



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO
INSENERITEADUSKOND
Mehaanika ja Tööstustehnika Instituut

PIIRANGUD AVAEKSPERDID OÜ TELLIMUSPÕHISE TOOTMISPROTSESSI TÕHUSUSELE

CONSTRAINTS FOR EFFICIENCY IN MAKE-TO-ORDER PRODUCTION PROCESSES IN AVAEKSPERDID LLC

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Riin Lageda

Üliõpilaskood 176716EALM

Juhendaja: Ott Koppel, PhD

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: Riin Lageda

(allkirjastatud digitaalselt)

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

(kuupäev digiallkirjas)

Juhendaja: Ott Koppel, PhD

(allkirjastatud digitaalselt)

Kaitsmisele lubatud

(kuupäev digiallkirjas)

Kaitsmiskomisjoni esimees: Jelizaveta Janno

(allkirjastatud digitaalselt)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Riin Lageda (sünnikuupäev: 24.03.1988)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
Piirangud Avaekspordid OÜ tellimusepõhise tootmisprotsessi tõhususele
mille juhendaja on Ott Koppel, PhD.

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.

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

(allkirjastatud digitaalselt)

(kuupäev digiallkirjas)

TalTech Mehaanika ja Tööstustehnika Instituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Riin Lageda 176716EALM
Õppekava, peeriala: EALM02/14, tarneahela juhtimine
Juhendaja(d): Ott Koppel, PhD

Lõputöö teema:

(eesti keeles) Piirangud Avaeksperdid OÜ tellimuspõhise tootmisprotsessi tõhususele

(inglise keeles) Constrains for efficiency in make-to-order production process in Avaeksperdid LLC

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Tuvastada tootmisprotsessi piirangud.
2. Pakkuda välja lahendusi kitsaskohtade elimineerimiseks.

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Uurimuse formuleerimine.	01.12.2019
2.	Andmete kogumine ja analüüs.	01.01-10.05.2020.
3.	Lõputöö kirjutamine.	01.03-21.05.2020.

Töö keel: eesti keel

Lõputöö esitamise tähtaeg: "25" mai 2020.a

Üliõpilane: Riin Lageda (kuupäev digiallkirjas)
(allkirjastatud digitaalselt)

Juhendaja: Ott Koppel, PhD (kuupäev digiallkirjas)
(allkirjastatud digitaalselt)

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

SISUKORD

Eessõna	6
Sissejuhatus	7
Lühendite ja tähiste loetelu	9
1 TARNEAHEL TOOTMISETTEVÖTTES	10
1.1. Tarneahelate liigitamine	10
1.2. Erinevad tootmise strateegiad	12
1.2.1. Lattu tootmine	12
1.2.2. Tellimuspõhine konfigureerimine	13
1.2.3. Tellimuspõhine tootmine	15
1.3. Varud tellimuspõhise tootmise tarneahelas	16
1.3.1. Varud kui piirang	18
1.3.2. Inimressurss kui piirang	18
1.4. Piirangute teooria	19
1.5. Varasemad publikatsioonid ja lõputööd	22
2 AVAEKSPERDID OÜ	26
2.1. Ettevõtte tutvustus	26
2.2. Ettevõtte põhiprotsessid	29
2.3. Ettevõtte majandusnäitajad	34
2.4. Järeldused	37
3 METOODIKA	39
3.1. Uurimisstrateegia	39
3.2. Piirangute teooria tööriistad	42
4 ANALÜÜS JA SÜNTEES	48
4.1. Andmete kogumine ja analüüs	48
4.1.1. Läbimisaegade analüüs	48
4.1.2. Poolstruktureeritud intervjuu tulemused	51
4.1.3. Reklamatsioonide analüüs	51
4.1.4. Tööprotsessi vaatlused	53
4.1.5. Töötajaküsitluse kokkuvõte	57
4.2. Piirangute teooria tööriistade kasutamine	58
4.2.1. Eesmärkide skeem	58
4.2.2. Olevikupuu	59
4.2.3. Konfliktipilv	61

4.2.4. Tulevikupuu.....	64
4.2.5. Tulemuste kokkuvõte.....	65
4.3. Soovitused ja ettepanekud	67
Kokkuvõte	71
Summary	73
Kasutatud allikad.....	75
Lisad.....	79
Lisa 1. Teemaintervjuu kokkuvõte	79
Lisa 2. Roomakardina tööprotsessi vaatlus, kokkuvõte	81
Lisa 3. Roomakardina õmblemise tööoperatsioonid	82
Lisa 4. Vuaalkardinate tööprotsessi vaatlus, kokkuvõte	83
Lisa 5. Vuaalkardina õmblemise tööoperatsioonid	85
Lisa 6. Avaeksperdid OÜ tekstiiliosakonna töötajate rahulolu küsitlus 2020.....	86
Lisa 7. Olevikupuu.....	93
Lisa 8. Sotsiaalmeedia küsitluse tulemused	94
Lisa 9. Tulevikupuu	97

EESSÕNA

Käesoleva töö pealkiri on „Piirangud Avaeksperdid OÜ tellimuspõhise tootmisprotsessi tõhususele“. Tegemist on juhtumiuurimusega, mille fookuses on ettevõtte tellimuspõhine tootmisprotsess.

Ettevõtte eesmärgi ehk kasumi saavutamiseks peavad teenitud tulud ületama tellimuste täitmiseks vajalikke kulusi. Kui olenemata müügitulude kasvust on märgata kasumi vähenemist, tuleb põhjuseid otsida kuludest. Igal tootmisettevõttel on üks peamine piirang ja see on tootmise läbilaskevõime. Kui tootmise võimsus on maksimeeritud, siis täiendavad müügitellimused enam kasumit ei taga – ülekoormatud tootmisprotsess põhjustab tellimuste hilinemisi ning lõpuks probleeme kliendirahuloluga. Hilinevate tellimustega kaasnevad erinevad lisakulutused, näiteks materjalide kiirtarnete kulud, vajadus teha ületunde, kuid ka klientide tagasinõuded ja lepingu rikkumisest tulenevad trahvid. Kulude kasvades hakatakse tihti kuluallikaid kärpima, kuid selline teguviis pakub probleemi lahendamisel vaid lühiajalist lahendust. Goldratt tutvustas 1970ndate lõpul maailmale piirangute teooriat – uudset juhtimisparadigmat, kus peamine fookus ei olnud mitte kulude, vaid tulude peal. Hakati peamist rõhku pöörama ettevõtte tulude teenimise kiirusele ning otsiti võimalusi, kuidas tuluteenimist kasvatada. Tulu teenimist takistavad faktorid ehk piirangud tuvastati ning erinevate tööriistade abil lahendati need.

Käesolevas magistritöös probleemiks oli teadmiste puudumine, kuidas tellimusepõhist tootmisprotsessi tõhusalt korraldada. Lõputöö eesmärk oli selgitada välja piirangud tootmisprotsessis, et planeerida tegevused efektiivsuse kasvuks. Pärast kombineeritud analüüsimeetodite kasutamist tuvastati probleemide põhjus-tagajärg seosed, kust selgus peamine juurpõhjus – tootmise protsesside puudulikkus, mis mõjutas muuhulgas nii töötajate töömotivatsiooni, tellimuste täitmise kvaliteeti kui ka müügiosakonna töökoormust ja ettevõtte käibevahendite saadavust. Seejärel andis autor mitmeid soovitusi, kuidas tuvastatud piirangutest vabaneda.

Märksõnad: piirangute teooria, piirangud, mõtlemisprotsessid, tellimuspõhine tootmine, tootmisprotsessi tõhusus, magistritöö.

SISSEJUHATUS

Ettevõtte üks peamisi eesmärke on teenida kasumit. Selleks on vajalik piisaval hulgal müügitulu ning minimaalsed kulud. Tihti kiputakse probleemide ilmnedes ründama kuluallikaid – näiteks vähendatakse töökoormust ja töötasu või lausa koondatakse töötajaid. Taoline lähenemine lahendab küll näiliselt probleemi, kuid lahendus on ajutine ning puhveraja möödudes on probleem tõenäoliselt tagasi suuremana kui varem – on kulutatud palju aega ja ressursse „vale“ probleemi lahendamiseks. [1]

Piirangute teooria tõi juhtimisstrateegiasse uue paradigma, kus kulupõhine arvestus asendati tulupõhise lähenemisega – fookuses on tulu teenimise kiirus ning tootmise läbilaskevõime. Ettevõtte on terviklik süsteem, mille tugevuse määrab ära selle nõrgim lüli. Ka protsesse saab vaadelda kui lülisid – kui üks protsess on ebaefektiivne, siis ei ole teiste protsesside pingutused senikaua määravad, kuni on likvideeritud ebaefektiivse protsessi juurpõhjused ehk piirangud, mis takistavad efektiivsust. [2]

Käesoleva töö uurimisobjektiks on ettevõtte Avaeksperdid OÜ ning selle tellimuspõhine tootmisprotsess. Uuritava ettevõtte müügitulemused on head ning aasta aastalt kasvutrendis, kuid samal ajal on kasum languses – viimased kaks aastat on ettevõtte majandusaasta lõpetanud kahjumis. Tellimuspõhisel tootmisstrateegial põhinevas tootmisettevõttes tellitakse tellimuse täitmiseks vajalikud varud müügitellimuse kinnitamisel (näiteks tasub klient ettemaksu), mis võimaldab ettevõttel opereerida suhteliselt madala laovarude tasemega. Küll aga on siinkohal võtmetähtsusega kogu infoliiklus ning ettevõtte sisene ja väline koostöö tarnijate ja koostööpartneritega. Kui tellimuse täitmiseks vajalike materjalide saabumine viibib, kaasneb selle täiendavaid negatiivseid tagajärgi ning ohus on tellimuste tähtajaks valmimine. Tellimuspõhine tootmisstrateegia võimaldab kulusid hoida suhteliselt madalal ning käibevahendid pidevalt ringluses, kuid nendest eelistest ei ole kasu, kui protsess ise ei ole juhitud ega kuluefektiivne. Seetõttu on vajalik tootmisprotsessi täpsem analüüsimine, et tuvastada tellimuse väärtusahelast raiskavad tegevused. [1], [3]

Antud töö eesmärgiks on piirangute teooria abil tuvastada piirangud tootmisprotsessis ning leida neile lahendused. Andmete kogumisel kasutatakse kombineeritud uurimismeetodeid. Kvalitatiivsetest meetoditest kasutab autor poolstruktureeritud teemaintervjuud ja tööprotsessi vaatlust, kus lisaks kvalitatiivsetele andmetele kogutakse ka kvantitatiivseid andmeid, et teostada hilisem protsessi kvantitatiivne analüüs. Töövaatlusel kogutud andmeid valideeritakse töötajaküsitluse läbiviimise andmete abil. Lisaks teostas autor ettevõtte 2019. aasta kõikide tellimuste statistilise analüüsi, kust selgusid tellimuse läbimisajad, hilinemised ning oli võimalik teha

kokkuvõtteid erinevate tootegruppide kohta. Kogutud andmete põhjalt koostas autor oleviku, konfliktipilve ja tulevikupuu.

Lõputöö koosneb neljast peatükist ning lisadest. Esimeses peatükis on kirjeldatud tootmisettevõtte tarneahelat ning selle eripärasid. Teises peatükis on tutvustatud uuritavat ettevõtet, kirjeldatud selle protsesse ning hetke olukorda ning tuleviku eesmäärke. Kolmandas peatükis on täpsemalt kirjeldatud töös kasutatud metoodika koos piirangute teooria tutvustamisega. Neljas peatükk koondab analüüsi ja sünteesi, kus on välja toodud läbi töötatud andmed, piirangud, lahendused ja tulemused. Neljanda peatüki lõpus on kirjeldatud autori soovitusel ja rakenduskava uuritavale ettevõttele.

Käesoleva töö tulemus on eeldatavasti ettevõtte spetsiifiline, kuid autor loodab, et tulemusi on võimalik üldistada teistele sarnastele ettevõtetele.

LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU

BOM	tootmistellimuse konfiguratsioon (<i>bill of materials</i>)
CPFR	tarnijakoostöö mudel (<i>collaboration, planning, forecasting and replenishment</i>)
CRM	kliendisuhete juhtimine ja haldus (<i>Customer relationship management</i>)
EAS	Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus
EDI	elektrooniline andmevahetus (<i>electronic data interchange</i>)
EMTAK	Eesti Majanduse Tegevusalade Klassifikaator
ERP	ettevõtte ressursside planeerimise lahendus (<i>enterprise resource planning</i>)
FGI	lõpetatud toodangu ladu/laoseis (<i>finished goods inventory</i>)
ISO	Rahvusvahelise Standardiorganisatsiooni lühend
JIT	täpselt ajastatud tarne või protsess tootmises (<i>just in time</i>)
MOQ	minimaalne tellimiskogus (<i>minimum order quantity</i>)
MTO	tellimuspõhine tootmine (<i>make to order</i>)
MTS	lattu tootmine (<i>make to stock</i>)
ROI	investeeringute tootlus (<i>return on investment</i>)
TOC	piirangute teooria (<i>theory of constraints</i>)
TOCICO	piirangute teooria teoreetikuid ja praktikuid koondav organisatsioon (<i>theory of constraints international certification organization</i>)
UDE	ebasoovitud tagajärg (<i>un-desired effect</i>)
VMI	tarnija juhitud laovarude mudel (<i>vendor managed inventory</i>)
WIP	lõpetamata tellimuste laoseis (<i>work in progress</i>)

1 TARNEAHEL TOOTMISETTEVÖTTES

Tarneahel kujutab endast koostöövõrgustikku, kus läbi ülesvoolu (*upstream*) ja allavoolu (*downstream*) ühenduste või lülide abil luuakse lõppkliendile väärtust kas toote või teenuse näol. Ülesvoolu ehk vastuvoolu mõistetakse kui suhteid ettevõtte ja selle tarnijate vahel ning allavoolu ehk vooluga kaasa viitab ettevõtte ja kliendi vahelisele suhtlusele. Tarneahela juhtimine on protsess, mille eesmärgiks on tagada kaupade/materjalide ja informatsiooni katkematu voog nii ülesvoolu kui allavoolu. Tarneahela lülid määravad kogu terviku tugevuse. Väärtuse all mõistetakse enamasti tasu, mida klient on valmis maksma toote või teenuse kasutamise ja omamise eest seda pakkuvale ettevõttele. Mida madalamad on ettevõtte kulud võrreldes konkurentidega, seda kõrgemat väärtust on võimalik luua. [4]

1.1. Tarneahelate liigitamine

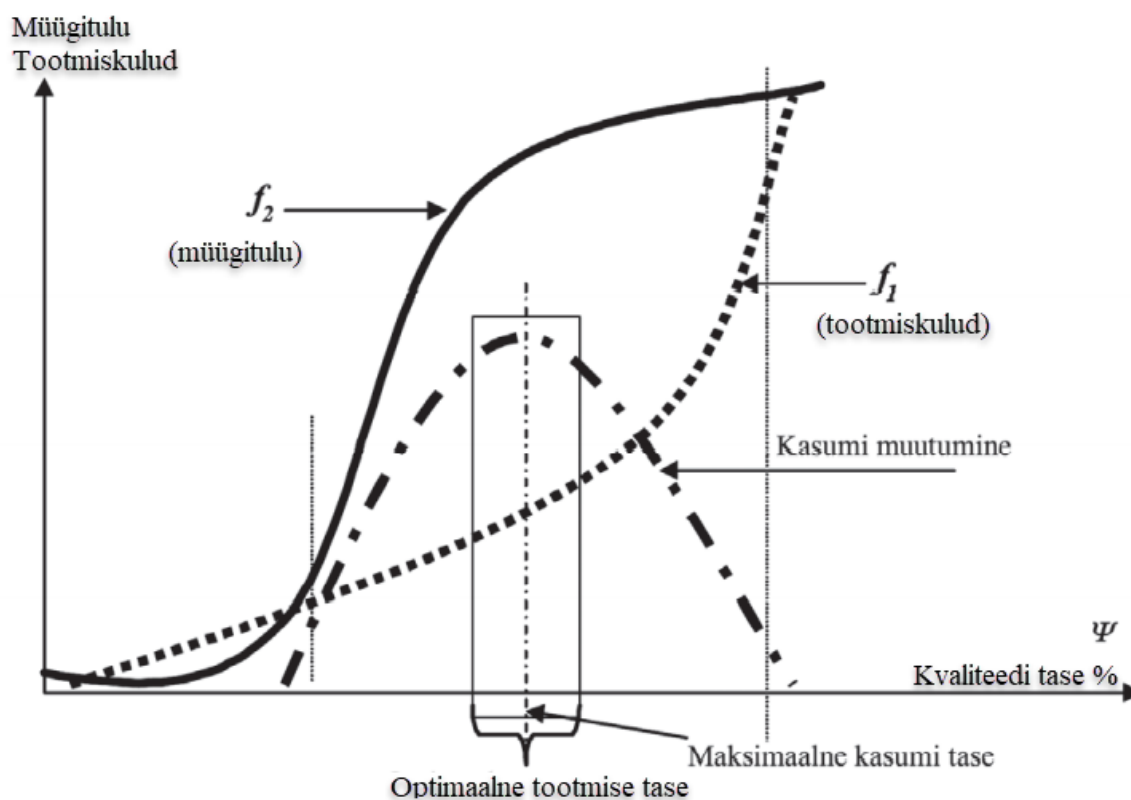
Tarneahelaid on võimalik mitmel erineval viisil klassifitseerida. Samuti võib üks ettevõtte kasutada mitut erinevat liiki tarneahelat korraga, sõltuvalt tootest või teenusest, mida ta pakub. Peamiselt on võimalik tarneahelaid liigitada järgmiselt. [5]

- Kontsentreeritud tarneahel, mis on omane peamiselt autotööstusele. Selle iseloomulikud jooned on:
 - väike arv kliente ent palju erinevaid tarnijaid,
 - kõrgete nõudmistega kliendid,
 - EDI süsteemide kasutamine ning JIT tarnete nõuded.
- Seeriatootmise tarneahelad, mida iseloomustavad:
 - palju kliente ja tarnijaid,
 - keerulised suhte- ja koostöövõrgustikud, kus partner võib korraga olla nii tarnija, konkurendi kui kliendi rollis.
- Jaekaubanduse ning edasimüügivõrgustik, kus on reeglina:
 - palju kliente ent suhteliselt vähe peamisi tarnijaid,
 - kohandatud meetodite kasutamine, näiteks VMI varude juhtimise strateegia või konsignatsiooni lepingute kasutamine.
- Teenuse tarneahelad, mis teenivad erinevate organisatsioonide huve. Siia kuuluvad näiteks raamatukogud, pangad, haiglad, info- ja finantsteenused jms.

Tootmisettevõtte tarneahelat võrreldakse tihti teenuste tarneahelaga, sest nagu ka tootmises, on teenuse pakkumisel olulised samad ressursid: inimesed (töötajad), tööprotsess ning aeg, mida kasutatakse eesmärgi (tellimuse) täitmiseks. Tootmisettevõtte tarneahela tüübi määrab selle lõpptoodang, näiteks pakkumisel

põhinev ahel (rõivad masstoodanguna) või tellimusel põhinev ahel (eritellimusel valmistatav mööbel). [4]

Logistilises ahelas või süsteemis antakse tootmisprotsessile hinnang tegelikule olukorrale ja ootusele – nende vahest selgub, kas protsess vastab ootustele või mitte. Süsteemil on kaks peamist elementi: väärtuse loomiseks kulutatud aeg ning tehtud kulutused. Eesmärgiks on optimeerida rahalised ja ajalised kulutused, et suurendada tulu – luua eeldused kasumi kasvuks. Oluline on leida tasakaalupunkt, kus kasum on maksimaalne, investeeringud ja tulud piisavad. Alati ei tähenda teenuse taseme tõstmiseks tehtavad kulutused automaatselt kasumi suurenemist. Tuleb hoolikalt analüüsida seost tulude ja kulude kasvu vahel - näiteks turunduse ja reklaamikulude suurendamine müüginõudluse tagamiseks ei ole enam mõistlik, kui tootmisprotsessi ressursid on ammendatud (joonis 1.1.). [6]



Joonis 1.1. Optimaalse tootmise taseme määratlemine [6] (kohandatud autori poolt)

Varieeruva nõudlusega turul ettevõtte konkurentsivõime parendamiseks tuleks jälgida järgmisi tarneahela võtmetegureid: [3]

- kõrge klienditeeninduse tase, mille mõõdikuteks on lubatud tähtajaks täidetud tellimused (hilinemiste osakaal), kõrge toote kvaliteet (materjalide ning tootmise kvaliteet) ning koguseliselt täpsed tarned (komplekteerimisvigade minimeerimine),

- laovarude vähendamine optimeerides materjalide puhvervarusid, mis läbi on võimalik laovarudesse kumuleerunud finantsvahendeid suunata sinna, kus seda kõige rohkem hetkel vaja on,
- tootmise optimeerimine tuvastades võimalikud pudelikaelad tootmisprotsessides ning elimineerides need ja seeläbi kiirendades tellimuste läbimisaegasid,
- paindlikkus ning valmisolek ootamatuteks olukordadeks, näiteks laovarude lõppemine või tootmisressursside nappus,
- materjalide planeerimine koostöös klientide ootuste ning tarnijate pakkumisega eesmärgiga hoida kulud võimalikult madalal.

