit. Kõigi tellimuste sisestamiseks kulus 18 minutit ja 57 sekundit. Lahenduse hinnaks oli hinnanguliselt 150 € / kuu.

2.3.6 Eveod

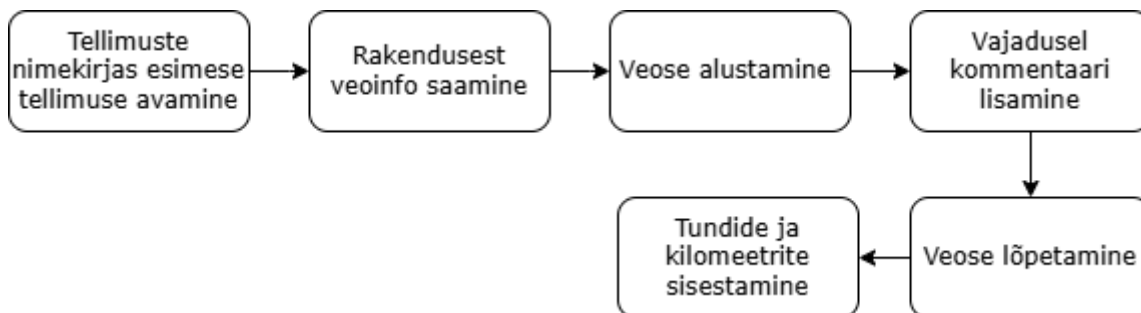
Lahenduse puhul eraldi kohtumist ei peetud, kuid meili kaudu saadeti kasutajale esialgu juhend ning vajadusel täpsustavat infot. Kasutada anti lahenduse täisversiooni. E-veod lahendus oli ainuke, millele ei olnud eraldi rakendust logistikule ega autojuhile, kuid kõiki tegevusi oli võimalik teha nutiseadmes interneti-brauseris.

Tellimuse sisestamiseks (Joonis 16) tuli esialgu luua kliendi profiil, kus oli võimalik sisestada ettevõtte nimi, tüüp, registri kood, telefon, e-mail ja aadress, kuid piisas vaid ettevõtte nimest. Info tuli kõik sisestada manuaalselt, olemasolevatest registritest ei võetud automaatselt midagi. Kliendi olemasolul valiti tellimuse lisamiseks „lisa tellimus“. Tuli sisestada lähte- ja sihtkoht ning valida „arvuta“, mis lisas kaardi pealt mõõdetud kilomeetrid ja kinnitas asukohtade. Aadressite lisamisel asukohtade otsimine alati ei töötanud ning väga täpseid asukohti ei saanud alati lisada. Lisada ei saanud ka saatja ega saaja kontakte, ainult tellija klienti. Peale asukohtade lisamist määrati klient, töö kuupäev ja staatus ning kaubatüüp ja -kogus. Tellimusele määrati autojuht ning soovi korral lisati lisainfo ning kliendikontakt, makseviis ja maksumus. Tellimuse ja auto muutmiseks tuli tellimus uuesti avada.



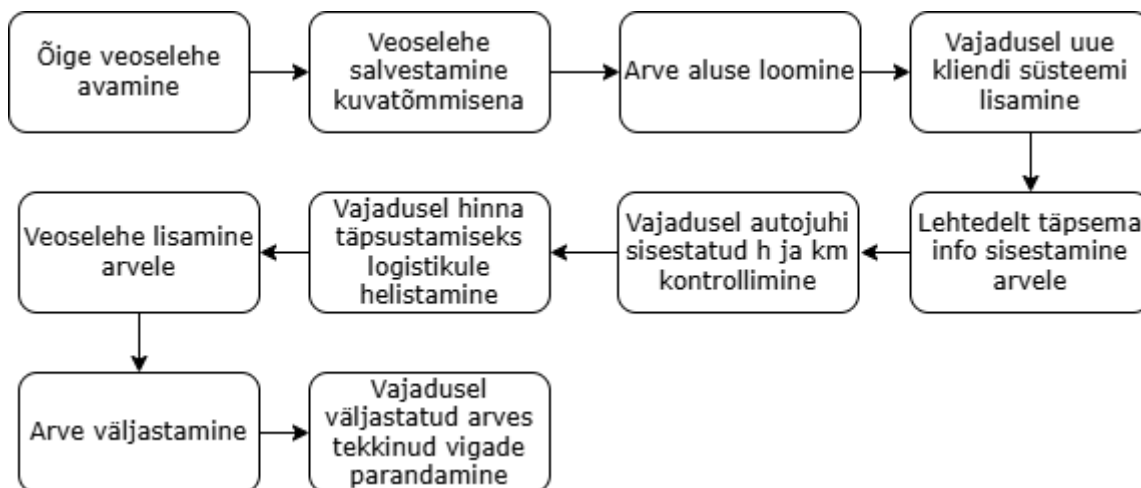
Joonis 16. Tellimuse sisestamine kasutades Eveod tarkvara (Autori koostatud)

Veo läbiviimiseks (Joonis 17) valis autojuht tellimuste vaatest õige tellimuse, mille järel avanes kogu tellimuse vaade. Veo alustamiseks valis autojuht „alusta vedu“ ning peale seda lõpetamiseks „sihtkohas“. Koostatud lehel oli võimalik täpsustada kauba kogus ja masina mass. Samuti sai juht lisada omapoolsed kommentaarid kui ka eraldi väljadesse töötunnid, -sisu ja tegeliku läbisõidu. Lahenduses ei olnud võimalik lisada allkirju ega faile või pilte. Võrreldes teiste lahendustega oli E-veod tarkvaras keerulisem autojuhi autot muuta, kuna seda tuli teha seadetes ning sai lisada vaid ühe auto korraga. Teiste puhul toimus autode määramine tellimusele määramisel või kohe juhi poolt rakenduses auto valimisel. Olukorras, kus juht oleks pidanud vedude vahel autot vahetama, pidi eraldi seadetes vedude vahel seda tegema.



Joonis 17. Autojuhi tegevused kasutades Eveod rakendust (Autori koostatud)

Teooria osas kirjeldatult oli Eveod lahendust veebilehe põhjal võimalik kasutada ka arveldamiseks. Praktilise kasutuse käigus antud võimalust lahenduses ei leitud ning selle tõttu läbi ei proovitud. Arvete koostamiseks (Joonis 18) pidi läbima samad tegevused, mis paberlehtedega arvete koostamisel, kuid paberlehtede käitlemine oli asendatud digitaalse dokumendi käitlemisega. Lahendus ei võimaldanud veoselehtede väljavõtmist PDF-faili või muus inimesele lugemist võimaldavas formaadis. Arvetele veoselehe lisamiseks tuli esmalt teha tekkinud veoselehest kuvatõmmis. Veoselehe pealt sai kätte kõik muud arveks vajalikud andmed ning ülejäänud tegevused toimusid raamatupidamistarkvaras samamoodi kui paberveoselehti kasutades.



Joonis 18. Arve koostamine kasutades Eveod tarkvara (Autori koostatud)

Kliendi profiili luues lisati sellele kliendi ettevõtte nimi ja kontakt. Kliendi sisestamine võttis keskmiselt aega 6 sekundit. Tellimuse sisestamisele kulus keskmiselt 34 sekundit. Kokku ühe tellimuse lisamine koos kliendiga võttis keskmiselt 40 sekundit ning kõigi lehte lisamine kokku võttis 23 minutit ja 59 sekundit. Lahenduse kasutamise kulu kuus oleks ettevõttele vastavalt teooriaosas kirjeldatule 110 €.

2.3.7 Ettevõtte protsesse mugavdavad funktsioonid

Läbi erinevate lahenduste uurimise, määrati ära lahendustes esinenud funktsioonid, mis ettevõtte protsesse võisid mugavdada ja lisategevusi ära hoida. Kasulike funktsioonide määramiseks kasutati nii üldiseid protsesside kaardistusi kui ka iga tegevuse täpseid kirjeldusi. Osade funktsioonide puudumisel oleks tekkinud võrreldes hetkeseisuga lisategevusi ning sobiva lahenduse valimisel peab arvestama ka nendega.

Digilahenduste puhul pidi kõik tellimused lisama tarkvarasse. Veoselehed peavad olema kõik koostatud vastavalt tellimuses olevale infole, et ära hoida vigu. Töö koostamise hetkel kirjutati suur osa tellimustest pabermärkmikusse ning pideva liikumise tõttu ei olnud võimalik igal ajal arvutit kasutada. Tarkvarade telefonis kasutamine võimaldab igal logistikul tellimusi kohe kõigile osapooltele nähtavana sisse panna ning puudub vajadus tekitada lisaprotsess, mille käigus antakse iga veo info sisestamiseks edasi. Tellimuse lisamisel, eriti telefonis, kus kõik toimub piiratud vaate peal, aitab, kui ei pea enne tellimuse lisamist tekitama eraldi kliendiprofiili või asukohti. Osadel lahendustel oli olemas võimalus klientide info võtmiseks ettevõtteregestrist, mille puhul kõik üldine ettevõtte info tuli sealt ning ei pidanud ise iga vajalikku detaili otsima ja sisse kirjutama.

Ettevõtte tegutses palju ehitusvaldkonnas ning etteantavad aadressid ei olnud alati tavaliste avalike kaartide pealt nime järgi leitavad. Täpsete töösukohtade määramiseks on tähtis, et neid saab määrata kas tarkvaras kaardil kindla punkti valides või koordinaate lisades. Võimalus tellimusi pikaajaliselt ette lisada võimaldab kõiki tellimusi ühes kohas hoida. Kui tellimusi saab lisada vaid piiratud ajale peale lisamise päeva, on vaja need kirjutada eraldi tabelisse või märkmikusse ikka üles, mis tekitab ka vajaduse vedude planeerimisel iga andmebaasi kontrollimiseks.

Ettevõtte vedas palju ebastandardset kaupa ning autojuhile oli tähtis ette teada, millist kaupa ta vedama läheb. Igas lahenduses sai lisada kaubaks vähemalt „muu“, kuid selle puhul pidi eraldi lahtrisse kirjutama ikka kauba kirjelduse. Info täpseks hoidmisel peaks olema logistikutel võimalus lisada kohe tellimusse täpne veetav kaup ning vajadusel võimalus kaubatüüpe tarkvarasse juurde tekitada.

