



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Instituudi nimetus

AS MAGNETIC MRO TRANSPORDIKORRALDUSE PROTSESSIDE DIGITAALSE KESKKONNA MUDEL

DIGITAL MODEL OF TRANSPORT MANAGEMENT PROCESS IN MAGNETIC MRO LTD MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Kristel Kink

Üliõpilaskood 182955EALM

Juhendaja: Kati Kõrbe, Ph.D

Tallinn 2020

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

(kuupäev digiallkirjas)

Autor: Kristel Kink
/allkirjastatud digitaalselt/

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

(kuupäev digiallkirjas)

Juhendaja: Kati Kõrbe, Ph.D
/allkirjastatud digitaalselt/

Kaitsmisele lubatud

(kuupäev digiallkirjas)

Kaitsmiskomisjoni esimees: Jelizaveta Janno
/allkirjastatud digitaalselt/

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina _____ Kristel Kink _____ (autori nimi) (sünnikuupäev: 28.03.1992)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
AS Magnetic MRO transpordikorralduse protsesside digitaalse keskkonna mudel

_____,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on _____ Kati Kõrbe _____,

(juhendaja nimi)

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

¹Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil.

/allkirjastatud digitaalselt/

(kuupäev digiallkirjas)

LÕPUTÖÖ AVALIKUSTAMISE PIIRANGU TINGIMUSED

Palun Kristel Kink magistritööd "AS Magnetic MRO transpordikorralduse protsesside digitaalse keskkonna mudel" pärast kaitsmist avalikustamisele mitte lubada viis aastat. Töö on tehtud AS Magnetic MRO põhjal ning sisaldab konfidentsiaalseid andmeid uurimisobjektiks olevate protsesside kohta. Töös kirjeldatud hetkeolukorra protsessid ja edasised eesmärgid ei kuulu vabalt avalikustamisele ilma ettevõtte juhtkonnapoolse kinnitusega. Üheks peamiseks aspektiks on ettevõtte tegutsemine börsil.

Kaarle Karp
Logistikajuht
/Digitaalselt allkirjastatud/

Mehaanika ja tööstustehnika instituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Kristel Kink, 182955EALM

Õppekava, peaariala: EALM02/18 – Logistika, 4 - logistika ja tarneahela juhtimine

Juhendaja(d): Ph.D, Kati Kõrbe, +372 620 2608

Lõputöö teema:

(eesti keeles) AS Magnetic MRO transpordikorralduse protsesside digitaalse keskkonna mudel

(inglise keeles) Digital model of transport management process in Magnetic MRO Ltd

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Ettevõttele AS Magnetic MRO välja töötada transporditellimuste digitaalne e-tellimuste keskkonna mudel.
2. Välja selgitada kui palju digitaliseeritud protsess on efektiivsem.
3. Määratleda transpordiüksuse tulemusnäitajad, mille abil on võimalik teha paremaid juhtimisotsuseid ja luua usaldusväärne tulemusnäitajate süsteem.

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Andmete kogumine	16.02
2.	Teoreetilise osa kirjutamine	16.05
3.	Metoodika osa kirjutamine	10.05
4.	Empiirilise osa kirjutamine	18.05
5.	Tulemuste valideerimine	18.05
6.	Viimistlemine, vormistamine	20.05
7.	Töö valmis	24.05
8.	Lõppkaitsmine	01.06-02.06

Töö keel: eesti keel **Lõputöö esitamise tähtaeg:** "25" mai 2020a

Üliõpilane: Kristel Kink (kuupäev digiallkirjas)
/allkirjastatud digitaalselt/

Juhendaja: Kati Kõrbe (kuupäev digiallkirjas)
/allkirjastatud digitaalselt/

Programmijuht: Jelizaveta Janno (kuupäev digiallkirjas)
/allkirjastatud digitaalselt/

SISUKORD

EESSÕNA	8
Lühendite ja tähiste loetelu.....	9
SISSEJUHATUS	10
1 PROTSESSIDE DIGITALISEERIMINE	12
1.1 Transpordikorralduse protsessid	12
1.2 Saadetiste planeerimise digitaliseerimine ja automatiseerimine	13
1.3 E-tellimuste keskkonna tarkvaraarendus.....	17
1.4 Tarnete haldamine	21
1.5 Tulemuslikkuse mõõtmine ja otsustusprotsess.....	22
2 LÄHTEÜLESANNE.....	29
2.1 AS Magnetic MRO	29
2.2 Lähteolukord transpordiüksuses	32
2.3 Transpordikorralduse protsessid	35
2.4 Probleem, eesmärk ja uurimisküsimused	38
3 METOODIKA	40
3.1 Uurimisstrateegia	40
3.2 Andmekogumise allikad ja meetodid	43
3.3 Andmetöötlusmeetodid.....	46
3.3.1 Kirjeldav statistika.....	46
3.3.2 Protsesside kaardistamine	48
3.3.3 Transpordi tellimuste ajakulu kindlaks tegemine	50
3.4 Tulemuslikkuse näitajate süsteemi loomine.....	52
3.5 Muudatuste hindamine ja valideerimine	53
4 ANALÜÜS JA SÜNTEES	54
4.1 AS-IS protsessi mudel	54
4.2 Tulemuslikkuse mõõtmise raamistik	56
4.3 TO-BE protsessi mudel	58
4.4 Tulemu mudeli rakendamisel.....	61
4.5 Tulemuste valideerimine ja edasised eesmärgid.....	62
4.6 Järeldused ja ettepanekud	65
KOKKUVÕTE	69
SUMMARY.....	71
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	73
LISAD	77
Lisa 1 SMART eesmärkide tööleht	78

Lisa 2 Protsesside notatsioon	80
Lisa 3 AS-IS protsessi mudel.....	81
Lisa 4 Intervjuude küsimuste ülesehituse mudel	82
Lisa 5 KPI mõõdikute kirjeldused	83
Lisa 6 TO-BE protsessi mudel	84
Lisa 7 AS-IS ja TO-BE võrdlus	85

EESSÕNA

Töö pealkiri on AS Magnetic MRO transpordikorralduse protsesside digitaalse keskkonna mudel.

AS Magnetic MRO on teinud viimastel aastatel suuri pingutusi, et kaardistada ja korda seada kõikide ettevõtte üksuste protsessid. Ettevõttes nähakse vajadust, et lisaks oma põhiüksuste funktsioonide arendamisele ja parandamisele teha sama ka tugiüksuste funktsioonidega. Põhiliste äriüksuste töö saab olla tõhus kui sama tõhus on toetavate tugiüksuste töö. Protsesside kaardistamise kõrval on oluline roll ettevõttes olnud ka innovatsioonil. Käima on lükatud arvukalt projekte, mille raames soovitakse muuta tegevusi digitaalsemaks, automaatsemaks ja isegi virtuaalsemaks.

AS Magnetic MRO transpordiuksus on seadnud endale eesmärgiks muuta transpordikorralduse protsessid digitaalseks. Transpordikorralduse protsessid hõlmavad endas nii tarnete planeerimist, haldamist kui ka tulemuslikkuse mõõtmist. Käesoleva magistritöö raames analüüsitakse transpordikorralduse AS-IS protsessi mudelit ning luuakse eeldus uue TO-BE mudeli loomiseks. TO-BE mudeli näol on tegemist digitaalse e-tellimuste keskkonnaga. TO-BE mudeli eesmärgiks on vähendada ajakulu, meilide ja käsitsi sisestamise mahtu. Lisaks on eesmärk luua TO-BE mudelile tulemuslikkuse mõõtmise raamistik, mille põhjal oleks võimalik edaspidi teha kvaliteetsemaid ja faktipõhiseid juhtimisotsuseid. Digitaalse keskkonna mudeli loomise pinnalt on võimalik tulevikus tegevusi automatiseerida. Sel eesmärgil on töös kirjeldatud automatiseerimise võimalusi ja loodud TO-BE mudel, arvestades automaatset andmete liikumist. Muudatuste peamine mõju seisneb aja kokkuhoius, mis transpordiuksusel kulub tarnete planeerimisele ja haldamisele ehk transpordi tellimuste täitmisele. Läbi andmete digitaliseerimise on võimalik vähendada ajakulu või täielikult ära kaotada väärtust mitte lisavad tegevused. Tellimuste täitmise pealt kokku hoitud aega on võimalik suunata teistele tegevustele, mis täna ajanappuse tõttu on jäänud tagaplaanile. Olgu selleks tegevuseks siis intensiivsem tarnete jälgimine, tulemuslikkuse näitajate monitoorimine või transpordi ja oskusteabe müük väljapoole ettevõtet. Muudatuste mõjul väheneks meilide maht, mis omakorda vähendab käsitsi sisestamise tööd. Ühest küljest väheneks käsitsi sisestamise töö informatsiooni ulatusliku kopeerimise arvelt ja teisest küljest andmete töötlemise arvelt. Autori hinnangul seisneb loodud lahenduse suurim väärtus andmete kvaliteedi, usaldusväärsuse ja läbipaistvuse tagamise aspektil.

Märksõnad: transpordikorraldus, digitaliseerimine, Logistika 4.0, protsesside kaardistamine, tulemuslikkuse näitajad, magistritöö.

Lühendite ja tähiste loetelu

ASD	Väle tarkvaraarendus (ingl k <i>Agile software development, ASD</i>)
RUP	RUP tarkvaraarendusprotsess (ingl k <i>Rationali unifitseeritud</i> protsess, <i>RUP</i>)
SDLC	Tarkvaraarenduse elutsükel (ingl k <i>Software Development Life Cycle, SDLC</i>)
EDI	Elektrooniline andmevahetus (ingl k <i>electronic data interchange, EDI</i>)
QR	Kiire reageerimise konseptsioon (ingl k <i>Quick Response, QR</i>)
RFID	Raadiolainete teel info lugemine kiipidelt ehk RFID-süsteem (ingl k <i>Radio Frequency Identification, RFID</i>)
GPS	Ülemaailmne asukoha määramise süsteem (ingl k <i>Global Positioning System, GPS</i>)
KPI	Tulemuslikkuse põhinäitajad (ingl k <i>key performance indicator, KPI</i>)
SMART	SMART-mudel (ingl k SMART)
PMM	Tulemuslikkuse mõõtmine ja juhtimine (ingl k <i>performance measurement and management, PMM</i>)
MRO	Lennukite hooldusega tegelevad ettevõtted (ingl k <i>Maintenance and Repair Organization, MRO</i>)
ERP	Ettevõtte ressursside planeerimine (ingl k <i>Enterprise resource planning, ERP</i>)
IATA	Rahvusvaheline Õhutranspordi Assotsiatsioon (ingl k <i>The International Air Transport Association, IATA</i>)
CMR	Ametlik rahvusvahelise autoveo saateleht (ingl k <i>Convention on the Contract for the International Carriage of Goods by Road, CMR</i>)
AWB	Ametlik õhutranspordi saateleht (ingl k <i>air waybill, AWB</i>)
AS-IS	Termin, mis kirjeldab protsessi hetkeolukord
TO-BE	Termin, mis kirjeldab protsessi tuleviku väljavaateid
BIM	Ettevõtte näitajate juhtimine (ingl k <i>Business Indicator Management, BIM</i>)

SISSEJUHATUS

Neljas tööstuserevolutsioon – Tööstus 4.0 – on suure hooga terves maailmas käima lükanud digitaliseerimise tähtsuse perspektiivi. Uus ideoloogia konsentreerub digitaliseerimise ja tehnoloogia enda kasuks pööramisele, mis loob eeldusi parandada ja arendada mitmeid aspekte, mis eelnevalt on takistanud ettevõtete dünaamilist arenemist. Tööstus 4.0 ideoloogia ei hõlma endas ainult tööstust, vaid kogu tarneahelat. Tarneahela erinevad lülid on kohandanud seda enda vaatenurgast lähtuvaks ja tulemusena on näiteks ilmavalgust näinud Logistika 4.0 konseptsioon. Täna enam ei ole alust kahelda digitaliseerimise ja automatiseerimise vajalikkuses, vaid pigem on rõhuasetus liikunud küsimusele, kui suurel määral tuleks seda teha ja mida kõike see endas hõlmama peaks.

Käesolevas töös on analüüsitud transpordikorralduse protsesse lähtuvalt uue ideoloogia põhimõtetest. Loomaks kindlat raamistikku transpordikorralduse protsessidele on autor valinud järgmised korralduse alalülid: tarnete planeerimine, tarnete haldamine ja tulemuslikkuse mõõtmine. Läbi eelnimetatud protsesside digitaliseerimise on töö eesmärkideks välja töötada ettevõttele AS Magnetic MRO transporditellimuste digitaalne e-tellimuste keskkonna mudel, välja selgitada, kui palju digitaliseeritud protsess on efektiivsem ja määratleda ettevõtte transpordiüksuse tulemusnäitajad, mille abil on võimalik teha paremaid juhtimisotsuseid ja luua usaldusväärne tulemusnäitajate süsteem.

Uuritavas ettevõttes toimub täna transpordikorraldust puudutav infovahetus killustatult ja sisaldab palju käsitsi sisestamise tööd. Transpordi tellimusi ja sellega seonduvat informatsiooni saadetakse meilide teel, mistõttu informatsiooni vahetamine, töötlemine ja arhiveerimine tähendab pidevat informatsiooni käsitsi kopeerimist ja raporteerimist. Ainsaks toetavaks tarkvaraks on ettevõtte universaalne ERP süsteem, mis ei täida transpordiüksuse kõiki vajadusi ja mille tulemina on jäänud suurem osa transpordikorraldusest käsitsi tehtavaks. Lisaks sellele, et käsitsi tehtav töö ei ole mugav ja on aeganõudev, on selle miinusküljed ka liigne subjektiivsus ja inimlikud eksimused. See omakorda tekitab halva kvaliteediga informatsiooni ja ebaefektiivseid juhtimisotsuseid. Eelnimetatud probleemid ajendasid autorit lõputöö teemaks valima transpordikorralduse protsesside digitaliseerimise. Olles igapäevaselt üks osaleja ettevõtte transpordikorralduses näeb autor teema aktuaalsust ettevõttele.

Hetkeolukorra paremaks mõistmiseks ja formuleerimiseks ning tulemuste välja töötamiseks on magistritöös kasutatavateks admekogumismeetoditeks akadeemilised artiklid, raamatud, ettevõtte sisesed allikad, vaatlus, mõõtmised ja intervjuu.

Andmetöötlusmeetoditeks on protsesside kaarditamine, mille loomiseks kasutati vaba tarkvara nimega Heflo. AS-IS protsessi arvuliste faktide leidmiseks on kasutatud kirjeldavat statistikat. AS-IS ja TO-BE protsesside kaardistamisel kasutatakse ajakulude tuvastamist. Uue TO-BE lahenduse efektiivsust ja tõhusust hinnatakse läbi tulemuste mõõtmise ja võrdlevanalüüsi. Lisaks luuakse transpordiüksusele tulemuslikkuse mõõtmise raamistik lähtudes SMART ja BIM (ettevõtte näitajate juhtimise) meetoditest, mille abil leitakse uude digitaalsesse keskkonda tulemuslikkuse näitajad ehk KPI-d.

Magistritöö on jaotatud neljaks peatükiks. Esimene peatükk annab ülevaate temaatika teoreetilisest taustast. Kokkuvõtlikult on ülevaade antud transpordikorralduse protsessidest ja nende digitaliseerimise ning automatiseerimise võimalustest, lähtuvalt nii Tööstus 4.0 kui ka Logistika 4.0 konseptsioonist. Kirjeldatud on tarkvaraarendusi, millest põhifookus on välearenduse meetodil, mida kasutatakse ettevõtte e-tellimuste keskkonna arendamisel. Tarnete haldamise vaatenurgast on kirjeldatud ja võrreldud erinevaid tehnoloogilisi võimalusi, läbi mille on võimalik muuta saadetiste jälgimine automaatsemaks. Viimane teooria osa peatükk annab ülevaate tulemuslikkuse mõõtmisest ja otsustusprotsessidest. Teises peatükis on tutvustav ülevaade ettevõttest AS Magnetic MRO. Täiendavalt on kirjeldatud töö uurimisobjekti, milleks on ettevõtte transpordikorralduse protsessid. Ülevaade on antud hetkeolukorrast ja formuleeritud on töö probleem, eesmärk ja uurimisküsimused. Kolmandas peatükis on lahti kirjeldatud meetodika, läbi mille on tööle kujunenud uurimistrateegia, andmekogumismeetodid ja andmetöötlusmeetodid. Neljandas peatükis kirjeldatakse esmalt AS-IS protsessi mudelit ja mudeli kitsakohtasid ning läbi statistika, vaatluse ja mõõtmiste antakse mudelile arvulised näitajad. Seejärel kirjeldatakse tulemuslikkuse mõõtmise raamistikku, mis loodi läbi fookusgrupi ja mille tulemina määrati transpordiüksusele tulemuslikkuse näitajad. Järgnevas alapeatükis kirjeldatakse uut digitaalset TO-BE mudelit ja viiakse läbi samad mõõtmised, mida tehtid AS-IS protsessi mudelis. Protsesside muutuste ja mõõtmiste abil leitakse tulem uue digitaalse mudeli rakendamisel. Saadud tulemused valideeritakse AS Magnetic MRO logistikajuhiga.

Käesoleva töö tulem on ennekõike kasulik AS Magnetic MRO transpordiüksusele. Kiirema, kvaliteetsema, usaldusväärsema ja läbipaistvama transpordikorralduse töö tulem mõjutab tervet ettevõtet ja ka ettevõtte kliente. Käesolevast tööst võivad kasu saada kõik ettevõtted, kes soovivad oma transpordikorralduse protsesse digitaliseerida ja automatiseerida.

1 PROTSESSIDE DIGITALISEERIMINE

1.1 Transpordikorralduse protsessid

Globaalsete ettevõtete jaoks, kelle tarneahelad laiuvad üle terve maailma on ülimalt oluline tagada hästi toimiv transpordikorraldus. Tegemist on valdkonnaga, mis tegeleb transpordi protsesside kavandamise, jälgimise ja juhtimisega. Sellega kaasneb kohustus tagada äritehingute efektiivsus ja tõhusus kasutades klientide vajaduste rahuldamiseks võimalikult vähe ressursse. Transpordikorraldus on seotud printsiipide, süsteemide, protsesside ja heade tavade metoodikaga ning vahenditega, mis aitavad saavutada paremaid tulemusi. [1] Käesoleva lõputöö võtmes on vaadeldud transpordikorralduse protsesse, mis koosnevad järgnevatest alalülidest [2, 3]:

- tarnete planeerimine: informatsiooni töötlemine, tellimuste korraldamine ja parima vedaja määramine;
- tarnete haldamine: tarneprotsess, juhtimine ja jälgimine kaubavoo kaudu;
- mõõtmine: logistikavõtme jõudluse indikaatorite (KPI) aruandluse funktsioon, mis lihtsustab jõudluse mõõtmist.

Tööstus 4.0 konseptsiooni ei hõlma ainult tootmisprotsesside digitaliseerimist ja automatiseerimist vaid see laieneb tervele tarneahelale [4]. Üks kõige olulisem muudatus ettevõtte elutsüklis on ettevõtte protsesside automatiseerimine ja nihe funktsionaalsest organisatsiooni struktuurist protsessi põhisele struktuurile. Ettevõtte protsesside automatiseerimine kujutab endast asendamatu faasi ettevõtte elutsükli jooksul, mis enamikul juhtudel tähendab teatavate infosüsteemide kasutuselevõttu või olemasolevate infosüsteemide integreerimist. Ebatõhusate äriprotsesside automatiseerimine suurendab ettevõtete ebatõhusust. Seetõttu on ettevõtetel tarvis enne protsessi automatiseerimist äriprotsesse täiustada või optimeerida. Märkimisväärne hulk ettevõtteid alustab automatiseerimist ilma eelneva protsessi parandamise või ümberkujundamiseta, mis on peamiselt tingitud süstemaatilise lähenemise puudumisest äriprotsessi juhtimises. [5]

Iga ettevõtte saab olla nii efektiivne ja tõhus kui on tema kõige nõrgem protsess. Protsesside arendamine tähendab operatsioonide tõhususe parandamist, vastandudes „tulekahjude kustutamisele“ või kriiside lahendamisele. See eeldab lähteolukorra kindlakstegemist ning seejärel raiskamise vähendamist, sealhulgas raha, inimeste, materjalide ja aja raiskamist ning kaotatud võimaluste vähendamist. Ideaalne tulemus tähendaks töö tegemist odavamalt, kiiremalt, lihtsamalt ja ohutumalt. [6]

Ärikeskkonnad on keerulised ja pidevas muutumises. Peaaegu kõikjal ettevõtetes toimuvad kiired ja märkimisväärsed muutused, mis on tingitud sellistest surveteguritest nagu klientide ootused, uued tehnoloogiad ja kasvav ülemaailmne konkurents. Tulemusena on paljud ettevõttesisesed protsessid dünaamilised ja järjekestvalt muutuvad. Et sellistes keskkondades ellu jääda, tuleb pidevalt ümber kujundada ettevõtte protsesse, et reageerida kiiresti muutustele [7]. Protsesside ümber kujundamise huvides on vaja muuta protsessi sisendinformatsioon digitaalseks, et see oleks usaldusväärne, kvaliteetne ja lihtsasti töödeldav.

1.2 Saadetiste planeerimise digitaliseerimine ja automatiseerimine

Organisatsioonide laialdane digitaliseerimise ärimudel on üks tugevamaid suundumusi, mis muudab tänapäeva majandust. Protsesside digitaliseerimisel on tugev eeldus saavutada suurem üldine organisatsiooni tulemuslikkus ja luua konkurentsieeliseid, mis on võrdselt olulised nii ellujäämise kui ka kasvu juures. [8]

Digitaliseerimine tähendab peamiselt analoogandmete jäädvustamist ja digitaalsele kujule konverteerimist, eesmärgiga luua digitaalne esitelu, mida on võimalik elektrooniliselt hoiustada ja töödelda. Digitaliseerimine muudab informatsiooni ja kommunikatsiooni kättesaadavaks igal pool, igal ajal, mis tahes kontekstis ja kõikidele kasutajatele mistahes seadmega. Arvutitehnoloogia järjest suurema kasutamisega on suurem osa salvestatud teabest muutunud digitaalseks, näiteks 1993. aastal salvestati digitaalselt vaid 3% maailmas salvestatud teabest ja 2007. aastaks oli jõudnud see arv 94%-ni. Mida efektiivsemalt informatsiooni ja tehinguid kogutakse ja töödeldakse, seda rohkem muutub süsteem intelligentseks ja mida enam need süsteemid omavahel ühenduste kaudu suhtlevad, seda kõrgem on võrgu digitaliseerimise tase, hõlmates tervet tarneahelat või üksikut logistikaprotsessi. [9]

Informatsiooni tähtsus logistilise suutlikkuse tagamiseks ei ole olnud ajalooliselt esiletõstetud. Informatsiooni tagaplaanile jätmine tulenes sobiliku tehnoloogia vähesusest, et tekitada soovitud informatsiooni. Samuti puudus ettevõtete juhtkonnal täielik mõistmine ja põhjalik arusaamine sellest kui palju parandab logistika suutlikkust kiire ja asjakohane kommunikatsioon. Mõlemad need ajaloolised puudused on tänaseks elimineeritud. Praeguse tehnoloogia abil on võimalik käsitleda ka kõige nõudlikumaid teabenõudeid. [10]

Ettevõtte siseste protsesside ja parameetrite monitoorimine on nüüd kõigis ettevõtetes üsna tavaline nähtus. Ettevõtete juhtkonnad on märkinud, et tänapäevase tehnoloogia

kõige olulisem aspekt on kiirem kiirus, millega igapäevane informatsioon muutub kättesaadavaks kõigi ettevõtte protsesside ja tulemuste kohta ning see hõlbustab teha otsuseid. Kuid selleks, et informatsioon oleks tõhus, peab infovoog olema avatud, sest niiõelda kapis hoitav informatsioon on väärtusetu. Avatud informatsiooni puudumine tekitab kuulujutte ning vähendab motivatsiooni ja usaldust. Veel üks positiivne aspekt ettevõttesisese suhtluse hõlbustamiseks on see, et see toob kaasa multidistsiplinaarsemaid projekte ja vähem dubleerimist. [11]

Informatsiooni voogude ja jagamise digitaliseerimine võimaldab oluliselt suurendada andmevoo efektiivsust ja täpsust tarneahelas lähtudes süsteemi perspektiivist. Läbi erinevate osapoolte koostöö tarneahela sees informatsiooni digitaliseerimine võrdsustaks ja vähendaks töökoormust, ajakulu ja jooksvaid kulusid. Digitaliseerimine kahandaks teabe raiskamist ja andmete ebatäpsust, mis on tekkinud inimlike vigade tagajärjel, taandades seeläbi kulusid. [12]

Viimastel aastatel on tööstusharu põnevas faasis, nii strateegilises kui ka tehnoloogilises aspektis, avades sellega uue ajastu. Poliitikud tulid välja ideega nimetada seda tööstuse arengu neljandaks revolutsiooniks, lühidalt Tööstus 4.0. [13] Uus lähenemisviis tootmisprotsessidele põhjustab uusi logistilisi vajadusi. Selles kontekstis tõstetakse Tööstus 4.0 idee järel üha enam esile Logistika 4.0 konseptsiooni. Mõlemad terminid on omavahel ühendatud. Logistika 4.0 peetakse tehnoloogiate ja väärtusaahelate korralduse konseptsiooniks. Uue logistikakäsitluse iseloomulikud tunnused on: laialdasem „asjade internet“ kasutamine, kogu tarneahela pidev läbipaistvus ja nähtavus kõikidele protsessis osalejatele, tarneahela järjepidevuse üheselt mõistetaval viisil kontrollimine (kasutades plokiahela tehnoloogiat), tarneahelate ja tarnijate dünaamilisuse optimeerimise võimalus. Logistika 4.0 hõlmab ka protsessi aspekti (äriprotsesside käsitlemine) ja tehnoloogilist aspekti (logistika toetamine uusimate IT-lahenduste abil). Uus lähenemisviis peaks suurendama logistikateenuste tulemuslikkust ja tõhusust, pidades silmas Tööstus 4.0 konseptsiooni väljatöötamist. Logistika 4.0 tulemuslik lähenemisviis peaks hõlmama lahendusi seoses: logistikaprotsesside kavandamisega, lao opereerimise ja kaupade lähetamisega, intelligentse transpordisüsteemi juhtimisega ja samuti infovoogude/suurandmete turvalise haldamisega. [4]

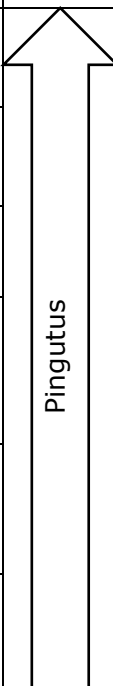
Logistika 4.0 põhineb teadmiste avastamisel. Nägemaks ning mõistmaks logistikasüsteemi keerulist käitumist tuleb sinna rakendada sobivad andmeanalüüsi mudelid koos suurandmete reaajas hankimise süsteemiga. Reaajas suurandmed ei ole vaid tohutu informatsiooni andmebaasi või andmelattu salvestamise protsess. Andmete hankimine võimaldab analüüsida ja avastada mustreid, reegleid ning teadmisi

mitmetest allikatest kokku kogutud suurandmete põhjal, mis võimaldab ühtlasi toetada otsustusprotsessi. [14]

Digitaliseerimise vaateviisi üks olulisi omadusi on kaasta oma koostöö partnereid. Ühiselt loodava lisaväärtuse kasvatamiseks arendatakse ettevõtete vahelises koostöös välja lahendus, mis integreerib eri ettevõtete protsessid järjepidevaks. Integreeritud tarneahelasse tasub kaasata ainult lisaväärtust loovad partnerid. Moodsa infotehnoloogia võimalustega saab ahelas osalevate ettevõtete arvu vähendada. Internet võimaldab lõpptarbijal suhelda otse tootjatega ja vastupidi. Olles ise tarneahela juhtimise eestvedaja, tuleb strateegiliste partnerite valikul analüüsida, mitmest lülist peab ahel koosnema. Olles väärtusahelas ühe lüli osatäitja, peab oma vajalikkust pidevalt kasvatama. Pideva arengu tulemusel jäävad ahelasse ainult innovatiivsemad osalejad, ükskõiksemad lõigatakse välja. [15]

Siiski, tehnoloogia on ainult nii hea kui on selles olev informatsiooni kvaliteet. Puudused informatsiooni kvaliteedis võivad luua mitmeid operatiivseid probleeme. Tüüpilised puudused jagunevad kahte üld-kategooriasse. Esmalt, saadud informatsioon võib olla ebaõige suundumuste ja sündmuste suhtes. Sest hea logistiline tehing leiab aset tuleviku nõudluse prognoosimisel, ebatäpne hinnang või prognoos võib põhjustada varude puuduse või ülekülluse. Liigselt optimistlik prognoos võib põhjustada mittesobiliku varude positsioneerimise. Teiseks, informatsioon, mis on seotud tellimuse töötlemisega võib olla konkreetsete klientide nõudmiste puhul ebatäpne. Vale tellimuse töötlemine loob suured kulud logistikas, mis enamasti ei väljendu müügis. Iga viga andmete koosseisus tekitab potentsiaalseid häireid terves tarneahelas. [10]