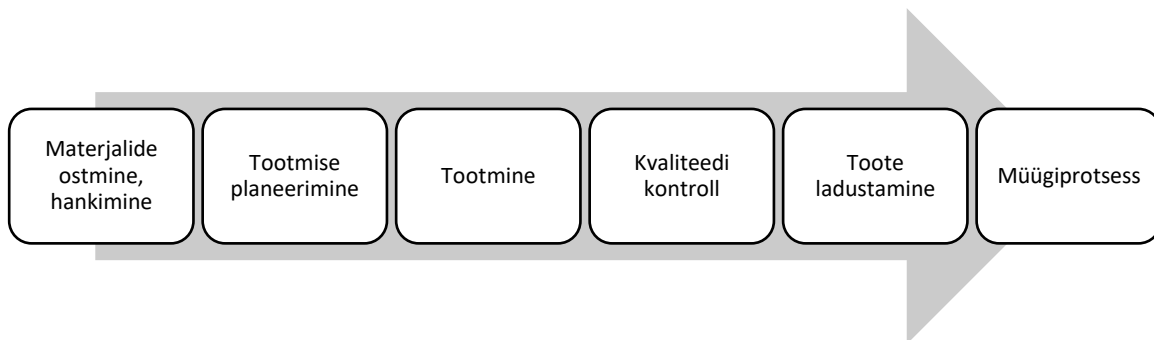
Kuna tootmine ning materjalide varude planeerimine on tihedalt seotud varude juhtimisega tarneahelas, siis kirjutab autor neist koos varusid käsitlevas alapeatükis.

1.2. Erinevad tootmise strateegiad

Tootmisettevõtte juhtimise juures on üheks võtmeküsimuseks, millist tootmise strateegiat kasutada - vajalik on otsustada, millal toota, kuidas toota ning kuidas ja millal planeerida tarneid. Suutmatusest pakkuda toodet, kui kliendid seda soovivad, õhustab ettevõtte konkurentsivõimet ja mõjub negatiivselt mainele. Samal ajal ei ole mõistlik luua strateegiat pelgalt laovarude olemasolu peale, sest see võib põhjustada liialt suure laoseisu, millel on mitmeid ebasoovitavaid tagajärgi ettevõtte sooritusvõimele ning finantsvõimekusele. Ettevõtte tegevusvaldkond ning turuolukord määravad, millist strateegiat on mõistlik kasutada.

1.2.1. Lattu tootmine

Lattu tootmine ehk MTS (*make-to-stock*) on traditsiooniline tootmisstrateegia, kus olemasolevad varud muundatakse valmistoodanguks, mis seejärel ladustatakse ettevõtte laos, kuni need kliendile maha müüakse. Antud strateegia õnnestumine eeldab võimalikult täpset nõudluse prognoosi. Selline lähenemisviis nõuab, et tootmisprotsesse tuleb vajadusel kohandada, kui plaanitud olukord muutub. Ühtlase tootmistaseme hoidmine kogu aasta vältel ei ole tingimata vajalik. Suurimaks kitsaskohaks on nõudluse prognoosi ebatäpsus, mis võib põhjustada kas liigseid või puuduvaid laovarusid ning kasumi vähenemist. Kiiresti muutuvates sektorites, nagu näiteks elektroonikatööstuses, võib liigne laovaru tähendada väga suuri kulusid – tehnoloogia muutudes lattu toodetud tooted vananevad ning hiljem kaasnevad sellega märkimisväärsed utiliseerimiskulud. Lattu tootmist kasutatakse tihti, kui tootel on püsiv nõudlus ning selle eluiga pikk. Lattu tootmise strateegia puhul kasutatakse varude juhtimisel peamiselt *push* strateegiat – tehas „lükkab“ kaupluse riuli kaupa täis (joonis 1.2.). [7]



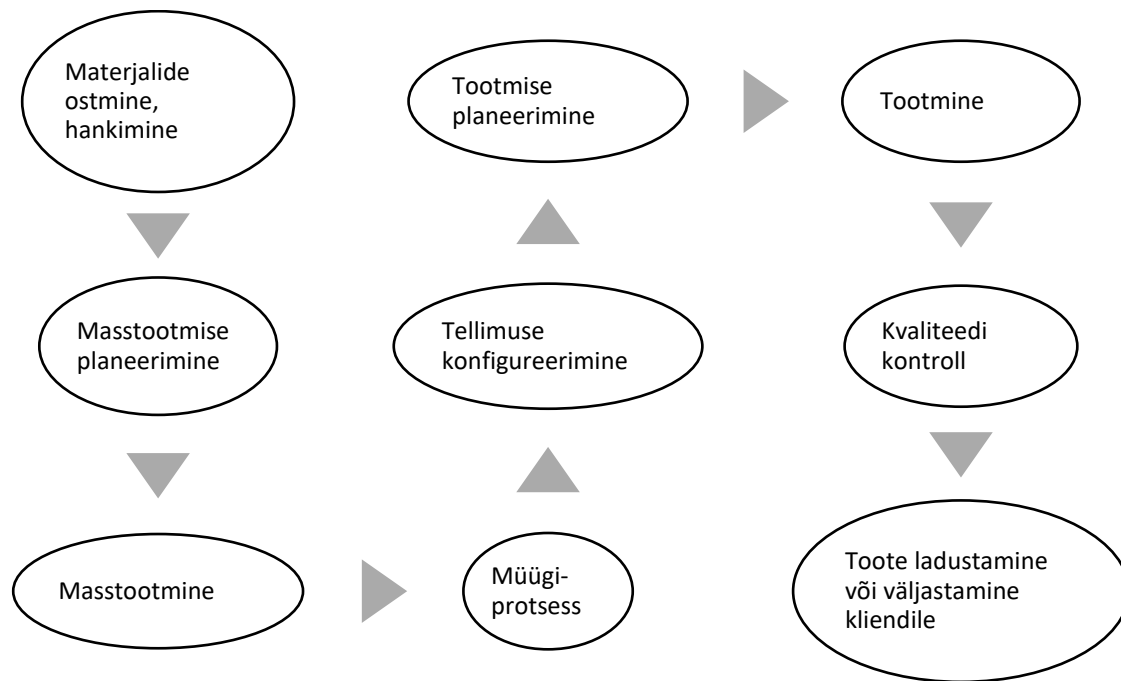
Joonis 1.2. Lattu tootmise strateegia lihtsustatud protsess (koostatud autori poolt)

Lattu tootmisel määratakse igale tootele kindel baasvaru, mida siis täiendatakse vastavalt nõudlusele. Kui soovitud baasvaru on saavutatud, hakatakse tootma teist toodet kuni sellele määratud baasvaru taseme saavutamiseni. Tootmist iseloomustab partiide kaupa (mass)tootmine ning madalad tootmiskulud ühe ühiku kohta. Kindla plaani juures on kerge tootmist optimeerida. Lattu tootmine võimaldab pakkuda lõppkliendile lühemat tarneaega. [7]

Varude juhtimisel kasutatakse spekulatsioonimist, kus otsuste aluseks on müügiprognoosid, mis võivad põhineda nii mineviku järgi arvestatud nõudlusel kui ka konkreetse kliendi vajaduste väljaselgitamisel. Lattu tootmisega kaasnevad suuremad laokulud ning esineb toodete aegumisi, vananemisi ja riknemist, kuid masstootmine võimaldab tootmise kulusid madalana hoida. [3], [7]

1.2.2. Tellimuspõhine konfigureerimine

Tellimuspõhine konfigureerimine ehk CTO (*configure-to-order*) kui tootmise strateegia on kasutusel valdkondades, kus on võimalik rakendada masstootmise põhimõtteid, ent tihti tuleb arvestada klientide erisoovidega. Näiteks kasutatakse sellist strateegiat tihti toiduainetööstuses, kus toote retseptibaas on sama, ent pakendi suurus ja kujundus varieeruvad vastavalt klientide tellimustele. Tellimuspõhine tootmisstrateegia on hübriid lattu tootmisest ja tellimuspõhisest tootmisest. Paljud jaemüügi ettevõtted toiduainetööstuses on hakanud endi tarneaahelaid rekonstrueerima, eesmärgiga vähendada laoseisu, kiirendada varude täiendamissagedust ning vähendada tellimuste läbimisaega. Tänu klientide võimalusele baastellimusi konfigureerida, kasvab tootja jaoks variatsioonide hulk. Tootmisprotsessi lõpus kasutatakse tootmise edasilükkamist ehk lõpliku tellimuse täitmisega alustatakse võimalikult hilja. Tootmise edasilükkamisega luuakse viimane lisandväärtus tootele lõppkliendile võimalikult lähedal, võttes aluseks tema tegelikud vajadused. Varasemalt on osa kliendi tellimusest juba masstootmise käigus täidetud. Tellimuspõhise konfigureerimisega tootmisprotsessi kirjeldab lühidalt all olev joonis 1.3. [8]



Joonis 1.3. Tellimuspõhise konfigureerimisega tootmise lihtsustatud protsess (koostatud autori poolt)

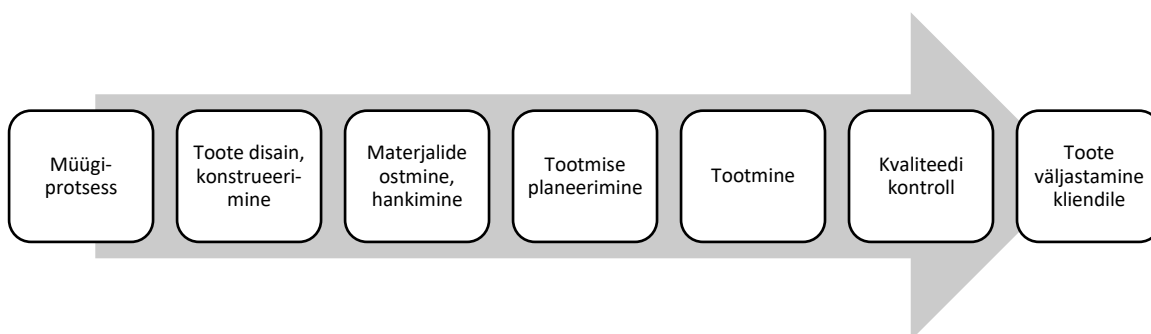
Somani, van Donki ja Gaalmani läbiviidud juhtumiuuring Hollandi toiduainetööstuse ettevõttes (*Capacitated planning and scheduling for combined make-to-order and make-to-stock production in the food industry: An illustrative case study*) tõi välja mitmeid aspekte, millega tootmisettevõtte peavad seisma silmitsi, kui muutused turul nõuavad senise tootmisstrateegia kohandamist [8].

- Muutunud turunõudluste tuules ei sobinud enam 100% lattu tootmise strateegia järgimine. Tootesortiment kasvas ning mitmekesisus, klientide nõudmised kiirema teenindusaja järele tingis senise olukorra muutused. Selle tulemusena pidi ettevõtte kohaldama osaliselt sortimendis tellimuspõhist tootmisstrateegiat.
- Täielik lattu tootmise strateegia ei sobinud enam klientide nõudmiste pärast, samuti toodete iseloomu tõttu. Masstoodanguna lattu tootmine oli küll soodne, kuid sellega võisid hiljem kaasneda suured utiliseerimiskulud toodete aegumise tõttu.
- Täielikult tellimuspõhist strateegiat ei olnud võimalik kasutada seoses tootmise eripäradega – kulukas ja pikk masinate seadistusaeg mõjutanuks ettevõtte sooritusvõimet negatiivselt. Samuti polnud nii võimalik olla klientide soovide suhtes paindlik.

Tellimuspõhine konfigureerimine võimaldab tootjal osaval planeerimisel vähendada laoseisu ning kasutada vabanenud finantsvahendeid vajalike investeeringute tegemiseks.

1.2.3. Tellimuspõhine tootmine

Tellimuspõhine tootmine ehk MTO (*make-to-order*) on paindlik lähenemisviis, mis sobib enim muutliku nõudlusega turu jaoks. Tootmist käivitavaks teguriks on kliendi poolt kinnitatud tellimus, tegemist on nn rätsepatöö lahendusega, kus igale kliendile valmistatakse just selline toode, nagu ta soovib. Antud strateegia plussiks on laovarude madal tase. Tellimuspõhise tootmise juures on väga oluline hoida üldist teenindustaset ning kvaliteeti kõrgel tasemel – tihti kaasneb sellega pikem ooteaeg kliendile, mis peab olema põhjendatud läbi suurema väärtuspakkumise. Kliendi jaoks tähendab eritellimusel valmistatud toode, et ta saab just selle, mida soovib, kuid seejuures tuleb arvestada pikemate tarneaegadega. Tellimuspõhist strateegiat tuntakse ka kui masskohandamist, antud strateegiale sobiv tarneahel töötab *pull* põhimõttel, sest tellimuse käivitab vaid kinnitatud kliendi tellimus, mis „tõmbab“ varud tarneahelas üles poole (joonis 1.4.). [3]



Joonis 1.4. Tellimuspõhise tootmise lihtsustatud protsess (koostatud autori poolt)

Tellimuspõhises tootmises on materjalivarude juhtimine keerukas, sest puuduvad täpsed ja usaldusväärsed andmed prognooside tegemiseks. On võimalik toetuda mineviku müügistatistikale ning rahavoogudele, kuid selline prognoos on suhteliselt määramatu, sest uued tellimused on oma olemuselt unikaalsed ning kordumatud. Aastatepikkuse kogemuse juures on võimalik näha ja ennustada mõningaid trende teatud materjalide populaarsuses (nn põhivalik), kuid reaalse vajaduse ning täpsemad eripärad kinnitab alles kliendilt tulnud tellimus. Muutuvad nii mõõdud kui ka toote liik, eritöötlused ja kogused. Tuntumad tööstusvaldkonnad, kus kasutatakse tellimuspõhist lähenemist, on lennukitööstus ja laevatööstus. Näiteks aknakatete tootmisel ei ole seetõttu mõistlik teostada ka mõningast ette tootmist, sest märkimisväärselt võitu see ei anna – täna soovib klient tellida roosat värvi kangaga ruloo mõõtudega 120x180 cm, kuid järgmisel korral tellib sama klient juba teiste mõõtudega toote ning tulekindla pinnatöötlusega roosast kangast.

Olukorras, kus on palju määramatust, on info liikumine kriitilise tähtsusega. Puudujäägid materjalide kvaliteedis või ebatäpsed laoseisud peavad võimalikult kiiresti

kajastuma tootmisplaanis – töövahendid peavad toetama ja lihtsustama tootmise planeerimist ja juhtimist. Tellimuspõhise tootmisstrateegia võtmenäitajateks on ressursside efektiivne kasutamine, pooleli olevate tellimuste (*work-in-progress* ehk WIP) laoseis, lõpetatud tellimuste hulk (*finished-goods-inventory* ehk FGI) ja tootmise läbilaskevõime. Võrreldes masstootmisega, mida kasutatakse peamiselt lattu tootmise meetodi puhul, on tellimuspõhisel tootmisel tootmist läbivad kogused väikesed ning üksteisest tihti erinevad. [3], [9]

Olgugi, et antud strateegia juures ei ole laovarude omamine tingimata vajalik, peab sellegipoolest jälgima, et WIP ning FGI laoseis ei kasvaks liialt suureks. Siinkohal on kriitiline roll tootmise peenplaneerimisel, kus määratakse võimalikult täpselt tellimuse täitmise aeg, sõltuvalt vajalike materjalide olemasolust või saabumisest ettevõtte lattu. Liigne tellimuste täitmisega kiirustamine ei ole alati hea, sest seeläbi kasvab lõpetamata tellimuste laoseis. Kui WIP laoseisu ei jälgita, võib see kasvada liialt suureks ning hakata negatiivselt mõjutama ettevõtte sooritusvõimet. [3], [9] Sarnane lugu on FGI laoseisuga. Klienditellimus võib koosneda mitmetest erinevatest toodetest, mida toodetakse ettevõtte erinevates tootmisüksustes. Kui üks üksus saab tellimusega valmis, siis teises tootmisüksuses võib-olla alles toodetakse osa tellimusest. Tootele A kasutatavaid materjale on võimalik kasutada mõne teise kliendi teenindamiseks, kui toote B valmistamisega läheb veel aega. Igasugune laoseis on investering, mida tuleb finantseerida.

1.3.Varud tellimuspõhise tootmise tarneahelas

Varud on vältimatu osa tarneahelast. Tellimuspõhise tootmisettevõtte varude all mõistetakse kõiki neid materjale ja pooltooteid, mida on vaja kliendi tellimuse täitmiseks. Tellimuspõhise tootmise strateegia juures ei tohiks olla eesmärk võimalikult ruttu tellimuse täitmiseks vajalikud materjalid ettevõtte lattu varuda, vaid hankida need just selleks ajaks, millal on neid tegelikult tootmises vaja. Selleks on väga oluline sujuv koostöö nii ettevõttes sees kui ettevõttest väljaspool (tarnijatega). Tellimuspõhise strateegiaga tootmisettevõtte varusid saab laias laastus jagada kaheks: pideva vajadusega varud ehk põhivalik, mille statistika pealt on võimalik ennustada mingit trendi, ning tellimuspõhised varud. Põhivaliku varusid hoitakse üldiselt mingi tasemeni ettevõtte laos. Vastavalt hooajalisusele varude laos hoidmise taset korrigeeritakse – kõrghooajal on põhivaliku laovarude tase kõrgem. Tellimuspõhised varud on alati laost otsas ning tellitakse vaid siis, kui on selleks on otsene nõudlus.

Tihe ja edukas koostöö tarnijatega on varude juhtimisel kriitilise tähtsusega. On olemas mitmeid erinevaid koostöövorme, alates tavalisimast ostustrateegiast kuni tarnija

juhitud varude ning sügava koostööni välja. Üheks võimaluseks tarnijatega koostööd teha on kasutada CPFR mudelit. CPFR (*Collaboration, Planning, Forecasting and Replenishment*) on tervikkontseptsioon, mille eesmärk on edendada tarneahela lülide integreerimist, kasutades selleks ühiseid tavaid ja eesmärke. CPFR mudeli olulisemad põhimõtted on järgmised: [10]

- tarbija ehk lõppkliendi rahulolu on kogu protsessi fookus,
- tootjad ja ostjad teevad koostööd läbi kogu tarneahela,
- nõudluse ühildamine ning tellimuste planeerimine võimaldab ära hoida üllatusi tarneahelas (nt. Piitsaplaksu efekt),
- materjalide voogu ajastatakse ja sünkroniseeritakse kõikide osapoolte poolt,
- eripakkumised ja kampaaniad ei sega tarneahela tavapärase voogu, sest need on kõik ette planeeritud, läbi räägitud ning osapooli informeeritud,
- erandjuhtumine haldamine on süstematiseeritud.

Infovoog tarneahelas peab olema kiire ja moonutamata kujul. Kui esineb mingi materjali või komponendi tarne- või kvaliteediprobleem, siis peab vastav signaal jõudma võimalikult kiiresti koostööpartnerini. Lõppkliendi rahulolu peab olema samavõrd oluline nii teda teenindavale ettevõttele kui ka ettevõtte tarnijate võrgustikule.

Suhteliselt levinud praktika, mida varude juhtimisel kasutatakse, on tarnija juhitud varude juhtimise meetod ehk VMI (*vendor managed inventory*). VMI meetodi puhul asuvad varud kliendi juures (tootmisettevõtte laos), kuid need kuuluvad kuni nende reaalse kasutuselevõtuni tarnijale. VMI meetodi abil on võimalik vähendada lao- ja jaotuskulusid ning suurendada ettevõtte käivet. Tootja vaatest on antud meetodil mitmeid eeliseid – materjalide füüsiline paiknemine tootja laos võimaldab muutuval turunõudlusele reageerida kiirelt ja efektiivselt. Võrreldes kohaliku ulatusega tootjate-tarnijatega on suurtarnijatel palju eeliseid – mitmekesise kliendipagasi omamine võimaldab hetke turuolukorrast parema ülevaate saamisel eeliseid. VMI on üks mitmetest koostöövõimalustest tarneahela juhtimisel: tarnija vastutab täielikult nende varude juhtimise eest, milles on partneriga eelnevalt kokku lepitud. [11]

Antud meetodi kasutuselevõtuga ilmnevad mitmed nähtavad ja tuntavad positiivsed aspektid: laovarude tase on stabiilsem ning vähenevad varude puudumiskulud, tootja laokulude vähenemise arvelt vabanenud finantsvahendid on võimalik re-investeeringu (näiteks tootmisliinide laiendamisse), väheneb kaotatud müügi osakaal, sest varude juhtimine on paremini kontrollitud, ettevõtte sisene varude juhtimise protsess kulutab vähem aega ning kiirenud ja täpsemad tärned aitavad tõsta ettevõtte mainet. [11]

1.3.1. Varud kui piirang

Kui ettevõtte varude tase kasvab liialt suureks, võib sellest saada piirang ettevõtte edasisele arengule ja kasvule – varud seovad (vaba) käibekapitali. Käibevahendite nappus on üks tavalisemaid probleeme, millega puutuvad kokku nii start-up ettevõtted kui ka kasvufaasis ettevõtted. Käibevahendite juhtimine on finantsiliselt kriitilise tähtsusega, sest võimetus rahuldada turunõudlust ei ole tihedas konkurentsisis jätkusuutlik. Varude haldamise rahalisi piiranguid võib teatud mõttes pidada ka tarnimispiiranguks ehk teisisõnu – kui ettevõttel ei ole võimalik uute varude soetamist/hankimist finantseerida, siis ei ole võimalik teenindada ka uusi tellimusi ja kliente. [12]

Tootmisettevõtte laovarudega seotud tarneahelast tulenevaid piiranguid on minevikus palju uuritud. Juba 1980ndate lõpus ilmus Federgrueni ja Zipkini poolt artikkel ajakirjas *Mathematics of Operations Research* [13] matemaatiliselt tõestatud kokkuvõtte baasvarude strateegia korrigeerimise positiivsest mõjust tootmise tarneahelale. Suurim erinevus tarneahelast tulenevate piirangute ja ettevõtte varudega seotud piirangute vahel on see, et tarneahela piirangud (näiteks tarnija võime tarnida kaupa) on tingitud välistest muutujatest. Ettevõtte laovarudega seotud piirangud tulenevad ettevõtte sisestest piirangutest, kus kehvad minevikus tehtud finantsotsused kannavad negatiivset mõju olevikus. Selliste piirangute ilmnedes on oluline, et tänaste laovarude planeerimisel võetaks arvesse ka võimalike finantsvahenditega seotud piiranguid tulevikus. [12] Tugev koostöö tootmise planeerimisel ja varude juhtimisel on siinkohal võtmetähtsusega.