Tellimuse teostamiseks võis autojuhil vaja minna nii tellija kui ka saatja või saaja kontakti. Sarnaselt kaubatüübile oli vaja, et saaks autojuhile läbi tarkvara edastada vastavad kontaktid, vastasel juhul tuli need saata eraldi. Olukorras, kus auto tellitakse pikaajaliselt objektile kindla objektijuhi käsutusse ning juht teeb seal mitmeid tõstetöid kui ka vedusid, tekib lisategevus

logistiku ja objektijuhi vahel iga veo eraldi lisamiseks. Autojuhil tellimuste lisamise võimalus aitab säilitada sarnaselt hetkeolukorrale protsessi, kus autojuht koostab ise vastavalt objektijuhi korraldustele vajalikud veoselehed ning hoiab ära vajadust logistikule täpsete töödetailide edastamiseks.

Autojuhtidele peab tarkvara kasutus olema võimalikult mugav, millele aitab kaasa mobiilirakenduse olemasolu. Mobiilirakenduse saab paigutada seadmes kergelt nähtavasse ja avatavasse kohta ning ei pea eraldi veebiaadressite või järjehoidjate järgi lahendust üles otsima.

E-veoselehed peavad olema koostatud iga ühe lähte- ja sihtpunkti vahel ning võrreldes paberveoselehtedega ei saa mitut asukohta ühele lehele lisada. Peaaegu kõigis uuritud digilahendustes olid autojuhi tegevused järjestatud tellimuste põhjal, mis tähendas, et samaaegselt mitme tellimuse kauba peale võtmisel peaks eraldi juhile nendest teada andma. Järjestades juhtidele tellimused tegevuste põhjal, saab läbi tarkvara otse edastada info kui on tarvis näiteks mitmes kohas järjest kaupa peale võtta.

Autojuhtidele on lihtsam, kui ei pea mitme vaate vahel edasi-tagasi liikuma, mille tõttu mugavdab nende kasutust tellimuste koondlehel tellimuste käitlemine või vähemalt alustamine ja lõpetamine. Lahendustes, kus tuleb juhil iga tellimus eraldi lahti teha, aitab kui tellimust saab alustada ja lõpetada ühe vaate pealt ning ei pea iga tegevuse jaoks uuesti tellimust lahti tegema. Veoselehtedele peab olema võimalik lisada osapoolte allkirju. Lehed ei tohi ära kaduda või hävineda.

Teenuste hinnastamine toimus ettevõttes peamiselt töötundide ja läbitud kilomeetrite põhisel, mille autojuhid kirjutasi veoselehtedele üles. Kokkulepitud hindade puhul oli vaja edastada hind arve koostajale ning seda läbi tarkvara tehes ei oleks vaja hindade osas eraldi osapooltel omavahel ühendust võtta. Kui puudub võimalus tellimusele või veolehele kulunud ühikud üles kirjutada, tekiks vajadus jälgimissüsteemist eraldi iga töö tundide ja kilomeetrite kontrollimiseks. Autojuhi poolt lisainfo lisamiseks või tunni- ja kilomeetriinfo lisamiseks peab olema neil vähemalt võimalus vabalt lisada tellimusele juurde kommentaarid.

Arvete koostamisel ja edastamisel saadeti kaasa ka vastav veodokument. Veoselehe kohesel kättesaamisel on võimalus ka klientidele ilma viivitusega saata arved. Aja ja tegevuste kokkuhoidmiseks ei tohiks veoselehtede põhjal arvete koostamine vajada eraldi lehtede käitlemist, ehk kas füüsilise lehe arvutisse lisamist või e-veoselehe puhul rohkemat kui olemasolevate funktsioonide abil lehe sobivas formaadis avamist. Veoselehe osapooltele

saatmist hõlbustab võimalus selle PDF-formaadis avamiseks ja salvestamiseks. PDF veoselehe puudumisel tuleb läbida eraldi tegevused e-veoselehe jäädvustamiseks ning jäädvustatud formaat ei pruugi kliendile sobida, mille puhul tuleb leht teises formaadis manuaalselt ümber teha.

Tegevuste täpsete kellaaegade ja aadressite olemasolu annab tööde kontrollimiseks nende täpse teostamise ajaraami. Tarkvarades, kus autojuhid saavad ise lisada töötunnid ja läbitud kilomeetrid, aitab, kui vastavad andmed lähevad otse tellimuses õigesse lahtrisse ning ei ole vaja info saamiseks eraldi veoselehte lahti võtta. Ettevõttes olid eri autode puhul erinevad hinnad, mis võisid ka erikokkulepetel muutuda. Tarkvaras hinnakirjade koostamine aitab kohe tellimustele määrata vastavale kliendile kehtivad hinnad. Läbi lahenduste arvete saatmisel tekitatakse arvealused vastavalt tellimusele ning ei ole vaja andmed eraldi ka raamatupidamistarkvarasse sisestada. Arvete läbi tarkvara saatmine eeldab mitmete võimaluste olemasolu, näiteks majandustarkvaraga ühildamine ja andmete muutmine. Vastavalt soovile peaks olema tarkvaras võimalik saata otse edasi ka koostatud veoselehed või muus formaadis täpne veoinfo.

2.4 Lahenduste hindamine

2.4.1 Üldtulemused

Lahenduste hindamiseks loodi hindamismudel. Mudeli abil hinnati tarkvarade kasutamise ajakulu, rahakulu ja kasutusmugavust, ehk funktsioonide olemasolu. Iga eraldi hinnatav osa andis lahendustele punkte, mis liideti lõpphindeks kokku. Mudeli põhjal kõige kõrgema hindegala lahendus oli ettevõttele kasutamiseks kõige sobilikum.

Aja- ja rahakulu hindamiseks määrati vahemikud, millele määrati ka viieballiskaalal vastavad punktid (Tabel 4). Hinnati ajakulu ühe tellimuse kohta tellimuse sisestamisest arve koostamiseni, mille puhul ei arvestatud sisse eraldi klientide lisamise aega. Waybilleri puhul arvestati ajakulu hulka ka asukohtade lisamise aeg, kuna asukohtade kordumist esines ettevõttes pika kasutusperioodi jooksul vähe. Rahakulu hinnati läbi otseste kulude ühes kuus. Otsesteks kuludeks määrati digilahenduste puhul kasutamise kuu tasu ja paberlehtede puhul kuus kasutatud lehtede kulu, transpordi kulu kontoris minekuks ja lehtede kogumiseks ning kontori üürikulu.

Tabel 4. Aja- ja rahakulu hindamine (Autori koostatud)

Hinne, 5p – 1p	Ajakulu, h:m:s	Rahakulu, € / kuu
5	0:00:01-0:02:29	100-139
4	0:02:30-0:02:59	140-179
3	0:03:00-0:03:29	180-219
2	0:03:30-0:03:59	220-259
1	0:04:00-	260-

Lahenduste kasutusmugavust hinnati läbi funktsioonide olemasolu. Tegevused jaotati kolmeks, milleks olid tellimuse lisamine, autojuhi kasutusmugavus ja arve koostamine. Hinnatavad funktsioonid määrati vastavalt antud töö peatükis 2.3.7 kirjeldatule. Funktsiooni olemasolul said lahendused hindele juurde ühe punkti ja puudumisel null punkti. Olukorras, kus funktsioon oli kas osaliselt olemas või oli olemas, aga kasutuse ajal täielikult ei töötanud, said lahendused juurde pool punkti. Kaks punkti anti funktsioonide eest, mis hoidsid ära mahukate lisaprotsesside kasutuselevõtmise vajadusest. Kaks punkti andvad funktsioonid olid telefoni lisamine nutiseadmest, autojuhi poolt lisainfo või kommentaari lisamine ja veoselehe PDF-formaadis kättesaadavus. Tellimuste lisamine andis kuni 12 punkti, autojuhi kasutusmugavus kuni 9 punkti ning arve koostamine kuni 10 punkti.

Hinnatavad funktsioonid on välja toodud järgnevalt:

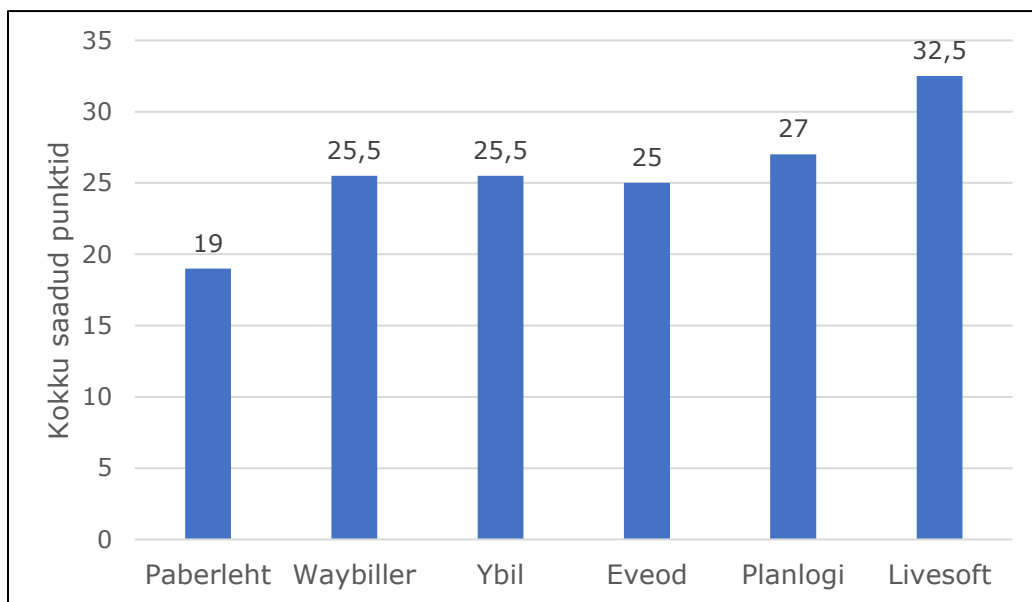
- tellimuse lisamine:
 - tellimuse lisamine nutiseadmest;
 - tellimuse lisamine autojuhi poolt;
 - enne tellimust pole vaja eraldi lisada klienti;
 - lisatava kliendi või ettevõtte info tuleb nime või registri numbri põhjal registrist;
 - enne tellimust pole vaja eraldi lisada aadressi;
 - aadresse saab määrata väga täpselt, üks punkt kui kaardi pealt, pool punkti kui ainult koordinaatidega;
 - võimalik lisada tellimusi pikaajaliselt ette;
 - võimalik igale tellimusele eraldi juurde lisada kehtiv kilomeetri- või tunnihind;
 - võimalik ise kaubatüüpe kohe juurde lisada;
 - tellimusel olemas tellija, saatja ja saaja kontakt;
 - tellimuses ja veoselehel olev informatsioon ei saa erineda;
- autojuhi kasutusmugavus:
 - autojuhile kasutamiseks olemas eraldi mobiilirakendus;