Lähtuvalt informatsiooni kvaliteedist on ka infovoo dimensioonide osas oluline teada, et informatsioon panustab erinevalt väärtuse loomisesse. Üheks võimaluseks tuvastamaks infovoo dimensioonide väärtust on kasutada lisandväärtuse soojuskaarti. Soojuskaardil jaguneb infovoog kuueks erinevaks tasandiks, alustades nullist kuni viieni. Skaala näitab jõupingutust, mida on tarvis teha, et vahetada informatsiooni. Mida suurem on pingutus, seda madalam on lisandväärtuse tase ja vastupidi. Soojuskaart näitab kui palju erinevad infovoo dimensioonid annavad protsessile lisandväärtust, alates tumesinisest, mille väärtus on null, lõpetades punasega, mille värvi lisandväärtus on maksimaalne ehk viis. Kõik infovoo dimensioonid on jaotatud kolme kategooriasse: väärtust mitte andev, piiratud lisandväärtus ja väärtus andev. Täpsem ülevaade soojuskaardi olemusest on näidatud joonisel 1.1. [16]

Kategooriad	Lisandväärtuse tase	Infovoo dimensioonid	Skaala
Väärtust mitte andev	0	Ebapiisav, vale või ebavajalik infovahetus	
Piiratud lisandväärtus	1	Kirjalik infovahetus (näiteks paberdokument, faks, e-mail jne)	
	2	Suuline või visuaalne infovahetus	
	3	Elektrooniline infovahetus mitte reaalsajas (näiteks arvutustabeli rakenduse abil)	
	4	Elektrooniline infovahetus reaalsajas (näiteks süsteemi rakenduse abil)	
Väärtust andev	5	Digitaalne teabevahetus reaalsajas (näiteks „asjade internet“)	

Joonis 1.1 Lisandväärtuse soojuskaart – infovoo hindamisskaala [15], [Autori poolt kohandatud]

Ebapiisav, vale või ebavajaliku informatsiooni vahetus põhjustab ebaõnnestumised. See pole väärtust andev ja selle tase on „0”. Soojuskaardi mõistes on tegu tumesinise värviga. Kirjalik infovahetus (näiteks paberdokument, faks, e-mail jne) annab limiteeritud väärtust, kuid sellel on suur potentsiaal muutuda tõhusamaks. Aeg mis kulub kirjutamiseks tarbib inimresursse. See on klassifitseeritud tasemele „1”. Suuline või visuaalne infovahetus on tase „2”, sest see on vähem aeganõudvam kui kirjutamine. Sellest hoolimata võib kõnesid ja visuaale valesti mõista, valesti tõlgendada või hoopis unustada, mis põhjustab madala lisandväärtuse. Kõrgemas kategoorias on elektrooniline infovahetus. Elektroonilise infovahetuse korral on mõistlik eristada infovoo sissevoolu reaalsajas ja mitte reaalsajas. Arvutustabeli rakendused on näiteks viivitustega andmete esitamine. Lisaks on selle rakenduse puhul andmete hooldus aeganõudvam kui süsteemi rakenduse korral. Sellepärast on elektrooniline informatsiooni vahetus mitte reaalsajas tasemel „3” ja reaalsajas tasemel „4”. Infovoogude kõrgeimat lisandväärtuse taset tähistab digitaliseerimine. „Asjade interneti” juurutamine, kus süsteemid ja masinad suhtlevad reaalsajas. Digitaalne informatsiooni vahetus annab maksimaalse lisandväärtuse ja on tasemel „5”. Soojuskaardil tähistatud punase värviga ja nõuab kõige vähem pingutust. [16]

Infovoog on väärtust andev, kui see on saadetud kindla otstarbega täitmaks mingit kindlat ülesannet. Infovoog peab sisaldama õigeid, asjakohaseid ja konkreetseid

andmeid. Omistades väärtust andev infovoog transpordiprotsessile, peaks transpordi tellimus sisaldama järgnevaid andmeid [17]:

- Transpordiliik (maanteevedu, raudteevedu, merevedu, lennuvedu);
- Pakkeüksus (tüüp, kogus, kaal, mõõdud);
- Kaubasaatja ja -saaja andmed (nimi, organisatsiooni nimi, aadress);
- Alguse ja lõpu kuupäevad (millal kaup on valmis korjeks ja kui kiiresti tuleb kaup kohale toimetada).

Transpordiprotsessi informatsiooni parandamiseks on paljudes tehnoloogiates loodud eelteabe ettevalmistamine ja edastamine. Transpordiprotsessi sujuvaks juhtimiseks kasutavad ettevõtted üha enam kaasaegseid infosüsteemide tööriistu. See vajadus viis „telemaatika“ loomiseni, termin, mis koosneb kahest sõnast „telekommunikatsioon“ ja „infotehnoloogia“ ja vastavalt definitsioonile, mis on antud Universaal Entsüklopeedias tähendab telekommunikatsiooni osakonda, mis tegeleb ülekande, vahetuse või informatsiooni levitamisega. [*Ibid*]

1.3 E-tellimuste keskkonna tarkvaraarendus

Väle tarkvaraarenduse (ingl. akronüüm ASD) meetodide süsteem on laialdaselt omaks võtnud sajad suured ja väikesed ettevõtted, et vähendada kulusid ja suurendada võimet käsitleda muutusi tänapäeva dünaamilistes turutingimustes [18]. Välearenduse lähenemisviis tekitab palju ärvust tarkvaraarendajate seas. See meetod on reaktsioon traditsioonilise tarkvara arendamise viisile, mis tunnistab vajadust alternatiivi järele. Traditsioonilise meetodi rakendamisel algab töö kompleksnõuete esitamise ja dokumenteerimisega, millele järgneb arhitektuurne ja kõrgetasemeline projekteerimine, arendamine ja inspekteerimine. 1990-ndate alguses mõned erialatöötajad leidsid, et need algsed arenduse etapid on häirivad ja kohati isegi võimatud. Tööstus ja tehnoloogia liiguvad liiga kiiresti, mis omakorda nõuavad muudatusi traditsioonilistele meetodidele. Ühtlasi ei suuda kliendid protsessi alguses lõplikult sõnastada mis neil tarvis on, seades seejuures üha kõrgemaid nõudmisi oma soovitud tarkvarale. Tulemusena on mitmed erialatöötajad arendanud meetodid ja tavad, et reageerida vältimatule muutusele. [19]

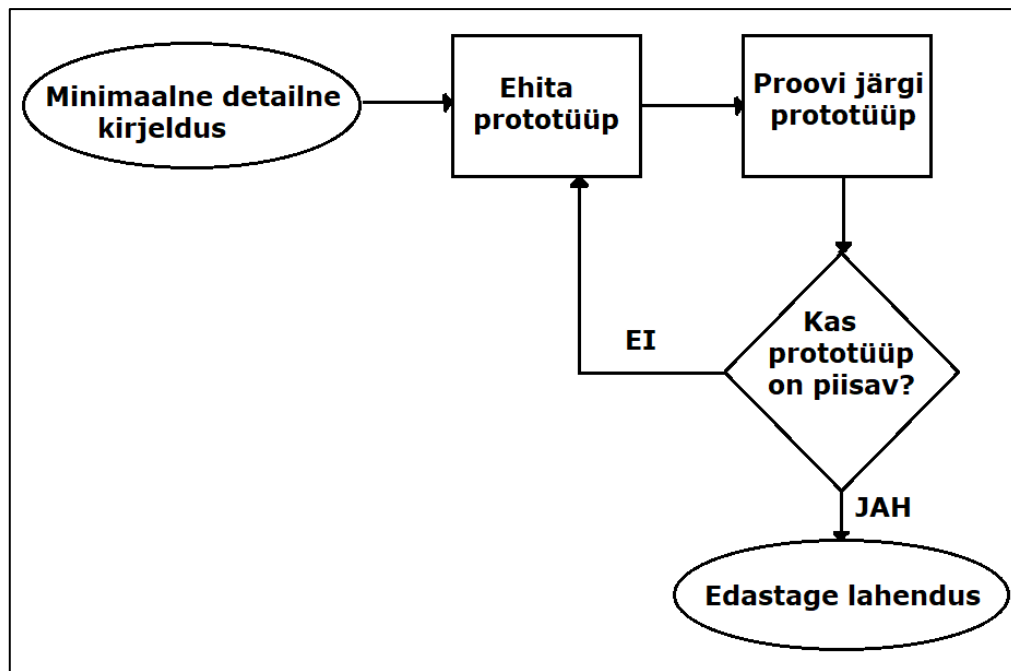
Rakendades välearenduse meetodi suurtele projektile võib olla problemaatiline, sest see rõhutab reaajas kommunikatsiooni, soovitatavalt näost näkku baasil. Lisaks, välearenduse meetod nõuab arendamise ajal vähest dokumenteerimist (küll aga nõuab märkimisväärses koguses projektijärgset dokumentatsiooni), rõhutades samal ajal formaalsetele protsessikesksetele sammudele. [20] Tulenevalt tänapäeva tehnoloogia arengutele, nagu on Skype, Microsoft teams ja muud reaajas suhtlemise võimalused,

siis antud kommunikatsiooni probleem ei ole essentsiaalne, küll aga on oluline arendamise ajal üles märkida erinevates etappides tehtud arendused.

Väle tarkvaraarenduse eesmärk on võimaldada ettevõttel olla agiilne ehk muutlik, aga mida see tähendab olla agiilne Jim Highsmith on öelnud, et olla agiilne tähendab võimalust tarnida kiiresti, muutuda kiiresti ja muutuda sageli. Välearenduse tehnikad võivad olla praktikas ja rõhuasetuselt erinevad, aga nad järgivad samu põhimõtteid, mis peituvad välearenduse põhimõtetes ehk manifestis [19]:

- töötavat tarkvara uuendatakse sageli (pigem nädalate kaupa kui kuude kaupa);
- töötav tarkvara on selle peamine edendusmeede;
- kliendi rahulolu kiire ja pidevalt uueneva tarkvaraga loob kasumlikkust;
- isegi hilised muudatused nõuete osas on teretulnud;
- tihe igapäevane koostöö ettevõtte inimeste ja arendajate vahel;
- näost näkku suhtlus on parim vorm kommunikatsiooniks;
- projektid on üles ehitatud motiveeritud üksikisikute poolt, keda on võimalik usaldada;
- pidev tähelepanu tehnilisele tipptasemele ja projekteerimisele;
- lihtsus;
- nii öelda isekorraldusmeeskond, kes ei sõltu oma otsesest juhust ja ei oota millal tema töö ära teeks või kellelegi määraks;
- regulaarne kohanemine muutuvate oludega.

Väle tarkvaraarenduses, selle asemel, et kasutada tavalist tarkvaraarenduse elütsükli (ingl akronüüm SDLC), mis on rakendatud ühe suure protsessimudelina, jaguneb välearenduse elutsüklil väiksemateks etappideks, mida nimetatakse juurdekasvudeks või interatsioonideks [21]. Seega välearenduse meetod pakub protsessi lihtsust selle protsess on lühem võrreldes traditsioonilise meetodiga. See aitab projektimeeskonnal lõpetada projekti lühema aja jooksul, tänu lihtsustatud protsessile. Välearendusel on kolm mõõdet lihtsusele, milleks on: tee vähem, tee paremini ja liikuge edasi. Välearenduse tarkvara arendamisel aitavad fikseeritud piirangud, nagu fikseeritud hind, ulatus ja ajakava, kaasa meeskonna efektiivsusele. Lisada kindel eelarve ja ajakava on välearendusele hästi iseloomulikud ja sellest hoolimata jääb projekti ulatus väga paindlikuks. Välearenduse prototüübi arenguprotsess on välja toodud joonisel 1.2. [22]



Joonis 1.2 Välearenduse prototüübi arenguprotsess [19], [Autori poolt kohandatud]

Tarkvaraarenduse meetodid nagu koskmudel (ühesuunaline järjestikune mudel), V-mudel (jadamisi kulgev tegevuste mudel) ja RUP mudel (faaside põhine mudel) nimetatakse traditsiooniliseks tarkvaraarenduse meetoditeks ja need liigitatakse raskekaalu meetoditeks. Need meetodid põhinevad järjestikuste sammude seerial, nagu nõuete määratlemine, lahenduste loomine, testimine ja juurutamine. Traditsiooniliste tarkvaralahenduste meetodid nõuavad määratlemist ja stabiilset nõuete dokumenteerimist projekti alguses. Vastupidiselt traditsioonilisele tarkvaraarenduse elutsükklile väle tarkvaraarenduse elutsüklil väldib eelnevat nõuete kogumist, sest sidusrühmad ei suuda kõiki nõudeid kohe alguses piisavalt üksikasjalikult presenteerida. See on väga tavaline nähtus, et kliendid ei suuda alguses otsustada kõikide funktsioonide üle, mis kaasatakse süsteemi. Võttes arvesse, et klientide nõudmisi omandatakse vahetult, suudab välearendus edastada lõpptoote, mis vastab paremini klientide vajadustele. Iga järjestikuse tsükli vahel esitatakse lõpetatud moodulid kliendile ülevaatamiseks. Need moodulid ei ole integreeritud kui terviklik süsteem ja seega ei muuda ümbertegemine ega lisafunktsiooni lisamine arenduskulusid marginaalselt. Asjaolu, et väle tarkvaraarendus, mis võimaldab pidevalt muuta nõudeid, on tõstatanud kaks probleemi traditsioonile arenduse projekteerimises, nendeks on jäikus ja vähene liikuvus. Tabel 1.1 kirjeldab välearenduse ja traditsiooniliste lähenemisviiside erinevusi mitmes aspektis. [21]

Tabel 1.1 Välearenduse ja traditsioonilise lähenemise võrdlus [21], [Autori poolt kohandatud]

	Välearendus	Traditsiooniline arendus
Kasutajanõuded	Operatiivsus	Enne kodeerimist / juurutamist on kasutaja üksikasjalikud nõuded täpselt määratlenud
Ümberehitamise maksumus	Madal	Kõrge
Arenduse suunad	Kergesti muudetav	Fikseeritud
Testimine	Iga järjestikuse tsükli vahel	Pärast kodeerimisetapi lõppu
Klientide kaasamine	Kõrge	Madal
Vajalik lisa oskus arendajatele	Inimestevahelised oskused (võime teistega läbi saada) ja äritegevuse põhiteadmised	Mitte midagi erilist
Sobiv projekti skaala	madala kuni keskmise skaalaga	Suuremõõtmeline

Elektroonilise andmevahetuse (EDI) tarkvara on loodud organisatsioonidevahelise suhtluse automatiseerimiseks ja parandab seeläbi QR-programmi efektiivsust. EDI on standardsete elektrooniliste vormingute kasutamine, et luua, edastada ja säilitada dokumente nagu rekvisioonid, pakkumised, ostutellimused ja arved. Vastavalt Giga (*German Institute of Global and Area Studies*) uurimusele 88% suurettevõtetest kasutavad EDI-andmevahetust tarneahela kommunikatsioonil, sest võrreldes manuaalse meetodiga annab see vähem vigu ja väiksemaid kulusid ühe tehingu kohta. Boyson (2003) argumenteeris, et elektroone andmevahetus viib vigade vähendamiseni ja tõstab protsessi efektiivsust. EDI ühendab erinevate ettevõtete andmebaasid. Näiteks, tellimuse teinud ettevõtte edastab otse enda ettevõtte süsteemist selle tarnija süsteemi. Tarnija süsteem edastab arve informatsiooni otse tellimuse teinud ettevõtte süsteemi. [23]

EDI on standarde näide masinatevahelisele e-ärile. Mis puudutab kasulikkust, siis lisaks kokkuhoitud ajale, mis kulub informatsiooni saatmist saatjalt saajale, EDI võimaldab ka informatsiooni automaatselt töödelda mõlema osapoole puhul. See vähendab kogu tsükli aega, veelgi enam, kui äritehingu lõpuleviimiseks on tarvis mitut informatsiooni vahetust (näiteks tellimus, tellimuse kinnitamine, konsultatsioon). Kuna ettevõtetevahelised tehingud hõlmavad tavaliselt suuri andmemahtusid, moodustab nende töötlemine suure osa kogu tehingu ajast. Seega, lisaks ülalnimetatud kasulikkusest, võib tehingu algataja ka taganeda e-tellimusest, vähendades ka läbi selle tsükli koguaega. E-tellimuse saaja näeb, et tehingust on taganetud, sellest tulenevalt saab ta tehingu lõppenuks lugeda. Seetõttu loob EDI väärtust mõlemale osapoolele nii saatjale kui ka saajale. [24]

1.4 Tarnete haldamine

Tarneahelavõrk tähendab endas osapoolte keerulist liitmist, mis vajab koordineerimist, koostööd ja informatsiooni vahetust eesmärgiga suurendada tootlikkust ja efektiivsust. Igapäeva elus jälgitakse ja juhitakse miljoneid transpordiühikuid üle kogu maailma omamata reaajas kontrolli nende ühikute staatuse kohta või omades seda väga piiratud kujul. Sellist tohutut hulka saadetisi on peaaegu võimatu jälgida ilma ajakohase automaatse tuvastamise (ingl k *auto-ID*) tehnoloogiata. Saavutamaks jälgitavust läbi tarneahela otsast lõpuni on keeruline ja juurdepääs usaldusväärsete andmete jälgimiseks on vajalik. Mõistet jälgitavus võib defineerida kui võimet jälgida ajalugu, rakendust või asukohta registreeritud tunnuste järgi. [25]

Logistikaahela efektiivset jälgimist saab teostada vöötkoodide, QR koodi, RFID ja GPS abil. Vöötkoodi saab määratleda kui optiliselt loetavaid andmeid, mida on võimalik lugeda paralleelsete joonte laiuste ja reasammude vahede kombinatsioonil. Vöötkoodid on kõige levinumad märgistamiselemendid, mida kasutakse postiteenustes, supermarketite ahelates ja tarnevõrkudes, ning nende eelised on vaieldamatud. See on tekitanud ka teistes sektorites vöötkoodi süsteemi vastu huvi. Vöötkoodi miinusteks loetakse kehvade andmete turvalisust, analoog andmete kodeerimist ja ühe suunalist andmete skaneerimist. QR-kood, tuntud ka maatriksi kood, on kahemõõtmeline digitaalne kood, mis on loetav spetsiaalsete lugejate või kaameraga mobiiltelefonite abil. See on kõige populaarsem 2D vöötkood, mis loodi Toyota tütarettevõtte Denso-Wave poolt 1994. aastal. QR-kood koosneb mustadest moodulitest, mis on paigutatud ruudukujuliselt valgele taustale. See kood sisaldab nii vertikaalsete kui ka horisontaalsete suundade teavet, samas kui vöötkood sisaldab andmeid ainult ühes suunas. Seega sisaldab see ilmselgelt tunduvalt suuremat teavet kui vöötkood. RFID põhineb raadiolaine sagedustel. RFID-süsteem koosneb lugejast ja märgisest, mis reageerib juuresolekul elektromagnetväljale, mida lugeja kiirgab. See ei nõua otsest kontakti ja erinevalt vöötkoodist ja QR-koodist ei pea olema kood silmaga nähtav. RFID-andmeid saab lugeda läbi erinevate materjalide (välja arvatud metall), rõivaste ja inimkeha. GPS süsteem kuulub USA kaitseministeeriumile, kuid see on saadaval üldiselt kasutamiseks kogu maailmas. Sateliitnavigatsiooni süsteem ja GPS-vastuvõtja võimaldavad eemalt jälgida vara (saadetised, autod) liikumist kõikjal maailmas. [25]

Uurimuse raames teostati Soomes Vaasa Ülikoolis vöötkoodi, QR-koodi ja RFID märgendi võrdlus. Võrdluse käigus hinnati erinevates tingimustes ja seisundites kõigi kolme jälgimissiltide lugemise taset ja kiirust. Eesmärk oli saavutada võimalikult realistlikud olukorrad, mis esinevad transpordis igapäevaselt ja selle tulemusel valiti välja järgmised jälgimissiltide seisundid: rasvased/õlised, räpased/tolmused,

märjad/veekahjustusega, katkine/rebitud, kriimustatud, ülekirjutatud. Tingimusteks määrati erinevad kõrgused/kaugused, jälgimissiltide positsioonid ja valgus (pime/poolpime, valge, ere). Koodide lugemiseks kasutati nii spetsiaalseid lugereid kui ka telefone (Iphone ja Nokia). Uurimuse tulemuseks leiti, et kõige rohkem ebaõnnestunud lugemisi oli QR-koodi lugedes, näiteks ei olnud võimalik seda lugeda pimedas, samuti mõjutas lugemis siltide seisund. Keskmiseks lugemisajaks märgiti 12.79 sekundit, mis oli kõige aeglasem. Kõige parema tulemuse sai RFID märgendi lugemine. Kõikides tingimustes ja märgendi seisundites suutis luger tuvastada märgendi ja keskmiseks lugemiskiiruseks oli 3.9 sekundit. Vöötkoodi lugemisel telefoniga oli keskmine kiirus 11.67 sekundit ja see ebaõnnestus pimedas. Vöötkoodi lugemisel spetsiaalse lugeriga, oli keskmine kiirus 5.67 sekundit ja ühtegi ebaõnnestumist polnud. [25]

1.5 Tulemuslikkuse mõõtmine ja otsustusprotsess

Nähtuste tulemuslikkuse mõõtmist kasutavad organisatsioonid, et tagada endale õiges suunas liikumine ja eesmärkide saavutamine. Tulemuslikkuse mõõtmise meetmeid kasutatakse üldiste ärioperatsioonide hindamiseks ja juhtimiseks. Neid kasutatakse ka erinevate organisatsioonide, tööstuste, osakondade, meeskondade ja üksikisikute töö mõõtmiseks ja võrdlemiseks. Seega algab tulemuslikkuse mõõtmine tulemuslikkuse põhinäitajate (ingl k akronüüm KPI) tuvastamisest, mis võimaldavad üksikasjalikult täpsustada mõõdetavaid parameetreid. [26]

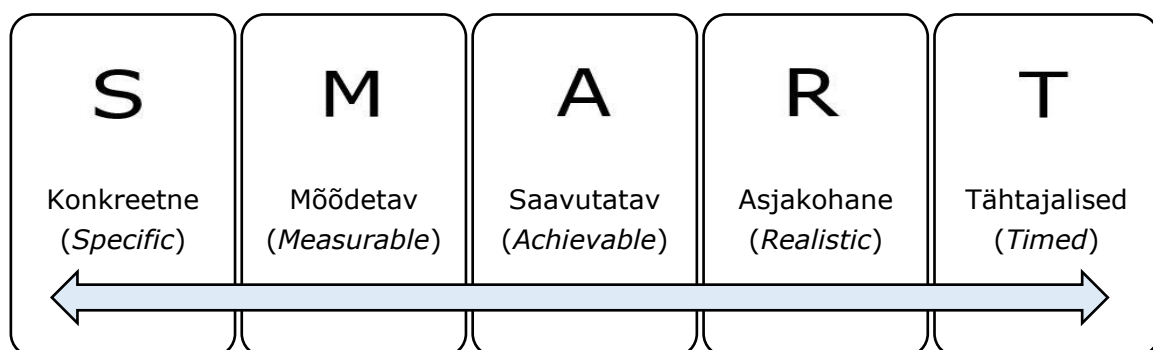
Ajas tagasi rännates olid tulemuslikkuse põhinäitajad peamiselt finantsilised, aga tänapäeva tulemuslikkuse näitajad baseeruvad mõlemal nii finantsilistel kui ka mitte finantsilistel näitajatel, tulenevalt mitmemõõtmelisest struktuurist [27]. Enim kasutatavad finantsilised näitajad hõlmavad kogukapitali puhaskasumit (ingl k akronüüm ROA), omakapitali tootlust (ingl k akronüüm ROE), investeeringute tootlust (ingl k akronüüm ROI), kasumimarginaali, puhaskasumit aktsia kohta, väärtus töötaja kohta ja teisi finantsilisi näitajaid. Muutus selles perspektiivis leidis aset 1980-ndate keskel. Tulemuslikkuse mõõtmine liikus puhtalt finantsilisest fookusest ja organisatsioonid hakkasid rakendama üha enam mitte finantsilisi näitajaid, näiteks klientide hoidmine, klientide rahulolu, töötajate rahulolu, uute toodete/teenuste arv ja teised mitte finantsilised näitajad. Siinkohal tuleks rõhutada, et strateegia kohandamiseks konkreetseks operatiivtegevuseks peaksid olema näitajad nii finantsilised kui ka mitte finantsilised. [28]

Erinevad organisatsioonid kasutavad oma tulemuslikkuse hindamiseks erinevaid mõõdikuid jagades kogu ettevõtte protsessideks ja eraldades näitajad üksikutele protsessidele [26]. Sellega levib väga laialdane probleem, mis seisneb selles, et

tulemuslikkuse mõõtmiseks kasutatakse liiga palju näitajaid. See juhib praktikuid otsima vastuseid mitmele küsimusele, sealhulgas sellele, milliseid näitajaid tuleks kasutada ja millal neid tuleks kasutada [27]. Loomaks kasulikku informatsiooni peavad ettevõtted defineerima kõige olulisemad näitajad ja aeg-ajalt neid monitoorima. Mis iganes tulemuslikkuse näitajad on valitud, peavad need olema võtmenäitajad, mis peavad kajastama ettevõtte eesmärke ja peavad olema mõõdetavad. Tulemuslikkuse näitajad on üldiselt pikaajalised ja nende määratlus võib muutuda, kuid seda pigem harva. Tavaliselt muudatused leiavad aset kui ettevõtte eesmärgid muutuvad. Lisaks võivad näitajad muutuda kui ettevõtte on saavutanud oma eesmärgi. [29]

Tulemuslikkuse näitajad mille saamiseks kasutatakse madala kvaliteediga andmeid, võivad põhjustada ebakvaliteetse otsustusprotsessi. Üks suurimaid väljakutseid, millega ettevõtted silmitsi seisavad, on konsolideerida tulemusandmeid erinevatest allikatest ühtsesse süsteemi, mida inimesed saavad usaldada. Ettevõtted sõltuvad tavaliselt tulemusandmete kogumist, mis on koostatud paljude erinevate süsteemide poolt: ERP (ettevõtte ressursiplaneerimise süsteem), CRM (kliendisuhete haldus), exceli tabelid, kindlaksmääratud andmefailid, esitluse tarkvara ja muud allikad. Iga süsteem annab olulist teavet ettevõtte tulemuslikkuse konkreetse aspekti kohta, kuid erinevad süsteemid koguvad, määratlevad ja kuvavad teavet erineval viisil. Terviklikkuse ja seoste puudumisel on tulemusandmed madalama kvaliteediga kui võrreldes nõuetekohaselt integreeritud süsteemidest saadud andmetega. Erinevate tulemusandmete kogumid tekitavad segadust ja ebaefektiivsust. [30]

Transpordi ja logistika valdkonnas töötavad ettevõtted töötlevad igapäevaselt massilises mahus andmeid. Tänapäeva kõige suurem probleem ei ole neid andmeid koguda, aga pigem aru saada kogutud andmetest ja oskus neid analüüsida asjakohasel viisil, et parandada efektiivsust. On palju tulemuslikkuse näitajaid mida saab transpordi ja logistika ettevõtetes tulemuslikkuse mõõtmiseks kasutada. Tulemuslikkuse näitaja peaks olema asjaomane ja SMART (Joonis 1.3) – konkreetne, mõõdetav, saavutatav, asjakohane ja tähtjaline. [29]



Joonis 1.3. SMART kriteeriumid [Autori poolt koostatud]

Üha enam on ettevõtted avastanud, et SMART eesmärkide seadmine võib olla väga väärtuslik tööriist [31]. SMART eesmärkide kriteeriumite täpsem kirjeldus on välja toodud allolevas loetelus [29]:

- konkreetne – tähendab, et KPI-d peaksid olema lihtsasti mõistetavad ja kergesti kasutatavad;
- mõõdetav – selle termini all peaks arvestama, et ei ole õige võrrelda „Õunu ja Apelsiine“. Erinevused võivad juhtida saavutatud tulemuste mõõtmise kasutuks;
- saavutatav – kui eesmärgid on liiga kõrged, siis tekib pettumus pidevast läbikukkumisest;
- asjakohane – andmed peavad olema usaldusväärsed, kokkusobivad ja neid tuleb koguda regulaarselt;
- ajaliselt ohjatud – tähendab, et monitoorimise sagedus sõltub mõõdetavast ajavahemikust ja konkreetsest ärivajadusest.