1.3.2. Inimressurss kui piirang

Töötajad on ettevõtte tähtsaim ning väärtuslikem ressurss. Ilma töötajateta ettevõtted toimida ei saa. Inimressurssi tuleb osata hallata ning juhtida – sellega tegeleb personalijuhtimise valdkond. Tõhusalt juhitud inimressurss võimaldab ettevõttele kasumlikkust ja kasvu, motiveeritud töötajaskonda ning püstitatud eesmärkide saavutamist, seetõttu peetakse personalijuhtimist oluliseks osaks ettevõtte strateegiast. Ettevõtte konkurentsivõimel on suur roll kanda just selle töötajatel – motiveeritud, juhendatud ja rahulolevad töötajad on partnerid, kellega on koos hea töötada. Organisatsiooni juhid ei tohiks töötajaid vaadata kui kulusid, mida saab ja tuleb raskematel hetkedel kärpida. Töötajaid tuleb pidevalt juhendada, hinnata, tagasisidestada, koolitada, motiveerida – vigadest tuleb õppida ning häid tulemusi märgata. [14] See, kuidas ettevõtte käitub oma töötajatega, mõjutab ka ettevõtte tulemusi – rahulolematud töötajad ei ole motiveeritud saavutama seatud eesmärgi ja

otsivad pidevalt võimalusi väärtust mitte loovateks tegevusteks, mis võivad viia toodangu kvaliteediprobleemideni ning lõpuks probleemideni kliendisuhetes.

Töötajate värbamine ja koolitamine on osa personali planeerimise protsessist, mille eesmärk on varustada ettevõtteid kõrge kvalifikatsiooniga töötajatega, kellega koos saab ettevõtte hakata püüdma seatud eesmärgi. Lisaks ettevõtte üldiste eesmärkide selgitamisele on vajalik töötajatele selgitada ka nende töö eesmärgi – igal lülil organisatsioonis on kanda oluline roll. Ettevõtte töötajad on ressurss, millesse tuleb pidevalt investeerida. Organisatsiooni nõrgima lüli tugevus määrab ära kogu ettevõtte tugevuse – ka inimressurssi saab vaadelda kui piirangut (kasvule). Õnneks hinnatakse täna inimressursi juhtimist aina kõrgemalt ning nähakse selle olulist rolli ettevõtte strateegilises juhtimises. [15]

Piirangute teooria pakub mitmeid tööriistu kitsaskohtade ületamiseks. Üks neist tööriistadest on DBR ehk trumm-puhver-köis meetod (*drum-buffer-rope*), mida kasutati ettevõttes Stanley Furniture. Seal vaadeldi ja korrigeeriti ettevõtte tootmisprotsessi, mille tulemusena vähenes tarneaeg kliendile kümnelt nädalalt neljale, muuhulgas vähendati laoseisu 2 miljoni dollari võrra. Lisaks kasutati mõtlemisprotsesse administratiivtöö kiirendamiseks. [16]

1.4. Piirangute teooria

Piirangute teooria (TOC ehk *theory of constraints*) on juhtimisfilosoofia, mida on võimalik rakendada igas ettevõtte protsessis. Tegemist on 1970ndate lõpus israeli füüsiku Eliyah M. Goldratti poolt välja töötatud lihtsate tööriistade kogumiga, kus läbi loogiliste järelduste tegemise on võimalik lahendada mitmesuguseid kitsaskohti. Goldratt väidab, et organisatsiooni tugevuse määrab ära selle nõrgim lül. Piirangute teooria abil saab organisatsiooni protsesse pidevalt parendada, et tagada ettevõtte jätkusuutlik areng. Pidev parendamine ja areng on olulised, sest samade pingutustega paremaid tulemusi on praktiliselt võimatu saada. [17]

Kuigi piirangute teooria loodi esialgselt tootmise logistikaga seotud kitsaskohtade lahendamiseks, ei taandu see kõik vaid tootmisprotsesside pudelikaelade elimineerimisele. Goldratt väidab, et inimesed tihti alahindavad oma sisetunnet – nad intuiitselt teavad tegelikke probleemide põhjuseid ning isegi nende lahendusi, kuid harva oskavad omi mõtteid selgelt sõnastada, et need väited kõlaksid piisavalt usutavalt ja veenvalt. Piirangute teooriat lahkavast äriromaanist "Eesmärk: pideva arengu protsess" leiab hulgaliselt näiteid, kuidas nimetatud strateegilise juhtimise tööriistu saab edukalt kasutada ka igapäevaelu küsimustele vastamisel. [2]

Piirangute teooria tõi operatsioonide juhtimisse uue paradigma, kus tõhusus ei olnud enam peamine jälgitav näitaja – uueks fookuseks sai eesmärkide saavutamine. Kulupõhise raamatupidamisarvestuse kohaselt on igasugune liigutus, operatsioon tootmises, kulu. Läbi tootmisprotsessi luuakse tooted, mis kajastuvad laoväärtuse kasvus – seda kasvanud väärtust mõistetakse kulupõhises arvestuses kui kasumit. Kulupõhine raamatupidamisarvestus julgustab kõike maksimaalselt ära kasutama ning töötajaid ja masinaid tootmises 100% koormama – seisev masin või tegevuseta töötaja on raiskamine ning tõstab kulusid (ei ole tõhus). [2] Kulupõhises arvestuses on väga oluline toote omahinna võimalikult madalale tasemele viimine, sest ainult nii on võimalik saada konkurentidega sama väärtuspakkumise abil suuremat kasu. Mida rohkem tooteid suudab tootmisettevõtte vaadeldava ajahorisondi jooksul toota, seda kasumlikumaks tema tegevust peetakse. Goldratt ja piirangute teooria tõid aga arvestusse uue mõiste – tulupõhine arvestus. Tulupõhise arvestuse süsteem võtab arvesse läbilaskevõime ehk tulu teenimise kiiruse, laoseisu ning tegevuskulud. [18]

Piirangute teooria on tunnustatud ja laialdaselt rakendatav juhtimisfilosoofia. 2001. aasta novembris loodi ühendus TOCICO ehk *Theory of Constraints International Certification Organization*, mis on ülemaailmse ulatusega. TOCICO koondab teoreetikuid ja praktikuid, kes tegelevad piirangute teooria praktilise rakendamise standardiseerimisega. TOCICO liikmeks võib astuda igaüks, kuid tunnustatud sertifikaadi saamiseks tuleb läbida mitmed eksamid ning vajadusel esitada erinevaid uurimusi. Sertifikaate antakse välja kolmel tasemel: praktik, rakendaja ja akadeemik. [19]

Piirangute teooria tööriistad aitavad lahendada erinevaid juhtimisvaldkonna probleeme:

- tootmisejuhtimine (tellimuspõhine tootmiskeskond),
- projektijuhtimine,
- jaotuslogistika ja tarneahela juhtimine,
- raamatupidamine ja finantsjuhtimine,
- müügijuhtimine,
- turundus ja marketing,
- inimressursi juhtimine,
- strateegiline juhtimine.

Tänaseks on tõestatud TOC edu järgmistes valdkondades.

- Tootmine – India ettevõtte Godrej Locks, mis tegeleb erinevate lukulahenduste tootmisega, kasutas erinevaid TOC tööriistu ning suutis kasvatada käivet kohalikul turul 200%, sealjuures müük kogu turul kasvas 25% ajal, kui turukasv

- oli vaid 12,5%. Kahe aasta jooksul, mil TOC meetmed kasutusele võeti, suutis ettevõtte suurendada kasumit kaks korda. [20]
- Jaotuslogistika – Orman Grubb Company suutis läbi jaotuste parema planeerimise tõsta oma edasimüüjate käivet 80%. [19]
 - Finantsjuhtimine – Texase tootmisettevõtte LeTourneau, mis tegeleb erinevate tööstuslike juhtimisseadmete tootmise ja hooldamisega, ei suutnud püsida klientidega kokkulepitud tähtaegades. Lõpetamata toodangu laoseis oli liiga kõrge, palju esines komponentide vananemist, esines probleeme rahavoogudega ning ROI madala tootlusega. TOC meetodite kasutamine aitas vähendada lõpetamata toodangu laoseisu 25% ning tsükliaga 64%. Tähtaegades püsimine kasvas 50% pealt 90%-ni, produktiivsus kasvas 25%. [21]
 - Tervishoid – 2007. aastal TOCICO konverentsil esitles dr. Gary Wadhwa juhtumit, mille fookuses oli Adirondack Oral ja Maxillofacial Surgery kliinik. Kliinikus kaardistati tellimuse väärtusahel, tuvastati väärtust mitte lisavad tegevused ning pudelikaelad. Leiti võimalus tuluteenimise kiirust suurendada üle kolme korra. [22]
 - Riigikaitse – 2009. aastal avaldati ajakirjas *Journal of Academy of Business and Economics* uurimus, mille keskmes oli USA armee ning sellesse värbamine. Uuringu läbiviinud isikud tuvastasid pudelikaelad senises protsessis ning tegid ettepanekuid, kuidas tagada kiire värbamine armesse ning samal ajal garanteerida nõuetele vastavad kandidaadid, mis on aluseks missioonide õnnestumisel. [23]
 - Riigi valitsemine - Nerius Jasinavicius alustas koos sõpradega naljaga pooleks Leedu toonase ühe suurima blogi pidamist, kus peamine fookus oli riigijuhtimise kritiseerimine ning paremate lahenduste otsimine. Määratleti riigi eesmärk – õnnelikud inimesed. Läbi mitmete analüüside jõuti eduka lahenduseni – suudeti kiirendada pankrotistunud firmade töötajate tasude kättesaamist 18 kuu pealt 2,1 kuu peale, ilma riigipoolsete täiendavate finantseeringuteta. [24]
 - Haridussektor – Goldratti loodud piirangute teooriast kasvas 1995. aastal välja TOCfE (*Theory of Constraints for Education*) ehk piirangute teooria hariduse ja õppimise toetamiseks. Selle eesmärk on tutvustada õpilastele TOC maailma, selgitades neile konfliktipilve ning harude tööriistade kasutamist, aidates paremini mõista eesmärgistamist ning eesmärkide saavutamise vajadust. Poola õpetajanna Marta Piernikowska toob oma esitluses välja mitmeid näiteid, kuidas TOCfE kasutamine toetab erivajadustega õpilaste arengut. [25]

1.5. Varasemad publikatsioonid ja lõputööd

Siin alapeatükis on kirjeldatud mõned varasemad lõputööd ja publikatsioonid, mis on uurinud piirangute teooriat. Piirangute teooriat on välismaistes allikates palju uuritud. Valdkonda on puudutanud nii loodusteadustega seotud erialad kui sotsiaalvaldkonna erialad. Ka Eestis on piirangute teooriast kirjutatud mitmeid lõputöid.

Tabel 1.1. Varasemad lõputööd piirangute teooriast

Aasta	Õppeasutus	Autor	Töö pealkiri	Sisu kirjeldus
2004	Tartu Ülikool, magister	Kalev Kaarna	Takistused piirangute teooria rakendamisel turunduses Alas-Kuul AS näitel	Turundusprobleemide lahendamine piirangute teooria abil
2014	Tartu Ülikool, magister	Meelis Säinas	Timmitud tootmise ja piirangute teooria koosrakendamine tootmisprotsesside juhtimises AS Saku Metall Allhanke Tehas näitel	Piirangute teooria rakendamine kõrvuti <i>lean</i> mõtteviisiga
2016	Tartu Ülikool, magister	Helena Randoja	Piirangute teooria rakendamine AS Lasita Aken näitel	Piirangute teooria rakendamine tellimuspõhise tootmisettevõtte juhtimisel
2018	TalTech, magister	Kea Karja	Tootmisprotsessi arendus timmitud tootmise ja piirangute teooria koosrakendamisel ABB AS komplektalajaamade tehase näitel	Piirangute teooria rakendamine kõrvuti <i>lean</i> mõtteviisiga
2019	TalTech, magister	Eliise Toomistu	Piirangute teooria rakendamine AS Fujitsu Denmark varude juhtimisel	Varudega seotud kulude vähendamine piirangute teooria abil

Allikas: koostatud autori poolt

Eelnevas tabelis 1.1. on autor välja toonud viis erinevat akadeemilist lõputööd. Kolm tööd on tootmisettevõtte tõhususest, üks varude juhtimisest ning üks turundusprobleemide lahendamisest. Kõiki neid töid seob ühtne uurimisstrateegia – juhtumiuurimus. Piirangute teooria on äärmiselt praktilise väljundiga juhtimispsühholoogia, mis võimaldab suhteliselt kiiresti tuvastada piirangud eesmärkide saavutamisele ning hakata olemasolevaid kitsaskohti lahendama. Seetõttu leiab autor, et piirangute teooria käsitlemine juhtumiuuringuna on kasulik lähenemisviis. Võrreldes välisriikidega, on Eestis piirangute teooriat veel suhteliselt vähe uuritud, praktikute ring paistab olevat suhteliselt kitsas.

Kalev Kaarna töös „Takistused piirangute teooria rakendamisel turunduses Alas-Kuul AS näitel“ analüüsiti, kuidas piirangute teooria rakendamine ettevõtte turundusprotsessides

tõstab ettevõtte teenuste väärtust klientide silmis. Selgus, et piirangute teooria rakendamine andis märkimisväärsed positiivseid tulemusi ning soodustas edasist arengut. Kiired tulemused ja areng jättis aga mulje, et olukord on taas kontrolli all ning jätkata võib vanade põhimõtete järgi. See viis ettevõtte tegevustulemused langusse ajal, mil turg ja konkurents kasvasid. Uuesti võeti kasutusele piirangute teooria tööriistad ning saavutati märkimisväärne käibe ja kasumi kasv ning laovarude efektiivne juhtimine. [26]

Meelis Säinase lõputöös „Timmitud tootmise ja piirangute teooria koosrakendamine tootmisprotsesside juhtimises AS Saku Metall Allhanke Tehas näitel“ ning Kea Karja lõputöös „Tootmisprotsessi arendus timmitud tootmise ja piirangute teooria koosrakendamisel ABB AS komplektalajaamade tehase näitel“ uuritakse *lean* mõtteviisi ning piirangute teooria koosrakendamise võimalusi. Mõlema töö autorid tõid välja konkurentsist tulenevad probleemid ning tootmisprotsesside ebaefektiivsuse. Piirangute teooria abil tuvastati tootmisprotsesside pudelikaelad ning *lean* tööriistade abil lahendati tuvastatud pudelikaelad. Kahe teooria koosrakendamine võimaldab parendada ettevõtte protsesse ning aitab tõsta töötajate kompetentsi. Ühe väljakutsena märgiti ära, et kahe teooria koosrakendamisel võib saada takistuseks nende põhimõtete tundma õppimine ning ettevõtte töötajatele selgitamine. [27]

Helena Randoja magistritöö „Piirangute teooria rakendamine AS Lasita Aken näitel“ keskendub tellimuspõhise tootmisettevõtte juhtimisele ning otsib võimalusi, kuidas piirangute teooria tööriistade abil parandada ettevõtte tootlikkust. Uuritavat ettevõtet mõjutab sesoonsus, kus aasta esimeses pooles on tootmine alakoormatud ning teises pooles ülekoormatud. Tootmise kõrghooajal pikenevad tellimuste täitmise ajad, kliendid on rahulolematud ja loobuvad tellimustest ning sellest tulenevalt ei suuda ettevõtte müügiesakond täita eelarvelist müügiplaani. Uuritavas ettevõttes oli probleeme eesmärkide tõlgendamisega – autor soovib ettevõtte juhtkonnal koostöös võtmeisikutega koostada oleviku- ja tulevikupuud koos negatiivsete harude ja eeldustega, et mõista paremini eesmärkide saavutamise eeldusi. Autor tuvastas ettevõtte suurimaks piiranguks ebapiisava müügiimahu, mis on seotud välise turupiirangu ja sisemise personali piiranguga. [28]

Eliise Toomistu „Piirangute teooria rakendamine AS Fujitsu Denmark varude juhtimisel“ on tänase seisuga värskem lõputöö, mis kirjutatud piirangute teooriast. Töös uurib autor IT-ettevõtet ning selle varude juhtimist. Uurimisprobleemina on kirjeldatud ebamõistlikud kulutused varuosade juhtimisel. Autor uuris, millised varude täiendamise meetodid on ettevõttes kasutusel ning leidis kitsakohad. Lisaks viis autor läbi ekspertintervjuud. Selgus, et kõige rohkem probleeme esines ettevõtte

juhtimisvaldkonnas. Antud uurimuses osutus kõige efektiivsemaks piirangute teooria tööriistaks olevikupuu koos põhjus-tagajärg suhetega.

2011. aastal EAS-i tellimusel läbi viidud „Tootmisjuhtimise operatiivtasandi uuring“ tõi välja mitmeid teravaid kitsaskohti seoses erineva suurusega Eesti tootmisettevõtete juhtimisega. Uuringu tulemustest selgus, et paljudel ettevõtetel esineb probleeme tootmisprotsessi jälgimise ja ressursside efektiivse kasutamisega, läbivaks probleemiks on töötajate vähene koostöövalmidus, distsipliin ja motivatsioon. Näiteks toodi välja, et töötasu ei ole enam peamine motivatsioon. Üks ettevõtte tõi välja, et tõstis tootmise töötajatel kahe aasta jooksul palkasid 40%, aga tootlikkus jäi samaks. Kui muudeti motivatsioonisüsteemi, tõusis ka tootlikkus. Lisaks toodi suure kitsaskohana välja kehvasti organiseeritud varude juhtimine ja siselogistika, mida peeti piiranguks otsesele tootlikkuse kasvule. [29] Järgnev tabel 1.2. annab lühikokkuvõtte uuringu tulemustest tootmisjuhtimisega seotud valdkondades.

Tabel 1.2. Tootmisjuhtimise mõõdikute tähtsus ja tase

Mõõdik	Tähtsus: väga tähtis	Tase: suurepärase	Hälve
Kvaliteet, taseme tõstmine	73%	10%	63%
Tootlikkuse eesmärkide saavutamine	62%	4%	58%
Tootmise planeerimine	63%	6%	57%
Tootmisprotsessi tulemuslikkus	54%	3%	51%
Seadmete efektiivne kasutus, hooldus	51%	4%	47%
Ergonoomika, tööohutus	53%	10%	43%
Töötajate koostöövalmidus, distsipliin	47%	4%	43%
Tehnoloogia tänapäevasus	51%	9%	42%
Varude juhtimine, siselogistika	47%	7%	40%
Töö standardiseerimine	41%	4%	37%
Tarneahela juhtimine	38%	4%	34%
Töö-ala korrashoid	38%	7%	31%
Ümberhäälestusaeg	33%	5%	28%
Tööjuhendite olemasolu, kvaliteet	39%	15%	24%
Keskkonnajuhtimine	30%	9%	21%

Allikas: koostatud autori poolt allikate põhjal [29]

Autor kõrvutas tootmise mõõdikute tähtsuse ning tegeliku taseme kõige kõrgemad otsad. Näiteks kvaliteeti ning kvaliteedi taseme tõstmist peetakse 73% ettevõtetes väga tähtsaks, kui realselt saab sama mõõdiku taset suurepäraseks lugeda vaid 10% tootmisettevõtetes. Mõõdikud on järjestatud suurima hälbe järgi. Suurimad käärid on mõõdikutel kvaliteet, tootlikkuse eesmärkide saavutamine, tootmise planeerimine ja tootmisprotsessi tulemuslikkus, kus hälve on 50% ja rohkem.