- tööd on järjestatud tegevuste, mitte tellimuste põhjal;
- töö alustamiseks ja lõpetamiseks ei pea tööd kõigi tööde nimekirjast eraldi lahti tegema;
- ühe töö alustamine ja lõpetamine toimub sama vaate pealt;
- tellimust lõpetades võimalik juhul lisada eraldi lahtritesse kulunud kilomeetrid ja tunnid;
- autojuhil võimalik kirjutada tellimusele juurde lisainfo või kommentaar;
- puudub oht veolehe kadumise või hävimise eest;
- võimalus lisada veoselehele allkiri;
- arve koostamine:
 - lehed saab kohe peale veo lõpetamist kätte;
 - lehti ei pea peale kätte saamist eraldi käitlema;
 - kulunud tundide ja kilomeetrite kontrollimiseks on koheselt saadaval veo täpsed aadressid ning alustamise ja lõpetamise kellaajad;
 - autojuhi sisestatud tunnid ja kilomeetrid lähevad otse tellimuses või arves vastavale tulu reale;
 - autojuhi kommentaarid on nähtavad ka veoselehel;
 - veoseht kohe PDF-formaadis kättesaadav;
 - võimalik määrata koostada hinnakirjad eraldi autodele kui ka klientidele;
 - võimalik saata arveid;
 - võimalik saata automaatselt koos arvega ka veoseht või täpsem veoinfo.

Teoreetiline maksimum saadavate punktide arv oli 41. Läbi hindamismudeli saadud tulemuste (Tabel 5) osutus ettevõttele kõige sobivamaks lahenduseks LiveSoft. Sobivaima lahenduse eeliseks teiste ees oli ühelt poolt väike kasutamise ajakulu, kuid kõige rohkem erinevate mugavusfunktsioonide olemasolu. Rohkeimate punktidega tarkvara puhul olid arendajad keskendunud palju arveldusele, mille tõttu olid olemas mitmed ettevõttele kasulikud infoedastamise funktsioonid. LiveSoftile järgnesid kahanevas järjekorras Planlogi, Waybiller, Ybil, Eveod ning võrdluseks digilahendustega jäi viimaseks paberveoseht. LiveSoft-i ja teise koha saanud Planlogi punktide vahe tuli 5,5 punkti. Võrdluseks, Planlogi ja viimase koha saanud digilahenduse, Eveod, vahe oli 2 punkti (Joonis 19). Kõik hindamismudeli põhjal määratud punktid on välja toodud lisades.

Tabel 5. Hindamismudeli põhjal lahenduste saadud tulemused (Autori koostatud)

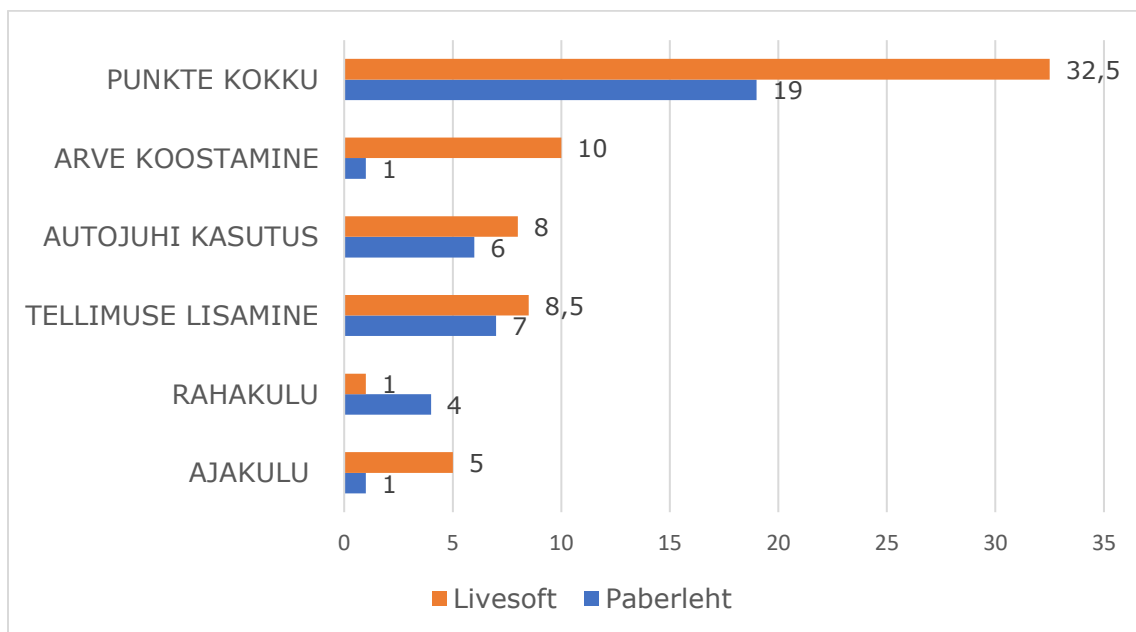
LAHENDUSTE HINDAMINE	Paberleht	Waybiller	Ybil	Eveod	Planlogi	LiveSoft
AJAKULU (1-5)	1	2	3	5	5	5
RAHAKULU (1-5)	4	3	1	5	4	1
TELLIMUSE LISAMINE (1-12)	7	6,5	7,5	6	7	8,5
AUTOJUHI KASUTUSMUGAVUS (1-9)	6	6	7	5	4	8
ARVE KOOSTAMINE (1-10)	1	8	7	4	7	10
Kokku (5-41)	19	25,5	25,5	25	27	32,5



Joonis 19. Lahenduste kogupunktid (Autori koostatud)

Võrreldes paberveoselehtedega sai LiveSoft 13,5 punkti rohkem (Joonis 20). Iga paberlehe kohta säästis LiveSoftiga vähemalt 6 minutit ja 10 sekundit, millele lisandusid tellimuse edastamise ja veeselehe koostamise ajakulud. Kuna kirjutamise ajal tarkvarale minevat

rahalist kulu teada ei olnud, määrati selleks 300 €. Keskmine rahaline kulu digilahenduse kohta teiste lahenduste näitel oli 192,5 €. Võrreldes keskmise digilahenduse hinnaga oli paberlehtede kasutamine umbes 21 € kuus odavam. Kõige kallima digilahendusega võrreldes säästis paberlehtede kasutamine läbi otseste kulude umbes 129 €. Kuigi otsekulude poolest oli paberdokumentide kasutamine odavam, peaks arvestama digilahendusi kasutades suure, tulemuste põhjal umbes 3,6 kordse ajasäästuga. Parimaks osutunud digilahendus võimaldas mugavalt tellimuste väljas edastada osapooltele erinevat infot ning polnud vaja eraldi vedu korraldanud logistikult igat hinda või muud täpsustust küsida. Osaliselt peab lahenduse kasutusele võtmisel tõenäoliselt alles jääma autojuhtidele info edastamine telefoni teel, kui on vaja täita korraga mitu tellimust. Täidetud veoselehed sai kätte kohe peale tööde täitmist ning arved koostati tellimuste põhjal peaaegu täielikult automatiseeritult ja ühest keskkonnast.



Joonis 20. LiveSoft tarkvara ja paberveoselehtede kasutamise hindepunktid (Autori koostatud)

2.4.2 Ühe paberist ja digitaalse veodokumentide kulud

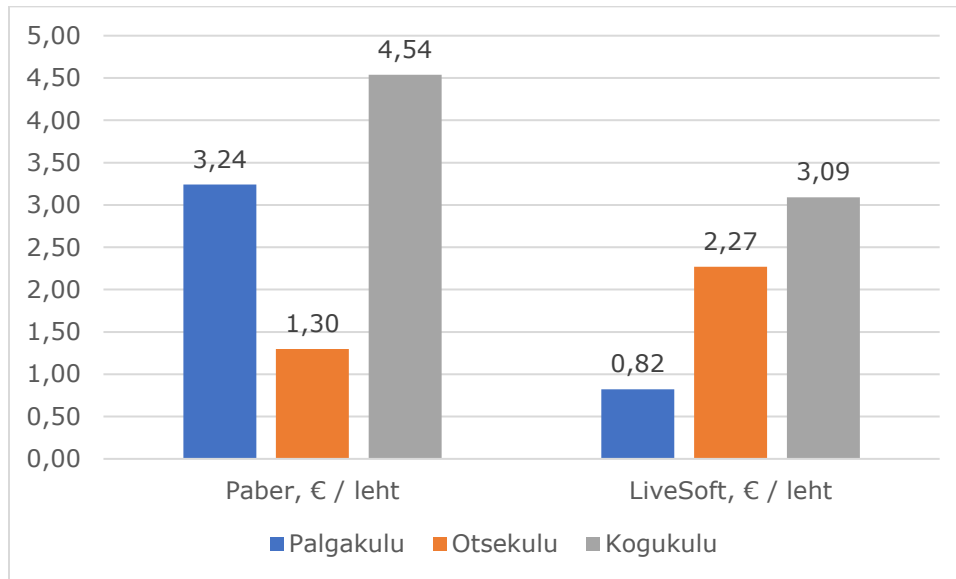
Eelmises alapeatükis kirjeldatud mõõdetavad tulemused, otsesed rahalised kulud ja kasutamise ajalisel kulud, põhinevad kõik mõõdetud andmetele. Saadud tulemuste leidmine oli ka töö eesmärgiks. Lisaks saadud tulemustele, saab, täpsustades läbi realistlike eelduste iga tegevuse mõõtmata jäänud kulud, arvutada lahenduste kasutamisel iga lehe rahakulu (Tabel 6). Eeldusel, et paberist veodokumentide kasutamisel lisandub ajakulule tellimuse üleskirjutamisest 0,5 minutit, autojuhile helistamisest 0,5 minutit, sõnumiga lisainfo