Erinevad koolitusettevõtted on välja töötanud mudeleid kuidas seda tööriista tõhusalt kasutada. Otsides neid ettevõtteid internetist võib leida rakendusi, mis aitavad seada SMART eesmäärke. Üheks selliseks näiteks on *Office Arrow* (2011), veebileht, mis aitab ettevõtetel leida sobilikud tööriistad ja nad on ka välja töötanud SMART eesmärkide töölehe (lisa 1). Selle töölehe esimene leht on üsna sarnane enamuse SMART analüüsi lehtedele, aga ta erineb selle poolest, et see määrab igale eesmärgile tähtsuse ja kasu mis selle saavutamisel saadakse. Veel on võimalik meeskonna liikmetel märkida üles võimalikud takistused ja seejärel arutada millised on lahendused nendele takistustele. [31]

Kui tulemuslikkuse näitajad on määratud siis järgmine samm on tulemuslikkuse mõõtmine. Tulemuslikkuse mõõtmine on protsess, mille puhul organisatsioon loob parameetrid, mille jooksul programmid, investeeringud ja omandamised jõuavad soovitud tulemusteni. Neely (2002) defineeris tulemuslikkuse mõõtmist kui varasemate toimingute efektiivsuse ja tõhususe kvantitatiivse määramise protsessi ning tulemuslikkuse näitaja defineeriti parameetrina, mida kasutatakse varasemate toimingute tõhususe ja/või efektiivsuse kvantifitseerimiseks. Bititci (1997) selgitas tulemuslikkuse juhtimise ja mõõtmise erinevust. Ta defineeris tulemuslikkuse mõõtmisena protsessi, mille käigus määratakse kindlaks, kui edukad organisatsioonid või üksikisikud on oma eesmärkide saavutamisel olnud. Tulemuslikkuse juhtimine on Bititci (1997) määrangu järgi suletud ahela kontrollisüsteem, mis juurutab poliitikat ja strateegiat, ning saab süsteemi tulemuslikkuse haldamiseks tagasisidet erinevatest tasemetest. Mistahes defineeringut aluseks võttes on üks aspekt tulemuslikkuse mõõtmise protsessi juures kindel, mõõtmisi teostatakse mitmete näitajate abil, mis on nii finantsilised kui ka mitte finantsilised. [32]

Tulenevalt tulemuslikkuse näitjate fookuse muutumisest on ka tulemuslikkuse mõõtmise fookus muutunud. Viimastel aastatel hõlmab mõõtmine kõige olulisematena tulemuslikkuse näitajaid nagu klientide rahulolu, ettevõtte tulemuslikkust, tervist, ohutust, keskkonda ja muud sarnast. Muutused on välja toodud tabelis 1.2. [32]

Tabel 1.2. Peamised muudatused ja suundumused tulemuslikkuse mõõtmise süsteemis [32], [Autori poolt kohandatud]

Traditsioonilise tulemuslikkuse mõõtmise süsteemid	Uuenduslikud tulemuslikkuse mõõtmise süsteemid
Põhineb kulul / efektiivsusel	Põhineb väärtusel
Kompromiss tulemuslikkuste vahel	Tulemuslikkuse ühilduvus
Kasumile orienteeritud	Kliendile orienteeritud
Lühiajaline vaade	Pikaajaline vaade
Individuaalsed mõõtmised	Meeskonna mõõtmised
Funktsionaalsed meetmed	Valdkonnaüleased meetmed
Võrdlus standardiga	Täiustamise jälgimine
Eesmärk on hindamine	Eesmärk on hinnata ja kaasata

Need tulemuslikkuse mõõtmise arengud on viinud selleni, mida võib kirjeldada kui praegust valitsevat lähenemisviisi, mis põhineb peamiselt juhtimissüsteemide perspektiivil. Tulemuslikkuse mõõtmisele omistatud tähtsus strateegilise joonduse loomisel on viinud mitmete uuringuteni, mis keskenduvad tulemuslikkuse mõõtmisele ja eesmärkide saavutamisele, mis on kooskõlas strateegiliste eesmärkidega. [33]

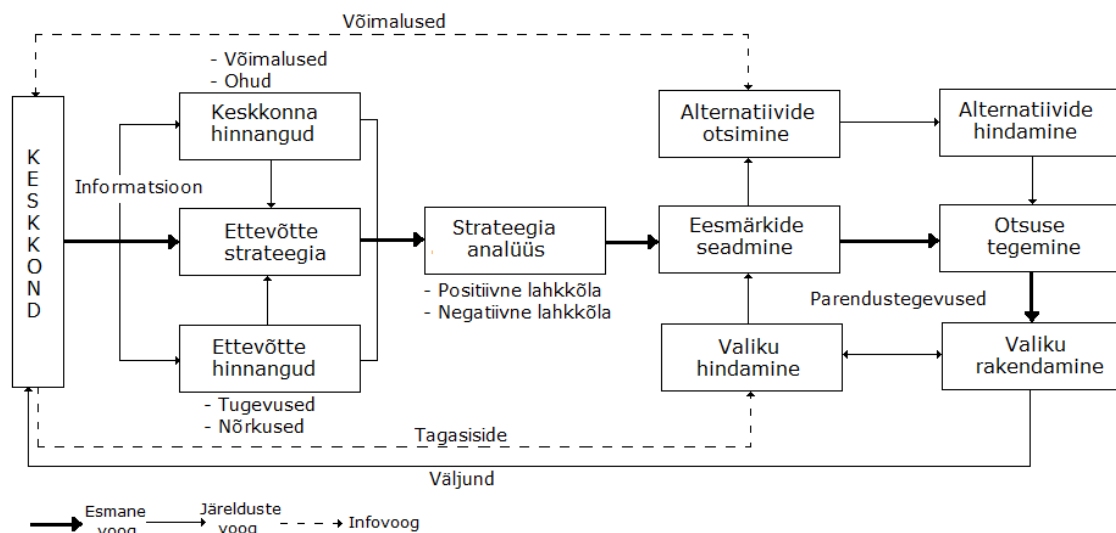
Tulemuslikkuse mõõtmise viise on mitmeid, näiteks nagu EFQM-i täiuslikkusemudel, taskaalustatud tulemuskaart ja KPI mudel. EFQM-i täiuslikkusemudel ja tasakaalustatud tulemuskaart on head mõõtmise viisid kui mõõta tuleb üleüldist organisatsiooni tulemuslikkuse taset. KPI mudeli eesmärk on võimaldada mõõtmist nii projekti kui ka organisatsiooni tasemel. Näiteks projekti tasemel hõlmab mõõtmine kulusid, aega, prognoositavaid kulusid, prognoositavat aega, defekte, kliendi rahulolu. Organisatsiooni tasemel hõlmab mõõtmine ohutust, kasumlikkust ja tootlikkust. KPI mudeli arvutusmeetodid jagunevad tavaliselt kahte rühma. Esimeses rühmas kasutatakse vastavate väärtuste arvutamiseks matemaatilisi valemeid, mida nimetatakse objektiivseks meetmeteks. Teine rühm kasutab subjektiivseid arvamusi ja projekti sidusrühmade isiklike otsuseid. [32]

Tulemuslikkuse põhinäitajate seadmine ja tulemuslikkuse mõõtmine on aluseks juhtimisotsustele. Ettevõtted töötlevad iga päev suurel hulgal uusi andmeid, mis avaldavad mõju ettevõtete konkurentsivõimele. Kõige tähtsam on ettevõtte edu jaoks mitte ainult andmete hulk, vaid mida ettevõtted andmetega teevad [34]. Kõigis peetud aruteludes on ettevõtte juhid rõhutanud nõutavate andmete kvaliteedi aspekti. Õigeid juhtimisotsuseid peaks tegema ainult õige ja täieliku informatsiooni alusel, otsustamisel ei tohiks lähtuda niivõrd intuiitivsest informatsioonist, mis võib olla mõjutatud. Samuti

tuleks veenduda, et informatsioon oleks õige ehk, et süsteem ei ole väljastanud vigaseid raporte ja et raport sisaldaks täielikku informatsiooni. Siinkohal on üks ettevõtte tegevjuht defineerinud kvaliteetse informatsiooni tähendust, ta on öelnud, et informatsiooni kvaliteet tähendab terviklikkust, vastupidavust, suudab läbida täiendavat ülevaatus, kuid väga oluline on ka täielikkuse ja terviklikkuse garantii. Üldiselt usaldavad ettevõtte juhid nii öelda siseselt alt üles jõudvat informatsiooni rohkem kui välistest allikatest saadud infot. See tähendab, et ettevõtte siseselt saadud infol on paljude otsuste tegemisel kõrgem väärtus kui väljast saadud infol. Väljast tuleva informatsiooni puhul peaks vastutav osakond alati informatsiooni üle kontrollima ja veenduma selle usaldusväärsuses, enne kui see juhtkonnale edastatakse. Kuid isegi siis kontrollivad juhid mõnikord andmed ise üle, mille üheks põhjuseks on asjaolu, et kõik osakonnad ei ole alati teadlikud juhatuse strateegilistest plaanidest ja teiseks asjaoluks see, et ka siseselt üle kontrollitud informatsioon võib olla intuiitiivne ja lähtub liiga palju kontollija enda kogemustest. [11]

Andmeid tuleks analüüsida, et teha otsuseid parimate strateegiliste ettevõtlussuundade kohta. Üheks võimaluseks on anda informatsioonile lisandväärtus ja muuta otsustusportsess lihtsamaks läbi integreeritud KPI juhtimissüsteemi BIM (Ettevõtte näitajate juhtimine). BIM-süsteem on oluline ettevõtte jaoks, et tagada teabe kättesaadavus ja kiirus, samuti muudab see otsustusprotsessi efektiivsemaks ja kvaliteetsemaks. BIM-süsteemi kasutamine annab ettevõtetele mitmeid eeliseid, nagu andmete kättesaadavus ja läbipaistvus, andmeanalüüsi paindlikkus ja kiirus, otsustusprotsessi märkimisväärne kiirendamine, KPI-de haldamises osalevate töötajate oluline vähendamine ja sisemise teabevahetuse parandamine. [34]

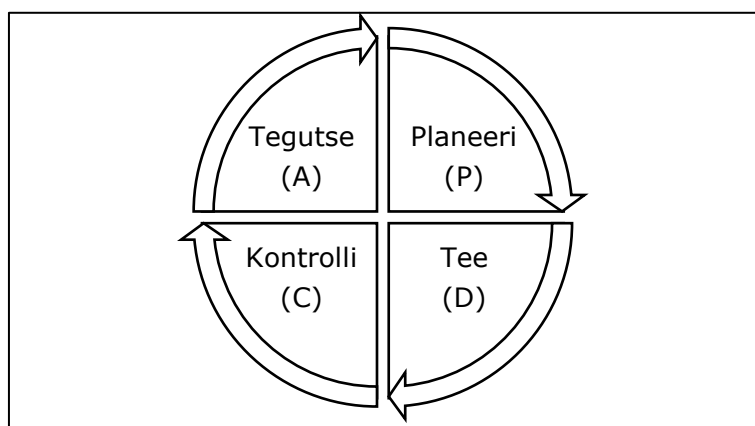
Kõik ettevõtte sisesed juhtimisotsused peaksid rohkemal või vähemal määral toetama ettevõtte strateegiat. Strateegi konseptsioon keskendub organisatsiooni ja selle kõige olulistema väliste üksuste vastastikkusele seosele. Ettevõtte strateegia paiknemist otsustusprotsessi on kujutatud joonisel 1.4. [35]



Joonis 1.4. Ettevõtte strateegia paiknemine otsustusprotsessis [35], [Autori poolt kohandatud]

Joonisel on kujutatud kolme tüüpi protsessivoogu, millest igaüks aitab kaasa kogu protsessi lõpptulemuse saavutamisele. Esmane voog hõlmab otsustusprotsessi peamisi ülesandeid. Neid funktsioone ei saa kõrvale jätta, ilma et see ohustaks tõsiselt kogu protsessi terviklikkust. Järelduste vooga on kirjeldatud protsessi kõrvalülesandeid. Neid funktsioone saab lühendada või vahele jätta, kuid jälgida tuleks, et see ei kahjusta kogu protsessi. Infovoog on alternatiivide võimaluste uurimine või välikeskkonnast pärit teabe tagasiside, mis tähendab rakendatud strateegilise otsuse vastuvõtmist või tagasilükkamist. [35]

Juhtimisotsuste pidev paranemine suurendab suutlikkust täita eesmärgid. Pideva täiustamise tsükklit planeeri-tee-kontrolli-tegutse (ingl k akronüüm PDCA) kutsustakse Demingi rattaks. Demingi tsükkel on tegevuste jada, mille eesmärk on täiustada. Selle tsükli eesmärk on ka lahendada kvaliteediprobleeme ja rakendada uusi lahendusi. PDCA mudel on äärmiselt mitmekülgne ja seda saab edukalt kasutada mis tahes liiki ettevõtetes. PDCA mudel jaguneb neljaks etapiks, mis on näidatud joonisel 1.5. [36]



Joonis 1.5. PDCA mudeli tsükkel [36], [Autori poolt kohandatud]

Deming tsükli esimene etapp-"planeeri" (P) on seotud muutuste võimalusega, nimelt selle täiustamise ja ajakavade parandamisega. Selles sätestatakse parandamise eesmärgid ja edasiste tegevuste tegevuskava. Selles etapis on vaja kindlaks teha probleem, analüüsida probleemi mõjutavaid põhjuseid, luua lahendusi ja töötada välja rakenduskava. Selle etapi jooksul saab igat toimingut toetada tööriistade ja meetoditega nagu Ishikawa diagramm, Pareto-Lorenz diagramm, protsessi vastendamine või Ajurünnak. Järgmises etapis- "tee" (D) tuleb välja töötatud kava põhjal teha protsessis muudatusi (selleks, et tõsta tootlikkust või kvaliteeti ja kõrvaldada probleemide põhjused). See toimub juhtkonna toetusel ja mõistmisel. Selles faasis saab kasutada selliseid tööriistu nagu tegevusskeem, pingi märgistus, vooskeem või kontrollleht. Järgmises etapis - "kontrolli" (C) võrdub kontrollimisega kas toodud lahendused tõid kaasa piisavad tulemused. Kui lahenduste rakendamine osutus asjakohaseks, järgneb sellele neljas Demingi tsükli samm- "tegutse" (A), kui mitte, siis tuleb tagasi esimene samm -"planeeri" (P) (see on oluline ala parandamise protsessis). Demingi tsükli viimane etapp "tegutse" (A) on seotud rakendatud lahenduste kohaldamisega. Kui need lahendused on tõestatud, peetakse neid normiks, tegevus standardiseeritakse ja teostatakse järelvalve. Selles etapis võib osutuda vajalikuks protsessi kaardistamine või kaardistatud protsessi parandamine. [36]

2 LÄHTEÜLESANNE

2.1 AS Magnetic MRO

AS Magnetic MRO on lennukite täishooldusteenuse ja varade haldamisega tegelev ettevõtte, kellel on võimekus pakkuda oma teenuseid globaalselt ja kellel on rohkem kui kahe aastakümne pikkune kogemus. Ettevõtte omab kõrgetasemelist mainet uuenduslike lennunduslahenduste valdkonnas ja on ennast tõestanud kui kogemustega „kõik ühes“ teenusepakkuja lennundusettevõtjate, varaomanike, orginaalseadmete tootjate (ingl k akronüüm OEM) ja operaatorite jaoks. Ettevõtte pakub laias valikus teenuseid, alates varahaldusest, varusoade müügist ja insenerilahendustest kuni liini- ja baasihoolduseni. [37]

Kõik algas 1995. aastal, kui tänapäeva Magnetic MRO eelkäija alustas tegevust ettevõtte Estonian Air hooldusosakonnana. Estonian Air, endine Eesti lipu all tegutsev lennuettevõtja, mis loodi 1990-ndate alguses, on ime omaette kuid veelgi fenomenaalsem on meeskond, kes hoolitses lennufirma kahe uhiuue Boeing 737-500 eest. Tiim, mis koosnes ainult 16 liikmest ja kes polnud kunagi otseselt kokku puutunud B737-ga, hoolitses kogu hooldusüksuse eest. Oma erakordse tööga, millega nad hakkama said, sai selle meeskonna hüüdnimeks „Boeingu rühm“. Need 16 pioneeri on aluseks sellele, kes on Magnetic MRO täna. Mõni „Boeingu rühma“ inimestest töötab siiamaani ettevõttes, pärast kõiki neid aastaid ja sündmusi, kui Estonian Air hooldusosakond muudeti ümber Maersk Air Maintenance Estonia-ks (2002. aastal), seejärel Air Maintenance Estonia-ks (2003. aastal) ja alles siis Magnetic MRO-ks (2013. aastal). [38]

2018. aasta alguses toimus suur muudatus Magnetic MRO aktsionäride struktuuris. Ettevõtte peamine aktsionär, investeerimisettevõtte BaltCap, koos vähemusaktsionäridega müüsid 100% Magnetic MRO aktsiatest Hiina ettevõttele Guangzhou Hangxin Aviation Technology. Ettevõtte juhtkond nägi selles võimalust siseneda veel jõudsamalt Aasia turule, mis on kõige kiiremini kasvav turg lennunduses. [39] Täna on ettevõttel püsivalt Aasias müügiüksus ja mootorialuste rendiüksus, lisaks on vahelduva eduga pakutud Aiasse liinihoolduse teenust.

Ettevõtte juhtkond koosneb neljast liikmest ja kokku töötab ettevõttes 556 inimest üle maailma erinevates üksustes. Kokku on ettevõttel 16 äriüksust, millele lisaks on 9 tugiüksust. [40]

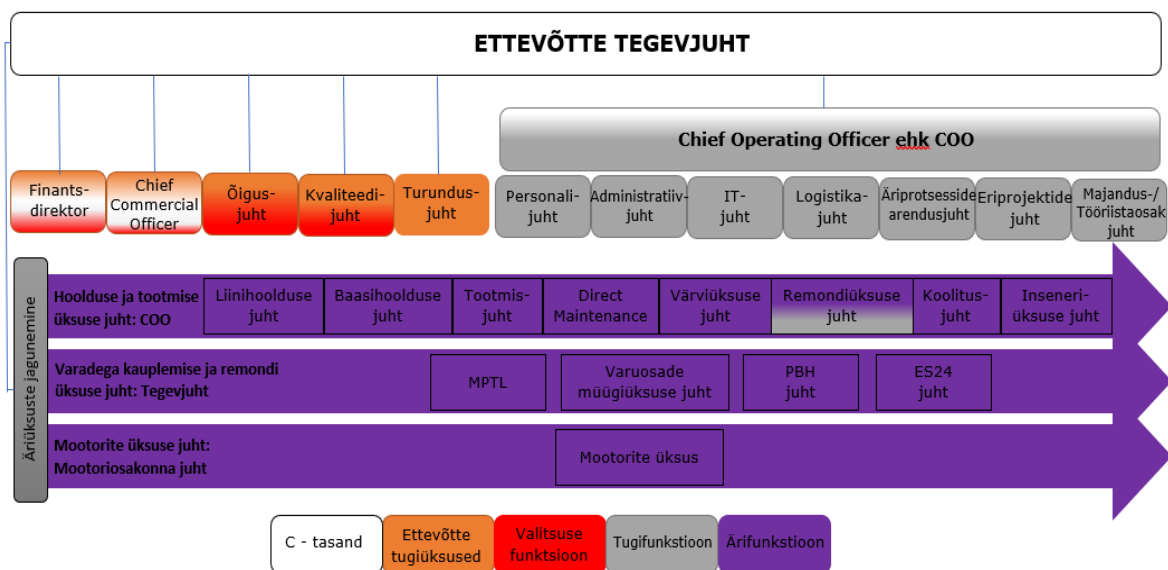
Ettevõtte äriüksuste alla kuuluvad [Ibid]:

- ATD ehk lennukite demonteerimine;
- BM ehk baasi hooldus;
- DOA ehk projekteerimine;
- Direct Maintenance ehk Magnetic MRO tütarettevõtte (liinihooldus);
- mootoriüksus;
- ES24 ehk mootorialustega tegelev üksus;
- CAMO ehk insenerilahendused;
- interjööri üksus;
- LM ehk liinihooldus;
- MAC Aero Interiors ehk Magnetic MRO tütarettevõtte (interjäär);
- MPTL ehk Magnetic MRO ühisettevõtte (lennukite ost, lammutamine ja varuosade müük);
- värvimisüksus;
- PBH ehk ajalubadusega varosade kaubitsemise, remont ja hoiustamine;
- treeningüksus;
- varuosade müügiüksus;
- varuosade töökoda.

Ettevõtte tugiüksuste alla kuuluvad [Ibid]:

- juriidiline üksus;
- finantsüksus;
- kvaliteedi üksus;
- turundus;
- administratsioon ja klienditeenindus;
- majandus ja tööriistade üksus;
- logistika;
- IT;
- personal.

Ettevõtte peakontor asub Tallinna lennuväljal paiknevas angaaris ja enamus eelnimetatud üksustest asub just seal. Lisaks Tallinnale paiknevad ka üksused Leedus, Serbias, Venemaal, Malaisias, Hiinas, Hollandis ja Rumeenias. Igal üksusel on oma funktsioon ja kõikide funktsioonide vahel on nii öelda närvisüsteem, mille eesmärk on juhtida informatsiooni ning koostööstada kõikide üksuste talitlust. Alloleval joonisel (Joonis 2.1) on kujutatud Magnetic MRO struktuuri üksuse funktsiooni alusel. [40]



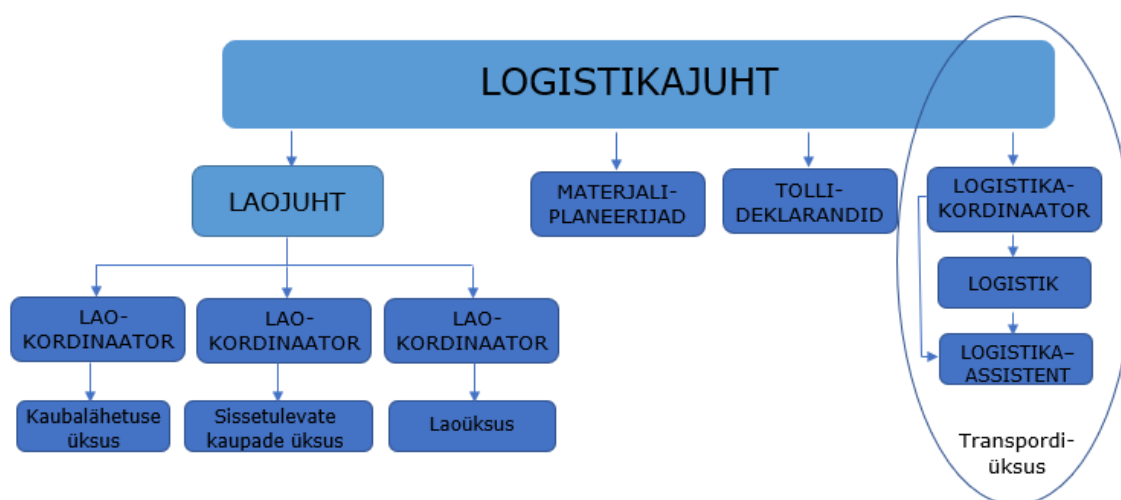
Joonis 2.1. AS Magnetic MRO struktuur [27], [Autori poolt kohandatud]

AS Magnetic MRO on täielikult pühendunud sellele, et pakkuda oma klientidele ohutut ja täpset opereerimist. See hõlmab endas sõbralikku ja kõrgel tasemel teenuseid, paindlikkust, ausust ja loovust ning ennekõike innovaatilist lähenemist. [38] Ettevõtte missioon: Muuta praeguseid ärimudeleid ja tööstusharu standardeid, et luua lisandväärtust klientidele, partneritele, töötajatele ja aktsionäridele. Visioon: Lennukite maapealse teeninduse integreeritud organisatsioon, mis on klientide esimene valik tagades operatiivse efektiivsuse. [37]

Ettevõtte müügitulu aastal 2017 oli 90,1 miljonit eurot, mis võrreldes aastaga 2018 oli 4% suurem. Aastal 2018 oli ettevõtte müügitulu 87 miljonit eurot. Aastal 2019 näitas müügitulu kasvutrendi ja ulatus kuni 107,1 miljoni euroni. Viimaste aastate ärikasumi dünaamika on olnud müügituluga sarnane. 2017 aastal oli ärikasum 4 351 955 eurot, mis 2018 aastal langes 3 108 884 euro peale. 2019 aastal kasvas ärikasum 4 411 000 euroni, mis viimase kolme aasta lõikes oli suurim. Puhaskasumi dünaamika on olnud võrreldes müügitulu ja ärikasumiga vastupidine. Aastal 2018 oli puhaskasum viimase kolme aasta suurim, ulatudes 5 078 720 euroni. Aastal 2017 oli puhaskasum 3 969 355 eurot ja aastal 2019 vaid 2 382 000 eurot. Puhaskasumi langus aastal 2019 oli tingitud amortisatsioonikuludest, sealhulgas Direct Maintenance ostuga lisandunud amortisatsioon 1,1 miljonit eurot. Langust mõjutasid ka intressikulud, sealhulgas võlakirjade emissiooniga seotud intress 0,8 miljonit eurot ja tulu osalusest MPTL-s -0,9 miljonit eurot. [37, 38, 41]

2.2 Lähteolukord transpordiüksuses

AS Magnetic MRO transpordikorraldus toimub täna peamiselt meili teel, täiendavalt kasutatakse informatsiooni vahetamiseks telefonivestlust või näost-näku suhtlemist. Valdav osa (ca 70%) ettevõttega või ettevõtte klientidega seonduvatest transpordi tellimustest tehakse läbi transpordiüksuse. Ettevõtte transpordiüksus kuulub logistikaosakonna alla ja koosneb kolmest liikmest, kellest kaks inimest vastutab peajaslikult transpordikorralduse, monitoorimise ja transpordiga seonduvate küsimuste eest ning kolmas inimene assisteerib neid igapäevatoos ja käsitleb transpordiarveid. Täpsem logistikaosakonna struktuur on kujutatud joonisel 2.2.



Joonis 2.2. AS Magnetic MRO logistikaosakonna struktuur [Autori poolt koostatud]

Ettevõtte transpordistrateegia põhineb eestkätt üksikpäringute tegemisele. Igat transpordi tellimust käsitletakse individuaalselt ja leitakse vastavalt transpordi iseloomule parim vedaja. Seda põhjusel, et päringud on enamasti üsna kaoatilised ja sellest tulenevalt on äärmiselt raske vedajatele pakkuda kindlaid mahte kindlatel suundadel. Lisaks on lennundussektoris väga oluline ajaline faktor, mistõttu on tunduvalt lihtsam leida kõige kiirem ja sobilikum variant üksikpäringute seast. Käibeliselt fikseeritud lepinguid on ettevõttel kokku viis ja peamiselt lennutranspordi valdkonnas. Sissejuurdund protsessi kohaselt saadetakse päring laiali 1-5 vedaja vahel, kellest kõige sobilikum vedaja pannakse töösse. Sobilik vedaja valitakse lähtuvalt transpordi iseloomust ja eelkõige põhineb see otsus kolmel aspektil – hind, tarneaeg ja paindlikkus. Mõnel juhul on ka määravaks nii öelda ettevõtte logo, ehk tundus annab mõnel korral just ettevõtte klientide seas eelise.

Ettevõtte vedajate list on väga suur ja enamus vedajatega on ka näost-näku kohtunud, et paremini selgitada ettevõtte spetsiifikat ja sellest tulenevat vedude iseärasusi. Listis

on täna ligikaudu 50 vedajat üle maailma, kellest ligikaudu 15 on kujunenud peamisteks koostööpartneriteks. Transpordi valdkonnas tehakse koostööd Eesti, Leedu, Poola, Inglismaa, USA, Venemaa ja Saksamaa vedajatega. Transpordiüksuse suunitlus on põhijoones teha koostööd ja oma klientidele tutvustada erinevaid Eesti vedajaid, aga selleks, et iga vedu saaks oma parima lahenduse on viidud koostööd ajapikku globaalsemaks. Vedajate listis leidub 2-3 vedajat, kes teenindavadki ainult MRO-sid ja lennundussektorit. Selliste vedajate olemasolu on tähtis, et teostada keerulisemaid transpordite, sest nende vedajate kogemus lennundussektoris on ääretult suur. Transpordiüksuse igapäevatöö alla kuulub vedajatega kohtumine ja vedajate listi korrashoid.