Tootmistegevuste tulemuslikkuse mõõtmise ja jälgimise hindamine andis piisavalt tagasisidet, et järeldada järgmist: sageli mõõdetakse ettevõtte töötajate efektiivsust, ent mitte terve protsessi efektiivsust. Sama väide kehtib ka Avaeksperdid OÜ kohta, kus regulaarselt hinnatakse üksiku töötaja efektiivsust: peetakse vestlusi, antakse tagasisidet töötaja tulemuste kohta, palgasüsteem arvestab ühe komponendina töötaja poolt tehtud tööd. Ent terve protsessi efektiivsuse mõõtmine ja korrigeerimine on jäänud pigem tagaplaanile. Vaikimisi eeldatakse, et tootmisprotsess toimib iseenesest, ilma kõrvalise sekkumiseta. Paraku on inimressursi kasutamisel alati protsessi sisse kirjutatud vigade tekke oht. See, kui palju töötaja eksib ja saab eksida oma tööprotsessis, oleneb paljudest aspektidest: tööprotsessi selgus ja läbipaistvus, ülesannetest arusaamine ja tõlgendamine, töötaja koolitamise ja juhendamise tähtsus.

Kui töötajal ei ole täiesti selge, milline on tema roll kogu protsessis ning mis on tema hallatava protsessi täpsed mõõdikud, on väga raske anda suurepärase tulemust ning planeerida edasist arengut. Siinkohal tulebki appi piirangute teooria juhtimisfilosoofia koos erinevate tööriistadega, et tuvastada piirangud ettevõtte tootmisressursside juhtimise efektiivsuses ning seejärel need elimineerida ja luua soodne pinnas edasiseks kasvuks.

2 AVAEKSPERDID OÜ

Magistritöö uuritavaks organisatsiooniks on valitud ligi 50 töötajaga tootmisettevõtte, mis on turul tegutsenud 14 aastat. Tootmisüksuses on lisaks kontorile üheksa erinevat osakonda. Paljud tootmistöölised töötavad vaid ühes kindlas osakonnas, kuid on ka neid, kes töötavad mitmes osakonnas paralleelselt. Igas osakonnas on olemas võtmeisikud, kes vastutavad nende osakonna töö eest ning teevad koostööd tootmisjuhi ning ostujuhiga - peamine eesmärk on kvaliteetne toodang ning rahulolev klient. Ettevõtte omanikering ning mitmed töötajad on pikaajalise kogemusega kõnealuses tootmissektoris.

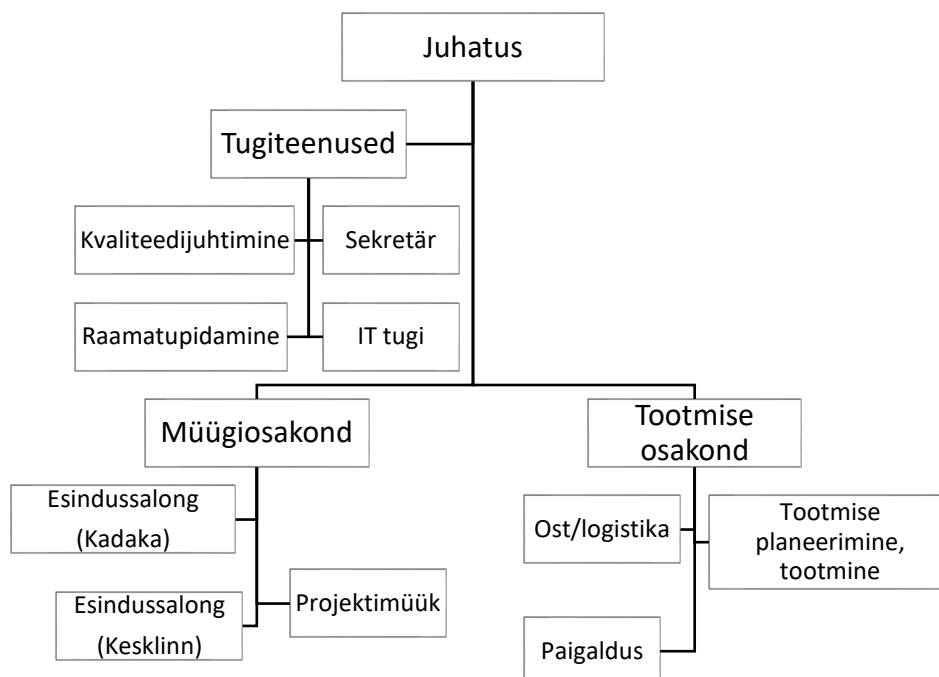
2.1. Ettevõtte tutvustus

Ettevõtte Avaeksperdid OÜ asutati aastal 2005. Ettevõtte põhitegevuseks on akna- ja uksekatete ning kodutekstiilide tootmine ja müük. Tootmisosakond ning projektimüügiosakond asuvad aadressil Kalda 9a, Tallinn. Ettevõttel on kaks esindussalongi, mis asuvad vastavalt Kadaka tee 44 ning Pärnu mnt 139, Tallinnas. Lisaks on ettevõttel märkimisväärne edasimüüjate võrgustik, kuhu kuulub ligi 70 edasimüüjat nii Eestis kui Soomes. Üks tulevikueesmärkidest on laiendada Skandinaavia turule. Avaeksperdid OÜ'le on omistatud sertifikaadid ISO:9001 ja ISO:14001. 2019. aasta lõpu seisuga töötas ettevõttes erinevatel ametikohtadel kokku 54 töötajat.

Avaeksperdid OÜ on oma missiooni sõnastanud järgmiselt: „Aitame luua head elu- ja töökeskkonda! Aitame leida ja teostada parimaid aknakatete ja sisekujunduse lahendusi! Teeme koostööd oma ala parimatega ning pürgime ise parimaks omas valdkonnas!“. Ettevõtte visioon peegeldab suurt huvi Skandinaavia turu vastu: „Parimaks Skandinaavias omas valdkonnas!“. Põhiväärtustena nähakse inimesi (ettevõtte töötajad), kes on oma töös professionaalsed, tõhusad ja efektiivsed, mõistlikud ja paindlikud ning muuhulgas avatud muutustele ja parendamistele. Ka kliendid on väärtus – rahulolev klient on üks müügiprotsessi eesmärkidest. Kolmas väärtus on keskkond: materjalide jätkusuutlik ja säästlik kasutamine kooskõlas õigusaktidega on otseselt seotud ISO:14001 sertifikaadiga.

Ettevõtte strateegilisteks eesmärkideks perioodil 2019-2020 on märgitud müügikasumi arvestus ja planeerimine, tulemustasude süsteemi uuendamine, laoseisu kasvu piiramine (sh. väheliikuvat ja seisvat kauba/materjalide realiseerimine). Lisaks on suure tähelepanu all tootmise ressursside planeerimine ja efektiivne kasutamine, tagastuste ja reklamatsioonide kiire lahendamine ja juurpõhjuste välja selgitamine ning elimineerimine. Üks suurimaid strateegilisi eesmärke aastal 2020 on praeguse ERP

süsteemi vahetamine uue vastu. Lähitulevikus alustatakse ülemineku protsessiga, et juba 01.01.2021 võtta kasutusele uus programm.



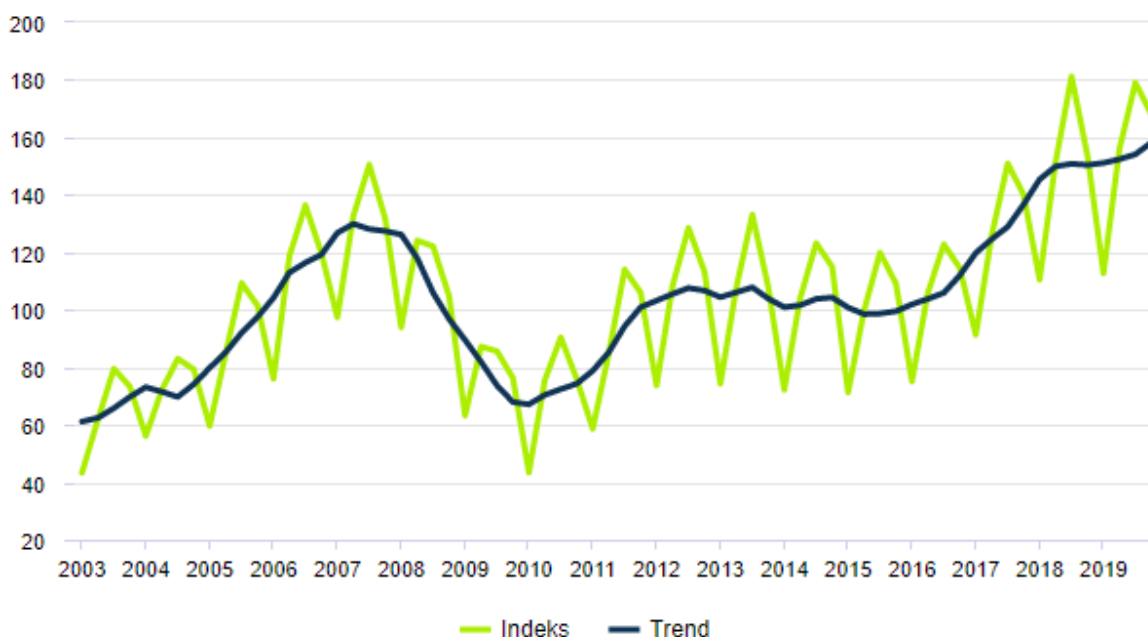
Joonis 2.1. Lihtsustatud organisatsiooni struktuur (koostatud autori poolt)

Ettevõtte eesotsas on juhatus, kes vastutab kogu ettevõtte toimimise eest. Juhatust toetavad tugiteenuste töötajad; kvaliteedispetsialist, sekretär, raamatupidamine ning IT-tugi. Juhatusale alluvad müügiosakond ning tootmisosakond. Müügiosakonda juhib müügijuht, kelle hallata on kolm müügi alamosakonda: projektimüük ning kaks esindussalongi Tallinnas. Müügimeeskonna moodustavad koos müügijuhiga projektijuhid, müügikonsultandid, -spetsialistid ja -assistendid ning salongide juhatajad. Tootmise osakonda juhib ja koordineerib tootmisjuht, kelle meeskonda kuuluvad tootmise assistendid, ostujuht, laomees, paigaldusmeeskond koos teenindustehnikutega ning tootmise oskustöölised (joonis 2.1.).

Ettevõtte sortimenti kuuluvad erinevad aknakatte lahendused: ribakardinad, voldikkardinad, rulood ja püstlamell-kardinad, markiisid ning tekstiilkardinad. Lisaks vahendab ettevõtte turvakardinaid, liuguksi ning garderoobisüsteeme. Enamik toodetest on aasta lõikes varieeruva nõudlusega. Teatud tootegruppides on märgata mõningast langust aastate jooksul, kuid näiteks tekstiilkardinate populaarsus on aasta-aastalt olnud püsivas kasvutrendis.

Turg, kus ettevõtte on tegutseb, on praegu veel kasvutrendis. Senikaua kuni kinnisvara- ja ehitussektor kasvab, jätkub kliente ka aknakatete turul. Statistikaameti poolt 26.02.2020 avaldatud pressiteatest saab lugeda, et uute eluruumide ehitus püsib

kasvutrendis alates aastast 2012. Suurem osa uutest eluruumidest asuvad Tallinnas ja sellega piirnevates valdades, see on ka uuritava ettevõtte aktiivseim tegutsemispiirkond. Lisaks eluruumidele lisandus juurde ka uusi tööstus-, kaubandus- ja laopindasid. Ka mitteeeluruumide teenindamine on ettevõttele oluline valdkond, sest sellest sektorist tuleb enim päringuid suurprojektide näol. Allolev joonis 2.2. kirjeldab Eesti ehitismahuindeksi muutumist viimaste aastate jooksul. [30]



Joonis 2.2. Eesti ehitismahuindeksi muutumine ajas (kuvatõmmis Statistikaameti pressiteatest)

Aknakatete tootmine liigitub EMTAK andmebaasis koodi alla C139 – muu tekstiilitootmine. Antud tegevusalal on 2019. aasta esimese kvartali seisuga aktiivseid ettevõtteid veidi üle 200. Müügi käibe alusel järjestades paigutub Avaekspertid OÜ muu töötleva tööstuse tegevusalade ettevõtete pingereas kuuendale kohale (tabel 2.1).

Tabel 2.1. EMTAK C139 valdkonna ettevõtete pingerida müügitulu alusel

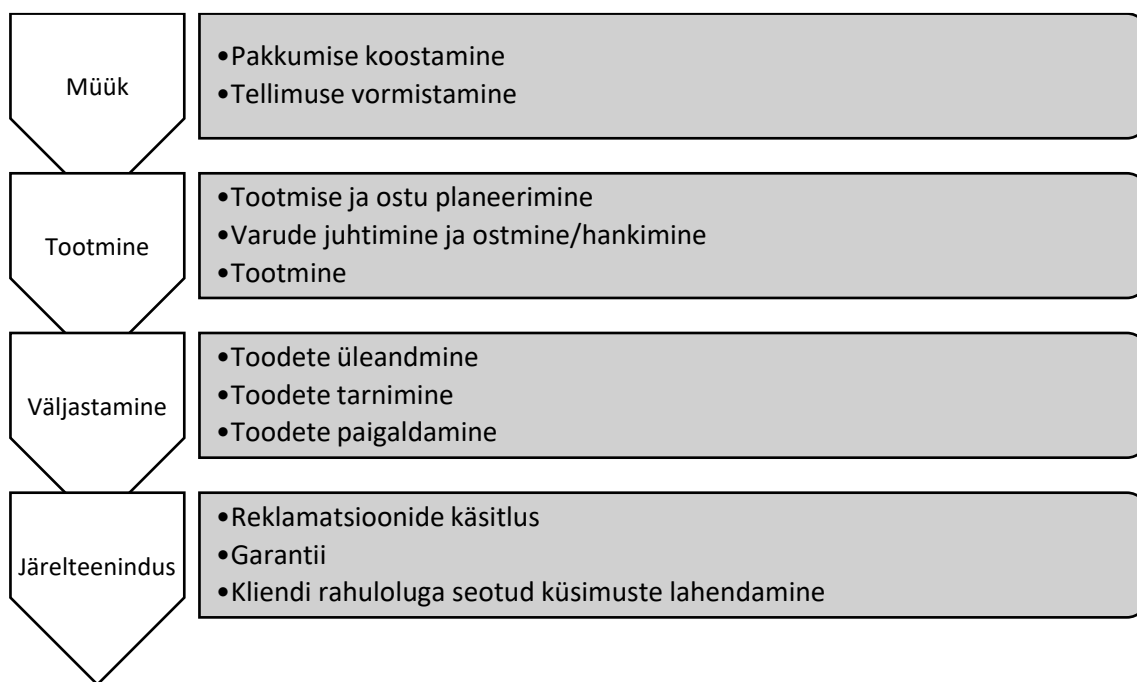
Jrk.	Ettevõtte nimetus	Keskmine kuu müügitulu, 2019 IV kvartal (eurot)
1	Hilding Anders Baltic AS	3 795 707
2	Aktsiaselts Toom Tekstiil	1 420 873
3	Trendsetter Europe OÜ	1 340 618
4	Aktsiaselts Mivar-Viva	970 306
5	Aktsiaselts Sunorek	870 585
6	Avaekspertid Osaühing	422 921
7	Optimum Linea OÜ	369 439
8	OÜ Conectra	287 138
9	Decoreter OÜ	163 577
10	Ketecor OÜ	159 106

Allikas: kohandatud autori poolt teatmik.ee statistika põhjal [31]

2.2. Ettevõtte põhiprotsessid

Müügitegevused, toetavad tootmisprotsessid ning mitmed abitegevused moodustavad ettevõtte põhiprotsessid. Põhitegevuse protsessi eesmärgiks on tagada klientide soovide põhjal tehtud pakkumiste ja muude lubaduste korrektne ja õigeaegne täitmine, klientide rahulolu toodete ja teenustega, tagades samal ajal ka firma püstitatud eesmärkide saavutamine. Põhitegevuse protsessi peamised mõõdikud on rahaline maht, tähtajad, tellimuse maht/projekt ning tellimuse üleandmine. Põhitegevuse protsess koosneb järgmistest etappidest: pakkumise tegemine ja/või tellimuse vormistamine; tootmise ja ostu planeerimine; ostmine; tootmine; tellitud toodete üleandmine või tarnimine, paigaldamine; kliendi tagasiside ning järelteenindus (joonis 2.3).

Müügiprotsessi eesmärgiks firma eesmärkide saavutamisele aluse loomine; kliendi ja muude nõuete väljaselgitamine ja edastamine kogu ettevõttes, et saavutada nõuete täidetud ja selle kaudu klientide rahulolu ja lojaalsus; tasuvate tellimuste olemasolu; firma tuntus ja tunnustatus; uute klientide leidmine; ettevõtte jätkusuutlikkuse ja stabiilsuse tagamine ning müüdud teenuste eest raha saamine.



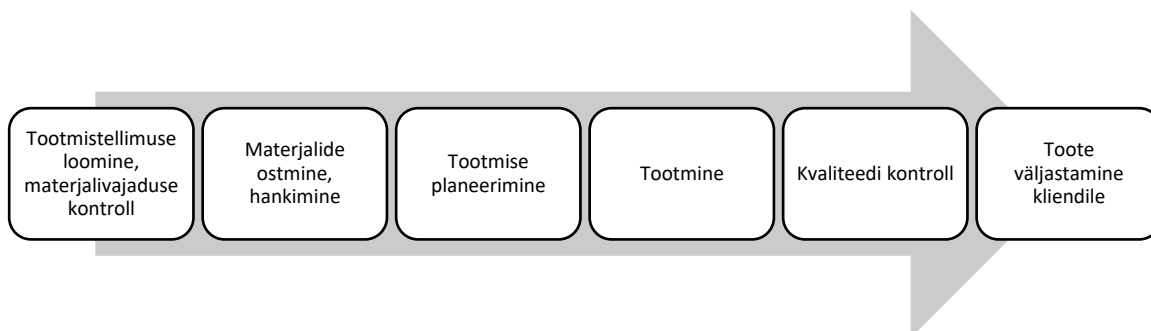
Joonis 2.3. Ettevõtte põhiprotsessi skeem (koostatud autori poolt)

Pakkumiste tegemise ja tellimuste vormistamise protsessi all mõistetakse personaalse hinnapakumise koostamist. Hinnapakumine annab koondülevaate planeeritud tellimusele kasutatavatest materjalidest ja tarvikutest, lepatakse kokku täpses tellimuse mahus ja tarneaajas. Hinnapakumise koondülevaade on sisendiks tootmise ja ostu planeerimisel. Protsessi eesmärgiks on vajalike materjalide ja tarvikute

hankimine (ostu sisend), tellija ootustele ja kehtivatele normidele ning standarditele vastav toode (tootmise sisend), kliendi tellimuse täitmiseks vajalike andmete hankimine (hind, kogus, tähtaeg) ning tootmisvõimsuse planeerimine. Muuhulgas on oluline minimeerida eksimusi ning pidada kinni kliendile lubatud tähtaegadest.

Tootmise ja ostu planeerimine on tugiprotsess, mille käivitab sellekohane signaal müügijuhilt või projektijuhilt. Antud protsessis lähtutakse minevikus täidetud tellimuste mahtudest ning saabuvate projektide prognoosidest. Tootmise planeerimisega tegeleb ettevõttes tootmisjuht ning ostude planeerimisega ostujuht. Ettevõtte peamiste tarnijatega jagatakse majandusaasta alguses müügiprognoside infot, et tagada põhivaliku materjalide olemasolu vajalikes kogustes. Osaliselt kasutatakse CPFR mudelit – ühine protsessivaade ning koostöö annab tihedas konkurentsisis märkimisväärsed eelised.

Tootmisprotsessi (joonis 2.4) käivitavaks teguriks on klienditellimuse kinnitamine. Klienditellimuse kinnitab (osalise) ettemakse laekumine kliendilt. Tellimusel kirjeldatud tooted on seotud sadade tooteretseptidega (tootekonfiguratsioon ehk BOM ehk *bill of materials*) ettevõtte andmebaasis. Tooteretseptid sisaldavad tootmise jaoks olulist informatsiooni ning annavad juhised, kuidas tellitud toode koostada.



Joonis 2.4. Avaekspandid OÜ tootmisprotsessi lihtsustatud joonis (koostatud autori poolt)

Tootmistellimuse loomine tekitab ettevõtte tööprogrammis laobroneeringud ning seeläbi tekib sisend ostude planeerimiseks. Oluline on, et müügitellimusel oleks kasutatud korrektset tootekonfiguratsiooni – vastasel juhul on loodud laobroneeringud ebatäpsed ning sellest tulenevalt võib toodete lõplik valmimine hilineda. Tootmistellimus on A4 suurusel väljatrükk, kus sisaldub tootmistöölise jaoks vajalik informatsioon: kliendi tellimuse partii number, tellitud toode, mõõdud, mõõtmisviis ning toote koostamiseks valitud materjalid. Tootmistellimuse partii numbrid algavad kolme erineva numbriga, sealjuures on igal numbril oma kindel tähendus: 1-ga algavad tellimused on vormistatud tootmiskontoris või projektimüügikontoris ja on reeglina seotud hangete, suurprojektide või edasimüüjate teenindamisega ning 3- ja 4-ga algavad tellimused on vormistatud ettevõtte müügisalongidest ning reeglina tuleb need valmistooted toimetada hiljemalt

tellimusel märgitud tähtajaks vastavasse müügisalongi (joonis 2.5). Täiendavalt on veel kasutusel vihjed transpordi ning paigalduse kohta. Tootmistellimus on paberi kujul kõige olulisem dokument klienditellimuse korrektseks täitmiseks.