saatmisest 1 minut, autojuhil algsete andmete kirjutamisest 1 minut ja juhil lõplike andmete kontrollimisest ja üleskirjutamisest 1 minut, lisandub ühe paberveoselehe kasutamisele 4 minutit. Lisatud ajakuluga tuleb ühe lehe kasutamise kogu ajakulu 12 minutit ja 17 sekundit. Autojuhipoolseks rakenduse kasutamiseks koos vajalike andmete sisestamisega lisandub eeldusel 1 minut, mille puhul LiveSoft kasutuse ajakulu tuleb 3 minutit ja 7 sekundit. Veoettevõtte töötajad ei olnud määratud tööle kindlatel ajavahemikel, ehk kuupalgast tunnipalga arvutamiseks tuleks koguda kuus tehtud tegelike töötundide keskmise arvu, mida antud töö käigus ei tehtud. Palga arvestuseks on kasutatud Eestis 2024. aasta septembri kuus olnud keskmist brutokuupalka, milleks oli 1986 € [32]. Ettevõttele palgakulu saamiseks tuleb brutopalgale lisada ka 33% sotsiaalmaksu ja 0,80% töötuskindlustusmaks määr. Tööandja kuluks tuleb 2657,27 €, millest tunnipalga kulu saamiseks jagatakse see septembri kuu tava töötundidega, ehk 21 tööpäeva * 8 tundi = 168 tunniga. Eeldatava tunnipalgana kasutatakse saadud tulemust 15,82 €. Kuus koostatud lehtede arv määratakse ühe korruga koostatud paberist veoselehtedest ning korrutatakse lehtede koostamise kordade arvuga, neljaga. Kõik teised andmed on saadud töös mõõdetud tulemustest. Ühe lehe otsekulu saamiseks on kogu kuu otsesed kulud jagatud koostatud lehtede arvuga. Ühe lehe koostamise aja korrutamisel saadud tunnipalga kuluga, on saadud ajast tulenev ühe lehe koostamise rahakulu. Ühe veoselehe koostamise kogukulu saamiseks on kokku liidetud ühe lehe otsesed kulud ja ajast tulenevad kulud.

Tabel 6. Paberveoselehe ja LiveSoft lahenduste puhul ühe veoselehe kulu arvutamine (Autori koostatud)

Lahenduse ühe veoselehe kulu	Paber	LiveSoft
Keskmine 2024 septembri kuupalk, €	1986,00	1986,00
Tööandja kulu kuus, €	2657,27	2657,27
Tööandja palgakulu tunnis, €	15,82	15,82
Ühe korruga koostatud paberist veoselehtede arv, tk	33	33
Ühes kuus koostatud lehtede arv, tk	132	132
Kasutamise ajakulu lehe kohta, h	0,20	0,05
Ühe lehe koostamise palgakulu, €	3,24	0,82
Kuu otsesed kulud, €	171,42	300,00
Kuu otsekulud veoselehe kohta, €	1,30	2,27
Ühe lehe kogukulu, €	4,54	3,09

Paberveeselehe ja LiveSoft veeselehe kasutamise rahakulu võrdlemisel antud ettevõttes (Joonis 21) tuleb lahenduste ühe lehe kogukulude vaheks 1,45 €. Ühe paberist veodokumendi hind on 4,54 € ning digidokumendi oma 3,09 €. Antud tulemused on saadud üldistel eeldustel ning kõik kasutatud andmed ei ole täpselt ära mõõdetud, samuti on digilahenduse otsekuluks arvestatud kõige kallimat saadud hinda 300 € / kuu. Kasutades taolist arvutusmeetodit teistes ettevõtetes tuleb arvestada ettevõtete oma eri kuludega, mis uuritud ettevõttes olid näiteks lehtede kogumise kulu, kontoris mineku kulu, kontori üürikulu.



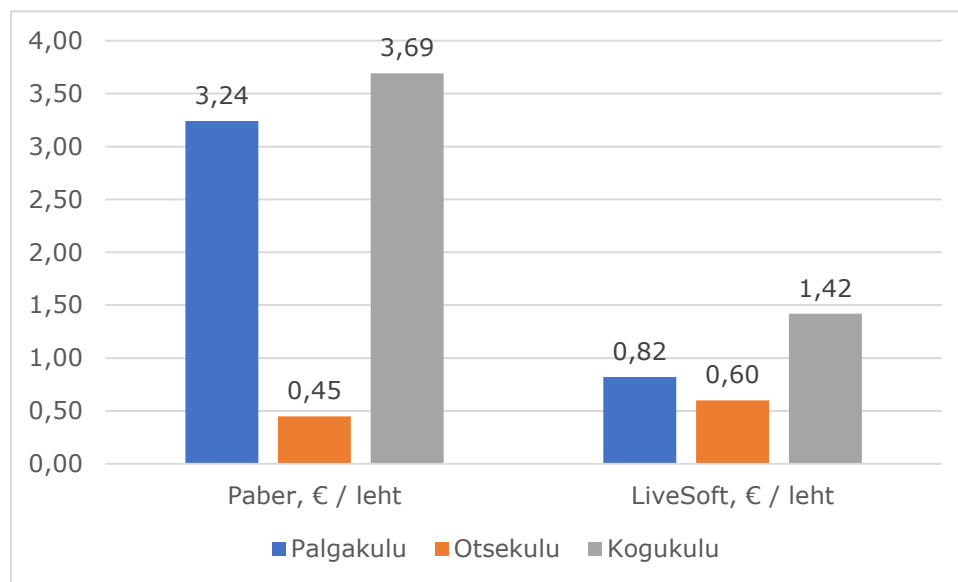
Joonis 21. Paber- ja digiveeselehtede kulud lehe kohta (Autori koostatud)

Hinda lehe kohta mõjutab ka koostatud lehtede arv. Teoreetilisest osast näitena tuues, Eveod lahenduse kuutasu eest peaks uuritav ettevõtte kuus tasuma 110 €, kuid selle hinna sees saaks koostada kuni 500 lehte kuus. Hinnamudelid tarkvara pakkujatel võivad erineda, kuid kui hinna sisse kuulub määratud veeselehtede koostamise arv, suurendab lahenduste kasumlikkust lehe kohta suurema lehtede koguse koostamine. Jättes samaks kõik varasemalt sisestatud arvutuse andmed ning muutes ära ühe kuu lehtede kulu 500-le üldarvutuses ja soetatud paberlehtede kulus, saab ühe kuu lehekuluks paberdokumendi puhul 3,69 € ning e-veeselehe puhul 1,42 € (Tabel 7) (Joonis 22). Mõlema kogukulu vaheks tuleb 2,27 €.

Tabel 7. Paberveeselehe ja LiveSoft lahenduste puhul ühe lehe kulu arvutamine, 500 lehe koostamisel (Autori koostatud)

Lahenduse ühe lehe kulu suurema lehehulga põhjal	Paber	LiveSoft
Tööandja tunni palgakulu, €	15,82	15,82

Lahenduse ühe lehe kulu suurema lehehulga põhjal	Paber	LiveSoft
Ühes kuus koostatud lehtede arv, tk	500	500
Kasutamise ajakulu lehe kohta, h	0,20	0,05
Ühe lehe palgakulu, €	3,24	0,82
Kuu otsesed kulud, 500 veoselehe puhul, €	223,92	300,00
Kuu otsekulud lehe kohta, €	0,45	0,60
Ühe lehe kogukulu, €	3,69	1,42



Joonis 22. Paber- ja digiveeselehtede kulud lehe kohta, kui kuus koostatud dokumentide arv on 500 (Autori koostatud)

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärk oli leida ettevõttele CTT Logistic OÜ sobivaim logistika protsesside digitaliseerimise tarkvara. Eesmärgi saavutamiseks leiti ettevõttele üldiselt sobivad tarkvarad, uuriti ettevõtte protsessidest tulenevaid eripärasid ning võrreldi erinevate lahenduste kasutust läbi aja- ja rahakulu kui ka olemasolevate funktsioonide.

Töö teoreetilises osas on kirjeldatud nõuded maantee kaubaveole Euroopa Liidus ja Eestisiseselt. Kui rahvusvaheliselt on vedude tingimused määratud CMR konventsiooniga, on Eestisisesel vedudel dokumentide vormistus lahtine. Nõuded elektroonilistele veoselehtedele on lahti kirjeldatud läbi e-CMR-i ja eFTI määruse. e-CMR on lisaprotokoll CMR konventsioonile, mis täpsustab elektrooniliste dokumentide sisu, vormistuse ja osapoolte ligipääsu nõuded. eFTI määrusega on pandud paika nõuded EL-i riikidele veoselehtede kasutamise valmisolekuks ning infovahetuse funktsionaalsuseks. Teoreetilise osa viimases peatükis on üldiselt kirjeldatud lahti erinevad Eestis veondusvaldkonnas kasutatavad digilahendused ning nende võimalused ja piirangud. Läbi teoreetilise osa on leitud ettevõttele CTT Logistic sobivad lahendused ning saadud üldine arusaam nende võimalustest ja nõuetest.

Empiiriline osa koosneb metoodika, andmete kogumise, saadud tulemuste ja tulemuste hindamise osast. Metoodika osas on välja valitud teoreetilise osa põhjal leitud lahendused. Lahenduste uurimiseks katsetati neid läbi kindlate tellimuste töötlemise. Uuriti tarkvarade kasutamise tegevusi ja funktsioone tellimuse sisestamiseks, autojuhi kasutamiseks ning arvete koostamiseks. Mõõdeti lahenduste ajalisi ja otseseid rahalisi kulusid. Andmete kogumise osas on kirjeldatud tegevused nii kvantitatiivsete kui ka kvalitatiivsete andmete kogumiseks.

Saadud tulemused on kirjeldatud iga lahenduse kohta eraldi. Kõigi lahenduste tegevusprotsessid ja muud uuritavad andmed on üldiselt kaardistatud ning täpselt kirjeldatud lahti. Hetkeolukorra saamiseks on lahti kirjeldatud ka töö kirjutamise hetkel paberlehtedega tehtavad protsessid. Peale lahenduste uurimist ja tulemuste kirjeldamist valiti välja kõigist lahendustest erinevad mugavusfunktsioonid, mis võiksid veoettevõtte tegevusi mugavdada.