Vedudeks kasutatakse erinevaid transpordiliike, kuid neist peamisteks on lennu- ja maanteetransport. Suuremahuliste saadetiste korral kasutatakse ka meretransporti, aga seda tunduvalt vähem ja mitte igapäevatöös. Kõige suuremat mahtu pakub ettevõtte lennutranspordile, ligikaudu 93,9% koguvedudest. Peaasjalikult tuleneb see sellest, et suurem osa vedutest on kiireloomulised. Olulist rolli seejuures mängib ka saadetiste suurus, sest valdav osa saadetisi on kuni 15 kg ja lisaks jälgitavus. Viimane aspekt, jälgitavus, on oluline just seetõttu, et paljud tööd planeeritakse varuosade saabumise järgi ja sellest tulenevalt on pidev transpordi monitoorimine suure tähtsusega. Maanteetranspordi osakaal koguvedudest on täna 6% ja on pidevas tõusutrendis. Jätkuvalt on logistikaosakonna võtmeküsimuseks see, kuidas paremini optimeerida ja planeerida varuosade kokkuostu ja liikumist. Meretranspordi osakaal on 0,1% ja hõlmab endas ettevõtte suuremaid projekte, kus korraga saadetakse ühele kliendile palju seadmeid, tööriistu või varuosasid.

Varuosade ja tööriistade kättesaadavus on MRO tõrgeteta toimimiseks ülioluline. Mida rohkem varuosasid ja tööriistasid on MRO-l saadaval seda madalam on risk lennukite hooldustegevuse peatumiseks. Samas tuleb silmas pidada, et lennuki varuosad ja tööriistad on väga kallid ja suurtes kogustes neid laos hoiustada ei ole mõistlik. Kui hooldustööde ajal ilmneb, et vajalikku varuosa või tööriista ei ole, siis tegevus katkeb kuniks tugiüksused näiteks nagu materjaliplaneerijad läbivad ostuprotsessi, mis võib vahel sõltuvalt varuosa tüübist võtta aega mitu päeva, lisaks tuleb arvestada ajaliselt juurde vajadusel tolliprotsess ja transpordiprotsess. Järelikult tekitab selline katkestamine riski suurendada lennuki hooldusele kuluvat aega (ingl k akronüüm TAT). TAT-st kinni pidamine on aga MRO jaoks märkimisväärse tähtsusega, sest see kujutab endast suuri kaotusi lennuki operaatorile, kuna see tähendab, et lennuk ei saa teostada tulu toovaid lendusid. Ühest küljest võib see MRO-le tähendada olulise kliendi kaotust ja teisest küljest on paljud lepingud fikseeritud hilinemise korral suurte leppetrahvidega.

[42]

Rahvusvahelise Õhutranspordi Assotsiatsiooni (ingl k akronüüm IATA) andmetel võib varuosasid liigitada järgnevalt: roteeruv, parandatavateks ja ühekordseteks ehk kulumaterjal, sõltuvalt kriteeriumitest nagu hävitamise määr, finants- või elutsükkel. Roteeruv varuosa on samuti parandatav ja nende kahe liigitatuse vahe põhineb seerianumbridatusele. Alltoodud on liigitust kohandatud, kulumaterjalid on jagatud kolmeks ja parandatavad loetakse roteeruvaga üheks [*Ibid*]:

- kulumaterjal / keemikaalid: need on enamasti kemikaalid, näiteks hermeetikud, määrdeained, lahustid, puhastusvahendid, määrde, õlid, liimid ja muud vedelikud. Seda tüüpi materjali seostatakse madalate kuludega ja neid saab tavaliselt osta kohalikult, seega on ostu- ja transpordiprotsess suhteliselt lühike;
- kerge kulumaterjal: riistvara, kinnitusdetailid, fiksaatorid, klambrid, rakised, mutrid, poldid, seibid ja nii edasi. Need varuosad on ka madala hinnaga, kuid ostu- ja logistikaprotsess on pikem kui konsideel, kuna neid ei saa kohalikult osta, seega neid tuleb tuua teistest riikidest mis on aeganõudev.
- raske kulumaterjal: raksed pressitud profiilid, lehtmaterjali osad, valand, toormaterjal ja nii edasi. Neil kõrgema hinnaga materjalide ostu- ja transpordiprotsess on keerulisem. Seda tüüpi detailid on alati kriitilised, kuna neid nõutakse tavaliselt konstruktsiooni remondiks, mis on sageli aega nõudev tegevus.
- roteeruv materjal: need on kallimad varuosad, näiteks arvutid, elektroonilised moodulid, keerulisemad komponendid. Nende paigaldamine ei vaja palju pingutust, kuna need on loodud nii öelda isehäälsetuma. Näiteks, suitsuandurid, akud, rattad ja nii edasi.

Ettevõtte üleseks majandustarkvaraks (ERP süsteem) on Axapta ehk Microsoft Dynamics AX. Läbi Axapta registreeritakse 95% majja tulevaid varuosasid ja kemikaale. ERP süsteemi sisestatakse nii ettevõtte varusid kui ka kliendi varusid. Erandiks on varuosad, mis saadetakse valesti. Kui valesti tulnud varuosaga ei kaasne arvet tarnija poolt ja need ei vaja lahti tollimist, siis saadetakse varuosa tagasi tarnijale ilma süsteemi registreerimata. Axaptas registreeritakse ka kõik tehingud, olgu selleks ost, müük, vahetus, laen või remoditellimus. Lisaks ERP süsteemile toetab igat osakonda ka eraldi programm, näiteks Quantum, ettevõtte sisene Intranet, Alaskar, Cribmaster, Factory Master, Cabin Designer, Cabin Inspector, Livery Visualisation/Wizard, Fitek ja Q-pulse. Seda põhjusel, et tänane Axapta lahendus ei suuda toetada kõikide üksuste tööd 100%. Mõni neist tarkvaradest (näiteks Quantum, Fitek, Cribmaster, Q-pulse, Factory Master) on laialdaselt kasutatav ja teised (näiteks Alaskar, ettevõtte sisene intranet, Cabin Designer, Cabin Inspector, Livery Visualisation/Wizard) on arendatud vastavalt ettevõtte vajadustele. Võtmeküsimus ettevõtte jaoks on see, et kuidas luua veel tugevamaid ja efektiivsemaid liideseid toetavate süsteemide ja ERP süsteemi vahel.

Ettevõtte ERP süsteem on üles ehitatud traditsioonilisele tarkvaralahendusele, mis tähendab, et iga arendus vajab põhjalikku dokumentatsiooni, tööühmasid ja nii öelda valmis kujul arusaama kogu arendusest, enne kui midagi arendama hakatakse. Viimast perspektiivi silmas pidades, leidis ettevõtte transpordiüksus, et transportide paremaks haldamiseks, tuleb luua uus tarkvara, mis põhineb välearenduse printsiipidel. Selleks hakati arendama e-tellimuste keskkonda, mis täna on testimise ja arendamise järgus.

Transpordiüksuse e-tellimuste keskkond on brauseri põhine veebirakendus. Eesmärgiks on koguda kõik transpordi tellimused ühte keskkonda, kus oleks neid mugav hallata, jälgida ja töödelda. E-tellimuste keskkond on üles ehitatud loogikaga, et sealt oleks võimalik kätte saada kõiki päringuga seonduv informatsioon, alates transpordiga seonduvast informatsioonist ja lõpetades kogu dokumentatsioonist (saatelehed, arved, tarne tõestus), mis konkreetse päringu juurde kuulvad. Tagamaks parem kasutajamugavus salvestab süsteem aadresse ja juba teisel korral sama aadressi sisestades, pakub süsteem eeltäidetud väljasid. Iga tellimuse korral näeb tellija tellimuse staatust (ootel, aksepteeritud, pakkimisel, pakkimine lõpetatud, valmis korjeks, teel ja lõpetatud) ning lisaks on võimalik tellijal tellimus tühistada. Lisaks on võimalik tellijal näha, kes transpordiüksuses aksepteeris tellimuse. See võimaldab tellijal koheselt õige inimesega kontakti võtta, kui tal tekib täiendavat informatsiooni või on lisa küsimusi. Süsteem võimaldab ka alustada suhtlus konkreetse tellimuse all, sellisel juhul jääb kogu suhtlus tellimuse külge ja tagantjärele on võimalik kontrollida vestluses olevat informatsiooni. Tellimuse juures jookseb ajakohane jälgimisinfo, mistõttu saab tellija mugavalt infot, kui kaugel tema saadeti on. Iga osakond näeb oma tellimusi ja see võimaldab osakonnajuhtidel hankida paremat ülevaadet enda osakonna transpordikuludest. Tagamaks transpordiüksuse operatiivsem töö nõuab süsteem tellimust tehes kriitiliste väljade täitmist, nagu aadress, telefoni number ja muu selline. Seda põhjusel, et vähendada transpordiüksuse ajakulu tellimuse täieliku informatsiooni kättesaamisel.

2.3 Transpordikorralduse protsessid

Nagu eelnevalt mainitud toimub kogu transpordikorraldus täna veel peamiselt meili teel. Alljärgnevalt on kirjeldatud tarnete planeerimise (informatsiooni töötlemine, tellimuste korraldamine ja parima vedaja määramine) ja haldamise protsesse (tarneprotsess, juhtimine ja jälgimine), mis käesolevas töös on transpordikorralduse osad.

Transpordi tellimused laekuvad transpordi üksusele, pärast mida transpordiüksus veendub, kas kogu vajalik informatsioon on päringu teostamiseks vedajale olemas ja vajadusel teeb täiendava päringu lisainformatsiooni osas. 2019. aastal läbiviidud

transpordiüksuse protsesside kaardistamisel ja auditeerimisel selgus, et ligikaudu 60% meilidest sisaldab esimese korraga kogu informatsiooni ja 40% vajavad täiendavat informatsiooni. Protsesside kaardistamisel võeti aluseks, et „ideaalne“ ehk täielik päring sisaldab allolevat informatsiooni ja erandina ei tule seda infot anda, kui saatja või saaja on ettevõtte enda ladu või välijaam [43]:

- korje ja mahalaadimise aadress koos ettevõtte nimega;
- saatja/saaja kontakte (nimi ja telefoni number);
- saatja/saaja lahtioleku aegasid;
- mõõte/kaale;
- korje viitenumber;
- ohtliku kauba informatsioon;
- prioriteet ehk kiireloomulisus (lennunduse sektoris jagunevad transpordi prioriteedid kolmeks, täpsema selgituse leiab tabelist 2.1);
- tähtaeg (ajalubadusega transpordi soovi korral);
- saadetise valmisoleku kuupäev.

Tabel 2.1. Saadetiste prioriteedid ja nende tähendused [Autori poolt koostatud]

Prioriteet	Selgitus
<i>AOG (Aircraft on ground)</i>	AOG prioriteediga tähistatakse väga kiireloomulisi saadetisi. Lennunduse sektoris kasutatakse antud prioriteeti, kui mõne lennuki opereerimine sõltub tellitavast varuosast. Antud prioriteet märgitakse ära ka kõikidele saatedokumentidele ja kogu teekonna vältel peetakse silmas selle saadetise kiireloomulisust, näiteks arvestatakse selle prioriteediga ka vaheterminalides. Sellise prioriteediga saadetised laetakse esimesena lennukile ja käsitletakse esmajärjekorras. Euroopa siseselt käib AOG saadetise kiireloomulisuse arvestamine tundides ja väljaspool Euroopat päevades (1-3 päeva). Samuti peavad AOG prioriteediga saadetised liikuma öisel ajal, nädalavahetustel ja pühadel.
<i>Critical</i>	<i>Critical</i> ehk kriitilise prioriteediga tähistatakse kiireloomulisi saadetisi. Sellised saadetised liiguvad Euroopas 1-2 tööpäeva ja väljaspool Euroopat 3-4 tööpäeva. Kriitilised saadetised võivad liikuda ka öisel ajal, nädalavahetusel ja pühadel kuid üldiselt vedajapoolest garantiid sellele pole. Pigem käib arvestus tööpäevade vältel.
<i>Routine</i>	<i>Routine</i> ehk rutiinse prioriteediga tähistatakse aeglasema loomuga, üldiselt maanteetranspordi jaoks sobilike saadetisi. Selliste saadetiste puhul on transpordiga aega keskeltläbi üks nädal.

Kui kogu eelnevalt välja toodud informatsioon on transpordi üksusel olemas, siis hinnatakse antud näitajate põhjal transpordi iseloomu ja vastavalt sellele valitakse välja vedajad. Valitud vedajatele edastatakse transpordi päring ja jäädakse vastuseid ootama. Kui kõik pakkumised on käes, siis koostatakse võrdluseks ja informatsiooni säilitamiseks exceli tabel. Seejärel saadetakse pakkumised edasi esialgsele tellijale.

Tellija kinnitab sobilikku pakkumise, mille peale saadetakse kinnitus ka vedajale. Sõltuvalt vedajast kinnitatakse transport kas meili teel või sisestatakse tellimus nende veebirakendusse. Vastavalt ajale saadetakse kõigile päringus osalenud vedajatele tagasiside, aga seda mitte alati. Järgmiseks sammuks oodatakse vedaja poolset kinnitust. Kinnituse saabumisel hinnatakse milliseid saatedokumente on tarvis koostada. Kõikidele ettevõtte laost ja välijaamadest väljuvatele saadetistele koostatakse kauba saateleht, mis sisaldab infot kauba, pakendi, vedaja ja saatja/saaja kohta. Vajadusel koostatakse CMR (maanteetranspordi saateleht) või AWB (lennutranspordi saateleht). Ohtlikule kaubale vormistatakse juurde ohtliku kauba deklaratsioon vastavalt transpordiliigile. Kui kaup tuleb väljaspoolt ettevõtet, siis enamikel juhtudel transpordikorraldaja dokumente vormistama ei pea. Edasi jälgitakse saadetise teekonda, peamiselt vedajate enda süsteemidest, veebipõhistest jälgimissüsteemidest või uuritakse vedajalt informatsiooni saadetise asukoha kohta meili või telefoni teel. Tarnete haldamine ja jälgimine teeloleku ajal on ettevõtte laia tarnevõrgustiku tõttu väga oluline tegevus, sest see annab võimaluse kohe tekkinud probleemidega tegelda. Praegusel ajal tulenevalt jälgimisandmete raskest kättesaadavusest, jõuavad probleemid transpordikorraldajatele liiga hilja ja probleemidega tegelemine on selle võrra keerulisem ja tähendab tihti tarnete hilinemist. Saadud info tuleb alati edastada tellijale, kes teavitab sellest vajalikke osapoolija seejärel kinnitab transpordiüksusele, et antud info on käes ja arvesse võetud. Transpordikorralduse protsessid sellega lõppevad.

Transpordikorralduse üheks oluliseks osaks on mõõtmised. Hetkeolukorras teostatakse tulemuslikkuse mõõtmisi peamiselt vedajatelt kogutud andmete põhjal ja seda tehakse kord aastas, et võtta kokku aasta tulemused. Vedajatelt saadud andmete põhjal on võimalik tuvastada kaks indikaatorit – töösse läinud vedude arv ja transpordile kulunud summa. Lisaks on võimalik kogutud andmete põhjal teha erinevaid statistikaid saatjate /saajate kohta, riikide põhiselt kuhu tarneid teostati ja vedajate kohta. Kogutud andmete kokkupanek on äärmiselt aeganõudev ja nende raporti lõpliku õigsuse võib kahtluse alla seada. Peamine põhjus selleks on käsitsi sisestamine, mis nõuab palju teisendusi ja mille tõttu võivad tekkida inimlikud eksimused. Vedajatelt kogutud andmed tihtilugu ei kajasta selliseid tulemuslikkuse näitajaid, nagu õigeaegsed tarded, tarneprotsessis tekkinud vead ja probleemid, kahjustada saanud pakkeüksuste arv ja teised. Vedajate tulemuslikkuse hindamist tehakse täna transpordiüksuses pisteliselt, mistõttu terviklik pilt vedajate tellimuste täitmise suutlikkusest puudub. Kõige paremini hinnatav tulemuslikkuse näitaja täna on transpordikulud, kuna antud infot laekub nii vedajatelt kui ka ettevõtte finantsüksuselt. Küll aga ei pea töö autor seda ühte indikaatorit piisavaks, et hinnata transpordiüksuse tulemuslikkust.

2.4 Probleem, eesmärk ja uurimisküsimused

Viimastel aastakümnetel on ettevõtte innovaatus ja kiirus muutunud ettevõtete pikaajalise konkurentsivõime aspektiks. Tänapäeva kiiresti muutuv turg sunnib ettevõtteid paindlikumalt kohanema, mis on saanud võimalikuks tänu uuenduslike lahenduste tunnustamisele ja kasutusele võtmisele. Ettevõtted kes alahindavad innovatsiooni ei saa pikemas perspektiivis eksisteerida. Seega tagab innovatsioon ellujäämise. [44]

Käesolevas töös kirjeldatakse AS Magnetic MRO transpordikorralduse protsessi (AS-IS) ja luuakse uut paremini toimivat mudelit (TO-BE) läbi digitaliseerimise. Autor leiab, et digitaliseerimisega on võimalik luua kogu transpordikorralduse protsessile lisandväärtus. Arendades brauseri põhine rakendus e-tellimuste keskkonna näol, on võimalik vähendada müra informatsiooni liikumises meilide teel ja lihtsustada vajaliku informatsiooni (näiteks tulemuslikkuse näitajad) koondamise ühte raportisse, mis omakorda elimineerib subjektiivsete hinnangute osakaalu ja parandab juhtimisotsuste kvaliteeti. E-tellimuste keskkonana loomine on aluseks edaspidiste transpordikorralduse protsesside automatiseerimiseks. Luues automaatne infojuhtimine erinevate süsteemide vahel läbi EDI ühenduste ja tuues resultaadina vajalik informatsioon (pakkumised, jälgitavuse info, arved) tagasi e-tellimuste keskkonda on võimalik parandada informatsiooni kvaliteeti, vähendada müra ja muuta infovoo liikumist kiiremaks.

Uuritavas ettevõttes on logistika valdkonnas varasemalt kirjutatud mitmeid töid, näiteks Maris Murumaa kirjutatud bakalaureusetöö (2016. a) „Tarneahela kulude optimeerimine lennukihooldusettevõtte näitel“, Agnes Andersoni kirjutatud bakalaureusetöö (2017. a) „Kulusäästliku mõtlemise rakendamine lennukite maapealse teeninduse ettevõttes“ ja Helena Lõhmuse kirjutatud bakalaureusetöö (2019. a) „Infovahetuse juhendi väljatöötamine ettevõttes Magnetic MRO AS“. Kõikide nende tööde läbivaks teemaks on olnud informatsiooni kvaliteet. Täiendavalt uurivad eelnimetatud lõputööd erinevatest aspektidest lähtudes infovoogude liikumise kiirus ning häiringute osakaalu. Pidevalt kasvavas ja arenevas ettevõttes on tegemist siiani aktuaalse teemaga. Ükski neist kolmest lõputööst ei käsitle süvakuti transpordikorralduse protsesse, nende digitaliseerimist ja automatiseerimist.

Uurimisprobleem: ettevõtte transpordikorralduse protsessid sisaldavad väga palju käsitsi sisestamise tööd, mille tulemusel on informatsiooni töötlemine ja jäädvustamine äärmiselt aeganõudev ning ilmnevad inimlikud eksimused, mis seab kahtluse alla informatsiooni usaldusväärsuse ja mõjutab juhtimisotsuseid.

Töö peamisteks eesmärkideks on:

- välja töötada transporditellimuste digitaalne e-tellimuste keskkonna mudel;
- välja selgitada, kui palju digitaliseeritud protsess on efektiivsem;
- määratleda transpordiüksuse tulemusnäitajad, mille abil on võimalik teha paremaid juhtimisotsuseid ja luua usaldusväärne tulemusnäitajate süsteem.

Töö peamised uurimisküsimused on:

- Kui palju digitaalne e-tellimuste keskkonna mudel vähendab käsitsi sisestamise osi, suurendab kiirust ja andmete usaldusväärsust?
- Milline informatsioon peaks olema e-tellimuste keskkonnast kättesaadav, et hinnata transpordiüksuse tulemuslikkust?

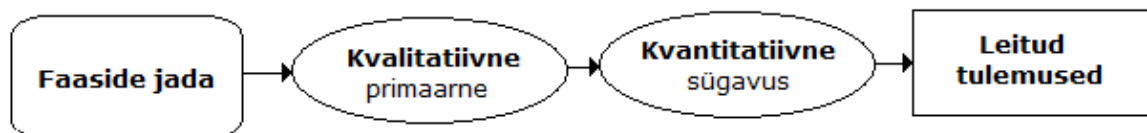
Autori panus antud lõputöös seisneb lähteolukorra analüüsimisel ning eelduse loomisel muuta transpordikorralduse protsessid digitaalsemaks. Lõputöö valmib paralleelselt e-tellimuste keskkonna arendamisega ja töö tulemusel kujuneb välja e-tellimuste keskkonna TO-BE mudel. Hilisemalt (ühe kuni kahe aasta pärast) on võimalik uurimust jätkata kvantitatiivsel meetodil, et näha juba konkreetselt numbriliselt ja protsentuaalselt, kui suur on olnud transpordikorralduse digitaliseerimise ja automatiseerimise mõju.

3 METOODIKA

3.1 Uurimisstrateegia

Uurimustöös püstitatud eesmärkide saavutamiseks on valitud kombineeritud uurimisstrateegia, milleks täpsemalt on valitud tegevusuuring ja juhtumianalüüs. Uurimisobjektiks ehk juhtumiks on AS Magnetic MRO transpordikorralduse protsessid.

Kombineeritud meetodiga uuring on teadusuuring, kus on teadlikult ühendatud kvantitatiivsed ja kvalitatiivsed lähenemisviisid. Kombineeritud meetod pakub unikaalset võimalust ühendada kvalitatiivne informatsioon kvantitatiivsete mõõteriistadega, et saada tulemina nii kvalitatiivseid kui ka kvalitatiivseid andmeid. Kombineeritud uuringutes käsitletakse uurimisprobleeme, milles ilmnevad selged objektiivsed ja subjektiivsed aspektid. Struktuuriliselt on võimalik kombineeritud meetodi järjestikused faasid üles ehitada nii, nagu on esitatud joonisel 3.1. [45]



Joonis 3.1 Järjestikkuse faasid kombineeritud uuringu struktuuris [45], [Autori poolt kohandatud]

Ülaloleva joonise struktuuris kasutatakse esmalt kvalitatiivse uurimistöö lähenemisviisi, et uurida kogemusi, mõista nähtusi ja väärtusi (I faas). Edasi võetakse kasutusele kvantitatiivne lähenemisviis, et aidata määratleda või mõõta kvalitatiivse faasi tulemusi (II faas). [45]

Andmete kogumine on kombineeritud meetodite väljatöötamise üks etappidest. Põhiprintsiibiks kombineeritud meetodiga uuringu väljatöötamisel ja kavandamisel on järgida asjaolu, et iga meetodi (kvalitatiivne ja kvantitatiivne) andmeid kogutakse vastavalt meetodi reeglitele. Kvantitatiivne, on kvantitatiivne ja kvalitatiivne, on kvalitatiivne. Iga teadustöö lähenemisviis, mis on kooskõlas kvalitatiivse ja kvantitatiivse paradigma või mudeliga, tugevdab mõlema lähenemisviisi rangust ja tõestab kombineeritud uuringu kehtivust. [45]

Juhtumianalüüs on üksikasjalik, põhjalik teave üksikust või väikesest omavahel seotud juhtumite hulgast. Juhtumianalüüsi taotluseks on nähtuste tüüpilisim kirjeldus. Iseloomustavad tunnused on [46]:

- valitakse üksikjuhtum, olukord või teatud hulk juhtumeid;

- objektiks on isik, rühm või kooslus;
- huvi objektiks on tavaliselt protsessid, üksikjuhtumeid uuritakse keskkonnaga seotuna (loomulikus olukorras), millest üksikjuhtum on osa;
- andmeid kogutakse, kasutades mitmeid meetodeid, nagu vaatlus, intervjuu ja dokumentide uurimine. Taotluseks on nähtuste tüüpilisim kirjeldus.

Tegevusuuring, nagu mistahes muu akadeemiline lähenemisviis, on teaduslik uuring. Tegevusuuringule kehtivad samad üldpõhimõtted – süsteemsus ja täpsus – nagu kõikidele teistele teadusuuringutele. Tegevusuuringut eristab teistest uurimisviisidest selle kohene praktiline rakendatavus. Tegevusuuringu erijooned võib kokku võtta järgmiselt [47]:

- lähtub praktilistest küsimustest ja on suunatud erialase tegevuse edendamisele;
- loomult tsükliline;
- uuringu käigus läheb vaja analüüsivõimet;
- koostööpõhine ja kogukonnakeskne.

Tegevusuuring on loomult tsükliline. See koosneb planeerimise, tegutsemise, vaatlemise ja analüüsimise etappidest. Kõigepealt tuvastatakse probleem ja püstitatakse hüpoteesid olukorra kohta. Nähtuste mõistmine sõltub selles etapis suuresti praktikust „praktilisest teooriast“ ning on oluline tuvastada, milliseid – tihti varjatud ja kirja panemata - "teooriaid" inimesed nähtuste seletamiseks kasutavad. Et mõista valitsevat olukorda, on selle kohta tavaliselt vaja andmeid koguda. Kui nähtus, sellest arusaamine ja sellega seotud seisukohad on kaardistatud, tuleb planeerida edasine tegevus. Tegevusi võib vaadelda ja andmeid koguda tegevuste läbiviimise ajal või vahetult pärast neid, sõltuvalt tegevuse iseloomust. Andmete kogumisele ja analüüsimisele tuginedes saame midagi öelda tegevuste mõju ja tagajärgede kohta. Suure tõenäosusega saame anda soovitusi teistele, kes töötavad sarnases kontekstis või on silmitsi sarnaste probleemidega. Tsükli oluliseks osaks on see, et praktik mõtleb, mida üks või teine kogemus andis, mida sellest on õppida ja kuidas seda saab tegevusvaldkonna arendamisel kasutada. See võib viia uue tegevuskava koostamise ja rakendamiseni. [*Ibid*]

Lähtudes eelnevast uurimisstrateegia teooriast koostas lõputöö autor käesoleva magistritöö tegevusi kirjeldava joonise. Joonise aluseks on võetud tegevusuuringu tsüklid ja kohandatud neid antud uurimistöö raames. Erinevates tsüklites on punkthaaval välja toodud kõik antud tsükli juurde kuuluvad tegevused (Joonis 3.2).

Uuringu kavandamine	Uuringu alustamine	- Varasemalt tehtud tööde ja kirjanduse läbivaatamine - Fokuseerimine - Juhtumi valik - Probleemi sõnastamine - Eesmärkide sõnastamine - Uurimusküsimuste koostamine - Eetikküsimuste tuvastamine
Andmete kogumine ja analüüs	Valitseva olukorra kaardistamine	- Statistika 2019. a. meilid - Hetkeolukorra kaardistamine, AS-IS protsess - Dokumentide, andmete, materjalide läbivaatamine - Kirjanduse läbivaatamine - Vaatlus, tööpäeva näidisnädal - Mõõtmine, AS-IS protsessi ajakulu
Tegevus	Tegevuskava loomine ja rakendamine	- Probleemi lahendamine - Kirjanduse läbivaatamine / Teoreetiline taust - Ülesehitus - Ettevõtte kirjeldus / plaanid
Andmete kogumine	Tuleviku tegevuse kohta teabe kogumine	- Intervjueerimine - Tulemusnäitajate skeem - TO-BE protsessi kaardistamine
Andmete analüüs	Uurimisküsimustele vastamine/ tulevikulahendus	- Võrdlevanalüüs - Intervjueerimine - Järeldused ja ettepanekud
Aruandlus	Kirjalik ja suuline aruandlus erinevatele huvirühmadele	- Metaandmed - Poster - Esitlus

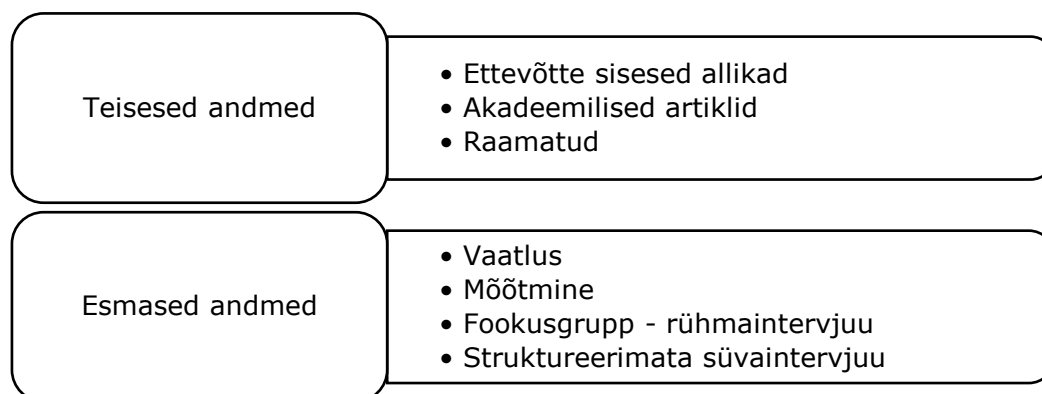
Joonis 3.2 Magistritöö uurimistsüklite kirjeldus [47], [Autori poolt kohandatud]

Esimeses etapis uuriti varasemalt tehtud uurimusi ja vaadati üle antud lõputöö temaatikaga seonduv kirjandus. Seeläbi kitsendati fookust ja valiti juhtum, ehk täpne lõputöö teema. Vastavalt teemale sõnastati magistritöö probleem, eesmärgid ja uurimisküsimused. Kuna käesolev töö on ettevõtte põhine käis autor töö alguses läbi ka eetilised küsimused. Oma tulemuste objektiivne ja aus esitamine on kõige tähtsam eetika aspekt, sellest tulenevalt on oluline veeduda töö alguses, et kõik andmed oleks kättesaadavad ja peegeldavad tegelikkust [48]. Teises etapis kaardistati hetkeolukord ja seda tehti erinevate andmekogumise meetodide abil, mida on täpsemalt kirjeldatud alapeatükis 3.2. Kolmandas etapis alustati uurimisprobleemi lahendamisega, antud etapis tehti seda teoreetilise tausta uurimisega. Loodi eeldatav sisukord ja kirjeldati lahti uuritav ettevõtte. Neljandas ja viiendas etapis töötatakse välja uus transpordikorralduse digitaalne / automaatne mudel, valideeritakse tulemused, seatakse edasised eesmärgid ja tehakse järeldused ja ettepanekud. Kuues etapp hõlmab magistritööd ja sellele lisanduvate failide kirjalikku ja suulist esitlust.