Tootmistellimus nr. TO06943	PAIGALDUS									
Avaeksperdid OÜ / JURI Kuupäev: 02. jaanuar 2020. a. Osakond: 1 - Kalda Tarnetähtaeg: (02.01.2020)	 Tellimuse nr. 12000045-1									
Avaeksperdid OÜ										
Toodeti: Kassettruloo MIKRO meh.valge kõrgendus (C-profiil)										
=====										
nr.	Laius	Kõrgus	Süg.	Kog.	Juht.	Materjal	Kant	Lisainfo	Mõõt.v.	Kin.v.
1.	56	115		1	V	K5610		klaas 55,5	TM	

Lisa: klaas 55,5x115 Kadaka kaupluse näidis										

Joonis 2.5. Tootmistellimuse päise näidis (kuvatõmmis ERP süsteemist)

Veel mõned aastad tagasi sisaldasid tooteretseptid märkimisväärselt valeinformatsiooni: materjaliarvestus oli ebatäpne ning lisatavate komponentide loetelu ei olnud vastavuses valitud tootega. Näiteks toote kinnitusviis SP3 on komplekt komponendist A ja B, kuid tooteretsepti oli arvestatud vaid komponent A. Ebatäpsete laobroneeringute tõttu esines tihti ostuprotsessis vigu – materjalid tellimuse täitmiseks ei olnud õigel ajal laos ning nende hankimiseks tuli teha tarnijatele täiendavaid tellimusi. Ettevõtte peamistel tarnijatel on oma reguleeritud ajaraamistik, millega ostude planeerimisel arvestatakse. Näiteks tarnija A tellimused tuleb edastada hiljemalt teisipäeva pärastlõunaks, misjärel need tarnija laos komplekteeritakse ning väljastatakse sama nädala reedel transpordiks. Transpordiaeg on keskmiselt 3 päeva. Täiendavate tellimuste saatmine tõstis oluliselt transpordikulusid ühiku kohta. Näiteks aastal 2017 tehti ühele ettevõtte peamisele tarnijale kokku 68 tellimust, neist 13 olid kiirtellimused, sealhulgas 5 ekspress-saadetist. 2019. aastal oli kokku 77 tellimust, millest 9 olid täiendavad tellimused ning vaid 3 ekspress-saadetised.

Ettevõtte **varude juhtimisega** tegeleb ostujuht. Laias laastus jagunevad varud kolmeks: põhivalik, tellimuspõhised varud ning lõpumüügivarud. Põhivaliku varudeks nimetatakse kõiki neid materjale, millel on läbi aasta pidev nõudlus ning mida ostetakse korraga suuremas koguses. Tellimuspõhised varud ostetakse vaid siis, kui selleks on konkreetne vajadus. Tellimuspõhiste materjalide tarnijate puhul eelistatakse selliseid koostööpartnereid, kes on võimelised pakkuma materjale vaid sellises koguses nagu neid realselt vaja on. Näiteks komponente saab osta ühekaupa või tekstiilmaterjale jooksva meetriga. Lõpumüügivarud on kõik need materjalid, mida enam erinevatel põhjustel juurde ei osteta: eelmiste tootekataloogide põhivalik, vanemad versioonid

uutest materjalidest ning tarnijate valikust lõppenud materjalid. Lõpumüügivarusid nende lõppemisel enam ei täiendata.

Varude juhtimise üheks kitsaskohaks on ostuproгноoside ja –tellimuste koostamine. Tānane ERP lahendus on ajale jalgu jäänud ning ei toeta ostude tāpset planeerimist. Ostuassistenti rakendus, mis vaid aasta tagasi ERP sūsteemi loodi, ei ole 100% tōōkindel ning selle poolt genereeritud tellimused tuleb alati tāiendavalt ūle kontrollida. Dūnaamiliste laopuhvrite puudumine tāhendab aga tuhandetele materjalidele māāratletud minimaaltasemetē pidevat manuaalset korrigeerimist, mis kulutab palju vāārtuslikku tōōaega. Kuna selline tegevus ei oma kliendi vaatest absoluutselt lisandvāārtust, on tegemist otsese raiskamisega. Ostutellimuse koostamise protsessis on mitmeid kohti eksimusteks – probleeme esineb enim tōōtaja asendamise korral.

Tellimuse kinnitamisel tekib automaatselt sūsteemi laobroneering, kuid integreeritud tootmisplaani puudumise tōttu ei ole koheselt selge, millal on reaalselt vaja materjali kohalolu tootmisprotsessis. Seetōttu, kui ostja nāeb sūsteemist materjalivajadust (māāratletud lao miinimumtase langeb alla kriitilise piiri vōi tellitavate materjalide puhul broneerib lao miinusesse), on see signaaliks ostutellimuse koostamisel olenemata sellest, millal materjali reaalselt vaja on. Taolise integratsiooni puudumine vōib vahel tōsta laoseisu liialt suureks, sest tootmine jōuab tellimuse tāitmisega alustada alles nādalaid hiljem. Tellides materjalid ettevōtte lattu liiga vara, vōib tekkida probleeme vabade kāibevahenditega, millega peaks investeerima hoopis teiste materjalide hankimist.

Osadel artiklitel on sūsteemis vaid ūldine kirje – see reegel puudutab peamiselt tekstiilmaterjale. See tāhendab, et andmebaasi on loodud ūldine artikkel, mis kirjeldab vaid konkreetse materjali nimetust, kuid muud tāpsustused tuleb igal korral eraldi juurde lisada: vārvus, raskuspaela vajalikkus jne. Seetōttu on āārmiselt oluline, et klientitellimusel oleks kogu vajalik informatsioon ōige – tellimuse sisestaja (projektijuht vōi mūūja) ei tohi mitte mingil juhul eksida vārvikoodi kirjutamisega, sest siis tellitakse tellimuse jaoks vale materjal. Et kasutusel on ūldartiklid, peab ostutellimuse koostaja alati siduma nimetatud artikli konkreetse klientitellimuse numbriga – vastasel juhul vōtab saabunud materjali tuvastamine tootmises liiga palju aega. Siinkohal on āārmiselt oluline ka tarnijate panus, kes markeerivad tellitud materjalid palutud ostutellimuse numbriga. Seejārel on lābi ostutellimuse vōimalik tuvastada konkreetse projekti materjal.

Tellimus						
Lattu sissetulek						
Põhilandmed.	Dok. number ja kuupäev	Märkused	Ainult read			
Dokument Nr	20766AVA	Dok. kuupäev	20.02.2020	:	:	
Klient	DATEKS	Dateks UAB Smolensko g.19 LTU				
Objekt	1	Kalda				
Rahaühik	EUR	Euro				
Alusdok. nr.	2002	Tellimuse nr				
Vastuvõtja	OST	Lageda Riin				
Nr	Otsikood	Partii	Nimetus	Kogus	Mõõtühik	Müügitellimus
1	KMADRAS		Dateks MADRAS 300CM col 35	10,5	M	42000159
2						

Joonis 2.6. Ostutellimuse vorm (kuvatõmmis ERP süsteemist)

Ostutellimuse viide on viiekohaline number, mis lõppeb tähekombinatsiooniga AVA. Müügitellimus ehk klienditellimus on kaheksakohaline numbrikombinatsioon. Otsikood ehk artikkel on siinsel näitel KMADRAS ning selle kasutamisel tuleb ostutellimuse koostajal alati lisada juurde täiendav informatsioon, antud näite puhul „col 35“, mis täpsustab materjali värvuse. Värvikoodi juurde lisamine tehakse manuaalselt vastavalt tootmistellimuse väljatrükile, millega kaasnevad mõned kitsaskohad – kui ostutellimuse koostaja eksib värvikoodi ümber kirjutamisega, saadab tarnija vale materjali. (joonis 2.6)

Ettevõttes kasutusel olev ERP süsteem ei ole eriti kasutajasõbralik, selle kõikide tööks vajalike nüansside selgeks õppimine on väga pikk protsess. ERP süsteemi andmebaas on suhteliselt kehva ülesehitusega, sest kogu tööks vajalikku infot ei ole võimalik suurtes kogustes korraka muuta – näiteks ei saa andmebaasi üles laadida tarnijate hinnakirjasid. Massiliselt (Exceli tabeliga üles laadides) saab muuta näiteks materjali nimetust, grupeeringut ja ühikut, samuti saab juurde teha uusi otsikode, kuid kogu tarnijatega seotud informatsioon tuleb sisestada käsitsi (tarnija nimetus, artiklikood, MOQ, tarneaja informatsioon). Samuti on ühises baasis kõrvuti arvel nii sisse ostetavad materjalid ja komponendid, mida kasutatakse tellimuste valmistamisel, kui ka ettevõtte enda pooltoodang ja valmistoodang.

Keskmiselt võtab ühe otsikoodiga seotud informatsiooni uuendamine aega umbes üks minut. Selleks tuleb avada mitmeid hüpikaknaid ja vahelehti, mõnes kohas lausa infot dubleerida. On tavapärane, et tarnijad muudavad materjalide ja komponentide hindasid vähemalt korra aastas. Kogu andmebaasis oleva informatsiooni uuendamine, kus on kirjeldatud üle 10 000 erineva artikli, võtab ühel täiskohaga töötajal aega terve kuu; 10 000 andmerea muutmine võtab aega 10 000 minutit, mis on teisisõnu 166 tundi ehk kaheksatunniste tööpäevade puhul veidi üle 20 tööpäeva. See teeb igal aastal ühe kuu

jagu väärtust mitteloovat tööaega. Kui artiklite arv süsteemis kasvab, suureneb ka vajadus tegeleda väärtust mitteloova tööga.

Eelpool mainitud protsessid on kaugel täiuslikust ning põhjustavad mitmeid probleeme. Enim on seda tunda hetkel finantsnäitajate ning vabade käibevahendite olemasolus.

2.3. Ettevõtte majandusnäitajad

Tihedas konkurentsisis on ettevõtte majandusnäitajad hakanud halvenema. Käibekasv on viimastel aastatel olnud stabiilselt ülespoole, ent samal ajal on ettevõtte kasum hakanud vähenema (tabel 2.2.).

Tabel 2.2. Majandusnäitajad aastate lõikes (eurodes)

	2016	2017	2018	2019*
Müügitulu	2 648 975	2 998 964	3 505 331	2 998 119
Puhaskasum/kahjum	5 348	6 158	-19 150	-280 585

*2019 aasta näitajad jaanuar-oktoober, aruandeaasta on veel lõpetamata.

Allikas: koostatud autori poolt Avaekspertid OÜ majandusaasta aruannete põhjal [32], [33], [34]

2019. aasta aruanded on veel lõpetamata ning seetõttu ei ole töö autor saanud edasiste täpsemate järelduste tegemiseks piisavalt algandmeid. Suurimaks murekohaks on arvestusmeetodi muutumine mai kuust alates.

Ettevõttes on kasutusel paralleelselt kaks erinevat tööprogrammi. Noomis teostatakse kõik igapäevased toimingud seoses müügi ja kaupade liikumisega, Hansabooksis peetakse eraldi raamatupidamisarvestust. Eelpool mainitud erinevate osakondade käibearvestus oli pikemat aega ebatäpne, sest esindussalongides arvestati kõik klientide kinnitatud tellimused müügikäibe hulka alates hetkest, mil need vormistati (tellimus). Samal ajal projektimüügis loeti käibe hulka alles lõpetatud tellimusi. Alates mai kuust 2019 muudeti arvestust ning käibe hulka hakati arvestama kõiki lõpetatud klienditellimusi ning nii ühtlustati ettevõtte kui terviku raamatupidamisarvestust. Sellest tingituna tekkis mai kuuga ootamatult suur kahjum, mis kandus edasi oktoobrini välja. Tabel 2.3 annab ülevaate tulemustest, mida jälgitakse raamatupidamisprogrammis. Selgelt on näha, et mai kuus oli müügikäte tugevalt negatiivne. Negatiivne müügikäte tähendab, et ettevõtte maksis oma klientidele tellitud toodete eest peale, ja nii kaks kuud järjest. Selleks ei pea olema kõrgelt haritud spetsialist, et märgata olukorrast tõsist vastuolu.

Seoses kahe erineva arvestusmeetodi koondamisega ühte aruandesse, ei ole tulemused täpsed ning vajavad tagantjärele korrigeerimist. Selle tulemusena on täna eeldatav aruande aasta tulem tugevalt negatiivne, kuigi tegelikkuses võib see olla hoopis

positiivsem. Kindlasti on oluline, et muudetud arvestusmeetodit kasutades korrigeeritakse ka aasta esimese poole tulemused. Sisuliselt on tegemist võrreldamatute andmetega, millega täpsemat analüüsi läbi viia ei saa. Seetõttu autor siinkohal enam pikemalt ei peatu.

Tabel 2.3. Kasuminäitajad jaanuar-oktoober 2019 (eurodes)

	Müügitulu	Kulud: Kaubad, toore, teenused	Rentaablus	Puhaskasum või kahjum
Jaanuar	276 750	155 539	43,8%	39 947
Veebruar	268 388	159 227	40,7%	4 507
Märts	282 634	204 427	27,7%	-38 534
Aprill	396 102	234 914	40,7%	26 720
Mai	264 474	320 557	-21,2%	-175 732
Juuni	245 962	250 738	-1,9%	-116 868
Juuli	356 940	232 252	34,9%	2 661
August	293 700	190 786	35,0%	-15 804
September	312 545	184 169	41,1%	-4 500
Oktoober	300 619	185 104	38,4%	-2 983

Allikas: koostatud autori poolt Hansabooks andmete põhjal [35]

Ent majandusnäitajate jälgimine on vaid üks pool ettevõtte juhtimisest. Oluline on jälgida ka mitmete suhtarvude muutusi. Ettevõtte lühiajalise võlgnevuse kattekordaja (*Current Ratio*) annab ülevaate ettevõtte võimest täita tähtajaliselt lühiajalisi kohustusi (2.1). Heaks tulemuseks peetakse vahemikku 1,5-2 – see näitab, et ettevõtte finantsseisund on suhteliselt hea. Kui näitaja väärtus langeb alla 1, viitab see makseraskustele. Suhtarvu arvutamisel jagatakse käibevara lühiajaliste kohustuste hulgaga. [36]

$$\text{Lühiajalise maksevõime kordaja} = \frac{\text{käibevara}}{\text{lühiajalised kohustused}} \quad (2.1)$$

Lisaks maksevõime kordajale on oluline näitaja ka likviidsuskordaja ehk happetest (*Quick Ratio*), mis hindab ettevõtte finantsvõimekust läbi käibevare, varude ja lühiajaliste kohustuste (2.2.). [36]

$$\text{Likviidsuskordaja} = \frac{\text{käibevara} - \text{varud}}{\text{lühiajalised kohustused}} \quad (2.2)$$

Likviidsuskordaja näitab, kui palju on ettevõttel vabu käibevahendeid lühiajaliste kohustuste katmiseks. Suhtarvu väärtus alla ühe on indikatsiooniks, et ettevõttel on liiga vähe vabu vahendeid lühiajaliste kohustuste katmiseks. Üks põhjustest võib olla liiga suur laovarude tase või kehvasti juhitud finantsvahendid.

Tabel 2.4 allpool annab lühikese ülevaate uuritava ettevõtte finantssuhtarvude kohta. [36]

Tabel 2.4. Finantssuhtarvude näitajad 2016-2018

	2016	2017	2018
Käibevara (eurot)	642 296	727 824	975 863
Varud (eurot)	475 206	552 405	542 663
Lühiajalised kohustused (eurot)	404 023	498 172	677 093
Maksevõime kordaja	1,59	1,46	1,44
Likviidsuskordaja	0,41	0,35	0,64

Allikas: koostatud autori poolt Avaeksperdid OÜ majandusaasta aruannete põhjal [32], [33], [34]

Varude kasutamise efektiivsusnäitajaks on varude käibekordaja. Selle arvutamiseks jagatakse müüdud toodangu omamaksumus (müüdud kaupade kulu) varude keskmise maksumusega. Paralleelselt varude käibekordajaga vaadeldakse koos varude käibevälde, mis näitab varude kasutamise kiirust. Laovarude käibevälde tuleks hoida võimalikult madalal, sest siis väheneb laovarude all kinni oleva raha hulk. [36]

Tabel 2.5. Varude efektiivsusnäitajad 2016-2018 (eurodes)

	2016	2017	2018
Müüdud toodangu omamaksumus (eurot)	1 620 230	1 899 494	2 365 462
Varud kokku (eurot)	475 206	551 405	542 663
Varude käibekordaja	3,41	3,44	4,36
Varude käibevälde (päeva)	107,05	105,96	83,74

Allikas: koostatud autori poolt Avaeksperdid OÜ majandusaasta aruannete põhjal [32], [33], [34]

Varude efektiivsusnäitajad (tabel 2.5) on vaadeldava perioodi jooksul oluliselt paranenud. Varude käibekordaja kasvas vastavalt 1% võrra 2016-2017 aastal ning 26,5% võrra 2017-2018 aastal. Olenemata varude efektiivsusnäitajate paranemisest ei ole tulemused siiski piisavalt head. Tellimuspõhise strateegiaga töötava tootmisettevõtte jaoks on varude tase siiski liiga suur.

Varude taseme optimeerimisel on juhtkoht võtnud kasutusele mitmeid meetmeid. Üks neist on mõningane müügi piiramine - suunamine müüa lattu kogunenud materjale. Aastate pikkuse oskamatu varude juhtimise tõttu on lattu kogunenud väga palju materjale, mida kõike ei olegi võimalik enam realiseerida - kas siis varude väärtuse languse tõttu või nende füüsilise vananemise tõttu. Mitmete tootegruppide lõikes on pikalt materjale ostetud ilma kindla klienditellimuse signaalita, liiga suurtes kogustes või liiga vara, sest tänaseni puudub ettevõttes tootmise peenplaneerimise võimekus. Samuti oli pikalt korrastamata ettevõtte materjalide andmebaas ning puudusid tarnijate materjalide viited. Selliselt oli väga lihtne eksida ning tellida tootmisse valed materjalid

ja komponendid. Väga palju materjale ja komponente on võimalik osta tarnijatelt teatud miinimumkoguste kaupa.

2.4. Järeldused

Ettevõtte müügitulemused on tõusva nõudlusega turul pidevalt kasvanud, ent samal ajal on märgata kasumi vähenemist. Esineb probleeme käibevahendite kättesaadavusega, mis põhjustab tarnete hilinemisi ning klientide rahulolematust. Klientide rahulolematuse on osadele konkurentidele loonud soodsa pinnase turuosa üle võtmiseks. Et püsida edasi konkurentsis ning lõpuks võita tagasi kaotatud turuosa, tuleb elimineerida ettevõtte sisesed pudelikaelad, milleks täna on tarneaeg, tarnekindlus ja tootmise kvaliteet.

Tänapäeval ei suudeta ettevõttes teostada tootmise peenplaneerimist, sest selleks puuduvad vastavad töövahendid. Palju tööd tuleb teha manuaalselt ning teadmiskogemuste põhjal, mille tulemusel on sagedased (inimlikud) vead: risk vigade tekkeks kasvab puhkuste/haiguste asendamise ajal. Tarneahela juhtimise protsess on konarlik suure infohulga käsitsi haldamise tõttu. Lisaks ei ole aastaid ettevõttes varude juhtimisele väga olulist rõhku pandud, mistõttu on seisva kauba laoseis kasvanud liiga suureks. Liialt suure laoseisu tõttu on ettevõtte vabade finantsvahendite hulk piiratud, mistõttu on siiani olulisemad investeeringud lükatud edasi tulevikku (tööprogrammi vahetamine, kaasaegsemad töövahendid ja masinad). Samuti esineb aeg-ajalt tarnete hilinemisi finantsvigade tõttu. Kõik need elemendid mängivad väga suurt rolli klientidele lubatud tähtaegade täitmisel.

Täna töötab tootmine müügi poolt etteantud tähtaegade järgi, kuid sellisesse protsessi on juba sisse kirjutatud vead, sest:

- müügiesakond saab lubada kliendile liialt optimistliku tähtaja, mida tootmine ei suuda täita (tootmiskoormus ja tarneaeg),
- kliendi tellimuse täitmiseks vajalike materjalide laoseis ei ole piisav ning hankeaeg pikem kui lubatud tähtaeg (materjalide laoseis ja tarnekindlus),
- materjalide kvaliteedi mittevastavuste korral puudub alternatiivne plaan (tootmise kvaliteet).

Sellest lähtuvalt saab uurimisprobleemi sõnastada järgnevalt: puudub teadmine, kuidas tänaste töövahendite ja töökorralduse abil lühendada tellimuste läbimisaegasid ning teostada tõhusat tootmise planeerimist. Lõputöö eesmärk on tuvastada piirangud tootmisprotsessis, et planeerida tegevused efektiivsuse kasvuks.

Peamised uurimisküsimused

Eelnevast tulenevalt tuvastab autor probleemi, milleks on teadmiste puudumine tootmisprotsessi tõhusast korraldamisest. Lõputöö peamine ülesanne on selgitada välja, kui suure ulatusega on eelpool välja toodud pudelikaelad, ning pehmedada nende mõju, võttes arvesse varasemalt nimetatud piiranguid.

Lõputöös otsitakse vastuseid järgmistele uurimisküsimustele.