Lahenduste võrdlemiseks loodi eraldi hindamismudel. Iga lahenduse puhul hinnati nende ajakulu, rahakulu ja olemasolevaid funktsioone, mis tulemuste peatükis ära määrati. Funktsioonid jaotati kolmeks osaks, milleks olid tellimuse sisestamine, autojuhi kasutusmugavus ja arve koostamine. Raha- ja ajakulu olid hinnatud vastavalt määratud vahemikele ning andsid iga üks kuni viis punkti. Funktsioonide hindamine toimus funktsiooni

olemasolu põhiselt. Iga olemasolev funktsioon andis määratud punktide arvu, üldjuhul üks punkt funktsiooni kohta. Kõigi punktide kokku liitmisel saadi igale lahendusele hinne, mille põhjal määrati lahenduse sobivus ettevõttele.

Hindamismudeli tulemuste põhjal oli ettevõttele sobivaim lahendus LiveSoft. Tarkvara puhul oli keskendunud erinevate mugavusfunktsioonide olemasolule, mis andsid teiste lahenduste ees suure eelise. Kui teised tarkvarad said mudeli põhjal hinde vahemikus 25-27, sai LiveSoft 32,5. Võrreldes hetkel kasutusel olnud paberveoselehtedega sai võitnud lahendus 13,5 hindepunkti rohkem. Tarkvara kasutamine võimaldaks mõõtmistulemuste põhjal iga lehe kohta säästa vähemalt 6 minutit ja 10 sekundit. Paberveoselehtede kasutamise otsesed kuu kulud tulid kõige kallima digilahendusega võrreldes umbes 129 € odavamad ning keskmise digilahenduse hinna puhul umbes 21 € odavamad. Kuigi rahalised otsekulud tulid paberveoselehtede puhul odavamad, ei olnud kuludesse arvestatud tööjõu aega, mis antud ettevõtte puhul oli ühe lehe kohta peaaegu 3,6 korda suurem kui digilahendust kasutades.

Ühe paberist digitaalse veoselehe kulu saamiseks lisati mõõdetud tulemustele eeldatult tellimuse sisestamise ja edastamise aeg ning ühe tunni palgakulu tööandjale. Toetudes nii mõõdetud kui ka eeldatud tulemustele saadi ühe paberveoselehe kuluks 4,54 € ning digitaalse dokumendi kuluks 3,09 €, mis koostatud veoselehtede arvu tõstmisel kuni 500 leheni, langesid vastavalt 3,69 €-le ja 1,42 €-le. Antud hindade arvutamisel kasutati kõige kallimat saadud digilahenduse kuuhindu.

Tarkvaral oli mitmeid olulisi võimekusi nutiseadmes kasutamisest peaaegu automaatse arveldamiseni, mis võimaldasid eemaldada mitmeid infovahetusprotsesse kõigi osapoolte vahel ning kõigi tellimuse andmete hoidmist ühes platvormis. Ettevõttes CTT Logistic OÜ LiveSofti kasutuselevõtmine võimaldaks lihtsustada ettevõttesiseste osapoolte vahelist tellimuste infovahetust, mis hoiaks kokku tegevusi, aega ning läbi aja tõenäoliselt ka raha paberlehtede kasutamisega kaasnevatest protsessidest.

SUMMARY

Digitalisation of a road transport company's processes

The aim of this thesis was to find a suitable digitalisation software for the transport company CTT Logistic OÜ. The company operates with seven crane trucks of various capabilities and at the time of writing, used digital solutions for only tracking and bookkeeping. For the process of selection, several softwares were chosen based on their qualification. Throughout the paper, the processes of the transport company were separated into order management, driver's use and invoice management. Various solutions were tested on the example of the company's processes and the results were compared to determine the most fitting for the given company.

The paper consists of a theoretical and a practical part. Through the use of already existing sources, the author described the current requirements for transport documentation internationally and for freight within Estonia. While the regulations for international transport are specifically determined through the CMR convention, in Estonia the requirements are much more general, which allows for more freedom in the layout and information within the document. The main sources for plans and requirements involving electronic freight documents come from the e-CMR and eFTI regulations. Focusing on e-CMR reduces the freedom in what one can write on a freight document, which practically changes the documentation requirements in Estonia. The last section of theory describes the various digitalisation softwares already used in Estonia, and their compatibility with transport companies. While many solutions are excellent for use of tracking, work management, transport management or documentation, many of the currently used softwares lack compatibility with eFTI. The softwares selected for final evaluation were determined through the compatibility with eFTI and focus on road carriers.

The selected solutions were tested using the processes of the transport company. Throughout the testing process, the author measured the time and money costs of the different solutions, as well as the various existing functions. The final evaluation was done through the use of an evaluation model made by the author. Using the model, the selected solutions were assigned points for time cost, direct money cost, and available functions. The functions that were selected had to have a meaningful impact on the company's processes. Time and money costs were assigned ranges which had assigned points one through five. The functions were graded based on whether or not a specific solution had them. If a solution had a function, it was given

either half a point, one point or two points, otherwise they got none. After grading each solution, the results were added together for a final grade.

Based on the grading model, the most fitting solution for CTT Logistic was LiveSoft. The software was heavily focused on various functions, which allowed for use in mobile phones, assigning price-lists, almost automated invoicing and more. Compared to paper documents, using LiveSoft allowed the company to save at least 6 minutes and 10 seconds per order processing, excluding the forwarding of freight information to the driver and the driver's writing time of the paper document, which were not measured.

Using non-measured but realistic assumptions in addition to the factual data allowed calculation of the rough costs of one paper and one digital document. After adding assumed hourly wage cost and time costs from driver's writing and initial order management to the previously measured data, the cost for one paper document came to be 4,54 € and for one digital document 3,09 €. By increasing the number of made documents per month up to 500 pieces, the costs per document reduced respectively to 3,69 € and 1,42 €. The price calculation included the highest monthly software cost offered to the company. All of the digital solutions were, by direct measured costs, up to 129 € per month more expensive than using paper documents, but the vast amount of time saved and processes simplified, would give the justification for the company to switch to digital documents, specifically LiveSoft.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] „Convention on the Contract for the International Carriage of Goods by Road“, United Nations, 19.05.1956. Vaadatud: 10. november 2024. [Online]. Available at: https://unece.org/DAM/trans/conventn/cmr_e.pdf
- [2] „United Nations Treaty Collection“. Vaadatud: 10. november 2024. [Online]. Available at: https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XI-B-11&chapter=11&clang=_en
- [3] Civitta Eesti AS, Digilogistika Keskus OÜ, ja Advokaadibüroo Trinita OÜ, „Eesti riigi keskse elektroonilise maanteetranspordi veoselehe juurdepääsupunkti toimimismudeli analüüs. Lõpparuanne“. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 16. märts 2022. Vaadatud: 10. november 2024. [Online]. Available at: <https://realtimeeconomy.ee/sites/default/files/2022-05/e-veoselehe%20NAP%20analuu%CC%88u%CC%88s%20%282022%29%20lo%CC%83ppa-ruanne.pdf>
- [4] „Rahvusvahelise kaupade autoveolepingu konventsioon (CMR)“. Vaadatud: 10. november 2024. [Online]. Available at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/13037042>
- [5] „Autoveoseadus“, Riigi Teataja, 19.12.2017. Vaadatud: 18. november 2024. [Online]. Available at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/122122023007>
- [6] „EFTI ja E-veoselehe liidestamise toetus: Mis see on ja kellele see mõeldud on? Kuidas Digitaalne Saateleht Muudab Logistikat Eestis“, Planlogi, 2024. Vaadatud: 18. november 2024. [Online]. Available at: <https://planlogi.com/e-veoselehe-toetus>
- [7] „Kaupade rahvusvahelise autoveolepingu konventsiooni (CMR) elektroonilise veokirja lisaprotokoll“, Riigi Teataja, 20.02.2008. Vaadatud: 24. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/208112016001>
- [8] „e-CMR Executive Guide“. UNECE, 2018. Vaadatud: 24. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://unece.org/sites/default/files/2024-10/2018-15E%20eCMR%20ExecGuide.pdf>
- [9] M. Antov, „POSSIBILITIES FOR APPLICATION OF E-CMR FROM A CUSTOMS POINT OF VIEW“, 2020, lk 128–136. doi: 10.47063/EBTSF.2020.0010.
- [10] „RMK alustab üleminekut paberivabale metsamajandamisele“, RMK, 2011. Vaadatud: 29. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://www.rmk.ee/organisatsioon/pressiruum/uudiste-arhiiv/uudised-2011/rmk-alustab-uleminekut-paberivabale-metsamajandamisele>
- [11] „52-tonnine eriveoloa kasutusõigus laienes ka teistele veoseliikidele“, Transpordiamet, 07.11.2024. Vaadatud: 24. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://www.transpordiamet.ee/uudised/52-tonnine-eriveoloa-kasutusoigus-laienes-ka-teistele-veoseliikidele>
- [12] „E-veoseleht“, Reaalajamajandus. Vaadatud: 24. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://realtimeeconomy.ee/e-veoseleht>
- [13] „Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2020/1056, elektroonilise kaubaveoteabe kohta“, Euroopa Parlament ja Euroopa Liidu Nõukogu, 15.07.2020.
- [14] U. Hurt, C. Lüpges, ja T. Annikve, „EFTI määruse (EL) 2020/1056 nõuete analüüs: eFTI platvormile, teenuseosutajatele ja andmevahetusteenusele esitatavad nõuded e-veoselehe platvormide arenduse kontekstis seisuga aprill 2022“. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2022.
- [15] „Autopargi ja liikuva tööjõu haldamine“, Fleet Complete Eesti. Vaadatud: 24. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://fleetcomplete.ee/>
- [16] „Lahendused“, Navirec |. Vaadatud: 24. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://navirec.com/lahendused/>
- [17] „Making Delivery & Field Service Management Smarter“, GSM Tasks. Vaadatud: 24. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://gsmtasks.com/>