3.2 Andmekogumise allikad ja meetodid

Kvalitatiivses uurimuses on andmete mahu üle otsustamine keerulisem kui kvantitatiivses uurimuses. Andmestiku võib moodustada vaid üksainus juhtum või intervjuu üheainsa inimesega, aga ka intervjuu paljude inimestega. Kuna eesmärgiks ei ole otsida keskmisi näitajaid ega statistilisi seaduspärasusi, ei toetuta sellele ka andmete mahu üle otsustamisel. [46]

Andmeallikad on andmete (informatsiooni) kandjad. Esimese eralduse võib teha teisest ja esmaste andmeallikate vahel. Teisesed andmed on teiste kogutud informatsioon eesmärgiga, mis võib meie omast erineda. Esmased andmed on autori kogutud orginaalsed andmed käasioleva uurimisprobleemi jaoks. Alustada tuleks teisest andmetega ja alles siis, kui need on ammendunud, pöörduda esimeste andmete poole. Teisest andmete esimene ja tähtsaim eelis on ilmselt tohut aja kokkuhoid. See mitte ainult ei aita uurijal paremini formuleerida ja mõista uurimisprobleemi, vaid ka laiendab baasi, millelt teaduslikke järeldusi võib teha. Teisisõnu, tõendusprotsess on palju kiirem ja informatsiooni ning järelduste usaldusväärsus oluliselt suurem. Teine teisest andmetega konsulteerimise eelis on selles, et see võib soovitada sobivaid meetodeid või andmeid üksiku uurimisprobleemi lahendamiseks. Pealegi annab see võrdlusinstrumendi, mille abil on võimalik kergesti tõlgendada ja mõista oma esmaseid andmeid. Üsna sageli saab mõningatele uurimisküsimustele vastata kõige paremini, kombineerides informatsiooni teisestest ja esmastest andmetest. Esmaste andmete eelis on selles, et need kogutakse nimelt käasioleva projekti jaoks. See tähendab, et nad on kooskõlas uurimisküsimustega ja uurimiseesmärkidega. Peamine puudus on selles, et esmaste andmete kogumine võib võtta palju aega. [48] Alloleval joonisel 3.3 on autor välja toonud töös kasutatavad teisesed ja esmased andmed.



Joonis 3.3. Töös kasutatavad teisesed ja esmased andmed [Autori poolt koostatud]

Ettevõtte sisemiste allikatena on kasutatud ettevõtte aastaaruandeid (2017, 2018, 2019), erinevaid raporteid, juhendeid, pressiteateid, transpordiüksuses läbiviidud

projekte ja auditeid. Eelnevatele allikatele lisaks on kasutatud ja analüüsitud transpordikorraldajate 2019. aasta meile. Aastaruannetest on saadud ettevõtte tegevuse üldine informatsioon, peamised finantsilised näitajad, visioon ja missioon. Erinevatest raportitest, juhenditest, pressiteadetest on välja võetud ettevõtte tegevuse täpsem info, osakondade jaotus, struktuur. Transpordiüksuses läbiviidud projektide ja auditite põhjal on täpsemalt seletatud lähteolukord transpordiüksuses. 2019. aasta meilide abil on kogutud täpsemad statistilised numbrid transpordiüksuse tegevuse kohta.

Välised allikad nagu akadeemilised artiklid ja raamatud on mitmes käesoleva lõputöö etapis oluliseks andmekogumise allikaks. Uuringu kavandamisel aitasid välised allikad paremini formuleerida ja fokuseerida juhtumit, probleemi, eesmärgi ja uurimisküsimusi. Valitseva olukorra kaardistamisel kasutati väliseid allikaid, et mõista paremini kuidas ja mis informatsiooni kaardistamisel tarvis on. Tegevuse juures on tööle lisatud teoreetiline osa, tuginedes peamiselt välistele allikatele. Selle põhjal on autor paremini mõistnud käesoleva töö iseloomu ja tõmmanud paralleele teiste uurimistöödega. Samuti toetavad välised allikad uue digitaalse/automaatse mudeli loomist.

Intervjuu on kvalitatiivses uurimustes peamine andmekogumismeetod [46]. Käesolevas töös kasutatakse intervjuud kahel põhjusel, esmalt, et määratleda transpordiüksuse tulemuslikkuse näitajad ja teisalt, et kinnitada ja valideerida saadud tulemusi ja püstitada tegevusele edasised eesmärgid. Tulemuslikkuse näitajate määramisel on kasutatud fookusgrupi vormi rühmaintervjuud. Selle meetodi puhul peab intervjuueeritav grupp koosnema väikesest arvust inimestest, kes arutavad üksikteemat või üksikküsimust koosoleku juhataja juhtimisel, kes hoiab diskussiooni ohjes (fookuses) [48]. Rühmas oli kokku neli inimest, kes kõik on transpordiüksuse töötajad (logistikajuht, logistikakordinaator, logistik, logistikaassistent). Intervjuu viidi läbi võttes aluseks SMART eesmärkide tööleht (lisa 1) ja tehti ajurünnak, et leida transpordikorralduse protsesside kõige asjakohasemad tulemuslikkuse näitajad. Aluseks võeti ka eelnevalt (aastal 2019) määratud tulemuslikkuse näitajad. Tulemuste valideerimiseks ja tuleviku eesmärkide seadmiseks kasutati struktureerimata süvaintervjuud. Struktureerimata süvaintervjuu on lahtiste küsimustega ja vastajad on vabad vastama nii, nagu nad mõtlevad, kuna vastused ei ole piiratud vaid mõne alternatiiviga [48]. Intervjuu viidi läbi logistikaosakonna juhiga. Mõlema intervjuu täpsem info on näidatud tabelis 3.1.

Tabel 3.1. Intervjuude kokkuvõte [Autori poolt koostatud]

Intervjuu liik	Osalejad	Intervjuu kuupäev	Kestus	Intervjuu sisu
Fookusgrupp, rühmaintervjuu	Logistikajuht Logistikakordinaator Logistik Logistikaassistent	11/05/2020	2h	Tulemuslikkuse põhinäitajate määratlemine SMART eesmärkide töölehe alusel
Struktureerimat a süvaintervjuu	Logistikajuht	18/05/2020	1h	Tulemuste kinnitamine, valideerimine ja tuleviku eesmärkide seadmine

Intervjuu abil saame teada, mida inimesed mõtlevad, tunnevad ja usuvad. **Vaatluse** abil saame teada, mis tegelikult juhtub, kas inimesed käituvad või teevad nii nagu ütlevad. [46] Vaatlus nõuab kuulamist ja teiste inimeste käitumise jälgimist viisil, mis lubab teatud tüüpi õppimist ja analüütilist tõlgendamist. Peamine eelis on selles, et saab koguda esmast informatsiooni loomulikus keskkonnas. Osalusvaatluse korral on uurija ise ettevõtte osa ja uurib ühel või teisel viisil sedasama ettevõtet. [48] Käesolevas töös on vaatlust kasutatud transpordikorraldajate tööpäevade kaardistamisel. Ettevõttes tegeleb transpordi tellimuste täitmisega kaks inimest, kellest mõlema tööpäeva kaardistati vaadeldava perioodi jooksul. Tööpäevade kaardistamisel tasandati tegevused ühtsele kujule ja mõõdeti ajalist kulu iga tegevuse vältel. Ülevaade vaatluse käigust ja tegevustest on toodud tabelis 3.2.

Tabel 3.2. Vaatluse kokkuvõte [Autori poolt koostatud]

	Vaatluse kuupäev	Vaatluse kestus (nädal kokku)	Tegevuste loetelu
Transpordikorraldaja 1	02.12.2019- 06.12.2019	42h ja 50min	- Töö meilidega - Erinevad vestlused - Töö erinevates süsteemides - Ajakulu laos - Arved - Pausid
Transpordikorraldaja 2	02.12.2019- 06.12.2019	44h ja 20min	

Kolmanda esmaste andmete kogumise meetodina on kasutatud käesolevas lõputöös **mõõtmist**. Hindamaks hetkeolukorras tarnete planeerimisele ja haldamisele kuluvat aega, valis autor välja kolm juhusliku valiku teel mõõtmisele kuuluvat transpordi tellimust. Valiku ainsaks kriteeriumiks oli, et kõik kolm tellimust oleks erineva kiireloomulisusega (AOG, kriitiline, rutiinne). Tellimustele kuluvat aega mõõdeti töö käigus, et saada kõige täpsem loomulikus keskkonnas kuluv aeg. Arvestades töö

kvalitatiivset iseloomu, on valikus olevad kolm transpordi tellimust piisavad, et tuvastada mõõtmiste abil ajaline indikaator, mis näitaks probleemi olemasolu ja annaks sisendi edaspidiste eesmärkide seadmisel. Valitud transpordi tellimuste täpsem informatsioon on näidatud tabelis 3.3.

Tabel 3.3. Mõõtmisele kuuluvad transpordi tellimused [Autori poolt koostatud]

	Saatja riik	Saaja riik	Pakkeüksused	Kiireloomulisus
Tellimus 1	Wolverhampton, Inglismaa	Tallinn, Eesti	2x EUR alus 120x80x60cm 120x80x100cm Kokku 526kg	Rutiinne
Tellimus 2	Tallinn, Eesti	Gdańsk, Poola	2x pappkast 58x52x45cm 50x34x25cm Kokku 30kg	Kriitiline
Tellimus 3	Billund, Taani	Tallinn, Eesti	1x pappkast 51x36x30cm Kokku 5kg	AOG

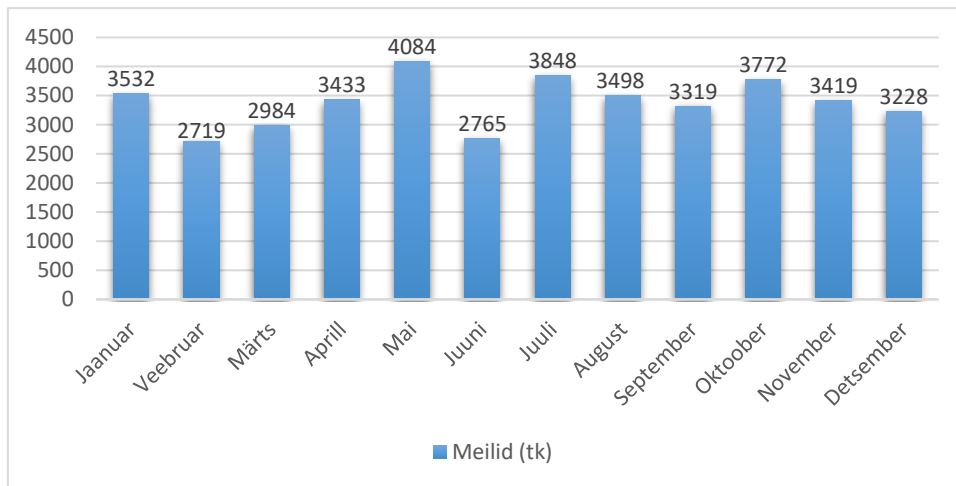
Täpselt samade transpordi tellimustega teostatakse mõõtmisi uuesti töö neljandas peatükis. Mõõtmise tulemused kohandatakse TO-BE mudeliga, et leida eeldatav aeg, kui palju transpordikorraldus muutub kiiremaks uue digitaalse mudeli korral. Tulenevalt sellest võib öelda, et mõõtmisel on andmekogumise meetoditest antud töö juures suurim osakaal, kuna mõõtmise abil hinnatakse nii hetkeolukorda kui ka antakse sisend tuleviku TO-BE mudelile.

3.3 Andmetöötlusmeetodid

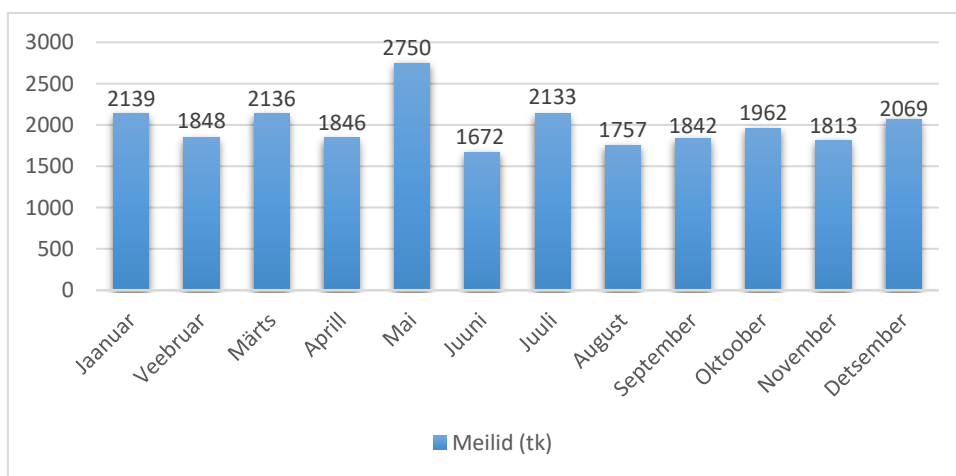
3.3.1 Kirjeldav statistika

Statistika on teaduslik meetod, mille abil kogutakse, korrastatakse, analüüsitakse ja tõlgendatakse teavet. Eesmärk on esitada teabest ülevaatlik kokkuvõtte. Kirjeldav statistika on seotud arvuliste faktide või andmete esitamisega, kas tabelites, joonistes või graafilistes vormides. Vastavalt uurimistööle võivad kirjeldava statistika kokkuvõtted olla ulatuslikuma statistilise analüüsi üks osa või ka täiesti iseseisev andmestik. [49]

Lõputöö raames koostati kirjeldav statistika 2019. aasta sissetulevate ja väljaminevate meilide alusel. Võimalikult õigete tulemuste saamiseks tehti statistika mõlema transpordikorraldaja meilide põhjal. Tulemused võeti välja päevade lõikes ja parema ülevaate saamiseks teisendati kuude lõikesse. Andmete töötlemisel leiti, et aastane sissetulevate meilide hulk oli 40 601 ja väljaminevate meilide hulk 23 967. Mõlemaid meile kokku aasta lõikes oli 64 568. Parema ülevaate nii sissetulevatest kui ka väljaminevatest meilidest annavad joonised 3.4 ja 3.5.



Joonis 3.4. Sissetulevad meilid 2019. aastal [Autori poolt koostatud]



Joonis 3.5. Väljaminevad meilid 2019. aastal [Autori poolt koostatud]

Sissetulevate meilide hulk on pea poole suurem kui väljaminevate meilide hulk. See tuleneb mitmest erinevast aspektist. Esiteks lisatakse transpordikorraldajad juba tehingu (ost/müük/vahetus/laen/remot) sõlmimise ajal meili koopiasse, arvates seeläbi pakkuda transpordikorraldajale rohkemat informatsiooni eelseisneva transpordi tellimuse kohta. Teiseks väga spetsiifilise iseloomuga probleemi korral ei osata tihtilugu pöörduda ühe kontkreetse üksuse poole ja seetõttu lisatakse meilivahetusse palju erinevaid üksuseid. Kolmandaks valesti saadetud meilid. Olgu selleks aspektiks mistahes eelmistest näidetest, transpordikorraldaja on kohustatud saadud meili läbi töötama ja veenduma, et see ei puuduta teda. Rääkides ülemiste jooniste puhul keskmistest näitajatest, siis kaks transpordikorraldajat töötab päevas läbi kesktelt 170 sissetulevat meili ja saadab välja keskteltläbi 100 meili.

Kirjeldava statistika alusel leiti ka 2019. aasta raportitest keskmine päevane transpordi tellimuste arv. Tulenevalt probleemist, et hetkeolukorras on väga keeruline andmeid kätte saada ja töödelda on statistika aluseks olnud ainult tellimused, mis on töösse

läinud. Statistika ei sisalda nii öelda tühje tellimusi, mis ei läinud töösse. Statistika tulemusena saadi päevaseks transpordi tellimuste arvuks keskel läbi 15 tellimust. Tellimuste seas oli nii import, eksport kui ka kolmandate riikide vahelisi tellimusi.

3.3.2 Protsesside kaardistamine

Äriprotsesside kaardistamine graafiliste mudelitega on oluline andmetöötlusmeetod. Hinnanguliselt on välja arvestatud, et organisatsioonid, kelle tulemused on parimad, on kulutanud rohkem kui 40% kogu projekti ajast oma esialgse protsessimudeli ülesehitamise peale. Äriprotsesside kaardistamise lihtsustamiseks on loodud erinevaid tarkvarasid, kuid hoolimata sellest on üles kerkinud küsimusi, kuidas luua protsessimudeleid, mida oleks hiljem võimalik hõlpsasti analüüsida ja mõista. [50]

Käesolevas töös on protsesside kaardistamisel kasutatud 7PMG (Seitse protsessi juhtimise suunist), mis on kogumik seitsmest suunistest, kuidas ülesehitada protsessimudelit nullist või parandada olemasolevaid protsessimudeleid. Kõik suunised G1 kuni G7 tuginevad emiirilisel uuringul ja annavad aluse mudeli karakteristikute ühendamisel ning mõistmisel. Ülevaate 7PMG suunistest leiab tabelist 3.4. [Ibid]

Tabel 3.4. 7PMG ülevaade [50], [Autori poolt kohandatud]

Suunis	Kirjeldus
G1	Kasutage mudelis võimalikult vähe elemente
G2	Minimeerige teekonna marsruuti elemendi kohta
G3	Kasutage ühte algus- ja lõppsündmust
G4	Modelleerige võimalikul struktureeritult
G5	Vältige „või“ (ingl k „OR“) lahknemist
G6	Kasutage tegusõna-sihitis kombinatsiooni sündmuste kirjeldamisel
G7	Jaotage alamprotsessideks mudel, mis koosneb üle 50 elemendi

G1 suunise eesmärk seisneb vigade vähendamisel, suuremaid mudeleid on raskem mõista ja sellest tulenevalt on kergem teha vigu. G2 suunise eesmärk on peamiselt protsessimudelitest paremini aru saada, mida rohkem on sisendeid ja väljundeid kahe sündmuse vahel, seda kirjum ja raskemini arusaadav on kogu mudel. G3 suunise eesmärk on lihtsustada mudeli koostamist ja põhineb arusaamisel, et enamikud vood vajavad ainult ühte algus- ja lõppsündmust. G4 suunise eesmärk on tasakaalustada kogu protsessimudelit ja luua sellele ühte lihtsasti mõistetav kuju. G5 suunis julgustab kasutama „OR“ lahknemise asemel „AND“ või „XOR“ lahknemist, kuna tegemist on vähem veaohklikute lahknemistega. „OR“ ja „XOR“ lahknemiste vahe seisneb selles, et „XOR“ sulgeb ühe suuna ja sündmuste kirjeldamist jätkatakse teises suunas. „OR“ seevastu jätab mõlemad suunad avatuks ja sündmusi võib kirjeldada mõlemast suunast edasi. G6 suunis tuleneb katsete tulemina ja selle eesmärgiks on muuta sündmuste kirjeldamine ühtselt mõistetavaks. G7 suunis on seotud G1 suunisega, selle eesmärk on

muuta suuri raskesti mõistetavaid mudeleid lihtsamaks ja vähendada vigade tekkimise võimalust. [Ibid]

Töös on kaardistatud AS-IS mudel (lisa 3) vastavalt transpordikorralduse protsesside kirjeldusele alapeatükis 2.3. Mudeli loomisel on kasutatud protsesside kaardistamise tarkvara Heflo, mis on vabalt kasutatav veebirakendus. Kaardistamise abil on leitud kitsaskohad, mida oleks võimalik digitaliseerimise ja automatiseerimise abil parandada. Kitsaskohtade kaardistamisel on leitud need tegevused, mis tekitavad protsessivoos häiringuid ja suurendavad käsitsi tehtava töö osi, mille tulemina saadi alljärgnevad kitsaskohad.

Lisainformatsiooni küsimine. Informatsiooni puudumine tekitab protsessi horisontaalses voos kõrvalekalde, mis tekitab ajakulu. Tekitatud ajakulu võib olla mõned minutid kuni paari tunnini välja. Hetkeolukorra protsessis on informatsiooni puudumine võimalik, sest päringud tehakse meili teel. Meiliga on võimalik saata transpordi tellimus vabal kujul, millest tulenevalt jääb tihtilugu (40% tellimustest) osa informatsiooni lisamata. Vajaliku informatsiooni mitte lisamine on tingitud peamiselt teadmatusest, seda informatsiooni ei osata küsida kauba saatjalt / saajalt või on see informatsioon olemas, aga tellimust tehes seda ei lisata.

Meilipõhine transpordikorraldus. AS-IS protsessi kaardistamisel joonistus selgelt välja, kui palju meilide vahetust üks transpordi tellimus endast hõlmab. Ühe tellimuse kohta saab transpordikorraldaja keskeltläbi 5-10 meili. Välja saadab transpordikorraldaja keskeltläbi 3-7 meili. Need numbrid kajastavad ainult põhivoo meile ja ei sisalda transpordikorralduse protsesside kõrvalekaldeid, milleks on näiteks lisaküsimustega või probleemide lahendamistega seotud meilid. Probleemaatiliste tellimuste korral võib nii sissetulevate kui ka väljaminevate meilide arv ulatuda kokku 30 meilini.

Transpordi tellimuste ja pakkumiste arhiveerimine ja töötlemine. AS-IS protsessi korral käib tellimuste arhiveerimine exceli ja meilide kujul. Iga teatud aja tagant arhiveeritakse kõik meilid eraldi kausta ja vajadusel on sealt võimalik otsida tagantjärei informatsiooni. Kuna meilide otsimine on aeganõudev ja on olnud olukordi kus arhiivkaustad kustuvad, siis täiendavalt on mõlemal transpordikorraldajal tehtud oma Exceli fail pakkumiste kohta. Lisaks arhiveerimisele täidab excel ka võrdlemise ja töötlemise ülesannet. Antud failis viiakse kõikide vedajate pakkumised ühele kujule ja vajadusel muudetakse hindasid. Seejärel saadetakse konkreetset tellimust hõlmav tabel transpordi esialgsele tellijale kinnitamiseks. Exceli kasutamisel on miinusteks see, et sealne info ei ole kõigile reaajas kättesaadav ja tellimusi kopeeritakse ümber käsitsi.

Vedajate veebirakenduste kasutamine. Transpordikorralduse protsessis kasutatakse vedajate portaale kahel korral. Esimesel korral kasutatakse seda tarne planeerimise protsessis, kus vedajale tuleb tellimus teha ja teisel korral tarne haldamise protsessis, kus vedaja portaalis näeb saadetise jälgimisinfot. Päevas kokku veedab üks transpordikorraldaja keskeltläbi 34 minutit vedajate rakendustes. Hetkeolukorras kasutab transpordiüksus kokku ligikaudu kümne erineva vedaja portaali. Iga vedaja protaal on üles ehitatud täitmaks sarnaseid funktsioone, aga kujunduslikult on need väga erinevad, mistõttu on neid väga tülikas kasutada.

Saadetise teekonna jälgimine. Hetkeolukorras tuleb saadetisi jälgida vedajate portalidest või üldkasutatavatest veebirakendustest. Peamiselt saab sel teel jälgida lennusaadetisi, aga sekka on ka üksikuid maanteetranspordi saadetisi. Maanteetranspordi korral tuleb tihti vedajale kas helistada või saata meil, et saada informatsiooni saadetise asukoha kohta. Tänapäevaks kõige suuremaks miinuseks on see, et see info ei ole saadaval ühes keskkonnas. Erinevatesse süsteemidesse sisselogimine ja meilide ootamine tekitab ajakulu. Kui erinevate süsteemide korral saadetise jälgimise ajakulu on kuni 10 minutit (eeldusel, et süsteem ei ole maas), siis meilide teel vastuste ootamise ajakulu võib olla kuni paar tundi.

3.3.3 Transpordi tellimuste ajakulu kindlaks tegemine

Käesolevas töös on transpordi tellimuste ajakulu kindlaks tehtud vaatluse meetodil. Vaatluse abil kaardistati kõik päevased tegevused ja anti neile ajaline tegur. Saadud andmed töödeldi ja leiti päevane ajakulu, mis kulub tellimuste täitmiseks. Andmete töötlemisel võeti esmalt kokku transpordikorraldajate ajakulu terve nädala jooksul erinevate tegevuste lõikes. Seejärel taandati saadud tulemused keskmiseks päevaseks kuluks, ehk jagati viie tööpäevaga. Järgmisena jäeti alles ainult need tegevused, mis sisalduvad tarnete planeerimises ja haldamises. Jäänud tegevused nagu töö meilidega, erinevad vestlused ja töö erinevates süsteemides jagati omakorda protsentuaalselt osadeks. Selle tulemusel leiti, et 75% meilidega tööst, 65% erinevatest vestlustest ja 80% erinevatest süsteemides töötamine hõlmab tarnete planeerimist ja haldamist. Seejärel tehti ristkorrutised, et leida eelnimetatud protsentide ajakulu. Mõlema transpordikorraldaja ajakulud liideti kokku ja saadud tulemuste põhjal koostati tabel 3.5.

Tabel 3.5. Tarnete planeerimisele ja haldamisele kuluv aeg (h) [Autori poolt kohandatud]

	Töö meilidega (h)	Erinevad vestlused (h)	Töö erinevates süsteemides (h)	Kokku (h)
Transpordikorraldaja 1	02:45	00:29	01:05	04:22
Transpordikorraldaja 2	03:22	00:40	01:23	05:24
Kokku (h)	06:06	01:09	02:28	09:43

Kitsaskohtade ajakulu kindlaks tegemisel on kasutatud mõõtmise meetodi. Mõõtmise alla kuulus kolm transpordi tellimust ja see teostati AS-IS mudelis olevate transpordiüksuse tegevuste pinnalt. Igale tegevusele lisas autor juurde konkreetse tegevuse töötlusaja. Tegevustele, mida antud tellimuse puhul ei rakendatud märgiti töötlusajaks 0:00:00 või kui tegevus puudus kõigi kolme tellimuse korral, siis need kustutati mõõtmistabelist. Mõõtmise tulemusel selgusid ajakulud, mis on näitatud joonisel 3.6.

AS-IS protsess	Tellimus 1	Tellimus 2	Tellimus 3
Tegevus	Töötlushaeg	Töötlushaeg	Töötlushaeg
Töötleb transpordi tellimust	00:02:00	00:01:00	00:01:00
Küsub lisainformatsiooni (tellijalt)	00:03:00	00:01:00	00:00:00
Saab lisainformatsiooni (tellijalt)	00:15:00	00:08:00	00:00:00
Vali 1-5 vedajat	00:02:00	00:01:00	00:01:00
Saadab transpordi tellimused (vedajale)	00:07:00	00:05:00	00:05:00
Saab transpordi pakkumised (vedajalt)	02:49:00	00:19:00	00:10:00
Võrdleb pakkumisi	00:06:00	00:04:00	00:02:00
Saadab pakkumised (tellijale)	00:01:00	00:01:00	00:01:00
Saab vastuse (tellijalt)	00:14:00	00:44:00	00:07:00
Teeb tellimuse veebipõhise / meili teel (vedajale)	00:05:00	00:05:00	00:01:00
Saab kinnituse (vedajalt)	00:10:00	00:12:00	00:05:00
Vormistab saatelehed	00:00:00	00:05:00	00:00:00
Jälgib saadetise teekonda	00:10:00	00:07:00	00:02:00
Kokku aeg:	04:04:00	01:53:00	00:35:00
Kitsaskohtade aeg:	00:34:00	00:29:00	00:12:00

■ Protsessi kitsaskohad

Joonis 3.6 Mõõtmiste tulemused [Autori poolt koostatud]

Protsessi kitsaskohad, mis on joonisel märgitud punasega, on tegevused, mida oleks võimalik läbi digitaliseerimise ja automatiseerimise muuta kiiremaks või üldse elimineerida. Valged read on seevastu sellised tegevused, mille kiirus ei sõltu otseselt transpordikorraldajast, näiteks erinevatelt osapooltelt vastuste ja kinnituste ootamine. Lisaks tähistavad valged read neid tegevusi mida ei ole võimalik kiiremaks muuta või elimineerida, näiteks vedajate valimine. Kõigi kolme tellimuse korral on välja toodud kogu tellimuse (sealhulgas ootamised) otsast lõpuni töötlushaega ja lisaks kitsaskohtade ajakulu eraldi.