1. Kui pikad on tellimuste läbimisajad? Kuidas mõjutab tellimuste läbimisaeg ettevõtte rahavoogusid?
2. Kui efektiivne on tänane tootmisprotsess ning mis tingib tellimuste hilinemise?
3. Millised on tänase tootmisprotsessi piirangud ja kuidas neid piiranguid elimineerida?
4. Milline on soovitud olukord tulevikus? Kuidas seda saavutada?

Uurimistulemustest peab selguma, kas ja kui efektiivne on tänane tootmisprotsess ning kus asuvad selle peamised piirangud. Nende piirangute kõrvaldamiseks koostab autor ettevõttele mitmeid ettepanekuid, mis aitab saavutada soovitud olukorda tulevikus.

3 METOODIKA

Akadeemilise teadustöö koostamiseks on oluline järgida teatud reegleid. Akadeemilise töö kirjutamisel lähtutakse teatud meetoditest, millest mõningad on omavahel kombineeritavad. Antud peatükk annab ülevaate töös kasutatud akadeemilistest uurimismeetoditest.

3.1. Uurimisstrateegia

Magistritöö keskseks uurimisstrateegiaks on üksikjuhtumiuuring (*case study*) - töö fookus on konkreetse ettevõtte probleemide lahendamisel ning antud ettevõtet käsitletakse kui juhtumit. Uuritava objekti kohta kogutakse mitmesuguseid olulisi fakte ja andmeid, misjärel kõrvutatakse need sarnaste juhtumitega varasemast ajast. Juhtumiuuring on sobiv strateegia valik, kui püütakse aru saada, kuidas uuritav objekt toimib. Üksikjuhtumi uurimuse tulemusi on hiljem võimalik valdkonna siseselt üldistada ning uurimuse käigus välja töötatud lahendusi on võimalik rakendada ka teistes sarnastes organisatsioonides. [37] Uurimuse ülesehitust käesolevas töös kirjeldab järgnev tabel 3.1.

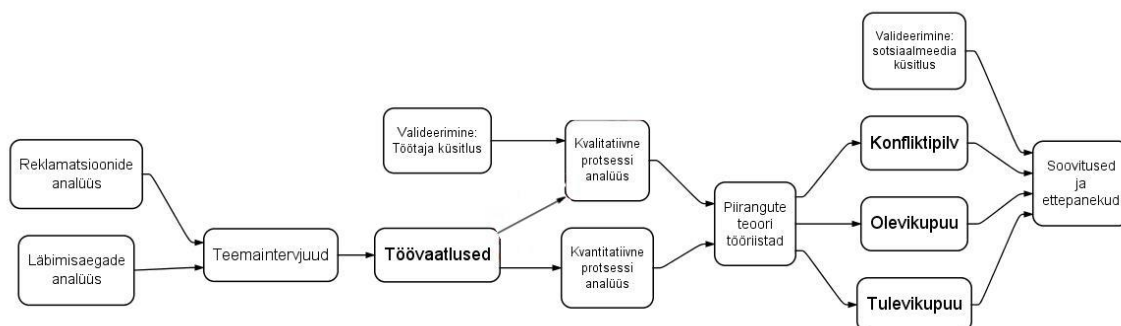
Tabel 3.1. Uurimuse ülesehitus

Jrk.	Uurimisküsimus	Meetod
1	Kui pikad on tellimuste läbimisajad? Kuidas mõjutab tellimuste läbimisaeg ettevõtte rahavoogusid?	Läbimisaegade statistika koostamine ja analüüsimine.
2	Kui efektiivne on tänane tootmisprotsess? Mis tingib tellimuste hilinemine?	Tööprotsessi analüüs ja vaatlused. Teemaintervjuud.
3	Millised on tänase tootmisprotsessi piirangud? Kuidas tuvastatud piiranguid elimineerida?	Olevikupuu koostamine. Konfliktipilv.
4	Milline on soovitud olukord tulevikus? Kuidas seda saavutada?	Eesmärkide skeem. Olevikupuu ja tulevikupuu koostamine. Soovitava töökava koostamine uuritavale ettevõttele.

Allikas: koostatud autori poolt

Andmete kogumiseks kasutab autor kombineeritud andmekogumise meetodeid. Kvalitatiivsetest meetoditest on esindatud töökeskkonna vaatlused, küsitlused ning poolstruktureeritud intervjuud ettevõtte müügiosakonna töötajatega ja kvalitatiivne protsessianalüüs. Kvantitatiivsetest meetoditest kasutab autor aegride statistilist analüüsi ning kvantitatiivset protsessi analüüsi. Kvalitatiivsete meetodite kasutamine võimaldab saada olukorra kohta mitmekülgset informatsiooni ning aidata põhistada täpsemalt uurimisprobleemi. Kvantitatiivsete meetodite abil on võimalik välja selgitada

täpsemad andmed probleemi ulatuse kohta ning tuua välja juurpõhjuseid. Teisisõnu otsib autor töös vastuseid küsimusele, milline on tegelik ajakulu tellimuste täitmisel ning kust võita juurde aega. Uurimiskäiku kirjeldab täpsemalt allolev joonis 3.1.



Joonis 3.1. Lihtsustatud uurimiskäik (koostatud autori poolt)

Esmalt tuvastab autor **tellimuste läbimisaeg**. Läbimisaega all mõistetakse aega, mis kulub kogu tellimuseprotsessile terviklikus äriprotsessis. Käesoleva töö kontekstis on läbimisaeg aeg, mis kulub klienditellimuse kinnitamisest kuni selle valmimiseni tootmises. Läbimisaega leidmiseks kasutab autor väljavõtteid ettevõtte ERP süsteemist, kus tootmistellimuse loomise aeg määratleb tellimuse kinnitamise hetke ning tootmisakti loomise aeg määratleb tellimuse lõpetamise hetke. Teisisõnu, läbimisaeg on tootmisakti loomise ja tootmistellimuse loomise aja vahe (3.1).

$$\text{Läbimisaeg} = (\text{Tootmisakti loomine}) - (\text{tootmistellimuse loomine}) \quad (3.1)$$

Mida kiiremini tellimused valmis saavad, seda kiiremini saab ettevõtte ka nende eest tulu. Seega on tellimuse täitmise kiirus olulise tähtsusega ettevõtte rahavoogude juhtimises. Samuti on oluline klientidele antud lubaduste täitmine ehk püsimine etteantud tähtaegades - see tõstab usaldust klientide silmis ning mõjub positiivselt ettevõtte mainele. Hea maine ning usaldusväarsus on omamoodi konkurentsieeliseks. Liiga pikk tellimuste läbimisaeg või tellimuse täitmisega hiline mine tõstab kulusid - suutmatus lõpetada tellimusi klientidega kokkulepitud ajal võib endaga kaasa tuua suurenenud logistikakulusid ja lepingust tulenevaid trahve. Lühemad tähtajad ning kiirem läbimisaeg mõjutab tootmisettevõtte tootlikkust.

Tellimuse läbimisaeg kujuneb mitmetest erinevatest muutujatest ning on seotud tootmise läbilaskevõimega. Tellimuse valmimisele aitavad kaasa mitmesugused tegevused ettevõtte tootmises: materjalide tellimine ja ettevalmistamine, masinate ettevalmistus, transpordiaeg tootmise erinevate etappide ja üksuste vahel. Kuid mitte kõik tegevused ei ole efektiivsed ning väärtust lisavad - erinevatel põhjustel tuleb ette seisakuid, sest masin võib katki minna, materjal võib olla ebakvaliteetne, laovarud ei

ole piisavad tellimuse täitmiseks või on valele asukohale ladustatud (vaja kulutada aega otsimiseks). Samuti võib töötaja eksida ning võtta kogemata kasutusele vale materjali ning põhjustada sellega tellimuse hilinemise. Sellised eksimised on tootmises üsna tavalised, kuid hästi organiseeritud protsesside ning pideva kvaliteedikontrolliga on võimalik vigade arvu vähendada. Vähem vigu tähendab vähem raiskamist, mis tähendab efektiivsemat tootmist ning lühemaid läbimisaegasid. Iga eelpool mainitud muutuja võib olla protsessi pudelikael ehk piirang. Eksimustest ja vigadest parema ülevaate saamiseks kasutab autor ettevõtte **reklamatsioonide** registrist pärinevaid andmeid.

Seega saab öelda, et tootmisprotsessi juhtimiseks on kasutada mitmesuguseid ressursse. Teadmata ning mõistmata protsessi kõikide komponentide eripärasid ja seoseid kogu süsteemiga, on äärmiselt keeruline lubada klientidele täpset tähtaega tellimuse täitmiseks. Mõistmata kogu protsessi olemust nii detailides kui tervikuna, on äärmiselt raske seda kontrollida ning mida ei saa kontrollida, on äärmiselt keeruline juhtida. [38]

Autor viib ettevõtte müügiosakonna töötajatega läbi **poolstruktureeritud intervjuud** ning teostab vaatlused tootmisosakonnas. Intervjuu kasutamine andmekogumis meetodina on põhjendatud, kui uuritavat valdkonda on vähe uuritud ning vastuste saamiseks on vaja pikemaid selgitusi koos žestide ja näoilmetega. Intervjuu on suhteliselt paindlik viis andmete kogumiseks, sest vastavalt olukorrale ja vastajale on võimalik reguleerida kogutavaid andmeid. Intervjuu on kiire ja vahetu moodus andmete kogumiseks. Puuduseks on ettevalmistamisele ja läbiviimisele kuluv aeg. Intervjuu analüüsimine on ajamahukas protsess, millele kulub keskmiselt 6-7 korda rohkem aega kui intervjuu läbiviimisele. Samuti võib intervjuu tulemusi mõjutada selle läbiviija ja vastaja omavaheline sobivus (meeldivus või mittemeeldivus). [39]

Poolstruktureeritud ehk teemaintervjuu puhul on uuritavad teemad teada, kuid need ei ole eelnevalt konkreetse küsimustena formuleeritud. Seetõttu saab küsija intervjuu käigus otsustada, mida ja millises järjekorras küsida. Fookusgrupi ehk rühmaintervjuud kasutakse kui uuritakse osalejate suhtumist ja arusaama uuritavasse objekti. Antud meetod sobib hästi uuritava probleemi üldise tausta kirjeldamiseks ning uute ideede kogumiseks ja loomiseks. Fookusgrupi intervjuud saab kombineerida ka teiste andmekogumis meetoditega, näiteks varasemalt välja selgitatud kvantitatiivsete andmete tõlgendamiseks. [39]

Vaatlustel kogutakse nii kvalitatiivseid kui kvantitatiivseid andmeid. Kvantitatiivseid andmeid kogutakse eesmärgiga teostada hilisem protsessi aja-analüüs. Kvalitatiivseid andmed kogutakse väärtusahela ja põhjus-tagajärg analüüsiks. Mõlemaid andmeid

kasutatakse ka piirangute teooria tööriistadega probleemide lahendamisel. Vaatluse tulemusi valideeritakse hilisema töötajaküsitluse läbiviimisega. [40]

Pärast andmete kogumist ja analüüsi võtab autor kasutusele **piirangute teooria tööriistad** tuvastatud probleemide lahendamiseks. Välja pakutud probleemide lahenduste valideerimiseks viib autor sotsiaalmeedias läbi valikvastustega küsitluse.

3.2. Piirangute teooria tööriistad

Goldratti sõnul on võimalik kogu piirangute teooria kokku võtta ühe sõnaga – fookus. Sõltumata ettevõtte tegevusalast, peab alati süsteemi juhtima ühe lihtsa põhimõtte järgi – „tee seda, mis peab saama tehtud“. Piirangute teooria meetodite kasutamisel on oluline, et tegeletakse kõikide süsteemi osadega, ka nendega, mis ei ole piirangud. Ekslikult jäetakse mittepiirangud kõrvale ning lastakse neil kulgeda omasoodu. On väga suur tõenäosus, et tänastest mittepiirangutest saavad tulevikus uued piirangud, kui praegused pudelikaelad on elimineeritud.

Tootmisettevõtetes kasutatakse tihti poliitikat „rohkem on parem“ ning otsitakse võimalusi süsteemi osade maksimaalseks ekspluateerimiseks. Paraku „rohkem on parem“ ei ole alati parim lähenemisviis. [1] Näiteks: toote valmimisel peab see läbima viis erinevat etappi, kus üks nendest on pudelikael, mis määratleb ära kogu süsteemi võimsuse. Jättes tähelepanuta mittepudelikaelad ning maksimeerides nende võimsuse, tekib tootmisahelas ülejääk ning seeläbi kasvab lõpetamata toodangu laoseis. Tellimuspõhises tootmisahelas ei saa juba tellimuse täitmiseks kasutatud materjale kasutada teiste sarnaste tellimuste täitmiseks. Nii tekib korraga tootmises nii ülejääk kui ka puudumiskulu.

Piirangute teooria lükkas kõrvale senise traditsiooniline tegevuspõhise kuluarvestuse, mille fookuses oli toote omahinna võimalikult madalal hoidmine. Madalad toote omahinnad saavutati tootmisprotsesside maksimaalse ekspluateerimise läbi. Loogika on lihtne – mida rohkem ühikuid suudab ettevõtte ühes ajaühikus toota, seda madalam on toote omahind. Piirangute teooria läbi tutvustati aga hoopis tulupõhist arvestust, mis hakkas arvestama ettevõtte tuluteenimise kiirust. Siin on olulised komponendid tootmise läbilaskevõime, ettevõtte tegevuskulud ning laoseisu muutumine. [1]

Piirangute teooria üks peamisi tööriistu on **viie sammu protsess**, mis aitab tegeleda piirangutega tervikliku süsteemi elementidena. Viie sammu protsessi tuntakse ka pideva arengu protsessina - see aitab kergelt tuvastada ja tegeleda süsteemi füüsiliste piirangutega. [41] Edukalt läbi viidud protsessi tulemuseks on piirangu elimineerimine. See aga ei anna põhjust loorberitele jääda – eemaldades ühe piirangu, tekib soodne

pinna uute piirangute ilmnemiseks [26]. Seetõttu tuleb seda protsessi pidevalt korrata, et tagada kogu süsteemi edu. Viie sammu protsessi saab võrrelda „informatsiooniredeliga“, mida mööda kõrgemale ronides saavutatakse eesmärk. [41] Käesolev töö uurib tootmisprotsesside tõhusust ja nende juhtimist – seetõttu viie sammu protsessi autor uurimuses ei kasuta.

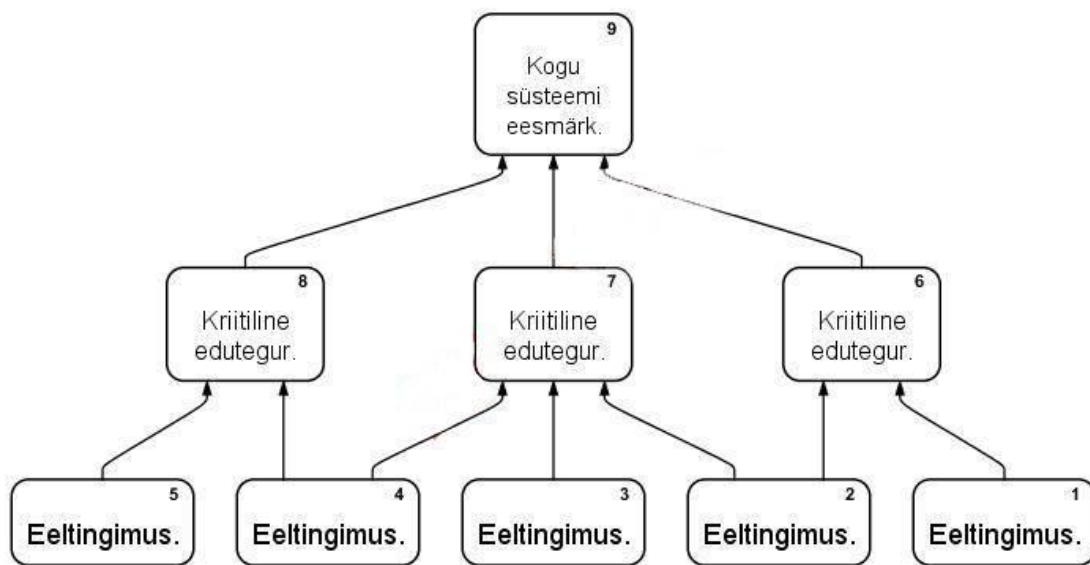
Lisaks viie sammu protsessile kasutatakse piirangute teoorias ka **mõtlemisprotsesse**, kus põhjus-tagajärg seostamise abil määratletakse ebasoovitavate tagajärgede juurpõhjused ning pakutakse lahendusi, kuidas neist vabaneda nii, et uusi negatiivseid tagajärgi ei ilmne. Mõtlemisprotsessid koosnevad järgmistest elementidest ja nendest on abi mitte-füüsiliste piirangute lahendamisel: [1], [42]

- olevikupuu, mida kasutatakse hetkeolukorra kirjeldamiseks,
- konfliktipilv, mille abil leitakse ja lahendatakse konflikt kompromisse tegemata,
- tulevikupuu, mis kirjeldab tuleviku olukorda – eesmärki,
- eeltingimuste puu, mille abil tuvastatakse piirangud ja neutraliseeritakse nende mõju,
- üleminekupuu, mis kirjeldab tulevikupuuni jõudmise samme lähemalt.

Käesolevas töös leiavad mõtlemisprotsessidest kasutust olevikupuu, konfliktipilv ja tulevikupuu.

Probleemi olemasolule viitab mitmeid näitajaid: müügitulu ja kasumi vähenemine, probleemid rahavoogude jätkusuutlikkusega, liialt kõrge laovarude tase. Klassikaline arvamus on, et kulud on liiga suured – järelkult tuleb kärpida kulusid. Esialgu näib selline tegevuskava toimivat, kuid peagi ollakse tagasi alguspunktis, sest juurpõhjustega ei ole tegeletud. On vaid kulutatud palju ressursse „vale“ probleemi lahendamiseks, võimalik, et probleeme on juurdegi tekkinud. Sellise olukorra lahendamiseks on Goldratt loonud olevikupuu tööriista, mis aitab tuvastada sügavale süsteemi peidetud probleeme. [1], [42]

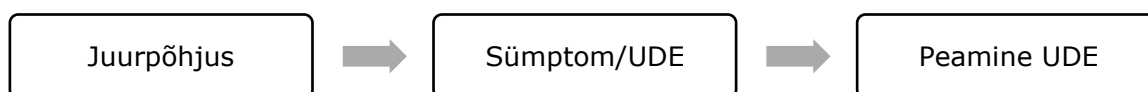
Selleks alustada piirangute tuvastamisega, tuleb kõigepealt selgeks teha süsteemi eesmärk, vahendid eesmärgi saavutamiseks ning mõõdikud saavutatu kinnitamiseks. **Eesmärkide skeem** koosneb peamisest eesmärgist, seda toetatavatest kriitilistest eduteguritest ning kriitilisi tegureid toetatavatest eeltingimustest. Eesmärkide skeem kirjeldab soovivat olukorda – kõrvutades selle tegelikult olukorraga, saab tuvastada suurimad erinevused (joonis 3.2.). Ettevõtte on terviklik süsteem, kus iga lüli panus loeb. [1], [43]



Joonis 3.2. Eesmärkide skeem (koostatud autori poolt)

Olevikupuu loomine aitab tuvastada ebasoovitavad tagajärgede juurpõhjused ja annab täpsema ülevaate hetkeolukorrast. Põhjalikuma analüüsi abil on võimalik tuvastada sellised tegevused ja protsessid, mis ei anna mitte mingit lisandväärtust ning loovad hoopis negatiivseid tagajärgi – need on sellised tegevused, mida „ei peaks tegema“. Olevikupuu koostamiseks tuleb selgelt kindlaks määratleda uurimisobjekt ja selle ulatus, järjestada kõik ebasoovitavad tagajärjed ja analüüsida põhjus-tagajärg seoseid. Seejärel sidudes need kõik kokku – nii sünnib olevikupuu. [1], [42]

Täpsete mõjude tuvastamiseks peab jääma ausaks ning suutma näha olukorda nii, nagu see reaalselt on. Kahjuks on paljudel juhtudel tavapärane, et vaatleja või probleemi lahkaja arvamus on kallutatud, mistõttu on raske tuvastada probleemi tegelikke põhjuseid. Mõistmata probleemi tegelikku olemust on äärmiselt keeruline leida lahendust. Ning omamata rahuldavat lahendust kiputakse tihti lõpuks probleemi üldse ignoreerima: kui probleemile lahendust ei ole, siis probleemi ennast tegelikult ei eksisteeri. Kahjuks selline mõtteviis ei ole jätkusuutlik, sest see ei aita mitte kuidagi madalaseisust välja murda. [2], [44]



Joonis 3.3. Olevikupuu loogika (koostatud autori poolt)

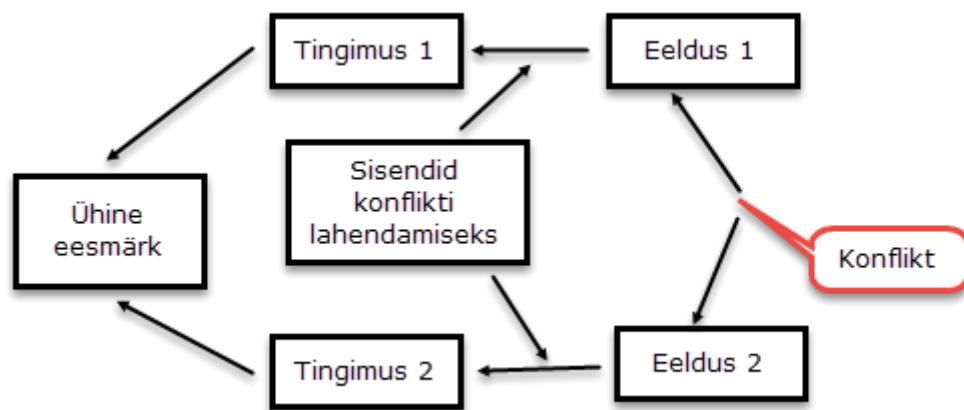
Olevikupuu koostamist alustatakse ülevalt, kuid seda loetakse alt üles poole. Olevikupuu koosneb ebasoovitavatest tagajärgedest ja sümptomitest, kus puu tipus asub kõige ebasoovitavam tagajärg (*un-desired effect* ehk UDE). Peamisest UDEst hakkavad harunema mitmed sümptomid, mille puhul kehtib reegel, kui eksisteerib A, siis on ka B. Ja kui eksisteerib A ja B, siis järelikult ka UDE. Kõikidel ebasoovitud tagajärgedel ja sümptomitel eksisteerib reeglina üks või mitu juurpõhjust (joonis 3.2.). [2], [1], [42]

Olevikupuu peab andma järgnevat informatsiooni:

- anda uuritavast süsteemist ülevaade,
- liigendada ebasoovitavad tagajärjed selliselt, et on nähtav vastuolu kogu süsteemi eesmärgiga,
- liigendada ebasoovitavad tagajärjed läbi põhjus-tagajärg suhete juurpõhjuseni,
- tuvastada sellised juurpõhjused, mis on süüdi suuremas osas ebasoovitud tagajärgedes,
- tee kindlaks, millised juurpõhjused ei allu lühiajaliste muudatuste mõjusfääri ning mille üle puudub kontroll,
- isoleeri need faktorid, mille korrigeerimine omab kogu süsteemile suurimat mõju – need on piirangud,
- tee kindlaks lihtsaimad potentsiaalsed muutused, millel oleks kogu süsteemile suurim positiivne mõju.