- [18] „MARKUS XSPED“, Xsped.com. Vaadatud: 24. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://www.xsped.com/home>
- [19] „E-veoselehe arendamise toetus“, EIS. Vaadatud: 24. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://eis.ee/toetused/e-veoselehe-arendamise-toetus/>
- [20] „E-veoselehe liidestamise toetus“, EIS. Vaadatud: 24. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://eis.ee/toetused/e-veoselehe-liidestamise-toetus/>
- [21] „Täisdigitaalne lahendus massvedude haldamiseks“. Vaadatud: 25. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://waybiller.com/et/>
- [22] „LiveSoft - Logistics Software“. Vaadatud: 25. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://www.livesoft.ee/>
- [23] „Eveod OÜ“. Vaadatud: 25. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://ariregister.rik.ee/est/company/16174305/Eveod-O%C3%9C>
- [24] „E-VEOD“, Eveod, 2024. Vaadatud: 25. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://eveod.ee/index.html>
- [25] „GoSwift“, GoSwift. Vaadatud: 25. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://www.goswift.eu/et/>
- [26] „Planlogi OÜ“, e-Äriregister, 2024. Vaadatud: 25. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://ariregister.rik.ee/est/company/14411480/Planlogi-O%C3%9C>
- [27] P. Paul, „UUS liidestus NOOMis: Planlogi logistikahaldustarkvara“, Astro Baltics. Vaadatud: 25. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://astrobaltics.eu/uus-liidestus-noomis-planlogi-logistikahaldustarkvara/>
- [28] „Planlogi“, Planlogi, 2024. Vaadatud: 31. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://planlogi.com>
- [29] „Teenistus-, töö- või ametiülesannete täitmisel isikliku sõiduauto kasutamise kohta arvestuse pidamise ja hüvitise maksmise kord“, Riigi Teataja, 14.07.2006. Vaadatud: 29. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/109102012008?leiaKehtiv>
- [30] „Elron Piletiinfo“, Elron. Vaadatud: 11. november 2024. [Online]. Available at: <https://elron.ee/>
- [31] „Hinnad“, Waybiller, 2024. Vaadatud: 25. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://waybiller.com/et/hinnad/>
- [32] „Keskmise brutokuupalk“, Statistikaamet, 2024. Vaadatud: 29. detsember 2024. [Online]. Available at: <https://stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/tooelu/palk-ja-toojoukulu/keskmise-brutokuupalk>

LISAD

Lisa 1. Paberveoselehtede ajakulu mõõtmistulemused

Lisa 2. Paberveoselehtede kättesaamine peale töö teostamist ja lehtedel esinenud vead

Lisa 3. Paberveoselehtede kasutamise ajakulu kokku

Lisa 4. Waybiller ajakulu mõõtmistulemused

Lisa 5. Waybiller kogu ajakulu

Lisa 6. Ybil ajakulu mõõtmistulemused

Lisa 7. Ybil kogu ajakulu

Lisa 8. Eveod ajakulu mõõtmistulemused

Lisa 9. Eveod kogu ajakulu

Lisa 10. PlanLogi ajakulu mõõtmistulemused ja kogu ajakulu

Lisa 11. LiveSoft ajakulu mõõtmistulemused

Lisa 12. LiveSoft kogu ajakulu

Lisa 13. Lahenduste funktsioonide hinded kokku

Lisa 14. Aja- ja rahakulu hindamine

Lisa 15. Tellimuste lisamise hindamine

Lisa 16. Autojuhi kasutuse hindamine

Lisa 17. Arve koostamise hindamine

Lisa 1. Paberveoselehtede ajakulu mõõtmistulemused

	LEHED	Sisse skanee rimine, h:m:s	Skaneeringu alla laadimine ja ümber nimetamine, h:m:s	Failide nimede paranda mine, h:m:s	Arve aluse tegemi ne, h:m:s	Info sisest amine , h:m:s	Vigade parandamis eks kulunud aeg, h:m:s
1	Veo 5 09.10		00:00:14	00:00:09	00:00:1 1	00:00: 46	00:00:47
2	Maru 04.10		00:00:17	00:00:14	00:00:0 6	00:00: 48	00:01:15
3	848 10.10 (Trendm ax)		00:00:15	00:00:13	00:00:1 3	00:01: 04	00:01:47
4	848 11.10 (Sibelco)		00:00:13	00:00:10	00:00:3 3	00:01: 11	00:00:53
5	GRK 04.10		00:00:10	00:00:04	00:00:0 9	00:00: 31	00:01:55
6	GRK 14.10		00:00:11	00:00:06		00:00: 05	00:00:59
7	Svensto ne 11.10	00:00:1 9	00:00:10	00:00:10	00:00:0 8	00:02: 02	
8	Co- Techno 04.10	00:00:1 5	00:00:14	00:00:40	00:00:4 2	00:02: 09	

	LEHED	Sisse skanee rimine, h:m:s	Skaneeringu alla laadimine ja ümber nimetamine, h:m:s	Failide nimede paranda mine, h:m:s	Arve aluse tegemi ne, h:m:s	Info sisest amine , h:m:s	Vigade parandamis eks kulunud aeg, h:m:s
9	Mapri Ehitus 09.10	00:00:1 6	00:00:11	00:00:19	00:00:3 5	00:03: 56	
1 0	HR Tecno 10.10	00:00:1 6	00:00:11	00:00:03	00:00:0 6	00:00: 42	
1 1	Keskkon nateenu sed 10.10	00:00:1 6	00:00:12	00:00:04	00:00:1 0	00:01: 01	
1 2	CS Seadme d 09.10	00:00:1 7	00:00:13	00:00:09	00:00:0 6	00:01: 16	00:00:15
1 3	Harku Raudbet oon 09.10	00:00:1 5	00:00:11	00:00:53	00:00:0 9	00:01: 01	00:00:10
1 4	Mewox 08.10	00:00:1 6	00:00:11	00:00:10	00:00:1 0	00:01: 17	00:00:27
1 5	Kaamos 07.10	00:00:1 6	00:00:10	00:00:13	00:00:1 0	00:01: 42	
1 6	Linford 10- 11.10	00:00:1 5	00:00:11	00:00:05	00:00:1 0	00:03: 54	

	LEHED	Sisse skanee rimine, h:m:s	Skaneeringu alla laadimine ja ümber nimetamine, h:m:s	Failide nimede paranda mine, h:m:s	Arve aluse tegemi ne, h:m:s	Info sisest amine , h:m:s	Vigade parandamis eks kulunud aeg, h:m:s
1 7	Vanalinn a Ehitus 07- 08.10		00:00:15	00:00:13	00:00:1 1	00:01: 41	00:00:20
1 8	Allew Ehitus 08.10		00:00:12	00:00:09	00:00:1 0	00:01: 23	00:00:25
1 9	PL Trans 08.10		00:00:11	00:00:04	00:00:0 7	00:00: 39	
2 0	PL Trans 07.10		00:00:11	00:00:11		00:00: 12	
2 1	Keskkon nateenu sed 04.10		00:00:13	00:00:13		00:02: 01	
2 2	Linford 493 (04.10)		00:00:11	00:00:05		00:01: 23	00:01:18
2 3	Nobe 04.10		00:00:10	00:00:12	00:00:0 8	00:02: 02	00:00:13
2 4	Harku Raudbet oon 03.10		00:00:12	00:00:10		00:00: 48	

	LEHED	Sisse skanee rimine, h:m:s	Skaneeringu alla laadimine ja ümber nimetamine, h:m:s	Failide nimede paranda mine, h:m:s	Arve aluse tegemi ne, h:m:s	Info sisest amine , h:m:s	Vigade parandamis eks kulunud aeg, h:m:s
2 5	Nordec on 03.10		00:00:10	00:00:10	00:00:0 9	00:02: 53	00:00:55
2 6	HR Tecno 02.10		00:00:11	00:00:09	00:00:0 8	00:01: 15	
2 7	Renta 14.10		00:00:15	00:00:09	00:00:0 6	00:02: 40	
2 8	Kiiu Kartul 14.10		00:00:12	00:00:13	00:00:0 5	00:02: 20	
2 9	Grand Ehitus 11.10		00:00:13	00:00:11	00:00:0 5	00:00: 47	
3 0	Innovec on 09.10		00:00:14	00:00:16	00:00:0 7	00:00: 55	
3 1	Hazmat 08.10		00:00:13	00:00:30	00:00:4 0	00:02: 10	00:00:21
3 2	Mewox 07.10		00:00:11	00:00:07		00:01: 15	00:00:23
3 3	Mewox 04.10		00:00:12	00:00:12		00:00: 50	
	Kokku:	00:08:5 1	00:06:40	00:06:56	00:05:3 4	00:48: 39	00:12:23

	LEHED	Sisse skanee rimine, h:m:s	Skaneeringu alla laadimine ja ümber nimetamine, h:m:s	Failide nimede paranda mine, h:m:s	Arve aluse tegemi ne, h:m:s	Info sisest amine , h:m:s	Vigade parandamis eks kulunud aeg, h:m:s
	Keskmi ne:	00:00:1 6	00:00:12	00:00:13	00:00:1 3	00:01: 28	00:00:23
	Ajakulu kokku	01:23: 29		Uus klient	00:00:3 9		
	Keskmi ne ajakulu lehe kohta	00:02: 32		Vana klient	00:00:0 8		

Lisa 2. Paberveoselehtede kättesaamine peale töö teostamist ja lehtedel esinenud vead

	LEHED	Kui kaua peale tööd saadi lehed kätte/saab arve teha, päevad	Vigade kirjeldused
1	Veo 5 09.10	6	Puudub aeg
2	Maru 04.10	11	Puudub aeg, kortsus/märjaks saanud, vale ettevõtte nimi
3	848 10.10 (Trendmax)	5	Puudub aeg ja klient
4	848 11.10 (Sibelco)	4	Puudub aeg ja klient
5	GRK 04.10	11	Puudub aeg
6	GRK 14.10	1	Puudub aeg
7	Svenstone 11.10	4	
8	Co-Techno 04.10	11	
9	Mapri Ehitus 09.10	6	
10	HR Tecno 10.10	5	
11	Keskkonnateenused 10.10	5	
12	CS Seadmed 09.10	6	Vale aeg

	LEHED	Kui kaua peale tööd saadi lehed kätte/saab arve teha, päevad	Vigade kirjeldused
1 3	Harku Raudbetoon 09.10	6	Kasutanud lühendeid
1 4	Mewox 08.10	7	Segane käekiri
1 5	Kaamos 07.10	8	
1 6	Linford 10- 11.10	4	
1 7	Vanalinna Ehitus 07- 08.10	7	Puudub kontakt
1 8	Allew Ehitus 08.10	7	Segane käekiri
1 9	PL Trans 08.10	7	
2 0	PL Trans 07.10	6	
2 1	Keskkonnateenused 04.10	11	
2 2	Linford 493 (04.10)	11	Puudub kuupäev
2 3	Nobe 04.10	11	Puudub kontakt
2 4	Harku Raudbetoon 03.10	12	