3.4 Tulemuslikkuse näitajate süsteemi loomine

Transpordiüksuse tulemuslikkuse näitajad koguti fookusgrupi meetodil, kasutades SMART eesmärkide töölehte. Edasiseks andmetöötlus- ja kontrollimeetodiks on kasutatud integreeritud KPI juhtimissüsteemi BIM. Selle meetodi rakendamisel on liigitatud BIM-i osalejad neljaks astmeks ja igale osalejale on määratud nõuded, mille eest tal tuleb vastutada nii olevikus kui ka tulevikus. BIM-süsteemi rollid ja nõuded on välja toodud tabelis 3.6. [34]

Tabel 3.6 KPI juhtimissüsteemi BIM [34], [Autori poolt kohandatud]

Roll	Nõuded
Töötaja	KPI väärtused: lisada iga kuu KPI-de mõõdetud väärtused (tulemused) ja jälgida neid väärtusi.
	Näitajad: KPI teabe lihtne visualiseerimine koos kõigi töötajate navigeerimisega
	KPI üksikasjad: kõikide tulemuslikkuse näitajatega seotud informatsioon.
Juhtivtöötaja / protsessi omanik	KPI andmebaas: KPI-de redigeerimine, lubamine ja keelamine. KPI loomiseks või kustutamiseks esitage taotlus süsteemiadministraatorile.
	Vastutav: määrake KPI eest vastutav isik.
	Eesmärgid: lisage iga KPI-le eesmärgid kindlaksmääratud aja jooksul (igakuine, kord kahe kuu tagant, kord kvartalis, kord poolaastas või kord aastas).
Juht	Otsuste tegemine: kohtumiste korraldamine tulemuste arutamiseks.
	Tegevuskava: iga koosoleku järel registreerige tegevuskava iga KPI kohta (faktid, põhjused ja toimingud) ning kes vastutab plaani tagasiside eest.
Süsteemiadministraator	Juurdepääsu kontroll: hallata juurdepääsu süsteemile ja määrata õigused/rollid volitatud inimestele.

BIM-süsteem ei pea olema manuaalne ja see on kättesaadav juba mitmete olemasolevate tarkvaraarenduste näol. Transpordikorralduse protsesside digitaliseerimisel omavad tulemuslikkuse näitajad olulist rolli, mistõttu tuleb leida parim viis kuidas ettevõttes BIM-süsteemi digitaalselt ja automaatselt juurutada. Digitaalse BIM-süsteemi kõige tugevam argument on selle võime genereerida reaajas graafikuid ja ajaloolist teavet otse andmebaasist. [34] Käesoleva töö võtmes peaks BIM-süsteem olema digitaalselt juurutatud e-tellimuste keskkonda, mille tulemusena tekib TO-BE mudelile lisandväärtus.

3.5 Muudatuste hindamine ja valideerimine

Võrdlevanalüüs on juhtumipõhine lähenemisviis, mis uurib tingimuste ja tulemuste vahelisi suhteid, kasutades teooriat. Võrdlevanalüüs põhineb seoste uurimisel, sellega vastatakse küsimusele – millised tingimused (üksi või koos teiste tingimustega) on vajalikud või piisavad tulemuste saavutamiseks? Võrdlevanalüüs on analüütiline vahend millega lahendada juhtumiuuringutest tulenevaid küsimusi, see sobib nii üksikute juhtumite kui ka paljude juhtumite võrdlemiseks ja analüüsimiseks. [51]

Käesolevas töös kasutatakse tulemuste mõõtmist AS-IS ja TO-BE mudelite võrdlemiseks ja analüüsimiseks. Eesmärk on lahti kirjeldada muudatused kahe mudeli vahel ja anda hinnang, kas need on piisavad, et suurendada transpordikorralduse protsessi kiirust ja andmete usaldusväärsust. Tulemile kvantitatiivse resultaadi saamiseks on kasutatud alljärgnevat valemit:

$$\text{Kitsaskohtade algne mõõtmistulemus} - \text{Kitsaskohtade uue mudeli mõõtmistulemus} \\ = \text{Ajaline kokkuhoid}$$

Kombineeritud uurimistöö tulemuste valideerimise üheks meetodiks on kaasata inimesi, kes aitavad tõlgendada uurimistöö tulemusi. Osalejate valideerimine hõlmab osalejale ja/või osalejatele andmete analüüsimise käigus saadud tulemuste esitamist. Seejärel tuleks osalejal tagasisidestada saadud tulemused ja need kas kinnitada või ümber lükata. Kõige levinum meetod on teha seda intervjuude teel. [52]

Käesolevas töös valideeritakse tulemused ja seatakse edaspidised eesmärgid Struktureerimata süvaintervjuu abil. Kogutud andmete analüüsimine, tõlgendamine ja järelduste tegemine on uurimuses otsustava tähtsusega [46]. Võrreldes teiste töös kasutatavate meetodidega, on struktureerimata intervjuu andmetöötlus kõige keerulisem. Struktureerimata süvaintervjuuga on väga kerge kalduda teemast kõrvale, eriti kui intervjuerija ja intervjueritav on omavahel eelnevalt tuttavad. Andmaks intervjuule mõneti kujundusliku raamistiku on intervjuu läbiviimisel tuginetud S.Kvale intervjuu küsimuste ülesehituse meetodile (lisa 4). Antud meetod aitab minna küsimustega süvitsi, et saada uurimisteamale vajalikud vastused [53].

4 ANALÜÜS JA SÜNTEES

4.1 AS-IS protsessi mudel

Äriprotsesside juhtimine (ingl k akronüüm BPM) toetab äriprotsesside kavandamist, kohandamist, kontrollimist, analüüsimist ja parandamist. See hõlmab endas kahte kaardistamist – juba töötavad protsessid (AS-IS) ja vastloodud protsessid (TO-BE). AS-IS protsessi mudel peab peegeldama tegelikkust võimalikult täpselt. Mudeli eesmärk on kokku koguda algandmed ja moodustada neist tervikpilt, et leida kasulikke informatsiooni, mis on abiks hilisemates etappides süsteemi ja protsessi parandamisel. [54]

Andmetöötamise käigus tuvastas töö autor AS-IS protsessis mitmeid kitsaskohti, mida oleks võimalik elimineerida või muuta kiiremaks. Lühidalt on kitsaskohad uuesti välja toodud alljärgnevalt:

- lisainformatsiooni küsimine;
- meilipõhine transpordikorraldus;
- transpordi tellimuste ja pakkumiste arhiveerimine ja töötlemine;
- saadetise teekonna jälgimine.

Lisaks on leitud kõikidele kitsaskohtadele numbrilised indikaatorid, mille abil on võimalik analüüsida AS-IS protsessi andmevahetuse mahtu ja ajakulu. Nende kahe eelnimetatud näitajate parandamine on seatud antud lõputöö eesmärkideks. Täiendavalt on seatud eesmärgiks luua tulemuslikkuse näitajate süsteem, mis annab tööle lisandväärtust ja mille abil on tulevikus võimalik teha kvaliteetsemaid juhtimisiotsuseid.

Analüüsides andmevahetuse mahtu ja lähtudes meilipõhisest transpordikorralduse kitsaskohast, on tuvastatud, et keskeltläbi käitlevad kaks transpordikorraldajat täna 64 568 sissetulevat ja väljaminevat meili aastas. See maht on liiga suur, et vastata kahe transpordikorraldaja jõudlusele. Vaatluse käigus selgus, et nii mõnigi meil jääb tähelepanuta või reageeritakse sellele liiga hilja. Arvestades ettevõtte pidevat kasvutrendi ja haardeulatuse suurenemist globaalses mõistes, ei ole täna tegemist veel suure probleemiga, aga aegamööda see probleem süveneb, mistõttu tuleks sellele reageerida juba täna. Probleemi elimineerimiseks pakub autor välja lahendust digitaliseerimise ja andmete liikumise automatiseerimise näol. Üheks võimaluseks oleks leida lisatööjõudu, aga siinjuures tuleks arvesse võtta, et ühegi ettevõtte seinad ei ole kummist ja üldine tendents liigub digitaliseerimise suunas. Tuues juurde veel inimesi transpordiüksusesse tuleb arvestada ka asjaoluga, et ilma toetava digitaalse e-tellimuse

keskonnata muutub töökorraldus veel ebaselgemaks, kuna andmete läbipaistvus ja kvaliteetse informatsiooni liikumine muutub veel keerulisemaks.

Kõik kitsaskohad suuremal või väiksemal määral puudutavad ajakulu aspekti. Transpordikorralduse protsesside töötusaeg on üks peamisi tegureid, mille kiiremaks muutmisel kaob vajadus inimeste juurde palkamiseks. Ühtlasi võimaldaks see transpordiüksuse fookust pöörata tarnete planeerimise pealt rohkem tarnete haldamise peale. Täna tarneid hallatakse ja käesolevas töös on selle ebaefektiivne tegemislaad märgitud ka üheks kitsaskohaks, aga täna ei pea töö autor seda tegevust piisavaks. Tarnete haldamine peaks olema võimalikult mugav, kiire ja efektiivne ning see peaks laienema kõikidele transpordiüksuse poolt teostatud transportidele.

Analüüsid AS IS protsessi ajakulu aspekti, siis vaatluse abil selgus, et üle poole tööpäevast tegeleb transpordikorraldaja tellimuste täitmisega. Tellimuste täitmise ajakulu päevas on 4 tundi 22 minutit ühel transpordikorraldajal ja 5 tundi 24 minutit teisel, kokku 9 tundi ja 43 minutit. Tegemist on tellimustega, mis toetavad teisi üksuseid ja mis on ettevõtte klientidega lepinguliselt fikseeritud. See aga tähendab, et transpordikorraldajal ei jää piisavalt aega, et tegeleda probleemidega, nõustada transpordiga seonduvates küsimustes, jälgida saadetisi, hinnata vedajate suutlikkust ja kaardistada erinevate vedajatega seonduvaid probleeme, tesotada transpordi müüki väljaspool kehtivad lepinguid ja ettevõtet teenimaks logistikaosakonnale rohkem tulu ja käia laos. Viimane on oluline just seetõttu, et transpordiüksuse töö sõltub rohkem määral laoüksuse tööst ja vastupidi.

Mõõtmise abil selgus, et kolme tellimuse kitsaskohtade ajakulu on järgnev: 34 minutit (rutiinne tellimus), 29 minutit (kriitiline tellimus) ja 12 minutit (AOG tellimus). Kuna kitsaskohtade mustrid on tellimuste põhiselt korduvad, saab neist välja arvutada keskmise ja omistada 15-le transpordi tellimusele, mis on keskmine transpordi tellimuste arv päevas. Kolme tellimuse kitsaskohtade keskmine 25 minutit. See tähendab, et keskeltläbi annaks iga tellimuse pealt muuta kiiremaks ja efektiivsemaks just seda 25 minutist ajakulu. Korrutades 25 minutit 15-ne transpordi tellimusega, saame tulemuseks 6 tundi ja 15 minutit. Saadud tulemuse täpne arvutus on välja toodud alljärgnevalt.

$$\frac{34 \text{ minutit} + 29 \text{ minutit} + 12 \text{ minutit}}{3} * 15 = 375 \text{ minutit (6 tundi 15 minutit)}$$

Analüüsid koos nii vaatluse kui ka mõõtmise tulemusi, siis näeme, et transpordi tellimuste peale kulub kahel transpordikorraldajal kokku 9 tundi ja 43 minutit päevas. Sellest ajast 6 tundi ja 15 minutit on see aeg mida annaks muuta kiiremaks. Teine osa

sellest ajast 3 tundi ja 28 minutit on see aeg, mida transpordiüksus mõjutada ei saa. See tähendab, et üle poole tellimuste täitmiseks kuluvast ajast on võimalik parandada. Küll aga ei võimalik seda ajakulu täielikult nulli viia, sest paljud tegevused jäävad ka digitaalse mudeli korral alles. Need tegevused tuleb muuta kiiremaks ja seda on võimalik läbi digitaliseerimise teha. Antud indikaator on sisendiks sellele, et transpordikorralduse protsesse tuleb parandada. Samuti kinnitab see väidet, et täna ei ole protsessid piisavalt tõhusad ja efektiivsed.

4.2 Tulemuslikkuse mõõtmise raamistik

Tulemuslikkuse mõõtmise raamistik on tulemusnäitajate (KPI) täielik komplekt, mis on tuletatud lähtuvalt ettevõtte vajadustest ja nõudmistest. Tulemuslikkuse mõõtmise arendamisega aja jooksul on muutunud raamistiku koostamine üha põhjalikumaks ja tesotavamaks. Leidub väga palju uurimisi, mis aitab koostada võimalikult põhjalikku ja läbimõeldud raamistikku. [32]

Hetkeolukorras on tulemuslikkuse mõõtmise raamistiku loomine tsentraalse tähtsusega, et saavutada ülevaade transpordiüksuse tegevustest ja töö kvaliteedist. Lisaks on raamistiku loomine oluline, et seda oleks võimalik e-tellimuste keskkonna arendamise käigus süsteemi kodeerida. Need kaks tegevust peaksid toimuma koostöös, sest KPI-d võivad väga palju süsteemi olemust muuta. Iga vajalik näitaja tuleb süsteemi kirjutada viisil, et seda oleks hiljem võimalik raportitesse koondada. Seega tuleb süsteemi funktsionaalsus väga põhjalikult läbi mõelda ja iga KPI korral peaks teadma täpselt, millistest andmetest see tekib.

Käesolevas töös leiti tulemuslikkuse mõõtmise raamistik fookusgrupi meetodil. Aluseks on võetud nii SMART eesmärkide tööleht kui ka KPI juhtimissüsteem BIM. SMART eesmärkide tööleht võimaldas fookusgrupis süvakuti läbi arutada iga KPI ja BIM juhtimissüsteemi struktuuri abil määrati igale KPI-le periood, vastutav isik ja mõeldi läbi kuidas seda oleks võimalik e-tellimuste keskkonda juurutada. Autor leiab, et BIM juhtimissüsteemi loogika põhiselt peaks ka edaspidine KPI-de kontroll käima. Analüüsides läbi igat KPI-d, selle eesmärgi ja viisi kuidas see transpordiüksuse töö kvaliteeti saaks parandada, seati alljärgnevad KPI-d:

- õigeaegne tarne;
- käsitlemise kvaliteet;
- tühistatud tellimuste arv;
- fikseeritud lepingute täitmine;
- müüdud vedude arv.

Kõikide ülalloodud KPI-de täpsem kirjeldus asub lisa 5 all, need KPI-d on uues digitaalse mudeli üheks väljundiks. Kõiki neid KPI-sid on eelnevalt suuremal või väiksemal määral transpordiüksuses jälgitud, aga ainult üks neist (fikseeritud lepingute täitmine) on raporteeritud. See tähendab, et kõikide teiste nelja KPI esmane eesmärk on välja selgitada arvulised ja protsendilised näitajad ja alles pärast seda on võimalik seada konkreetsem protsendiline eesmärk. Fookusgrupi hinnangul saab konkreetsemaid eesmärke paika panna, kui jälgimine on toimunud vähemalt ühe kvartali jooksul ja selle põhjal on koostatud raport.

Kõik fookusgrupis osalejad olid ühel meelel, et KPI-de jälgimine peaks toimuma automaatselt. Kõikide KPI-de rakendamise üheks peamiseks takistuseks toodi välja süsteemi juurutamine. Käesolevaks hetkeks on e-tellimuste keskkonna arendus jõudnud etappi, kus peaaegu kõikide eeltoodud KPI-de mõõtmiseks vajalikud andmeväljad on olemas ja juurde tuleb lisada vaid üksikuid väljasid. Lisaks tuleks süsteemi lisada vajalikud valemid ja raportite koostamise võimalus. Sellest tulenevalt lepitakse kokku, et edasised e-tellimuse keskkonna arengud hõlmavad endas esmajoonel KPI-de juurutamist.

Esimese kahe KPI (õigeaegne tarne ja käsitlemise kvaliteet) kõige olulisemaks aspektiks peeti seda, et need loovad võimaluse transpordiüksusel hinnata oma koostööpartnereid ehk vedajaid. See tähendab, et nende kahe KPI puhul on oluline kuvada lisaks arvulistele näitajatele ka transpordi ettevõtete nimesid. Pidevalt negatiivsesse mustrisse jäävate vedajatega on võimalik pidada juba faktipõhilisemaid läbirääkimisi ja kui negatiivsed mustrid jätkuvad ning kaubad endiselt hilinevad ja/või on tarnimise käigus kahjustada saanud, siis tuleks koostöö lõpetada.

Kolme viimase KPI (tühistatud tellimuste arv, fikseeritud lepingute täitmine, müüdü vedude arv) kõige olulisemaks aspektiks peeti seda, et need loovad võimaluse hinnata transpordiüksuse tulemuslikkust. Tühistatud tellimuste arv võrreldes kogu tellimuste arvuga annab kätte tühistamiste protsendi, mis täna hinnanguliselt jääb 5% piiresse, aga mis tuleks esimese kvartali jooksul üle hinnata ja saada kätte faktipõhilisemad andmed. Teatud määral tühistamisi on loomulik ja seda esineb, aga kui protsent läheb liiga suureks tuleks transpordiüksusel põhjalikumalt antud KPI-sse süveneda ja paluda klientidel tagasisidestada tühistamise põhjused. Vedajatega fikseeritud lepingute osakaal võrreldes fikseerimata lepingute osakaaluga on väga väike. Nagu eelnevalt peatükis 2.2 väljatoodud on käibeliselt fikseeritud lepinguid kokku 5. Aastal 2019 täideti seda KPI-d 60%. Fookusgrupi hinnangul ei jõudnud osad lepingud eesmärgistatud käiveteneni, kuna informatsiooni liikumine ei olnud piisavalt hea. See omakorda kinnitab asjaolu, et KPI-de süsteem peab olema digitaalsem ja automaatsem. Müüdü vedude

arvu korral nõustuti ühiselt, et tegu on KPI-ga, mille tähtsus on täna kõige marginaalsem, aga mille olulisus peaks tulevikus tõusma. Põhjus miks see KPI täna nii suurt rolli ei mängi on tehtud müükide vähesus, mis tuleneb sellest, et esmasjoones tuleb transpordiüksusel täita ettevõtte enda transpordid ja lepinguliste klientide transpordid. Kui nende kahe kõrvalt jääb aega üle on võimalik teostada oskusteabe ja transpordi müüki ka väljapoole ja teenida seeläbi osakonnale käivet ning kasumit. Digitaalsema ja automaatsema keskkonna mudeli arendamine tähendab, et müügiks vajalikku aega tekib juurde.

Fookusgrupi viimases osas arutati tähtaegade üle ja leiti, et ühtegi kindlat tähtaega täna ei ole võimalik määrata. Kuna eesmärk on alustada väljatoodud KPI-de süstemaatilist jälgimist hetkel kui e-tellimuste keskkond seda võimaldab, siis on väga raske täpselt hinnata millal see juhtub. Põhjuseks toodi välja tänast globaalset koroonakriisi, mis on ootamatult väga tugeva löögi andnud maailma lennundussektorile. E-tellimuste keskkonna arendus nagu ka paljud teised arendused ei ole ettevõttele elulise tähtsusega, mistõttu on tänane fookus suunatud esmatähtsatele tegevustele. Sellegipoolest loodetakse arendustegevustega jätkata ühe aasta jooksul.

4.3 TO-BE protsessi mudel

Vastavalt käesoleva lõputöö eesmärkidele töötas autor välja uue digitaalse ja automaatse TO-BE protsessi mudeli (lisa 6). Uue mudeli näol on tegemist transpordikorralduse e-tellimuste keskkonnaga, mis on arendatud kasutades välearenduse meetodi ja mis on ettevõtte ERP süsteemi suhtes eraldiseisev programm, kuid nende kahe süsteemi vahel on võimalik luua automaatne liides. Välearenduse meetodi kasutades on võimalik e-tellimuste keskkonda arendada ja parandada jooksvalt ja seda minimaalsete kuludega.

TO-BE protsessi peamisteks muudatusteks on informatsiooni vahetamise üleviimine meilidelt digitaalsesse e-tellimuste keskkonna mudelisse ja ajakulu vähendamine. TO-BE protsessi korral ei toimuks enam ühtegi tarnete planeerimisega ja haldamisega seotud vestlust meilide teel ja kogu suhtlus kanduks üle e-tellimuste keskkonda. Lisaks meilide mahtude vähendamisele, looks see võimaluse hoida tellimusega seotud infovoogu konkreetse tellimuse alla loodud kommentaaride lahtrits (joonis 4.1). Sellest tulenevalt on hilisemalt võimalik tellimusega seotud informatsiooni hõlpsasti leida ja kontrollida.

Comments

Comment

18.05.2020 22:29
Kristel Kink Tarne hilineb, jõuab 25.05.

Joonis 4.1 Kommentaaride lahter e-tellimuse keskkonnas. [Väljavõte Magnetic MRO e-tellimuste keskkonnast]

Ajakulu aspektist kaoks ära mõningad AS-IS protsessi mudelis esinenud kitsaskohad ja pidev informatsiooni kopeerimine ühest meilist teise. Näiteks ei tule enam tellijalt tellimuse kohta lisainformatsiooni küsida, sest keskkond on üles ehitatud viisil, mis ei lubab tellimust teha, kui kogu nõutavat informatsiooni ei ole sisestatud. Kasutajamugavuse tagamiseks on süsteemil ajalooline mälu, mis salvestab korra sisestatud aadressi ja järgmisel korral sama aadressi sisestama hakates pakub eeltäidetuid lahtreid. Transpordiüksusel ei tule enam võrrelda pakkumisi Exceli failis, sest kogu võrreldav informatsioon tekib süsteemi ühte lahtisse (joonis 4.2) ja transpordikorraldajal on võimalik seal teha muudatusi ehk andmeid töödelda. Lisaks kaob ära vedajatele veebipõhised kui ka meilide teel tehtud tellimused, sest andmete liikumine muutub automaatseks läbi automaatsete EDI-ühenduste.

Quotes

Forwarder ↑	ETA	TAT	Forwarder price	Price	Comment
Vedaja 1	2020-05-29		210.00 EUR	EUR	Korje neljapäeval 21.05
Vedaja 2	2020-05-21		850.00 EUR	EUR	Eraldi kaubik
Vedaja 3	2020-05-27		290.00 EUR	EUR	Otseauto - 13,60 ldm
Vedaja 4	2020-06-02		175.00 EUR	EUR	Laadimine võimalik 25-26.05

Joonis 4.2 Pakkumiste võrdlemine e-tellimuste keskkonnas [Väljavõte Magnetic MRO e-tellimuste keskkonnast]

Automaatne andmete ja ka dokumentide liikumine võimaldab elimineerida kõik kopeerimise tegevused, mida tehti varasemalt AS-IS protsessis. Transpordikorraldaja ei pea enam korduvalt aadresse, mõõte/kaale ja muud sarnast informatsiooni kopeerima meilide vahel, Exceli faili ja saatelehtedele. Kogu andmevahetus toimub esialgselt tellija poolt sisestatud informatsiooni põhjal. Tellijal on võimalus lisada kommentaaride näol tellimusele lisainformatsiooni või muuta algset tellimust. Sellisel juhul tekib tellimuse

taha märke, et tellimuses on informatsiooni muudetud või lisatud, mis suunab transpordikorraldajat üle vaatama antud tellimust.

Saadetiste jälgimine viiakse e-tellimuste keskkonnas võimalikult automaatseks ja tellijal on endal soovi korral võimalik saadetise teekonnal silma peal hoida. Kindlasti jälgib seda ka transpordikorraldaja ning vajadusel võtab vedajaga ühendust. Jälgimise informatsioon, mida ei ole võimalik automaatseks muuta tuleb transpordikorraldajal ise sisestada. Võimaldades üldist ajalist kokkuhoidu tellimuste pealt on võimalik transpordikorraldajal suunata oma fookus tarnete haldamise sealhulgas ka jälgimise peale.

Automatiseerimise aluseks on digitaliseerimine, andmed peavad olema sellisel kujul ja keskkonnas, mis võimaldaks hilisemaid automaatseid ühendusi ilma suurema vaevata teostada. Selleks on ettevõtte transpordiüksus algusest peale kujundanud süsteemi nii, et informatsiooni oleks võimalik üle kanda ühest süsteemist teise. Ühenduste loomisel on ettevõttel kaks võimalust, kas hakata üles ehitama kõiki ühendusi ise või tellida vastav teenus väljaspoolt. Siinkohal tuleks ettevõttel hinnata oma IT osakonna jõudlust ja ühenduste loomise arvu. Samuti tuleks leida lahendus ka nende vedajate korral, kellel endal digitaalset keskkonda täna veel ei ole.

AS-IS protsessis mõõdeti kolme transpordi tellimuse ajakulu, samad tellimused sisestati ka TO-BE protsessi. Tegevustele, mida AS-IS protsessis ei olnud või mis läbi digitaliseerimise ja automatiseerimise kiiremaks muutub, sisestati eeldatav ajakulu. Joonisel jäeti punaseks need read, kus kitsaskohad digitaliseerimise ja automatiseerimise käigus ära ei kao, aga kus töötusaeg muutub kiiremaks või jääb samaks. Mõõtmise tulemused on välja toodud alloleval joonisel 4.3.

TO BE protsess	Tellimus 1	Tellimus 2	Tellimus 3
Tegevus	Töötusaeg	Töötusaeg	Töötusaeg
Töötleb transpordi tellimust	00:01:00	00:01:00	00:01:00
Vali 1-5 vedajat	00:02:00	00:01:00	00:01:00
Sisestab vedajate andmed	00:01:00	00:01:00	00:01:00
Saab transpordi pakkumised (vedajalt)	02:49:00	00:19:00	00:10:00
Töötleb ja kinnitab andmed (tellijale)	00:02:00	00:02:00	00:02:00
Saab kinnituse (vedajalt)	00:24:00	00:56:00	00:12:00
Vormistab saatelehed	00:00:00	00:03:00	00:00:00
Jälgib saadetise teekonda	00:10:00	00:07:00	00:02:00
Kokku aeg:	03:29:00	01:30:00	00:29:00
Kitsaskohtade aeg:	00:14:00	00:14:00	00:05:00

 **Protsessi kitsaskohad**

Joonis 4.3 Mõõtmiste tulemused [Autori poolt koostatud]

Tabelist näeme, et kõigi kolme tellimuse töötusaeg on muutunud kiiremaks võrreldes AS-IS protsessiga. Täiendavalt näeme kitsaskohtade ajakulu paranemist, kolme tellimuse korral jaguneb see järgnevalt: 14 minutit (rutiinne tellimus), 14 minutit (kriitiline tellimus) ja 5 minutit (AOG tellimus). Omistades taaskord kitsaskohtade keskmine ajakulu (11 minutit) 15-le transporditellimusele on tulemuseks 2 tundi ja 45 minutit. Saadud tulemuse täpne arvutus on välja toodud alljärgnevalt.

$$\frac{14 \text{ minutit} + 14 \text{ minutit} + 5 \text{ minutit}}{3} * 15 = 165 \text{ minutit (2 tundi 45 minutit)}$$

Uue digitaalse TO-BE mudeli juures on hästi oluline aspekt, et digitaliseeritud keskkond annab võimaluse järk-järgult muutuda automatiseeritumaks. See muudab kogu transpordikorralduse läbipaistvamaks ja võimaldab kõikidel osakondadel ligipääsu oma transpordi tellimuste nägemiseks tagasiulatuvalt kuni e-keskonna kasutusele võtmisest. Selles tulenevalt on võimalik osakondade juhtidel hallata oma osakonna transpordi kulusid ja teha faktipõhisemaid ning kvalitiivsemaid otsuseid.

4.4 Tulem mudeli rakendamisel

AS-IS ja TO-BE mudelite tulemuste mõõtmiseks kasutati protsesside kaardistamisel saadud tegevuste töötusaega. Edasi võrreldi hetke mudeli ja uue mudeli protsesside (peamiselt kitaskohtade) ajakulu. Algse olukorra ja uue mudeli rakendamisel mõõdetud ajakulud on toodud välja lisa 7 all. Järgnevalt on toodud mudelite täpsem analüüs.