Olevikupuu koostamisel võib ilmned kolme tüüpi juurpõhjuseid. Esimesse gruppi kuuluvad juurpõhjused, mida olevikupuu koostaja saab ise mõjutada. Teise gruppi sellised, mis on küll uurija mõjusfääris, kuid nendega tegelemiseks on vaja paluda kõrvalist abi. Ning kolmas kategooria on sellised, mis asuvad igasugusest mõjuulatusest väljas ning nende lahendamiseks tuleb leida muid võimalusi. [1]

Kuigi juurpõhjused on suurim piirang kogu süsteemis, ei ole neile tihti vajalikku tähelepanu suunatud: nende olemasolu ei ole siiani kinnitatud või nende lahendamise taga seisab suurem konflikt. Juurpõhjuste konfliktide lahendamiseks kasutatakse **konfliktipilve** meetodit. Konfliktipilve abil on võimalik lahendada tekkinud konflikte ilma kompromisse seadmata. Reeglina paistavad konfliktipilvel kaks teineteist välistavat tingimust. Kuid nende mõlema tingimuse toetus on siiski vajalik, et saavutada ühine eesmärk (joonis 3.4). [1], [42]



Joonis 3.4. Lihtsustatud konfliktipilv (kohandatud autori poolt)

Konfliktipilvega töötamisel tuleb läbida kolm faasi: pilve koostamine, aluseelduste tuvastamine ning läbimurdeliste lahenduste loomine. Kui konflikt asub ettevõttest väljas (turul), on oluline tunda turu tegelikke vajadusi. Pelgalt ettevõtte enda soovide tagaajamine ei vii tulemuseni. Tundes turu tegelikke vajadusi ning vastates vaid nendele vajadustele sünkroonis pakkumistega, on võimalik saavutada maksimaalset kliendirahulolu. Konfliktipilve loetakse vasakult paremale, nooltele vastupidises suunas: selleks, et täita „tingimus 1“, peab eksisteerima „eeldus 1“ – siis on täidetud „eesmärk“. [45]

Konflikte on kahte liiki: vastandlikud olukorrad ja erinevad alternatiivid. Vastandlik olukord esineb siis, kui üks pool tingimata nõuab millegi teostamist samal ajal, kui teine pool seda keelab – kuigi eesmärk on neil ühine. Erinevad alternatiivid esinevad tihti just ressursside nappuse korral, kui kasutada olevaid ressursse eksisteerib vaid ühe poole vajaduste rahuldamiseks. Konfliktide lahendamiseks on kolm võimalust: [1]

- *win-win*, kus mõlemad pooled võivad lahendusest, võimalik, et saavutavad soovitud rohkemgi,
- *win-lose*, kus üks pool võidab ja teine kaotab,
- kompromiss, kus mõlemad pooled teevad järeleandmisi, et teisele poolele vastu tulla. Tegelikkuses tähendab see, et kumbki pool ei ole saanud seda, mida soovis.

Konfliktipilvele on koondatud võimalikud lahendused probleemi ületamiseks. Konfliktipilves olevatel osapooltel on alati sama eesmärk, kuid selle saavutamiseks kasutatakse teineteisest erinevaid, ka vastandlikke, võimalusi ja vahendeid. Konflikt ise ilmneb reeglina eelduste tasemel. Näiteks ettevõtte eesmärgi korral teenida kasumit, on vaja selle tingimusteks piisavat müügitulu ning madalaid kulusid. Piisava müügitulu tagamiseks kasutatakse reklaami ja turundust, mis on vajalikud kulutused selliseks tegevuseks. Teisel poolel tingimus „hoida kulude taset madalal“ tekitab süsteemis

vastuolu, sest kulutades turundusele ei saa kuidagi hoida raha kokku kulude pealt – siit joonistubki välja konfliktipilv (joonis 3.4.). [2], [1]

Konfliktipilvel kujutatud joonte taha on peidetud eeldused. Need on sellised väited või tõekspidamised, mille olemasolust on kõik teadlikud – nende tõestamine ei ole tingimata vajalik. Needsamad eeldused on konflikti lahendamise võtmeks, sest vaikimisi õigeteks peetud eeldused võivad olla kehtetud.

Tulevikupuu on olemuselt olevikupuu vastand. Seega on seda üsna kerge koostada, kui olevikupuu on juba kirjeldatud – selle loomine käib täpselt samade põhimõtete järgi, kus üks sümptom koos teisega põhjustab kolmanda ehk soovitud tagajärje. Tulevikupuu eesmärk on kinnitada kirjeldatud muutuste positiivset mõju ilma esialgse suuremate investeeringuteta. Näiteks ERP süsteemi väljavahetamine ise ei lahenda olemasolevaid probleeme tänastes protsessides. [46]

Tulevikupuu abil saab kinnitada konfliktipilve lahendamisel kasutatud lahenduste soovitud mõjud ning tuvastada kitsakohad, mis takistavad soovitud muutuste elluviimist. Tulevikupuu koostamist alustatakse alt üles, selleks kasutatakse nii konfliktipilve ettepanekuid kui ka soovitud tagajärge. Dettmer on oma raamatus *Logical Thinking Process: A Systems Approach to Complex Problem Solving* võrrelnud tulevikupuud arvuti simulatsiooni mudeliga, kus enne reaalsete muutuste ellu viima hakkamist testitakse need teoreetiliselt läbi. Kui sellise testimise käigus selgub uusi negatiivseid tagajärge, siis otsitakse neile jube eos lahendused – nii ei kannata reaalne süsteem muutuste negatiivse mõju tõttu. [1]

Muudatuste läbiviimisel ilmneb alati üks kolmest võimalikust tagajärjest: olukord kas paraneb, ei muutu üldse või halveneb. Seisundi paranemine on alati peamine eesmärk muutuste läbiviimisel, kuid muutustega võib kaasneda ka negatiivseid tulemusi. Seetõttu ongi hea enne suuremate plaanide elluviimist koostada tulevikupuu, et näha, milline saab olema planeeritud muutuste tegelik mõju. Tulevikupuu võib koostada ka täiesti iseseisvalt, ilma sõltuvusseoseta teiste piirangute teooria tööriistadest. Seega ei pea loodava tulevikupuu ettepanekutena kasutama tingimata vaid konfliktipilvest selgunud võimalikke lahendeid. [2], [1]

Peale tulevikupuu koostamist on selgelt välja joonistunud erinevad probleemkohad – tuvastatud piirangute lahendamiseks esitab autor mitmeid ettepanekuid. Lisaks põhjustagajärg loogilistest seostest tuletatud lahendustele kasutab autor **sotsiaalmeedia küsitlust** probleemide lahendusettepanekute valideerimiseks.

4 ANALÜÜS JA SÜNTEES

Selleks, et saaks alustada probleemide lahendamisega, on vaja teada uuritava objekti eesmärki. Uuritavaks objektiks on ettevõtte, mille peamine eesmärk on teenida kasumit. Selleks, et ettevõtte saaks teenida kasumit, peavad kõik selle osad töötama selliselt, et nende tegevused toetaksid kogu süsteemi peamist eesmärki (teenida kasumit). Ettevõtet kirjeldavas peatükis on välja toodud selle hetke olukord – on selge probleem, et ettevõtte ei teeni kasumit ning esineb probleeme rahavoogudega. Viidatud põhiprotsessides esineb vigu. Käesoleva töö esimeses peatükis kujutatud joonis 1.1. kirjeldab müügitulu, tootmismahu ja kasumi omavahelist seost. On teada, et müügitulu on kasvutrendis, ent kasum väheneb. Tootmine ei suuda täita tellimusi kokkulepitud tähtajaks - probleem võib olla vabade ressursside olemasolus. On alust oletada, et probleemi põhjused ulatuvad tootmisprotsessideni. Seetõttu uurib käesolev magistritöö lähemalt ettevõtte tellimuspõhist tootmisprotsessi, et tuvastada selles kitsaskohad, pudelikaelad, piirangud.

4.1. Andmete kogumine ja analüüs

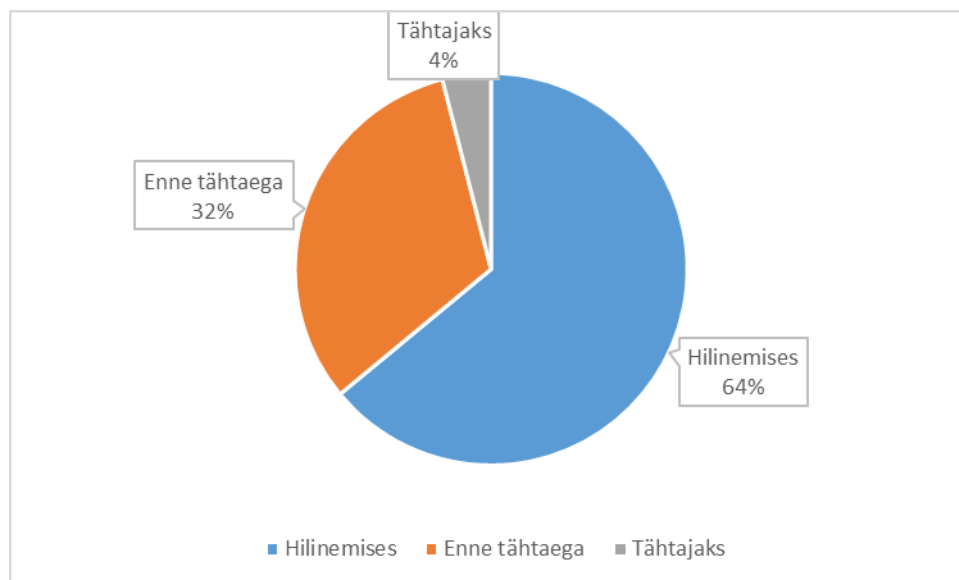
4.1.1. Läbimisaegade analüüs

Pärast tutvumist ettevõtte põhitegevust puudutavate dokumentidega selgus tõsiasi, et peamised protsessid on küll kirjeldatud, ent üsna pinnapealselt. Täpsemaid protsessianalüüse ning läbimisaegasid ei ole kunagi vaadeldud ega võrreldud. Seetõttu ei teata ettevõttes, kui palju aega mingis protsessis tegelikult kulub ning kas see protsess ise on efektiivne ja jätkusuutlik. Olukorrast parema ülevaate saamiseks viis autor läbi teemaintervjuud ettevõtte erinevate töötajatega. Tegemist oli avatud küsimustega ning tekkinud arutelu käigus suunas autor täiendavate küsimustega täpsemate vastuste saamiseks (lisa 1).

Müügijuhi käest uuris autor üldist ülevaadet müügiprotsessi ning ettevõtte toimimise kohta. Müügijuhiga koos vaadati üle ISO dokumentides kirjeldatud Müügitegevuse protsessikaart 17 [47], mis annab üldistatud ülevaate müügiprotsessist. Protsessikaardil on välja toodud mõõdikud, kuid need on täpsustamata ning ei ole kindel, kas neid täna täpselt üldse jälgitakse. Näiteks tarneaaja all mõistetakse vahemikku hetkest, mil klient kinnitab tellimuse kuni tellimus on lõpetatud tootmises ja kliendile esitatakse arve. Kuid samal ajal ei ole teada, mis on antud mõõdiku puhul hea ja mis on halb näitaja. Samuti ei teata ega analüüsita täna tellimuste läbimisaegasid. Korduvalt jäi erinevatest vestlustest kõlama „**ei tea, kuhu kulub aeg**“ või „näitaja jälgimiseks/info kogumiseks **ei ole piisavalt aega**“ – ei ole protsesse jälgitud, mõõdetud ning analüüsitud.

Sellest tulenevalt teostas autor tellimuse protsessist parema ülevaate saamiseks kõikide 2019. aasta tellimuste läbimisaegade analüüsi. Kõrvutades tellimuste läbimisaegasid klientidele lubatud tähtaegadega selgus, et **suhteliselt palju esineb lubatust kõrvale kaldumisi**.

Autor analüüsis kõiki 2019. aastal vormistatud ning lõpetatud tootmistellimusi. Kokku oli tootmistellimuste ridu 42298, nendest tähtajaks või varem valminud tellimuste ridu 14635 (36% kõikidest tellimustest) ning pärast tähtaega valminud ridu 25893 (64%). Laias laastus 2/3 kõikidest tellimustest ei saanud valmis klientidega kokku lepitud tähtajaks (joonis 4.1.). Keskmise hilinemise aeg oli 5,66 päeva, suurim 188 päeva. Samal ajal suurim erinevus enne tähtaega valminud tellimustes oli 116 päeva ning keskmiselt saadi hiljemalt tähtajaks valminud tellimused valmis 7 tööpäeva varem. Täpselt kokku lepitud tähtajaks valmis 1772 tootmistellimust ehk vaid 4% kõikidest tellimustest. Lisades tellimustele juurde nende väärtuse ehk summad klientidele esitatud arvetelt, selgus, et **hilinenud tellimuste tõttu tekib viivitus ligikaudu 58% tulude laekumises**. Selline viivitus põhjustab probleeme rahavoogude jätkusuutlikkusega, mis annab eriti teravalt tunda koostöös tarnijatega: tarnijatele tasumata arvete tõttu ei vabastata tellitud kaupa ning seetõttu esineb tarnete hiline misi. On ka juhtumeid, kus tarnijapoolselt on muudetud maksetingimusi ning halvimal juhul peatatud koostöö täielikult.



Joonis 4.1. Tellimuste valmimine tähtajaks (koostatud autori poolt)

Peale üldise analüüsi läbiviimist uuris autor seoseid sügavamalt. Autor uuris lähemalt ettevõtte enda tootmises valmistatavate toodete läbimisaegasid, need on kirjeldatud järgnevas tabelis, järjestades pikimast alates. Läbimisaja leidmiseks arvutas autor välja

tootmisse sisenemise (tootmistellimuse loomine) ning tootmisest väljumise (tootmisakti loomised) vahe (tabeli 4.1.).

Tabel 4.1. Tellimuste läbimisaegade võrdlus

Toode/teenus	Keskmine läbimisaeg	Osakaal müügitulust
Vuaalkardina õmblus	59,20 päeva	0,02 %
Zebra ruloo 42-M must	50,73 päeva	0,01 %
Roomakardin voodriga	45,19 päeva	0,06 %
Rulookardin 42-M MUST MA50 topelt kronsteiniga	44,55 päeva	0,19 %
Roomakardin lõtkuga	43,33 päeva	0,07 %
Roomakardin õmblus 2-S	41,81 päeva	0,07 %
Roomakardina õmblus	39,55 päeva	0,05 %
Tekstiili õmblus	38,06 päeva	0,00 %
Tekstiilkardina õmblus jm	37,90 päeva	2,64 %
Tekstiilkardina õmblus	35,27 päeva	0,00 %

Allikas: koostatud autori poolt

Kümnest tootest kaheksa on kõik seotud ühe konkreetse tootmisosakonnaga. **Iseseisvalt arvestatuna mõjutasid need read kokku 3,72% ettevõtte müügitulust.** Liiga pikk tellimuse läbimisaeg mõjutab negatiivselt ettevõtte rahavoogusid – senikaua kuni kogu tellimus pole täiesti valmis, ei tasu ka klient kogu tellimuse eest küsitud summat. Ent klienditellimus võib koosneda paljudest erinevatest toodetest ning neid toodetakse erinevates tootmise osakondades. On tavapärane, et osa klienditellimusest saab tootmises valmis päevi kui mitte nädalaid varem. Kui kaks tellimust (A ja B) vajavad täitmiseks samu materjale, ent laos on olemas vaid ühe jaoks ning tehakse valmis tellimus A, mis jääb päevadeks ootama teiste tellimusel olevate toodete valmimist samal ajal, kui tellimus B sisaldab vaid üksikuid tooteid, tekib seeläbi alternatiivkulu, sest tellimusele A kasutatud materjalidest saaks täielikult teha valmis tellimuse B ning seeläbi hoida rahavoog katkematuna. **Kõik klienditellimused ja projektid, mis sisaldasid vähemalt ühte ülaltoodud tabelis mainitud toodet, moodustasid 16% kogu ettevõtte müügitulust.**

Ettevõtte tootmisosakond töötab esmaspäevast reedeni ühes vahetuses. Tellimuse läbimisaeg 59,2 päeva tähendab ümber arvestatuna pea 12 nädalat. Sõltuvalt hooajalisusest ning tegelikust tootmiskoormusest on müügiosakonnaga eelnevalt kokku lepitud, et erinevate tekstiilkardinate tellimuste tähtajaks saab klientidele lubada 4-6 nädalat. **Tellimuste tegelik läbimisaeg 12 nädalat on 2-3 korda pikem klientidele antud lubadustest.** Antud seosed andsid alust viia läbi täpsem uurimus konkreetse tootmisosakonnas, sest kogutud andmete põhjal saab väita, et siin osakonnas asub üks tootmise pudelikaeladest. Autor viis läbi teemaintervjuud ettevõtte kolme müügiosakonna töötajaga, uuris antud osakonna protsesse ning teostas vaatlused, et saada paremini aimu uuritava osakonna töökorraldusest.

4.1.2. Poolstruktureeritud intervjuu tulemused

Jaanuari alguses (09.01.2020) viis autor läbi poolstruktureeritud gruppintervjuu ettevõtte müügiosakonna kolme töötajaga. Valimisse kaasati just need kolm töötajat seepärast, et nendel on pikk kogemus ja laiapõhjalised teadmised uuritavas osakonnas valmistavate toodete ning kasutatavate materjalide kohta. Käsitletud teemade kokkuvõte on järgnevas tabelis 4.2.

Tabel 4.2. Teemaintervjuu kokkuvõte

Teema	Vastuste kokkuvõte
Teenuse kiirus ja kvaliteet	Teenuse kiirus on pigem aeglane. Kvaliteedikontroll puudub.
Teenuse kitsaskohad	Info liikumine. Kvaliteedikontrolli puudumine.
Mis põhjustab rahuolematust?	Tootmisosakonnas puudub projekti tervikvaade, materjalide kvaliteedikontroll on ebapiisav.
Millega ollakse rahul?	Standardite loomine on ajavõit.
Materjalide valik, hinnatase ja kvaliteet.	Materjalide valik on piisavalt lai, et rahuldada klientide soove. Hinnatase ja kvaliteeditase on vastavuses.
Tootmisosakonna koostöö ja paindlikkus	Info liikumine on problemaatiline.