	LEHED	Kui kaua peale tööd saadi lehed kätte/saab arve teha, päevad	Vigade kirjeldused
2 5	Nordecon 03.10	12	Tundide asemel peaks olema km + tunnid
2 6	HR Tecno 02.10	13	
2 7	Renta 14.10	1	
2 8	Kiu Kartul 14.10	1	
2 9	Grand Ehitus 11.10	3	
3 0	Innovecon 09.10	6	
3 1	Hazmat 08.10	7	Lehel vale kliendi nimi
3 2	Mewox 07.10	8	Arusaamatu käekiri
3 3	Mewox 04.10	11	
	Kokku	234	
	Keskmine	7,09	

Lisa 3. Paberveosehete kasutamise ajakulu kokku

Lehtede käitlemise ajakulu, h:m:s	Kontorisse ja tagasi minekuks kulunud aeg, h:m:s	Lehtede kogumiseks ja kontorisse viimiseks kulunud aeg, h:m:s	Kokku
01:23:29	02:00:00	01:10:00	04:33:29
00:02:32	00:03:38	00:02:07	00:08:17

Lisa 4. Waybiller ajakulu mõõtmistulemused

	Waybiller	Tellimuse sisestamine, h:m:s	Lähtekoha sisestamine, h:m:s	Sihtkoha sisestamine, h:m:s
1	Veo 5 09.10	0:01:18	0:01:14	0:00:17
2	Maru 04.10	0:01:16	0:00:54	0:00:32
3	848 10.10 (Trendmax)	0:00:57	0:01:21	0:00:46
4	848 11.10 (Sibelco)	0:00:45	0:01:09	0:00:05
5	GRK 04.10	0:01:04	0:00:37	0:00:05
6	GRK 14.10	0:00:24		
7	Svenstone 11.10	0:00:51	0:00:30	0:00:27
8	Svenstone 11.10	0:00:33	0:00:37	
9	Co-Tehno 04.10	0:00:30	0:00:45	0:00:12
10	Mapri Ehitus 09.10	0:00:55		
11	Mapri Ehitus 09.10	0:00:39		0:00:45
12	HR Tecno 10.10	0:00:24	0:00:10	0:00:28
13	Keskkonnateenused 10.10	0:00:27	0:00:27	
14	CS Seadmed 09.10	0:00:24		0:00:28
15	Harku Raudbetoon 09.10	0:00:29		0:00:20
16	Harku Raudbetoon 09.10	0:00:41		
17	Harku Raudbetoon 09.10	0:00:41		0:00:28
18	Mewox 08.10	0:00:20	0:00:27	
19	Kaamos 07.10	0:00:35	0:00:52	0:00:28
20	Linford 10-11.10	0:00:24	0:00:48	0:00:30

	Waybiller	Tellimuse sisestamine, h:m:s	Lähtekoha sisestamine, h:m:s	Sihtkoha sisestamine, h:m:s
21	Vanalinna Ehitus 07-08.10	0:00:36		0:00:41
22	Allew Ehitus 08.10	0:00:24	0:00:43	0:00:23
23	PL Trans 08.10	0:00:25		
24	PL Trans 07.10	0:00:37		0:03:48
25	Keskkonnateenused 04.10	0:00:30	0:00:41	0:01:19
26	Linford 493 (04.10)	0:00:30		0:01:16
27	Nobe 04.10	0:00:35		0:02:39
28	Harku Raudbetoon 03.10	0:01:00	0:03:00	0:00:36
29	Nordecon 03.10	0:00:21	0:00:49	
30	HR Tecno 02.10	0:00:44		0:00:26
31	HR Tecno 02.10	0:00:19	0:01:24	0:00:28
32	Renta 14.10	0:00:22	0:00:39	0:00:27
33	Kiiu Kartul 14.10	0:00:22	0:00:36	0:00:33
34	Grand Ehitus 11.10	0:00:37	0:00:59	
35	Innovecon 09.10	0:00:28		
36	Hazmat 08.10	0:00:24	0:01:01	0:00:23
37	Mewox 07.10	0:00:26		
38	Mewox 04.10	0:00:36	0:00:54	0:00:43
	Kokku	0:22:53	0:20:37	0:19:33
	Keskmine	0:00:36	0:00:54	0:00:43

Lisa 5. Waybiller kogu ajakulu

	Tellimuste sisestamine asukohtadega, h:m:s	Tellimuste sisestamine asukohtadeta, h:m:s	Arve koostamise aeg, h:m:s	Kokku asukohtadega, h:m:s	Kokku asukohtadeta, h:m:s
Kokku	1:03:03	0:22:53	0:48:39	1:51:42	1:11:32
Keskmine	0:02:13	0:00:36	0:01:28	0:03:42	0:02:05

Lisa 6. Ybil ajakulu mõõtmistulemused

	<u>Ybil/digicmr</u>	Kliendi sisestamine, h:m:s	Tellimuse sisestamine, h:m:s
1	Veo 5 09.10	0:01:13	0:03:09
2	Maru 04.10	0:01:22	0:03:54
3	848 10.10 (Trendmax)	0:00:45	0:04:11
4	848 11.10 (Sibelco)	0:01:10	0:02:12
5	GRK 04.10	0:00:36	0:01:55
6	GRK 14.10		0:00:36
7	Svenstonee 11.10	0:00:38	0:04:07
8	Svenstonee 11.10		0:01:59
9	Co-Techno 04.10	0:00:32	0:02:31
10	Mapri Ehitus 09.10	0:00:34	0:01:46
11	Mapri Ehitus 09.10		0:02:10
12	HR Tecno 10.10	0:00:26	0:02:11
13	Keskkonnateenused 10.10	0:00:33	0:02:26
14	CS Seadmed 09.10	0:00:37	0:02:02
15	Harku Raudbetoon 09.10	0:00:36	0:04:49
16	Harku Raudbetoon 09.10		0:01:13
17	Harku Raudbetoon 09.10		0:00:44
18	Mewox 08.10	0:00:29	0:01:45
19	Kaamos 07.10	0:00:23	0:01:21
20	Linford 10-11.10	0:00:33	0:02:02
21	Vanalinna Ehitus 07-08.10	0:00:29	0:01:42
22	Allew Ehitus 08.10	0:00:35	0:02:02
23	PL Trans 08.10	0:00:36	0:01:37
24	PL Trans 07.10		0:00:42
25	Keskkonnateenused 04.10		0:01:46

	<u>Ybil/digicmr</u>	Kliendi sisestamine, h:m:s	Tellimuse sisestamine, h:m:s
26	Linford 493 (04.10)		0:01:14
27	Nobe 04.10	0:00:30	0:01:58
28	Harku Raudbetoon 03.10		0:00:42
29	Nordecon 03.10	0:00:34	0:01:35
30	HR Tecno 02.10		0:01:17
31	HR Tecno 02.10		0:01:09
32	Renta 14.10	0:00:23	0:01:12
33	Kiiu Kartul 14.10	0:00:29	0:01:07
34	Grand Ehitus 11.10	0:00:33	0:01:15
35	Innovecon 09.10	0:00:26	0:01:34
36	Hazmat 08.10	0:00:24	0:01:10
37	Mewox 07.10		0:01:02
38	Mewox 04.10		0:00:22
	Kokku	0:15:26	1:10:29
	Keskmine	0:00:37	0:01:51

Lisa 7. Ybil kogu ajakulu

	Tellimuste sisestamine klientidega, h:m:s	Tellimuste sisestamine klientideta, h:m:s	Arve koostamise aeg, h:m:s	Kokku klientidega, h:m:s	Kokku klientideta, h:m:s
Kokku	1:25:55	1:10:29	0:48:39	2:14:34	1:59:08
Keskmine	0:02:28	0:01:51	0:01:28	0:03:57	0:03:20

Lisa 8. Eveod ajakulu mõõtmistulemused

	Eveod	Kliendi sisestamine, h:m:s	Tellimuse sisestamine, h:m:s
1	Veo 5 09.10	0:00:26	0:00:44
2	Maru 04.10	0:00:09	0:01:55
3	848 10.10 (Trendmax)	0:00:06	0:00:36
4	848 11.10 (Sibelco)	0:00:10	0:00:50
5	GRK Eesti AS 04.10	0:00:05	0:00:48
6	GRK 14.10		0:00:29
7	Svenstonee 11.10	0:00:06	0:00:32
8	Svenstonee 11.11		0:00:29
9	Co-Tehno 04.10	0:00:06	0:00:29
10	Mapri Ehitus 09.10	0:00:05	0:00:33
11	Mapri Ehitus 09.11		0:00:31
12	HR Tecno 10.10	0:00:12	0:00:35
13	Keskkonnateenused 10.10	0:00:04	0:00:33
14	CS Seadmed 09.10	0:00:05	0:00:25
15	Harku Raudbetoon 09.10	0:00:04	0:00:37
16	Harku Raudbetoon 09.11		0:00:26
17	Harku Raudbetoon 09.12		0:00:20
18	Mewox 08.10	0:00:06	0:00:33
19	Kaamos 07.10	0:00:05	0:00:40
20	Linford 10-11.10	0:00:04	0:00:33
21	Vanalinna Ehitus 07- 08.10	0:00:05	0:00:27
22	Allew Ehitus 08.10	0:00:04	0:00:29
23	PL Trans 08.10	0:00:05	0:00:33
24	PL Trans 07.10		0:00:32
25	Keskkonnateenused 04.10		0:00:26

	Eveod	Kliendi sisestamine, h:m:s	Tellimuse sisestamine, h:m:s
26	Linford 493 (04.10)		0:00:26
27	Nobe 04.10	0:00:06	0:00:27
28	Harku Raudbetoon 03.10		0:00:30
29	Nordecon 03.10	0:00:04	0:00:25
30	HR Tecno 02.10		0:00:43
31	HR Tecno 02.11		0:00:26
32	Renta 14.10	0:00:04	0:00:29
33	Kiiu Kartul 14.10	0:00:05	0:00:27
34	Grand Ehitus 11.10	0:00:05	0:00:30
35	Innovecon 09.10	0:00:06	0:00:38
36	Hazmat 08.10	0:00:04	0:00:21
37	Mewox 07.10		0:00:28
38	Mewox 04.10		0:00:23
	Kokku	0:02:41	0:21:18
	Keskmine	0:00:06	0:00:34