Transpordi tellimust tuleb sarnaselt AS-IS protsessile läbi töödada ka TO-BE protsessis. Uue protsessi korral toimub see aga oluliselt lihtsamalt, sest andmed on viidud mugavamale kujule (ei pea taga otsima meilist ja meili lisatud failidest) ja lisaks ei saa TO-BE mudeli puhul tellimust esitada puudulike andmetega. Tulenevalt viimasest aspektist saab transpordikorraldaja TO-BE mudeli korral järgenvad kaks tegevust vahele jätta, mis hõlmasid lisainformatsiooni küsimist ja saamist tellijalt. Seejärel mõlema protsessi korral mõtleb transpordikorraldaja läbi, millistele vedajatele ta transpordi tellimused edasi saadab. Järgmise tegevuse juures tuleb AS-IS ja TO-BE protsessides erinevus, kui eelnevalt AS-IS protsessis pidi transpordikorraldaja saatma tellimused vedajatele meili teel, siis uue mudeli puhul sisestab ta süsteemi vedajate nimed ja süsteem automaatselt saadab valitud vedajatele tellimused edasi, mistõttu muutub see tegevus oluliselt kiiremaks. Edasi tuleb oodata mõlema protsessi korral vedajatelt transpordi pakkumisi, ning siin ajaliselt midagi ei muutu. Kui pakkumised saadud tuleb pakkumiste võrdlemise ja töötlemise osa. AS-IS protsessi korral tuleb seda teha Exceli failis, uues TO-BE protsessis saab seda teha e-tellimuste keskkonnas. Kui tellimuste info töödeldud, siis TO-BE korral muutub see info tellijale nähtavaks. Vastavalt tellija soovile,

võib tal sellekohane teavitust ka meilile tulla. AS-IS korral kopeerib transpordikorraldaja andmed Exceli failist meili ja saadab pakkumised tellijale ning jääb seejärel tellija vastust ootama, et see omakorda edastada vedajale. TO-BE korral liigub tellimus automaatselt pärast tellija kinnitust vedaja süsteemi, mistõttu jäävad uue protsessi korral järjekordselt kolm transpordikorraldaja tegevust ära. Edasi tuleb mõlema protsessi korral oodata vedaja kinnitust. TO-BE protsessis on selle tegevuse alla pandud suurem ajakulu, sest see hõlmab ka eelnevat tellija kinnituse ajakulu. Kui vedaja kinnitus käes, saab vajadusel vormistada kauba saatelehed. Uus mudel pakub võimalust saatelehti võtta välja otse e-tellimuste keskkonnast, sellisel juhul on enamus andmetest juba saatelehel olemas ja transpordikorraldajale jääb kohustus see üle kontrollida ja vajadusel lisainfot lisada. AS-IS protsessis tuleb saateleht teha kas Exceli failis või ettevõtte ERP süsteemis. Mõelmal juhul tuleb meilidest info kopeerida. ERP süsteemi ainsaks eeliseks on see, et kaubaread tekivad sinna automaatselt. Lõpuks jääbki transpordikorraldajale kohustus saadetist jälgida. Mõlemas tabelis on ajakulu selle tegevuse juures jäetud samaks, eeldusel, et TO-BE mudeli korral on võimalik sama aja jooksul saadetise jälgimisele rohkem oma fookust suunata.

Käesoleva lõputöö peamine tulem on kokku hoitud ajakulu. Tegemist on kvantitatiivse resultaadiga, mis on arvutatud peatükis 3.5 väljatoodud valemi abil. Omistades arvulised väärtused valemisse saame tulemuseks järgneva tehte:

$$375 \text{ minutit} - 165 \text{ minutit} = 210 \text{ minutit}$$

Kitsaskohtade ajakulu AS-IS mudelis oli kokku päevas 375 minutit ehk 6 tundi ja 15 minutit, uues TO-BE mudelis on see 120 minutit ehk 2 tundi ja 45 minutit. Lahutades AS-IS mudeli kitsaskohtade ajakulu TO-BE mudeli ajakuluga, siis ajaline võit kahe mudeli vahel on 210 minutit ehk 3 tundi ja 30 minutit. Jagades ajalise võidu kahe transpordikorraldaja vahel, siis saame tulemuseks 105 minutit ehk 1 tund ja 45 minutit. See tähendab, et igas päevas hoiab transpordikorraldaja tellimuste täitmise pealt aega kokku ligikaudu kaks tundi. Tegemist on ajaga, mis eelnevalt kulus lisainformatsiooni küsimisele, ühest meilist teise andmete kopeerimisele, andmete ebaefektiivsele töötlemisele ja arhiveerimisele. Autori arvates on ajaliselt tegu väga suure võiduga, mis on üks peamine indikaator tõestamaks TO-BE protsessi vajalikkust.

4.5 Tulemuste valideerimine ja edasised eesmärgid

Tulemuste valideerimiseks ja edaspidiste eesmärkide seadmiseks viidi läbi AS Magnetic MRO logistikajuhiga läbi intervjuu (18/05/2020), kus arutati kitsaskohtasid ja saadud tulemusi üksikasjalikult läbi ning hinnati nende õigust. Arutluse alla kuulusid nii ajalised

näitajad kui ka meilide vähendamise aspekt, millest viimasele seati edaspidised eesmärgid.

Logistikajuhi sõnul on töös välja toodud kitsaskohad paikapidavad ja samadel põhjustel alustati ligi kaks aastat tagasi e-tellimuste keskkonna arendamist, millest esimene laiemalt testimisele kuuluv versioon võeti proovimisele 01.06.2019. Tol ajal oli peamiseks mõjuteguriks kitsaskoht, et transpordiga seonduvat informatsiooni ei ole võimalik tagasiulatuvalt täpselt hinnata, ehk andmed ei olnud töödeldavad. Antud probleem muutus oma ulatuselt veel suuremaks, kui erinevad ettevõtte osakonnad hakkasid oma üksuste transpordi kulusid mastaapsemalt hindama. Sellest tulenevalt oli tarvis teada tehtud transpordi tööde mahtusid ja kulusid üksuste põhiselt, mis omakorda tekitas transpordiüksusele arvukalt tööd juurde raportite näol. Raportid koostati meilide põhjal, abiks oli ka ettevõtte finantstehnoloogia Fitek. Mitte kumbki neist ei olnud transpordi raportite koostamiseks hea abiline ja nende põhjal raportite tegemine haaras enda alla tohutu ajakulu. Üsna peagi sai selgeks, et meilidega töötamisel on lisaks andmete töödeldavuse probleemile veel oma kitsaskohad. Neil aastatel hakkas transpordi tellimuste maht suurel hulgal kasvama ja kaks transpordikorraldajat jäid tellimuste haldamisega meili teel aeg-ajalt hätta. Lisaks muutusid ka üsna mitme vedaja veebirakendus tellimuste esitamiseks kohustuslikuks, misläbi tekkis transpordiüksusel mitme lehekülje jagu erinevaid kasutajanimedid, paroole ja juhendeid tellimuste tegemiseks. Hiljem arutades erinevate vedajatega ja e-tellimuste keskkonna arendajaga läbi erinevaid võimalusi, leiti, et süsteemide vahele tuleks luua automaatsed andmevahetuse ühendused. Selleks alustati täiendavat koostööd ühe vedade vahendamise platvormiga, mis jääb vahelüliks ettevõtte e-tellimuste keskkonna ja vedajate vahel. Antud vahendamise platvormi täna juba testitakse, aga koostöö sellisel kujul nagu on transpordiüksuse visioon, saab toimuma alles siis kui on loodud digitaalne e-tellimuste keskkond. Täiendavalt leiti arutluse käigus, et ka jälgimissüsteem oleks võimalik teatud vedajate vahel muuta automaatsemaks. Sellest tulenevalt on töös välja toodud kitsaskohad õiged ja kuuluvad parandamisele.

Vaatluse tulemusel saadud päevane ajakulu tellimuste täitmiseks (kokku 9 tundi ja 43 minutit) oli logistikajuhi sõnul hinnanguliselt varasemalt teada. Mõlemad transpordikorraldajad on andnud varasemalt subjektiivse arvamuse, et tellimuste täitmiseks kulub üle poole tööpäevast. Vaatlusel saadud faktipõhisem tulemus näitas samuti, et tellimuste tegemiseks kulub natuke üle pooltööpäevast. Kuna eelnev hinnang ja tulemus langevad kokku, siis peab logistikajuht ka vaatluse käigus saadud tulemust õigeks.

Möötmiste tulemuste puhul seadis logistikajuht kahtluse alla, et kolme tellimuse põhiselt on võimalik teha üldisemaid järeldusi. Töö autor selgitas töö kvalitatiivset iseloomu ja tõi välja, et samal põhjusel on täiendavalt tehtud ka vaatlus. Kitsaskohtade aspektist tõi töö autor välja ühise mustri, mis kordub tellimuste põhiselt ja tänu millele antud ajakulu on võimalik üldistada. Samas nentis töö autor fakti, et tulemused oleksid veel täpsemad, kui hinnata oleks võimalik kümneid või isegi sadu tellimusi, aga paraku käesoleva töö maht piiritleb ka tellimuste mõõtmise mahtu. Koos viidi läbi veel täiendavaid arvutusi ja leiti, et kvalitatiivse iseloomuga töö jaoks saab kätte kolme tellimuse põhjal piisava ajalise indikaatori, mille põhjalt on võimalik teha järeldusi ja seada eesmärgi. Logistikajuhi arvates kitsaskohtade päevane ajakulu võit kolm tundi ja 30 minutit ehk tund ja 45 minutit transpordikorraldaja kohta oleks väga hea tulemus ja selle võiks seada edasiseks eesmärgiks. Ta leidis, et antud eesmärk ei ole lähiajal saavutatav, sest uue e-tellimuste keskkonna juurutamine ettevõtte erinevate üksuste seas tekitaks esialgu tööd juurde, kuna inimestel tekib palju lisaküsimusi. Lisaks tõi ta välja, et juurutamine hakkab toimuma pikkamisi ja ettevõtte üksuski hakatakse uude programmi kaasama ükshaaval. Siiski ta arvas, et alates programmi kasutamisele võtust, peaks olema teise aasta lõpuks eesmärgid täidetud ja kuuluma uuesti hindamisele.

Meilide mahu vähendamise eesmärgid seati pooleaastaste tsüklitega alates e-tellimuste keskkonna kasutusele võtust. Esimesel poolaastal logistikajuht meilide mahu suurt vähenemist ei näe. Ta tõi siinkohal välja sama põhjuse, et inimestel tekib lisaküsimusi, mis tekitab meile juurde. Samas siiski logistikajuht tõdes, et alates uue keskkonna kasutusele võtmist hakkab toimuma meilimahtude langus. Esimeseks poolaastaks lepiti kokku, et maht peaks vähenema 5%. Kui arvestada meilide põhjal tehtud statistikat, kus transpordikorraldajatele tuli päevas sisse keskmiselt 170 meili ja välja läks keskmiselt 100 meili, siis uuteks keskmisteks numbriteks pärast esimest poolaasta lõppu peaks olema 153 meili sisse ja 90 meili välja. Esimese aasta lõpuks määrati juba julgem protsent ja eesmärgiks jäi, et algne maht väheneb 27%. Selle tulemusel pärast esimest aastat peaks tekkima uuteks päevasteks keskmisteks numbriteks 118 sisse ja 69 välja. Pooleteist aasta lõpuks on eesmärk jõuda 50%-ni. Taaskord on aluseks algne maht ja selle tulemusel peaksid meilide arvud päevas olema järgnevad 81 sisse ja 48 välja. Logistikajuhi sõnul on kõige suurem eesmärk liikuda sinna, kus enam mitte ühtegi tellimusega seotud küsimust meilide teel ei tule. Kõik tellimustega seotud küsimused, probleemid ja arutelud peaksid koonduma digitaalsesse keskkonda tellimuste alla. Ehk lõpptulemusena teise aasta lõpuks peaks meilide maht võrreldes algse numbriga vähenema 75%, mis on täna hinnanguliselt see osa meilidest, mis hõlmab tellimusi nendega seonduvaid kirjavahetusi. See muudaks transpordikorraldajate meilidepõhist

töö fookust e-tellimuste keskkonna põhiseks ja täiendav meilimaht seoses muude küsimustega jääks päevas 40 meili sisse ja 24 meili välja.

Uue tulemuslikkuse mõõtmise raamistiku kiitis logistikajuht heaks. Nagu ka autor eelnevalt töös välja toob, siis varasemalt transpordiüksuse KPI-sid süstemaatiliselt ei hinnatud. Logistikajuht tõi välja, et ta on hinnanud transpordi kulusid ja jälginud kord kvartalis fikseeritud lepingute täidetavust, aga seda ka peamiselt finantsüksuse ja vedajate raportite alusel. Tema hinnangul võiksid need KPI-d olla kättesaadavd ka e-tellimuste keskkonnast. Vedajate suutlikkust on hinnatud eelnevalt pisteliselt, kas juhusliku valiku alusel või on hakanud silma mõni negatiivne muster, mis tekitab valvsust. Siiski arvestades, kui tihedalt on kõik tööd ja kauba saabumised omavahel seotud tuleks hinnata vedajate suutlikkust igakuiselt. See annab võimaluse kiirelt tegutseda, pidada läbirääkimisi ja eemaldata tarneahelast nõrgad lülid. Me tahame pakkuda parimat teenust, mistõttu peavad meie koostöö partnerid olema ka parimad. Siinkohal ei tohiks aluseks võtta ainult transpordi hinda. Transpordiüksus on logistikajuhi sõnul üsna iseseisvalt töötav üksus, soov lisada oma üksuse tulemuslikkuse näitajate hulka müükide arv, ehk transpordi ja oskusteabe vahendamine käibe kasvatamiseks, on logistikajuhi sõnul tema poolt igati heaks kiidetud.

Intervjuu lõpetuseks ütles logistikajuht, et kõik lõputöö käigus saadud tulemused peavad paika ja seatud eesmärgid on saavutatavad. Ta tõi välja, et transpordiüksuse e-tellimuste keskkonda ootavad juba paljud ettevõtte üksused, kuid sellest hoolimata tuleb transpordiüksusel näha palju vaeva ja pingutada, et jõuda seatud eesmärkideni. Iga uue süsteemi juurutamisel tekivad vead, mille ületamine võib osutuda teinekord väga raskeks, aga sellegipoolest tuleb need ületada.

4.6 Järeldused ja ettepanekud

Protsesside kaardistamisel loodi ettevõttele AS Magnetic MRO uus digitaalne transpordikorralduse mudel, milles automatiseeriti digitaalsete andmevoogude vahetamine. Uus digitaalne mudel loob hulganisti eeldusi muuta kogu transpordikorralduse protsess mugavamaks, kiiremaks, kvaliteetsemaks ja läbipaistvamaks. Strateegilisest vaatenurgast täidab uus digitaalne mudel ettevõtte missiooni andes lisandväärtust nii töötajatele endale, partneritele kui ka klientidele.

Tulemuste põhjal võib järeldada, et neljast kitsaskohast elimineerib uus digitaalne mudel täielikult kaks kitsask kohta, milleks on lisainformatsiooni küsimine tellimuse algusfaasis ja meilipõhine transpordikorraldus. Tellimuse esitamisel nõuab süsteem tellimuse jaoks kõikide oluliste lahtrite täitmist, seega kaob ära lisainformatsiooni

küsimine meilide ja telefoni teel. Uues digitaalses mudelis liigub kõik tellimustega seonduv informatsioon süsteemis. Selle tulemusena kaovad tellimusega seonduvad meilid jäädavalt, mis on kogumeilidest 75%. Eesmärkide seadmisel määrati transpordi tellimustega seonduvate meilide vähendamise perioodiks kaks aastat. Oluliselt kiiremaks muutuksid transpordi pakkumiste töötlemine ning saadetiste teekonna jälgimine. Töötlemise eesmärgil informatsiooni käsitsi ümber trükkimise või kopeerimise korral ei ole tegu jätkusuutliku tegevusega. See tekitab topelt tööd ja võtab palju aega. Samas on informatsiooni töötlemine ja jäädvustamine vajalik, et maha jätta andmejälg. Andmejälgje tekitamisel on võimalik pakkumiste infot hilisemalt vaadata ja kasutada sarnaste tellimuste kiireks hinnastamiseks või vedajatega hinnaläbirääkimisi pidades. Samasid vajadusi silmas pidades on uude digitaalsesse mudelisse loodud eraldi pakkumiste lahter, mis täidab eelneva Exceli faili funktsiooni. Saadetiste teekonna jälgimine põhineb automaatsel andmevahetusel. Jälgimiseks ei tuleks enam eraldi vedajate portaalidesse siseneda või informatsiooni uurida telefoni või meili teel. Eialgu pärast digitaalse keskkonna mudeli loomist saaks selliseid automaatseid ühendusi luua vedajatega, kellel on enda portaalis saadetiste jälgimise võimalus juba täna olemas. Ülejäänud vedajatelt tuleks endiselt tarne asukohta küsida meili või telefoni teel. Kuna suuremal osal ettevõtte põhilistest vedajatest on juba olemas oma portaalis saadetiste jälgimise võimalus, siis annaks see arvestatava ajalise kokkuhoiu. Samas tuleks arvestada asjaolu, et digitaliseerimine on ettevõtetes kasvav trend ja tänu sellele on võimalik jõuda ajajärku, kus saadetiste jälgimine muutub 100% automaatseks. Tellija seisukohalt annab see võimaluse soovi korral ise saadetisel silma peal hoida. Kogu informatsioon on ka tellijale digitaalses mudelis kättesaadav. See omakorda vähendaks saadetise jälgimisega seonduvaid küsimusi. Täna esineb neid küsimusi väga palju, sest tööde planeerimiseks on see informatsioon hädavajalik. Niisiis hõlmab uus digitaalne mudel kõigi nelja kitsaskoha parandamist.

Kõige suuremat võitu annab uus digitaalne mudel ajakulus ja see on üks lõputöö eesmärkidest. Kulude ja tulude mõttes on investering tarkvara arendamisse kahtlematult kulu. Kuna arendustegevus eialgu otseselt ühtegi teist rahalist kulu ei elimineeri, siis arenduse tasuvust oleks hetkel keeruline hinnata. Küll aga pikemas perspektiivis võimaldab digitaalne mudel kokku hoida kulusid lisatööjõu näol, sest tänase lahendusega edasi minnes oleks kindlasti tarvis inimesi juurde palgata. Uue mudeli ajakulu oli kõige otstarbekam hinnata tellimuste kitsaskohtade alusel. Samad kitsaskohad on korduvad ja need eksisteerivad kõikides tellimustes, mistõttu on võimalik omistada kitsaskohtade ajakulu laiemale tellimuste hulgale. Tellimuste täielik töötusaeg on tellimuste põhiselt väga erinev ja siinkohal mustreid enamjaolt ei esine. Seeläbi ei oleks võimalik ajakulu laiemale hulgale omistada, mistõttu oleks vajalik kõik aasta jooksul tehtud tellimused üksipulgi üle mõõta.

Saadud tulemuste valguses on päevas võimalik uue digitaalse mudeli puhul saavutada ajaline võit 3 tundi ja 30 minutit. Arvestades, et kitsaskohtade maht on kogu protsessi mahust 61-62% on nii ulatuslik ajaline võit tegelikkuses saavutatav. Sellise kokkuhoiu saavutamiseks, tuleks lisaks infovoo digitaliseerimisele andmevood automatiseerida. Uue digitaalse mudeli korral on loodud kõik eeldused automatiseerimiseks. Kõik andmed on viidud kujule, mis tagab nende efektiivse liikumise erinevate süsteemide vahel. Andmete efektiivseks liikumiseks on silmas peetud vedajate süsteemide ülesehitust ja loodud on unikaalne tellimuse kood, mis koosneb tähtede ja numbrite kombinatsioonist. Unikaalne kood on andmete ühine parameeter, mille alusel on võimalik tuvastada samad tellimused läbi mitme erineva süsteemi.

Uue digitaalse mudeli üks osa on tulemuslikkuse mõõtmise raamistik. Tegemist on raamistikuga, mis aitab hinnata transpordiüksuse ja nende koostööpartnerite suutlikkust. Seeläbi on võimalik teha usaldusväärse informatsiooni pinnalt paremaid juhtimisotsuseid. Raamistiku eesmärk on raportitesse kuvada kord kuus või kord kvartalis tulemuslikkuse näitajad ehk KPI-d. Loodud raamistikku kuuluvad mõõtmise alla viis erinevat KPI-d, mis on esialgu täiesti piisav, et hinnata üleüldist töö kvaliteeti. Hilisemalt vastavalt vajadusele on võimalik e-tellimuste keskkonda KPI-sid juurde lisada. Süsteemi pidev arendamine ja täiustamine on peamine eelis, mida võimaldab välearenduse meetodi kasutamine.

Autori hinnangu kohaselt tuleks uue e-tellimuste keskkonna arendamine jagada mitmeks etapiks. Esimeses etapis on vajalik luua keskkond, kuhu oleks võimalik digitaalselt kokku koodanda transpordikorraldusega seonduv informatsioon ja luua sinna kasutajad ning nende õigused. Kogu arendustegevus toimub paralleelselt käesoleva uurimistööga ja tänaseks on esimene etapp ettevõttel loodud. Esimese etapi arengujärk on testimisel ja peagi valmis laialdasemaks kasutamiseks. Teise etapi käigus on vajalik süsteemi juurutada tulemuslikkuse mõõtmise raamistik. Teise etapiga ei ole veel alustatud, sest eelnevalt ei ole transpordiüksusele määratud kindlaid tulemuslikkuse näitajaid. Töös leitud tulemuslikkuse näitajad aitavad seega realiseerida teist etappi. Arenduse kolmas etapp hõlmab digitaalsete andmevoogude automatiseerimist. Andmevoogude automaatseteks liikumisteks tuleb ettevõtte e-tellimuste keskkonna ja vedajate poolt kasutatavate keskkondade vahele luua automaatsed liidesed, näiteks EDI ühendused. Kolmanda etapi ehk automatiseerimise osas on transpordiüksusel eeltöö tehtud ja leitud parim viis kuidas andmeid automatiseerida. Selleks on sõlmitud koostööleping ettevõttega, kes pakub vedude vahendamise platvormi. Teenuse sisseostmise otsuse kasuks on teenusepakkuja parem kvalifikatsioon ja ajakulu kokkuhoid. Pärast igat eelnimetatud etappi on tähtis roll vahekontrollil. Oluline on jälgida, et süsteem töötaks sujuvalt ja vigade parandamine

toimuks võimalikult kiiresti. Kasutajate vahetu tagasiside annab relevantse ja objektiivse sisendi, et muuta arendust mitmekülgsemaks.

Kokkuvõttes võib öelda, et magistritöö täitis seatud eesmärgid. Üheks eesmärgi täitumise mõõdikuks on töö alguses püstitatud uurimisküsimused. Uurimisküsimused peavad saama vastused töö käigus. Käesoleva tööga on uurimisküsimustele vastatud ja kokkuvõtlik ülevaade sellest asub alljärgnevalt:

- **Kui palju digitaalne e-tellimuste keskkonna mudel vähendab käsitsi sisestamise osi, suurendab kiirust ja andmete usaldusväärsust?** E-tellimuste keskkonna mudel vähendab meilide mahtu 75%. Kuna käsitsi sisestamine tekib peamiselt meilipõhisest transpordikorraldusest, siis võib öelda, et uus digitaalne mudel vähendab primitiivset tööd 75%. Kiiruse suurenemist saab võrdlustada ajalise kokkuhoiuga, milleks on kokku päevas 3 tundi ja 30 minutit. Selle aja võrra väheneb päevas tehtud tellimuste töötusaeg. Digitaliseerimise läbi vähenevad inimlikud eksimused ja subjektiivsed hinnangud, mistõttu tõuseb andmete usaldusväärsus.
- **Milline informatsioon peaks olema e-tellimuste keskkonnast kättesaadav, et hinnata transpordiüksuse tulemuslikkust?** E-tellimuste keskkonnas peaksid olema kättesaadavad järmised tulemuslikkuse näitajad: õigeaegne tarne, käsitlemise kvaliteet, müüdud vedude arv, fikseeritud lepingute täidetavus ja tühistatud tellimused arv. Lisaks transpordiüksuse tulemuslikkusele aitavad need mõõdikud hinnata ka koostööpartnerite tulemuslikkust. Seeläbi on võimalik teha usaldusväärse informatsiooni pinnalt paremaid juhtimisotsuseid.

Käesolev uurimistöö on kombinatsioon kvalitatiivsest ja kvantitatiivsest meetoditest. Kombineerides erinevaid meetode on leitud teoreetilised ja arvulised tulemused, mille põhjal tuvastati hetkeolukorra kitsaskohad, mõõdeti AS-IS ja TO-BE protsesside tulemusi ning seati uuele digitaalsele mudelile edaspidised eesmärgid. Kontrollimaks tulevikus seatud eesmärkide õigsust ja täpsust tuleks läbi viia kvantitatiivne analüüs.

KOKKUVÕTE

AS Magnetic MRO on teinud viimastel aastatel suuri pingutusi, et kaardistada ja korda seada kõikide ettevõtte üksuste protsessid. Ettevõttes nähakse vajadust, et lisaks oma põhiüksuste funktsioonide arendamisele ja parandamisele teha sama ka tugiüksuste funktsioonidega.

Käesolevas töös on analüüsitud AS Magnetic MRO transpordikorralduse protsesse lähtuvalt uue ideoloogia Logistika 4.0 põhimõtetest. Loomaks kindlat raamistikku transpordikorralduse protsessidele valis autor välja järgmised korralduse alalülid: tarnete planeerimine, tarnete haldamine ja tulemuslikkuse mõõtmine. Läbi eelnimetatud protsesside digitaliseerimise on töö eesmärkideks välja töötada ettevõttele AS Magnetic MRO transporditellimuste digitaalne e-tellimuste keskkonna mudel, välja selgitada, kui palju digitaliseeritud protsess on efektiivsem ja määratleda ettevõtte transpordiüksuse tulemusnäitajad, mille abil oleks võimalik teha paremaid juhtimisotsuseid ja luua usaldusväärne tulemusnäitajate süsteem.

Uurimistöö probleem seisneb selles, et transpordikorralduse protsessid sisaldavad väga palju käsitsi tehtavat tööd, mille tulemusel informatsiooni sisetamine, töötlemine ja arhiveerimine on äärmiselt aeganõudev ning ilmnevad inimlikud eksimused. Täiendavalt muudab see juhtimisotsuste tegemise väga raskeks, sest informatsioon mille järgi neid teha tuleks ei ole kvaliteetne ja usaldusväärne.

Töö läbivaks andmetöötlusmeetodiks on protsesside kaardistamine. AS-IS mudel loodi hetkeolukorra kirjelduse põhjal ja kaardistamise abil leiti need tegevused, mis tekitasid protsessivoos häiringuid ehk kitsaskohti. Parema ülevaate saamiseks lisati AS-IS protsessi arvulised näitajad statistika, vaatluse ja tellimuste töötlusaja mõõtmise käigus. TO-BE protsess kaardistati läbi digitaliseerimise perspektiivi ja arvestati sisse automatiseerimise võimalusi. Sarnaselt AS-IS protsessile mõõdeti samade tellimuste töötlusaega uuesti TO-BE protsessis. Kuna töö üheks eesmärgiks on muuta transpordikorralduse protsessid efektiivsemaks, siis paraleelselt viidi läbi statistika eelmise aasta (2019. aasta) meilide põhjal. Meilidega töö muudab infovahetuse killustatuks ning sisaldab liiga palju käsitsi sisestatavaid osi, mistõttu ei ole tegu efektiivse lahendusega. Tehtud statistika tulemusel leiti päevased keskmised sissetulevate ja väljaminevate meilide mahud, milleks saadi 170 sissetulevat ja 100 väljaminevat meili. Veel leiti statistika põhjal päevane transpordi tellimuste arv, milleks saadi 15 tellimust. Lisaks loodi transpordiüksusele tulemuslikkuse mõõtmise raamistik lähtudes SMART ja BIM meetoditest, mille abil leiti uude digitaalsesse keskkonda

tulemuslikkuse näitajad ehk KPI-d. Loodud KPI-d on uue digitaalse mudeli üheks väljundiks.