Lisa 9. Eveod kogu ajakulu

	Tellimuste sisestamine klientidega, h:m:s	Tellimuste sisestamine klientideta, h:m:s	Arve koostamise aeg, h:m:s	Kokku klientidega, h:m:s	Kokku klientideta, h:m:s
Kokku	0:23:59	0:21:18	0:48:39	1:12:38	1:09:57
Keskmine	0:00:40	0:00:34	0:01:28	0:02:09	0:02:02

Lisa 10. PlanLogi ajakulu mõõtmistulemused ja kogu ajakulu

	Planlogi	Tellimuse sisestamine, h:m:s
1	Veo 5 09.10	0:00:50
2	Maru 04.10	0:01:25
3	848 10.10 (Trendmax)	0:00:25
4	848 11.10 (Sibelco)	0:00:32
5	GRK 04.10	0:00:50
6	GRK 14.10	0:00:45
7	Svenstone 11.10	0:00:30
8	Svenstone 11.11	0:00:38
9	Co-Techno 04.10	0:00:29
10	Mapri Ehitus 09.10	0:00:37
11	Mapri Ehitus 09.11	0:00:27
12	HR Tecno 10.10	0:00:24
13	Keskkonnateenused 10.10	0:00:37
14	CS Seadmed 09.10	0:00:24
15	Harku Raudbetoon 09.10	0:00:33
16	Harku Raudbetoon 09.11	0:00:26
17	Harku Raudbetoon 09.12	0:00:18
18	Mewox 08.10	0:00:22
19	Kaamos 07.10	0:00:27
20	Linford 10-11.10	0:00:21
21	Vanalinna Ehitus 07-08.10	0:00:33
22	Allew Ehitus 08.10	0:00:22
23	PL Trans 08.10	0:00:35
24	PL Trans 07.10	0:00:28
25	Keskkonnateenused 04.10	0:00:26
26	Linford 493 (04.10)	0:00:37
27	Nobe 04.10	0:00:22

	Planlogi	Tellimuse sisestamine, h:m:s
28	Harku Raudbetoon 03.10	0:00:21
29	Nordecon 03.10	0:00:22
30	HR Tecno 02.10	0:00:25
31	HR Tecno 02.11	0:00:20
32	Renta 14.10	0:00:22
33	Kiiu Kartul 14.10	0:00:21
34	Grand Ehitus 11.10	0:00:20
35	Innovecon 09.10	0:00:38
36	Hazmat 08.10	0:00:22
37	Mewox 07.10	0:00:22
38	Mewox 04.10	0:00:21
	Kokku	0:18:57
	Keskmine	0:00:30

Lisa 11. LiveSoft ajakulu mõõtmistulemused

	LiveSoft	Kliendi sisestamine, h:m:s	Tellimuse sisestamine, h:m:s
1	Veo 5 09.10	0:00:11	0:00:59
2	Maru Betoonitööd 04.10	0:00:12	0:00:59
3	848 10.10 (Trendmax)	0:00:10	0:00:52
4	848 11.10 (Sibelco)	0:00:10	0:00:39
5	GRK 04.10	0:00:10	0:00:33
6	GRK 14.10		0:00:25
7	Svenstonee 11.10	0:00:09	0:00:54
8	Svenstonee 11.11		0:00:47
9	Co-Tehno 04.10	0:00:09	0:00:33
10	Mapri Ehitus 09.10	0:00:09	0:00:35
11	Mapri Ehitus 09.11		0:00:23
12	HR Tecno 10.10	0:00:10	0:00:48
13	Keskkonnateenused 10.10	0:00:15	0:00:45
14	CS Seadmed 09.10	0:00:08	0:00:26
15	Harku Raudbetoon 09.10	0:00:09	0:00:54
16	Harku Raudbetoon 09.11		0:00:25
17	Harku Raudbetoon 09.12		0:00:23
18	Mewox 08.10	0:00:09	0:00:59
19	Kaamos 07.10	0:00:11	0:01:01
20	Linford 10-11.10	0:00:09	0:00:57
21	Vanalinna Ehitus 07-08.10	0:00:09	0:00:40
22	Allew Ehitus 08.10	0:00:08	0:00:52
23	PL Trans 08.10	0:00:10	0:00:26
24	PL Trans 07.10		0:00:23
25	Keskkonnateenused 04.10		0:00:51

	LiveSoft	Kliendi sisestamine, h:m:s	Tellimuse sisestamine, h:m:s
26	Linford 493 (04.10)		0:00:42
27	Nobe 04.10	0:00:11	0:00:33
28	Harku Raudbetoon 03.10		0:00:27
29	Nordecon 03.10	0:00:10	0:00:38
30	HR Tecno 02.10		0:00:33
31	HR Tecno 02.11		0:00:24
32	Renta 14.10	0:00:10	0:00:34
33	Kiiu Kartul 14.10	0:00:09	0:00:43
34	Grand Ehitus 11.10	0:00:10	0:00:39
35	Innovecon 09.10	0:00:09	0:00:33
36	Hazmat 08.10	0:00:09	0:00:28
37	Mewox 07.10		0:00:30
38	Mewox 04.10		0:00:22
	Kokku	0:04:06	0:24:35
	Keskmine	0:00:10	0:00:39

Lisa 12. LiveSoft kogu ajakulu

	Tellimuste sisestamine klientidega, h:m:s	Tellimuste sisestamine klientideta, h:m:s	Arve koostamise aeg, h:m:s	Kokku klientidega, h:m:s	Kokku klientideta, h:m:s
Kokku	0:28:41	0:24:35	0:48:39	1:17:20	1:13:14
Keskmine	0:00:49	0:00:39	0:01:28	0:02:17	0:02:07

Lisa 13. Lahenduste funktsioonide hinded kokku

LAHENDUSTE HINDAMINE	Paberleht	Waybiller	Ybil	Eveod	Planlogi	Livesoft
AJAKULU (1-5p)	1	2	3	5	5	5
RAHAKULU (1-5p)	4	3	1	5	4	1
TELLIMUSE LISAMINE (1- 12p)	7	6,5	7,5	6	7	8,5
AUTOJUHI KASUTUS (1-9p)	6	6	7	5	4	8
ARVE KOOSTAMINE (1- 10p)	1	8	7	4	7	10
Kokku (5-41p)	19	25,5	25,5	25	27	32,5

Lisa 14. Aja- ja rahakulu hindamine

AJA-, RAHAKULU	Paberleht	Waybiller	Ybil	Eveod	Planlogi	Livesoft
Kokku ajakulu kliendiga/lähte- ja sihtkohaga, h:m:s / leht	00:07:59	00:03:42	00:03:57	00:02:09	00:01:58	00:02:17
Kokku ajakulu kliendita/lähte- , sihtkohata, h:m:s / leht	00:07:59	00:02:05	00:03:20	00:02:02	00:01:58	00:02:07
Ajakulu hinne, p	1	2	3	5	5	5
Otsene rahaline kulu, € / kuu	171,42	210	300	110	150	300
Rahakulu hinne, p	4	3	1	5	4	1

Lisa 15. Tellimuste lisamise hindamine

Tellimuse lisamine, p	Paberleht	Waybiller	Ybil	Eveod	Planlogi	Livesoft
Tellimuse lisamine nutiseadmest (2p)	0	2	2	2	0	2
Tellimuse lisamine autojuhi poolt	1	1	0	0	0	1
Puudub vajadus lisada enne tellimust eraldi klient	1	0	0	0	1	0
Lisatava kliendi/ettevõtte info tuleb nime või reg nr põhjal registrist	0	0,5	0,5	0	1	1
Enne tellimust pole vaja lisada aadress(id)	1	0	1	1	1	1
Aadressite määramine võimalikult täpne - saab kaardil õige koha peale liigutada + saab koordinaatidega lisada	0	1	0	0	1	0,5
Võimalik lisada pikaajaliselt ette	1	1	1	1	0	1

Tellimuse lisamine, p	Paberleht	Waybiller	Ybil	Eveod	Planlogi	Livesoft
Võimalik tellimusele määrata km ja h hind (mitte koguhind)	1	0	0	0	0	1
Võimalik ise lisada juurde kaubatüüpe	1	0	1	1	1	0
Olemas eraldi tellija, saatja ja saaja kontakt	1	0	1	0	1	0
Veoselehel ja tellimuses oleva info erinevuse puudumine	0	1	1	1	1	1
Kokku:	7	6,5	7,5	6	7	8,5

Lisa 16. Autojuhi kasutuse hindamine

Autojuhi kasutus, p	Paberleht	Waybiller	Ybil	Eveod	Planlogi	Livesoft
Eraldi äpp	0	1	1	0	1	1
Tegevuste kaupa järjestatud	0	0	0	0	1	0
Tellimuse käitlemiseks ei pea tellimust/tegevust eraldi lahti tegema	1	0	1	0	0	1
Alustamine ja lõpetamine toimub sama vaate peal	1	0	1	1	0	1
Tellimust lõpetades võimalik lisada eraldi lahtritesse km ja h	1	1	0	1	0	1
Võimalik lisada autojuhi poolt lisainfo/kommentaari (2p)	2	2	2	2	0	2
Puudub oht lehe kadumise või hävimise eest	0	1	1	1	1	1
Võimalus lisada allkirja	1	1	1	0	1	1

Autojuhi kasutus, p	Paberleht	Waybiller	Ybil	Eveod	Planlogi	Livesoft
Kokku:	6	6	7	5	4	8

Lisa 17. Arve koostamise hindamine

Arve koostamine, p	Paberleht	Waybiller	Ybil	Eveod	Planlogi	Livesoft
Lehed saab kätte kohe peale veo lõpetamist	0	1	1	1	1	1
Lehti ei pea eraldi käitlema	0	1	1	0,5	1	1
Tegelike tundide ja km kontrollimiseks olemas täpne aadress ja veo kellaajad	0	1	1	1	1	1
Autojuhi sisestatud tunnid ja km lähevad otse tellimuses/arves vastavasse lahtrisse	0	0	0	0,5	0	1
Autojuhi kommentaarid nähtavad ka veoselehel	1	1	0	1	0	1
Veoseleht kohe PDF vormis kättesaadav (2p)	0	2	2	0	2	2
Võimalik määrata ära autode hinnad ja eraldi klientide hinnad	0	0	0	0	0	1
Arvete saatmise võimalus	0	1	1	0	1	1

Arve koostamine, p	Paberleht	Waybiller	Ybil	Eveod	Planlogi	Livesoft
Võimalik koos arvega saata otse ka veoseleht/veoinfo	0	1	1	0	1	1
Kokku:	1	8	7	4	7	10