Töö tulemina leiti AS-IS ja TO-BE protsesside tellimuste töötlushaig ja arvestati eraldi välja kitsaskohtadele kuluv aeg. Kitsaskohtadele kuluv aeg on kogu töötlushaiga juures see osa mida on võimalik muuta kiiremaks. AS-IS protsessi korral leiti, et kitsaskohtade ajakulu on 375 minutit ja TO-BE protsessi korral on kitsaskohtade ajakulu 165 minutit. Saadud tulemuste põhjal arvutati uue mudeli rakendamise korral kokkuhoitud aeg, milleks on 210 minutit ehk 3 tundi ja 30 minutit. Tellimuste täitmise pealt kokku hoitud aega on võimalik suunata teistele tegevustele, mis täna ajakulude tõttu on jäänud tagaplaanile. Teise tulemina leiti KPI'd, mis saavad uue digitaalse mudeli üheks osaks. Nendeks on õigeaegne tarne, käsitlemise kvaliteet, tühistatud tellimuste arv, fikseeritud lepingute täitmine ja müüdud vedude arv.

Magistritöö tulemustele seati koos ettevõtte logistikajuhiga edaspidised eesmärgid. Kindlaid fikseeritud tähtaegu on käesoleval hetkel tänu globaalsele koroonakriisile väga keeruline seada. Koroonakriis on andnud ootamatult väga tugeva löögi maailma lennundussektorile ja tänu sellele on lennundusettevõtted suunanud oma fookuse esmatähtsatele tegevustele, mistõttu on arendustegevused teadmata ajaks seisma pandud. Sellest hoolimata ei ole e-tellimuste keskkonna arendamise plaan täielikult maha maetud ja eesmärgid seati alates hetkest, kui arendustegevused. Transpordi tellimuste ajaliseks kokkuhoiuks määrati töö tulemina saadud aeg 3 tundi ja 30 minutit päevas. Meilide mahu vähendamise eesmärgiks seati ära kaotada kõik transpordi tellimustega seotud meilid ehk vähenema peaks 75% kõikidest transpordiuksuse meilidest. Alates programmi kasutamisele võtust, peaks olema mõlemad eesmärgid täidetud teise aasta lõpuks ja kuuluma siis uuesti hindamisele.

Kokkuvõttes võib öelda, et uurimistöö täitis oma eesmärgi. Uus digitaalne e-tellimuste keskkond muudab transpordiuksuse töö efektiivsemaks ja tõhusamaks. Saavutatav ajaline kokkuhoid on märkimisväärne ja seeläbi on võimalik transpordiuksusel suunata oma tähelepanu rohkem tegevustele, mis on siiani tänu mastaapse tellimuste töötlemise ajakulule jäänud tagaplaanile. Vähendamaks killustatust, inimvigu ja subjektiivseid hinnanguid on meilipõhine transpordikorraldus uue mudeli korral suunatud digitaalsesse keskkonda, mis võimaldab saada täpseid ja faktipõhiseid andmeid. Loomaks veel suuremat lisandväärtust saadud andmetele on üheks uue mudeli väljundiks KPI-de mõõtmise raamistik. Informatsiooni kvaliteedi parandamise tulemusel on võimalik teha usaldusväärse informatsiooni pinnalt paremaid juhtimisotsuseid. Autori hinnangul on töös lähteülesandena loodud uus digitaalne mudel, mis loob kõik eeldused parandamiseks transpordiuksuse tööd.

SUMMARY

In recent years, AS Magnetic MRO has made great efforts to map and organize the processes of all the company's units. In addition to developing and improving the functions of its core units, the company sees a need to do the same with the functions of its support units.

In this work, the transport management processes of Magnetic MRO Ltd have been analyzed based on the principles of the new ideology Logistics 4.0. In order to establish a solid framework for transport management processes, the author selected the following elements in the area of management: supply planning, supply management, performance measurement. Through the digitization of the aforementioned processes, the goals of this work are to develop a digital model for transport orders for Magnetic MRO Ltd, to find out how much more efficient is the digitized process and to define the company's transport unit performance indicators to enable better management decisions and to create a reliable system of performance indicators.

The stated problem of this work is that transport management processes contain a large number of manual entries, which means that entering, processing and archiving of that information is very time-consuming and human error could occur. In addition, it makes management decisions very difficult, as the information according to which they should be made is not of high quality and reliable.

In the present work, process mapping was used as a data processing method. The AS-IS model was created on the basis of the description of the current situation and activities that caused disturbances in the process flow were found with the help on mapping. In order to get a better overview, the numerical indicators of the AS-IS process were added by measuring statistics, observation and order processing time. The TO-BE process was mapped from a digitization perspective and the possibilities of automation were taken into account. Similar to the AS-IS process, the processing time of the same orders was measured again in the TO-BE process. As one of the aims of the work is to make transport management processes more efficient, the statistics were conducted in parallel on the basis of the e-mails of the previous year (2019). Working with e-mails makes information exchange fragmented and involves too many manual entries, so it's not an effective solution. As a result of the performed statistics, the daily average volume of incoming and outgoing e-mails were found, which resulted in 170 incoming and 100 outgoing e-mails. Also, the number of daily transport orders was found on the basis of statistics, which resulted in 15 orders. In addition, a performance measurement framework was created for the transport unit based on SMART and BIM

methods, which were used to find KPIs for the new digital model. The generated KPIs are one of the outputs of the new digital model.

As a result of the work, the processing time of AS-IS and TO-BE process orders was found, and the time spent on bottlenecks was taken out separately. The time spent in bottlenecks is the part that can be made faster during the whole processing time. The AS-IS process was found to have a bottleneck time of 375 minutes and the TO-BE process found a time of 165 minutes. Based on the results, the time saved by applying the new model was calculated to be 210 minutes, i.e. 3 hours and 30 minutes. The time saved on fulfilling orders can be directed to other activities, which have been left in the background due to lack of time. As a second result, KPIs were found which will be part of the new digital model, namely on-time delivery, quality of handling, number of canceled orders, performance of fixed contracts and number of shipments sold.

Further goals were set for the results of this research together with the company's logistics manager. At present, it is very difficult to set fixed deadlines due to the ongoing global corona crisis. The corona crisis has unexpectedly hit the global aviation sector very hard, and as a result airlines have shifted their focus to priority activities, leaving digital development activities to a halt for an indefinite period. Nevertheless, the plan for the development of the e-ordering model has not been fully canceled and target goals have been set from the moment the development activities continue. As a result of this work, the time saved on transport orders was calculated to be at 3 hours and 30 minutes per day. The goal of reducing the volume of e-mails was to eliminate all e-mails related to transport orders which should be a 75% of reduction in all transport unit's e-mails. From the start of the program, both targets should be met by the end of the second year and then re-evaluated.

In conclusion, it can be said that the new digital model would make the work of the transport unit more efficient and effective. The time savings achieved are significant and thus allowing the transport unit to focus more on activities that have so far lagged behind due to the time required to process large-scale orders. To reduce fragmentation, human error and subjective judgments, the e-mail-based transport management is directed to the new digital environment that allows accurate and factual data to be obtained. To create even greater added value to the data obtained, one of the outputs of the new model is the KPI measurement framework. As a result of improving the quality of information, it is possible to make better management decisions based on reliable information. According to the author, this new digital model has been created as a starting point, which creates all the prerequisites for improving the operation of the transport unit.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- [1] A. Asuncion, „ASEAN,” 19 September 2014. [Võrgumaterjal]. Available: <https://asean.org/asean-economic-community/asean-transport-ministers-meeting-atm/transport-facilitation/>. [Kasutatud 2020].
- [2] MEP Supply Chain Optimization, „The Transportation Management Process,” [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.mepsupplychain.org/5-key-transportation-functions-to-optimize-your-supply-chain-strategy/>. [Kasutatud Mai 2020].
- [3] A. Robinson, „The 4 Key Processes Enabled by a Transport Management System (TMS) in 2015,” 2015. [Võrgumaterjal]. Available: <https://cerasis.com/transport-management-system/>. [Kasutatud Mai 2020].
- [4] K. Kijewska ja W. Torbacki, „Identifying Key Performance Indicators to be used in Logistics 4.0 and Industry 4.0 for the needs of sustainable municipal logistics by means of the DEMATEL method,” *ScienceDirect*, kd. 39, pp. 534-543, 2019.
- [5] T. Kasim, M. Haračić ja M. Haračić, „The improvement of business efficiency through Business process management,” *Journal of Economics and Business*, kd. Vol. 16, nr 1, pp. 31-41, 2018.
- [6] R. Westcott ja G. Duffy, *The Certified Quality Improvement Associate Handbook*. 3rd edition, Milwaukee: Quality Press, 2015.
- [7] S. Adesola ja T. Baines, „Developing and evaluating a methodology for business process improvement,” *Business Process Management Journal*, kd. 11, nr 1, pp. 37-46, 2005.
- [8] M. Kotarba, „Measuring Digitalization – Key Metrics,” *Foundations of Management*, kd. 9, nr 1, pp. 123-138, 04 Mai 2017.
- [9] Y. Kayikci, „Sustainability impact of digitization in logistics,” *ScienceDirect*, kd. 21, pp. 782-789, 2018.
- [10] D. J. Closs ja D. J. Bowersox, „Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process,” McGraw-Hill Companies, 1996.
- [11] C. L. Citroen, „The role of information in strategic decision-making,” *International Journal of Information Management*, kd. 31, nr 6, pp. 493-501, Detsember 2011.
- [12] R. Liu ja V. C. Chua, „Theoretical digitalization of information flow in the construction supply chain,” *International Journal of Management Research and Business Strategy*, kd. 5, nr 1, pp. 11-27, 2016.
- [13] D. Tohanean, „Innovation management and artificial intelligence: The impact of digitalisation on management processes,” *Review of the Air Force Academy*, kd. XVI, nr 1, pp. 81-88, 2018.
- [14] K. Wang, „Logistics 4.0 Solution-New Challenges and Opportunities,” %1 *The International Workshop of Advanced Manufacturing and Automation (IWAMA 2016)*, Manchester, 2016.
- [15] I. Paul, „Organisatsiooni käsiraamat,” 2004. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.eas.ee/images/doc/sihtasutusest/trukised/organisatsiooni_kasiraamat/10.pdf. [Kasutatud Aprill 2020].

- [16] D. P. Tomanek ja J. Schröder, „Analysing the value of information flow by using the value added heat map,” *17th International Scientific Conference Business Logistics in Modern Management*, Osijek, 2017.
- [17] J. Grabara, M. Kolcun ja S. Kot, „The role of information systems in transport logistics,” *International Journal of Education and Research*, kd. 2, nr 2, pp. 1-8, 2014.
- [18] M. A. Babar, A. W. Brown ja I. Mistrik, „Agile Software Architecture,” Waltham, Morgan Kaufmann / Elsevier, 2014.
- [19] A. D. Lucia ja A. Qusef, „Requirements engineering in Agile software development,” *Journal of emerging technologies in web intelligence*, kd. 2, nr 3, pp. 212-220, 2010.
- [20] N. B. Ruparelia, „Software Development Lifecycle Models,” *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, kd. 35, nr 3, pp. 8-13, 2010.
- [21] Y. B. Leau, W. K. Loo, W. Y. Tham ja S. F. Tan, „Software development life cycle AGILE vs Traditional approaches,” *International Conference on Information and Network Technology*, Singapore, 2012.
- [22] Z. Mansor, S. Yahya ja H. Arshad, „Review on Traditional and Agile cost estimation success factor in software development project,” *International Journal on New Computer Architectures and Their Applications*, kd. 3, nr 1, pp. 965-975, 2011.
- [23] E. T. Cheng ja T.-M. Choi, „Innovative Quick Response Programs in Logistics and Supply Chain Management,” Berlin, Springer, 2010, p. 26.
- [24] K. Reimers, „Standardizing the New E-Business Platform: learning from the EDI experience,” *Electronic Markets*, kd. 11, nr 4, pp. 231-237, 2001.
- [25] A. Shamsuzzoha, M. Ehlers, R. Addo-Tenkorang, D. Nguyen ja P. T. Helo, „Performance evaluation of tracking and tracing for logistics operations,” *Shipping and Transport Logistics*, kd. 5, nr 1, pp. 31-51, 2013.
- [26] I. M. Bhatti, H. M. Awan ja Z. Razaq, „The key performance indicators (KPIs) and their impact on overall organizational performance,” *Springer Science*, kd. 48, pp. 3127-3143, 2013.
- [27] B. Kucukaltan, Z. Irani ja E. Aktas, „A decision support model for identification and prioritization of key performance indicators in the logistics industry,” *Computers in Human Behavior*, kd. 65, pp. 346-358, Detsember 2016.
- [28] T. Hernaus, M. P. Bach ja V. B. Vukšić, „Influence of strategic approach to BPM on financial and non-financial performance,” *Baltic Journal of Management*, kd. 7, nr 4, pp. 376-396, 2012.
- [29] Z. Čekerevac, „Key performance indicators and dashboards for transportation and logistics,” *21st International Scientific Conference Transport*, Varna, 2013.
- [30] V. Masayna, A. Koronios, J. Gao ja M. Gendron, „Data quality and KPIs: a link to be established,” *2nd World Congress on Engineering Asset Management and the 4th International Conference on Condition Monitoring*, Harrogate, 2007.
- [31] K. B. Lawlor ja M. J. Hornyak, „Smart Goals: How the application of SMART goals can contribute to achievement of student learning outcomes,” *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, kd. 39, pp. 259-267, 2012.

- [32] H. Yang, J. F. Yeung, A. P. Chan, Y. H. Chiang ja D. W. Chan, „A critical review of performance measurement in construction,” *Journal of Facilities Management*, kd. 8, nr 4, pp. 269-284, 2010.
- [33] M. Bourne, M. Franco-Santos, P. Micheli ja A. Pavlov, „Performance measurement and management: A system of systems perspective,” *International Journal of Production Research*, kd. 56, nr 8, pp. 2788-2799, 2018.
- [34] P. R. Martins de Andrade ja S. Sadaoui, „Improving Business Decision Making based on KPI Management System,” *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, Banff, 2017.
- [35] E. F. Harrison, „A process perspective on strategic decision making,” *Emerald Insight*, kd. 34, nr 1, pp. 46-53, 1996.
- [36] M. Jagusiak-Kocik, „PDCA cycle as a part of continuous improvement in the production company - a case study,” *Production Engineering Archives*, kd. 14, pp. 19-22, 2017.
- [37] AS Magnetic MRO, „Annual Report 2017,” 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.e-krediidiinfo.ee/10865988-MAGNETIC%20MRO%20AS>. [Kasutatud Aprill 2020].
- [38] AS Magnetic MRO, „Annual Report 2018,” 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.e-krediidiinfo.ee/10865988-MAGNETIC%20MRO%20AS>. [Kasutatud Aprill 2020].
- [39] AS Magnetic MRO, „Magnetic MRO continues to grow with a new strategic investor,” Jaanuar 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://magneticmro.com/news/magnetic-mro-continues-grow-new-strategic-investor/>. [Kasutatud 2020].
- [40] AS Magnetic MRO, „Business Process Management (BPM) Manual of Magnetic MRO,” 2019.
- [41] AS Magnetic MRO, „Konsolideeritud auditeerimata vahearuanne 2019. aasta I ja II Poolaasta,” Tallinn, 2019.
- [42] C. Goncalves ja M. Kokkolaras, „Modeling the relationship between aviation original equipment manufacturers and maintenance, repair and overhaul enterprises from a product-service system perspective,” %1 *Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design*, Vancouver, 2017.
- [43] AS Magnetic MRO, „BPM raport / audit results in transport unit,” 2019.
- [44] A. Schönhals, T. Hepp ja B. Gipp, „Design Thinking using the Blockchain,” %1 *MobiSys '18: The 16th Annual International Conference on Mobile Systems, Applications, and Service*, Munich, 2018.
- [45] O. A. Ponce ja N. Pagan-Maldonado, „Mixed Methods Research in Education: Capturing the Complexity of the Profession,” *International Journal of Educational Excellence*, kd. 1, nr 1, pp. 111-135, 2015.
- [46] S. Hirsjärvi, P. Remes ja P. Sajavaara, Uuri ja kirjuta, Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi, 2004.
- [47] E. Löfström, „Tegevusuuringu käsiraamat,” 2011. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.digar.ee/viewer/et/nlib-digar:103280/107855/page/1>. [Kasutatud Mai 2020].
- [48] P. Ghauri ja K. Grønhaug, Äriuuringute meetodid - praktilisi näpunäiteid, Tallinn: Külim, 2004.

- [49] M. Kaushik ja B. Mathur, „Data Analysis of Students Marks with Descriptive Statistics,” *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication* , kd. 2, nr 5, pp. 1188-1190, 2014.
- [50] J. Mendling, H. A. Reijers ja W. M. Aalst, „Seven Process Modeling Guidelines (7PMG),” *Information and Software Technology*, kd. 52, nr 2, pp. 127-136, January 2010.
- [51] H. Kane, M. A. Lewis, P. A. Williams ja L. C. Kahwati, „Using qualitative comparative analysis to understand and quantify translation and implementation,” *Translational Behavioral Medicine*, kd. 4, nr 2, pp. 201-208, 2014.
- [52] P. Burnard, P. Gill, K. Stewart, E. Treasure ja B. Chadwick, „Analysing and presenting qualitative data,” *British Dental Journal*, kd. 204, nr 8, pp. 429-432, 2008.
- [53] S. Q. Qu ja J. Dumay, „The qualitative research interview,” *Qualitative Research in Accounting & Management*, kd. 8, nr 3, pp. 238-264, 2011.
- [54] B. Gawin ja B. Marcinkowski, „How Close to Reality is the „as-is” Business Process Simulation Model?,” *Sciend*o, kd. 48, nr 3, pp. 155-175, 2015.
- [55] Heflo, „All-in-one platform to manage business processes,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.heflo.com/>. [Kasutatud 2020].

LISAD

Exhibit 2
SMART Goals Worksheet

Today's Date: _____ **Target Date:** _____
Start Date: _____ **Date Achieved:** _____

Goal: _____

Verify that your goal is SMART:

Specific: What exactly will you accomplish?

Measureable: How will you know when you have reached this goal?

Achievable: Is achieving this goal realistic with effort and commitment? Have you the resources to achieve this goal? If not, how will you get them?

Relevant: Why is this goal significant to your life?

Timely: When will this goal be achieved?

This goal is important because:

The benefit of achieving this goal will be:

Take Action!

Potential Obstacles

Potential solutions

Who are the people you will ask to help you?

Specific Action Steps: What steps need to be taken to get you to your goals?

What?

Expected Completion Date

Completed

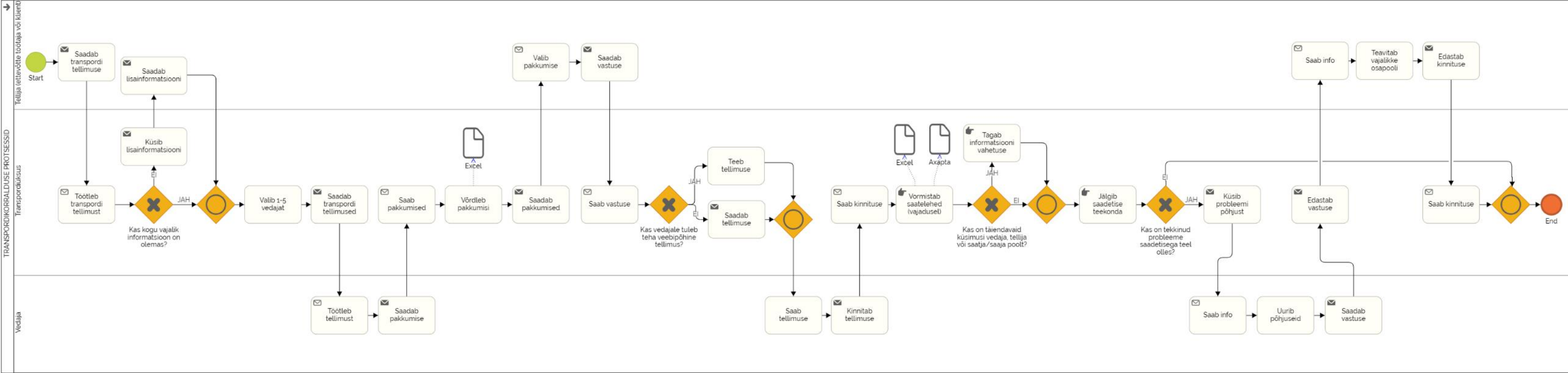
Allikas: [31]

Lisa 2 Protsesside notatsioon



Allikas: Autori poolt koostatud, [55]

Lisa 3 AS-IS protsessi mudel



Allikas: Autori poolt koostatud

Lisa 4 Intervjuude küsimuste ülesehituse mudel

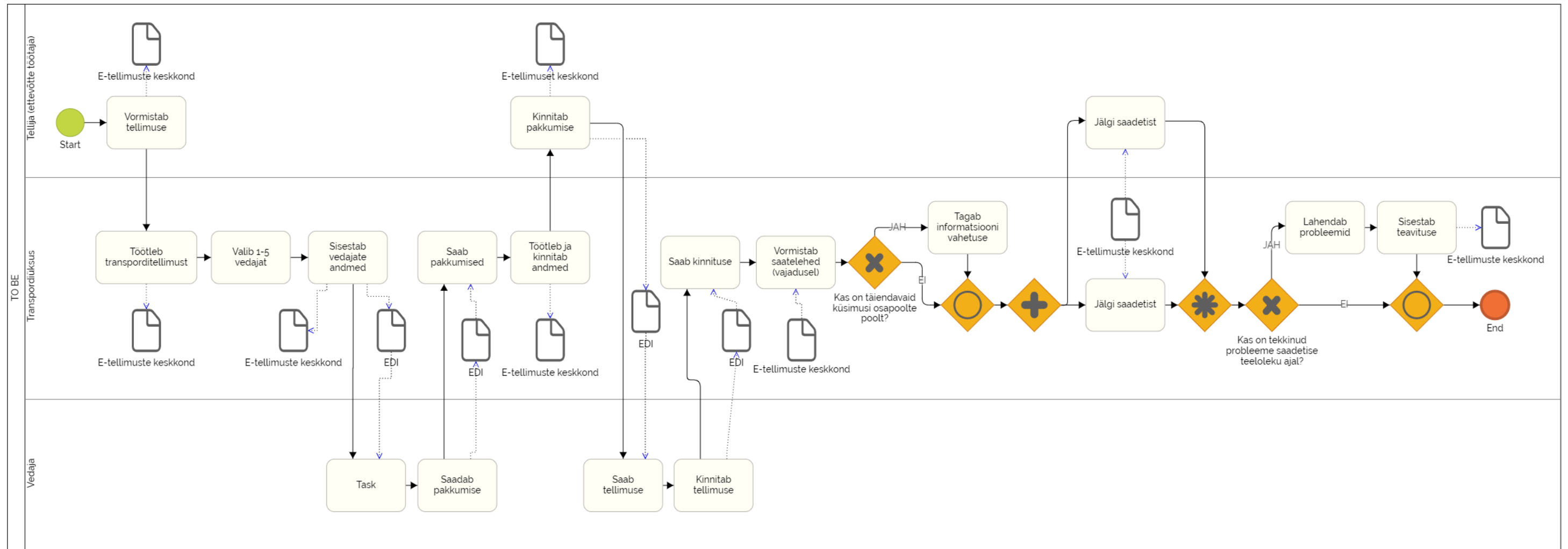
Jrk	Küsimuste tüübid	Küsimuste eesmärk	Näited
1	Sissejuhatavad küsimused	Vestluse alustamiseks ja liikumiseks põhiintervjuule	Kas te räägiksite mulle...?
2	Jätkuküsimused	Küsimuste suunamiseks sellele, mis just on öeldud	Tähtsate sõnade kordamine
3	Sondeerivad küsimused	Täpsemate narratiivide saamiseks	Kas te saaksite selle kohta midagi veel lisada? Kas te saaksite üksikasjalikumalt kirjeldada mis juhtus?
4	Täpsustavad küsimused	Täpsemate kirjelduste väljatöötamiseks üldistest avaldustest	Mida te täpsemalt silmas pidasite öeldes, et...
5	Otsesed küsimused	Otseste (lühikeste) vastuste saamiseks	Kui te ütlesite seda, kas te mõtlesite... või...?
6	Kaudsed küsimused	Esitada projektiivseid küsimusi	Kas see oleks võimalik, et...? Ma mõtlesin....
7	Struktureerivad küsimused	Et viidata võtmeküsimuste kasutamisele, et lõpetada vestluse üks osa ja avada teine, või näidata, millal teema ammendub	Ma sooviksin nüüd tutvustada teile teist teemat...
8	Vaikus	Et võimaldada pausid, nii et intervjuueeritaval on piisavalt aega, et murda vaikus jagades olulist teavet	
9	Tõlgendavad küsimused	Sarnane sondeerivate küsimustega, et intervjuueeritav saaks oma vastuseid selgitada ja tõlgendada, mitte anda uut teavet	Selle all te mõtlesite seda, et ..
10	Vabad küsimused	Vestluse lõpetamiseks, ametliku osa lõpetamiseks, tundlike teemade korral pingetest vabastamiseks	Ma unustasin teilt küsida...

Allikas: [53]

Lisa 5 KPI mõõdikute kirjeldused

KPI	Kirjeldus	Periood	Vastutav isik
Õigeaegne tarne	KPI alusel on võimalik hinnata mitu protsenti tarnetest jõuab õigel ajal või enne lubatud tähtaega ja mitu protsenti lubatust hiljem. Siinkohal asetati õigel ajal ja enne lubatud tähtaega kokku, sest ettevõtte ja üldisemalt kogu lennundussektori jaoks ei ole reeglina enne tähtaega saabuvad saadetised probleemiks	Kord kuus	Logistika-assistent
Käsitlemise kvaliteet	KPI alusel on võimalik hinnata, kui palju saadetistest saab tarneprotsessi käigus kahjustada	Kord kuus	Logistika-assistent
Müüdud vedude arv	KPI alusel on võimalik hinnata, kui palju müüki teeb transpordiüksus eraldiseisvalt. Ehk tegu on nende müükidega, mis transpordiüksus müüb otse teisele ettevõttele ja teenib kasumi 100% logistikaosakonnale.	Kord kvartalis	Logistika-kordinaator
Fikseeritud lepingud	KPI alusel on võimalik hinnata, kui palju fikseeritud lepingutest saavad täidetud vastavalt lepingus seatud käibe eesmärkidele	Kord kvartalis	Logistikajuht
Tühistatud tellimused	KPI alusel on võimalik hinnata tühistatud tellimuste protsenti kogu tellimuste arvu suhtes	Kord kvartalis	Logistika-kordinaator

Allikas: Autori poolt koostatud



Allikas: Autori poolt koostatud

Lisa 7 AS-IS ja TO-BE võrdlus

Mudel	Tegevuse samm	Tegevus	Tellimus 1 Töötlusaeg	Tellimus 2 Töötlusaeg	Tellimus 3 Töötlusaeg
AS-IS	1	Töötleb transpordi tellimust	00:02:00	00:01:00	00:01:00
TO-BE			00:01:00	00:01:00	00:01:00
AS-IS	2	Küsib lisainformatsiooni (tellijalt)	00:03:00	00:01:00	00:00:00
TO-BE			-	-	-
AS-IS	3	Saab lisainformatsiooni (tellijalt)	00:15:00	00:08:00	00:00:00
TO-BE			-	-	-
AS-IS	4	Valib 1-5 vedajat	00:02:00	00:01:00	00:01:00
TO-BE			00:02:00	00:01:00	00:01:00
AS-IS	5	Saadab transpordi tellimused (vedajale)	00:07:00	00:05:00	00:05:00
TO-BE	5	Sisestab vedajate andmed	00:01:00	00:01:00	00:01:00
AS-IS	6	Saab transpordi pakkumised (vedajalt)	02:49:00	00:19:00	00:10:00
TO-BE			02:49:00	00:19:00	00:10:00
AS-IS	7	Võrdleb pakkumisi	00:06:00	00:04:00	00:02:00
TO-BE	7	Töötleb ja kinnitab andmed (tellijale)	00:02:00	00:02:00	00:02:00
AS-IS	8	Saadab pakkumised (tellijale)	00:01:00	00:01:00	00:01:00
TO-BE			-	-	-
AS-IS	9	Saab vastuse (tellijalt)	00:14:00	00:44:00	00:07:00
TO-BE			-	-	-
AS-IS	10	Teeb tellimuse veebipõhise / meili teel (vedajale)	00:05:00	00:05:00	00:01:00
TO-BE			-	-	-
AS-IS	11	Saab kinnituse (vedajalt)	00:10:00	00:12:00	00:05:00
TO-BE			00:24:00	00:56:00	00:12:00
AS-IS	12	Vormistab saatelehed	00:00:00	00:05:00	00:00:00
TO-BE			00:00:00	00:03:00	00:00:00
AS-IS	13	Jälgib saadetise teekonda	00:10:00	00:07:00	00:02:00
TO-BE			00:10:00	00:07:00	00:02:00
AS-IS	Kokku aeg:		04:04:00	01:53:00	00:35:00
TO-BE			03:29:00	01:30:00	00:29:00
AS-IS	Kokku kitsaskohtade aeg:		00:34:00	00:29:00	00:12:00
TO-BE			00:14:00	00:14:00	00:05:00

Allikas: Autori poolt koostatud