Allikas: koostatud autori poolt

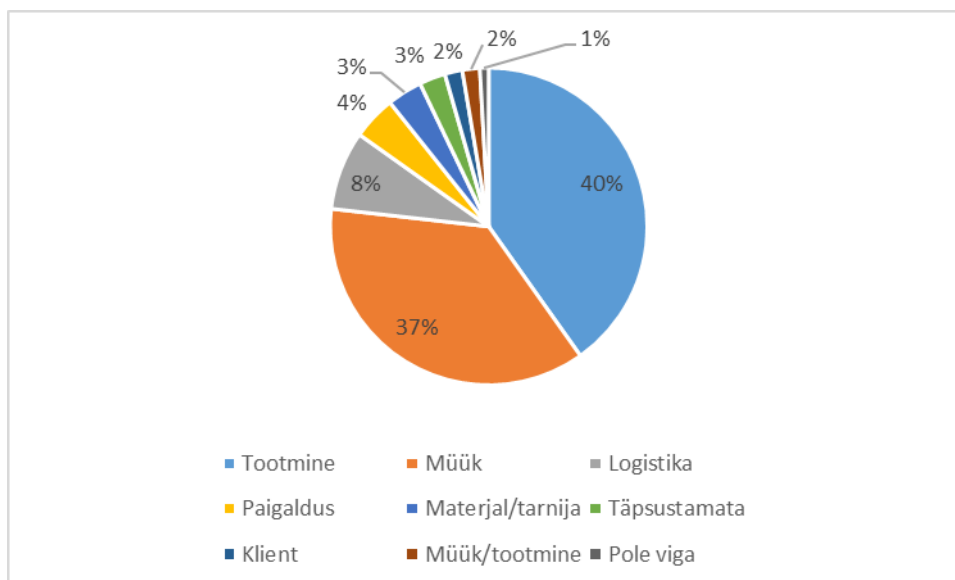
Täpsema ülevaatega teemaintervjuust saab tutvuda käesoleva magistritöö lisadest (lisa 1).

4.1.3. Reklamatsioonide analüüs

Ettevõttes kogutakse andmeid reklamatsioonide kohta - eksisteerib reklamatsioonide ja parendustegevuste register. Antud registrit täidab ja analüüsib ettevõttes kvaliteedispetsialist. Peamiselt on seda peetud individuaalse arvestuse tarvis – tabelis on iga veaga seostatud konkreetne isik. Registri pidamise eesmärk on saada ülevaadet veakuludest ning töötada välja parendustegevused, et tulevikus samade vigade tekkimist vältida. Vigade tüübid on jaotatud 14 erinevasse kategooriasse, kuid üldistatult on need kas müügiosakonnast, tootmisest, paigaldusest või logistikast tulenevad vead. Autor tutvus antud registriga ning analüüsis just uuritava tootmisosakonna kohta käivaid andmeid. **Kokku oli uuritava osakonna toodetega seoses kandeid 2019. aastal 112 toote kohta – see on 5,37% kõikidest sel aastal valminud toodetest kõnealuses osakonnas.**

Enamvähem võrdselt oli müügiosakonnast ning tootmisosakonnast pärinevaid vigu. Müügiosakonna poolt vormistatud vead (37%) jagunesid laias laastus kaheks: tellimuse vormistamise vead või tellimuse mõõtmisvead. Vormistamise vead on sellised eksimused, kus tellimuse sisestamisel tööprogrammi on eksitud mingi tootmise jaoks

olulise info sisestamisega – näiteks on mõõtmisviisi lahtrisse märgitud tootemõõdud, kuigi tegelikult olid kirjas avamõõdud. Tellimuse mõõtmisvead tekivad siis, kui projektijuht on ise teostanud kliendi juures mõõtmised ning on nende märkimisel eksinud. Mõlemat tüüpi vigu on võimalik ennetada hoolika tööga, täiendavate koolitustega ning töövahendite kaasajastamise abil. Joonis 4.2 kirjeldab reklamatsioonide jagunemist.



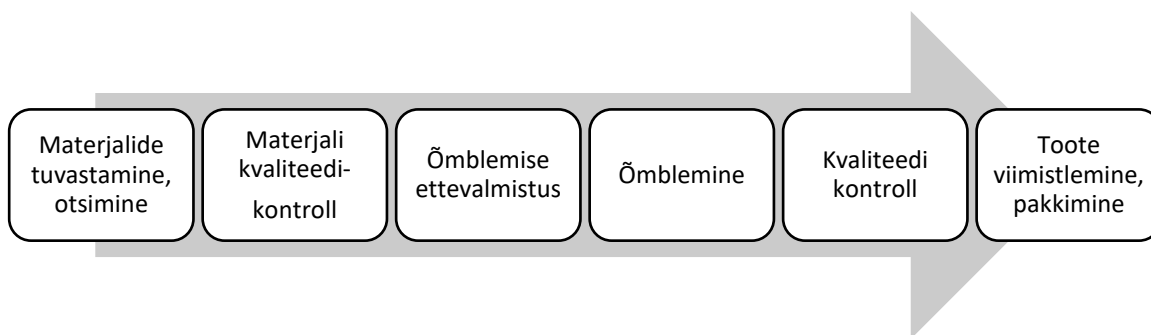
Joonis 4.2. Reklamatsioonijuhtumite jagunemine 2019. aastal uuritavas tootmisosakonnas (koostatud autori poolt)

Tootmisosakonnast tulenevad vead (40%) olid üldiselt kas hooletusvead (kääridega vales kohas sisselõiked), defektselt valmistatud toode (köverad, ebaühtlased õmblused, toote mittevastamine mõõtudele) või tellimuse täitmisega hiline mine. Kolmandal kohal olid logistikaga seotud eksimused (8%): materjalide tarneprobleemid ja ostutellimuste vormistamise vead (projektile tellitud vale materjal). Paigaldusvead (4%) puudutasid mitmesuguseid kahjustusi, mis tekkisid toodete paigaldamisel (kardinate määrdumine, kliendi varade kahjustumine). Materjalide/tarnijavigade all mõisteti kõiki materjalidega seotud kvaliteediprobleeme – neid esines 3% kõikidest juhtudest.

Erinevat tüüpi vigade põhjuste välja selgitamiseks uuris autor tellimuse liikumist tootmises: tutvus senise tootmisprotsessiga ning teostas uuritavas osakonnas vaatlused. Täiendavalt viis autor osakonna töötajate seas läbi anonüümse küsitluse, mille eesmärk oli koguda andmeid töötajate rahulolu ja motivatsiooni kohta. Lisaks koguti üldiseid andmeid, mille abil vajadusel täpsustada hilisemat analüüsi. Kogutud tulemusi sai kasutada ka vaatlusandmete valideerimiseks (lisa 6).

4.1.4. Tööprotsessi vaatlused

Tööprotsessivaatlused viidi läbi kahel erineval tööpäeval – 13. ja 14. veebruaril aastal 2020. Vaatluste eesmärk oli järgida tootmisprotsessi nagu see täna on (joonis 4.3.) ning tuvastada sealt võimalikud pudelikaelad, mis segavad tulemuslikku tööd. Nende kahe vaatluspäeva jooksul oli fookuses konkreetsete toodete valmistamine - roomakardin ja vaaalkardinad. Lisaks tegi autor ka märkusi ja tähelepanekuid üldise töökorraldusega seoses. Vaatlustel kogutud andmete valideerimiseks viis autor osakonna töötajate seas läbi anonüümse küsitluse. Töövaatlusel tuvastas autor võimalikud kitsaskohad tootmisprotsessis ning protsessiaegade analüüsist raiskavad tegevused ja potentsiaalse vaba ressursi olemasolu. Tööprotsessi vaatluste ajal võttis autor stopperiga aega, et saada teada erinevate tegevuste ajakulu, lisaks pildistas ja filmis töö erinevaid etappe.



Joonis 4.3. Tellimuse valmistamise lihtsustatud protsess (koostatud autori poolt)

Vaatlustel kogutud andmed jaotas autor kolme kategooriasse: väärtustlisav ehk tellimuse valmimiseks oluline osa, neutraalne ehk tellimust mitte mõjutav osa (näiteks tööajapausid) ning väärtust mitte lisavad tegevused ehk raiskamised. Suurima raiskamisena tuvastas autor järgmised tegevused:

- tellimuse täitmiseks vajaliku materjali otsimine,
- tellimusel oleva informatsiooni puudulikkus ning vajadus täpsustada üle,
- töökoha vabanemise ootamine,
- mittesobivate töövahendite kasutamine,
- toote valmistamisvarude kalkuleerimine.

Tootmisprotsess on täielikult tellimuspõhine ning enamikule projektidest tellitakse materjal täpselt selles koguses, mida vaja on. See materjal saabub mitmetelt erinevatel tarnijatelt ning markeeritakse saabumisel tootmise tellimusnumbriga, misjärel ladustatakse kokkulepitud kohta ootama, millal tööde järjekord jõuab antud tellimuseni.

Markeering võib vahel olla segane või täpsustamata ning seetõttu on keeruline kohe õiget materjali tuvastada. Näiteks on projektile tellitud kaks ühesuguse disainiga materjali, kuid erinevates toonides (kollane ja valge). Klienditellimusel on vaja magamistoa kardinad valmistada valgest materjalist ning elutoa kardinad kollasest.

Materjal on aga markeeritud ainult kliendinime ja tootmistellimuse numbriga, täpsem märke puudub. Materjali otsimist aitaks kiirendada, kui see ladustatakse alati kokku lepitud kohale ning markeering sisaldab lisaks tootmise tellimusnumbrile ja kliendi nimele ka täpsemat infot (näiteks elutoa kardin).

Tellimusel oleva info puudulikkus segab toodete kiiret valmistamist, sest pidevalt on vaja müügiosakonnast midagi täpsustada. Näiteks ei märgita müügitellimusele tihti ruumi infot (kabinet x, elutuba, köök, vms). Vahel on puudu toote valmiskõrguse mõõt, samuti on soovitud kardinakonksude arv puudu. Igasugused tellimustega seotud täpsustamised kulutavad aega. Osakonna töövaatlusest on välja tuua juhtum, kus tellimuse täitmisega jätkamiseks pidi ootama 1,5 tundi uut informatsiooni.

Töökoha vabanemise ootamine on seotud ruumipuudusega osakonnas. Kuna õmblusmasinaid on vähem kui töötajaid kokku, peab paratamatult vahel ootama, mil saab oma tööga jätkata. Halb on see, et igal töötajal ei ole oma isiklikku õmblusmasinat. Vaatluste ajal pidi üks töötaja sama tellimuse täitmiseks kolm korda masinat ümber niidistama, sest igal korral tuli tööd jätkata erineva õmblusmasinaga. Taolist kitsakohta on võimalik ennetada töökorraldusega, kus igale töötajale määratakse ära tema töötsoon ning vajadusel jagatakse tellimuse täitmiseks vajalikke tegevusi (üks töötaja tegeleb vaid materjalide ettevalmistamisega ning teine õmblemisega).

Mittesobivatest töövahenditest toob autor välja valet tüüpi õmblusnõelte kasutamise. Tekstiilid on väga erinevad ning kõiki samade nõelte ja niitidega käsitleda ei saa. Vaatluse esimesel päeval jälgis autor kergemast kangast roomakardina õmblemist. Esimesel päeval kulus ühe roomakardina tunneli õmblemisele ligi 15 minutit. Teisel päeval võeti kasutusele uued nõelad, mis sobisid antud materjali õmblemiseks paremini ning sama tüüpi õmbluse peale kulus kaks minutit. Sellist probleemi on võimalik töövahendite pistelise kontrolliga ennetada. Mainitud probleem on seda suurem, et töövaatluse käigus selgus, et sama materjali õmblemisega on juba korduvalt varem sarnase probleemi ees seistud, kuid ette selles osas midagi ei oldud võetud.

Toote valmistamise kalkulatsioonide tegemine on autori silmis raiskamine. Müügihetkel peab projektijuht teostama esmased kalkulatsioonid. Võttes arvesse mõõtusid, materjale ja tootestandardeid, arvutab projektijuht välja tellimuse täitmiseks vajaliku materjalivaru. Sarnased arvutused peab teostama ka tootmistööline, et arvutada välja roomakardina tunnelid ning reaalne materjalivajadus. Selline tegevus kulutab 10-15 minutit töötaja aega. Autor leiab, et taoliste **kalkulatsioonide peab olema abistav tööriist**, mis kiirendaks protsessi ning mida saaksid koos kasutada nii müügiosakond kui tootmise osakond.

Muuhulgas pani autor tähele **ergonoomikaga seotud probleeme** – triikimismasinad on liiga kõrgel ning nende kättesaamiseks peab töötaja pidevalt ennast sirutama. Samuti ei ole töölaud töötaja kasvu järgi reguleeritavad: pikka kasvu töötaja peab ennast kergelt küürutama ning lühikest kasvu töötaja ennast rohkem sirutama. Samad ergonoomikaga seotud probleemid töid välja ka töötajad ise (lisa 6). Üldise töökorralduse poole pealt täheldas autor varasemast teemaintervjuust välja toodud tervikpildi puudumise. Vaatluseandmete täpsem kokkuvõte on leitav käesoleva töö lisadest 2-5.

Vaatluste läbiviimisel sattusid fookusesse kaks erinevat klienditellimust: vaaalkardinad ja roomakardin. Ettevõttes kasutusel olev omahinna arvestus sisaldab orientiire ehk standardeid, mis näitavad, kui kaua aega peaks kuluma toote valmistamisele. Esialgse arvestuse järgi on vaja ühe ruutmeetri vaaalkardina valmistamiseks ca 11 minutit töötaja tööaega. Töövaatlusel saadi ühe ruutmeetri kardinavalmise ajakuluks ca 14 minutit. See on ligi 20% rohkem, kui esialgselt arvestatud. Optimaalne ajakulu võiks olla 10% väiksem kui plaanitud. **Tegelik ja optimaalse ajakulu vahest on võimalik arvutada potentsiaalselt saadav kasu – arvutuslikult on erinevus 35%.**



Joonis 4.4. Konksovahede lugemine (autori foto)

Vaatluse aluse vaaalkardina tellimuse optimaalne valmistamisaeg tootmises on 3 tundi, 4 minutit ja 51 sekundit (tegelik ajakulu – raiskavad tegevused). Vaatluse all oleva tellimusega pidi tööline ootama 1,5 h täiendavat informatsiooni müügiosakonnast, sest tellimusel oli vormistamisviga, mida märkas töötaja alles töö keskel ning see

takistas protsessiga edasiminekut. Seoses info muutumisega (uued mõõdud) töö keskel tuli osa kardinast teha ümber – selle peale kulus töötaja aega veel 16 minutit. Veel lisas tööprotsessile aega juurde õmblusmasina korduv niidistamine, vaatluse all olnud tellimuse jooksul lausa kolm korda.

Lõputööde ehk viimistlusfaasi puhul kardina konksutamises täheldas autor, et töötaja kulutab aega konksu vahe lugemisele, kuigi seda võiks teha näiteks joonlaua abil. Konksutamiseks nimetakse tootmisosakonnas protsessi, kus valmis õmmeldud kardinale lisatakse kardinapaela külge konksud, mille abil riputatakse valmistoode kardinasiini või –puu külge (joonis 4.4.).

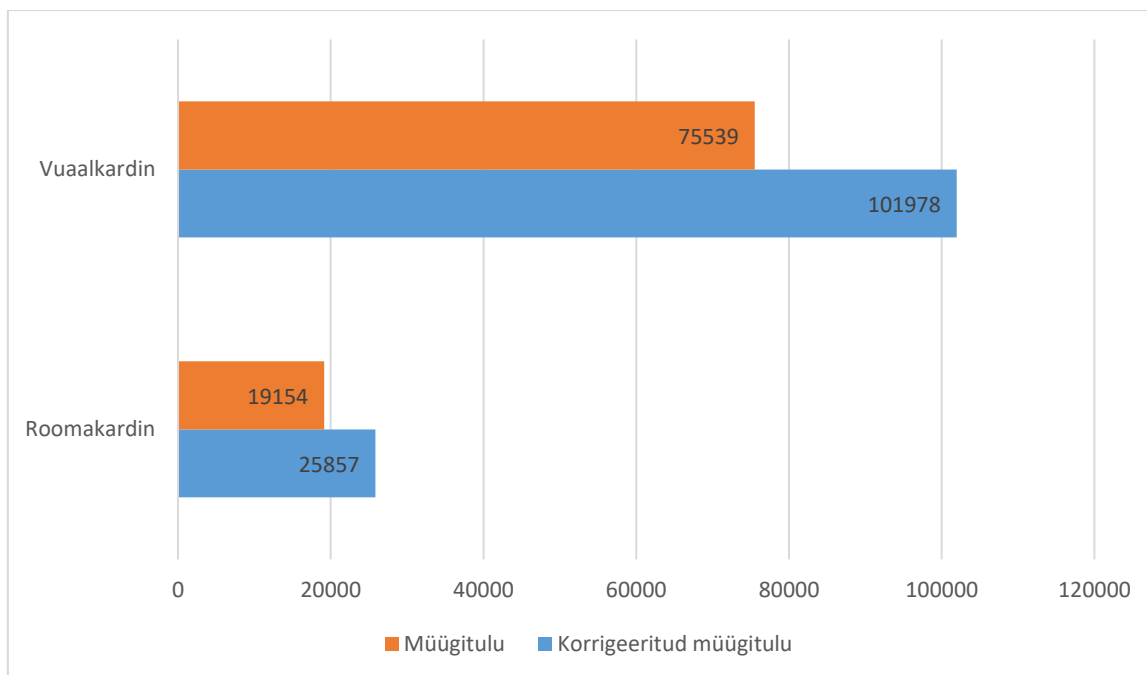
Vaadeldud vaaalkardinate tellimuse täitmise ajal leidis aset tellimuse vormistamise veast tingitud seisak – taolised pikad seisakud ei ole tootmisosakonnas tavapärased ning reeglina töötaja uue info ootamisel ei ole täielikult ootel, vaid tegeleb siis juba mõne teise tellimusega. Sellest tulenevalt kasutab autor siin võimaliku kasu arvutamisel tellimuse tinglikult tegelikku valmimisaega ning optimaalset aega. See teeb erinevuseks 35%. **Kokkuvõtvalt saab öelda, et tootmisprotsess saab olla 35% tõhusam, ja seda mõlema vaadeldud toote kohta.**

2019. aastal telliti roomakardinaid 210 tk ning vaaalkardinaid 1043 tk. Keskmine roomakardina suurus oli 3 ruutmeetrit ning vaaalkardina puhul 6,25 ruutmeetrit. Kasutades vaatlustel kogutud andmeid, on võimalik välja arvutada mõlema toote puhul tegelik tööjõukulu ning optimaalne tööjõukulu. Järgnevas tabelis 4.3 on välja toodud roomakardina ja vaaalkardina valmistamise tööjõukulud. Elimineerides tootmisprotsessist töös varem viidatud kitsaskohad, on teoreetiliselt võimalik võita tööjõukulude pealt 35%. 2019. aasta tellimuste andmete põhjal teeb see mõlema toote puhul kokku 8000 eurot.

Tabel 4.3. Tööjõukulude arvutused 2019. aasta kohta

	Roomakardin	Vaaalkardin
Tööjõukulu, bruto (eurot tunnis)	9,95	9,95
Tegelik tööjõukulu (eurot m ²)	16,34	1,94
Optimaalne tööjõukulu (eurot m ²)	10,62	1,26
Tooteid kokku 2019. a (tk)	210	1043
Keskmine toote suurus (m ²)	3,00	6,25
Tooteid kokku 2019. a (m ²)	630	6 518,75
Tegelik tööjõukulu kokku 2019.	10 294,20	12 646,38
Optimaalne tööjõukulu kokku 2019. a	6 690,60	8 213,63
Erinevus (eurot)	3 603,60	4 432,75

Allikas: koostatud autori poolt



Joonis 4.5. Müügitulu 2019. aastal ja korrigeeritud müügitulu, eurodes (koostatud autori poolt)

Käesolevas magistritöös välja selgitatud raiskavate tegevuste elimineerimisega tellimuse tootmisprotsessist, oleks saanud ettevõtte teenida täiendavat tulu kuni 35% võrra rohkem. Vaatluse all olnud roomakardina müügitulu 2019. aastal oli 19 154 eurot. Raiskamiste elimineerimisega oleks tulu saanud teenida 25 858 eurot. Vaaalkardinate müügituli oli 75 539 eurot. Seega oleks teoreetiliselt olnud võimalik teenida kokku tulu 101 978 eurot. See teeb veidi alla 35 000 euro potentsiaalselt saamata jäänud tulu. Joonis 4.5 kujutab tulude erinevust visualiseeritud kujul. Korrigeerides kogu tootmisprotsessi veelgi efektiivsemaks ning viies kõikide vigade tekke ohu miinimumi lähedale, võiks erinevus olla veelgi suurem. Siinkohal soovib autor rõhutada, et analüüs ja järeldused on läbi viidud tootmise ühe osakonna kahe erineva toote põhjal. Vaadeldes lähemalt tervet ettevõtte tootmisosakonda ning kõiki ettevõttes valmistatavaid tooteid, on tulemused kindlasti teised.

4.1.5. Töötajaküsitluse kokkuvõte

Töötajaküsitlus viidi läbi Office Forms keskkonnas 30.04.2020. Küsitlusele vastas seitse töötajat, sealhulgas kaks hiljuti lahkunud töötajat. Kokku töötab osakonnas kaheksa inimest. Ankeedis oli kolme liiki küsimusi; avatud vastustega, valikvastusetega ning hinnanguga (1-5 tähti) küsimused. Enamikel töötajatel on tekstiilide õmblemisega kogemust rohkem kui 5 aastat. Uuritavas ettevõttes töötamise järgi jagunevad töötajad järgmiselt: kaks töötajat on töötanud vähem kui üks aasta, kaks 1-3 aastat, kaks 3-5 aastat ning üks rohkem kui viis aastat. Enese tööpanust ja arusaama tööprotsessist

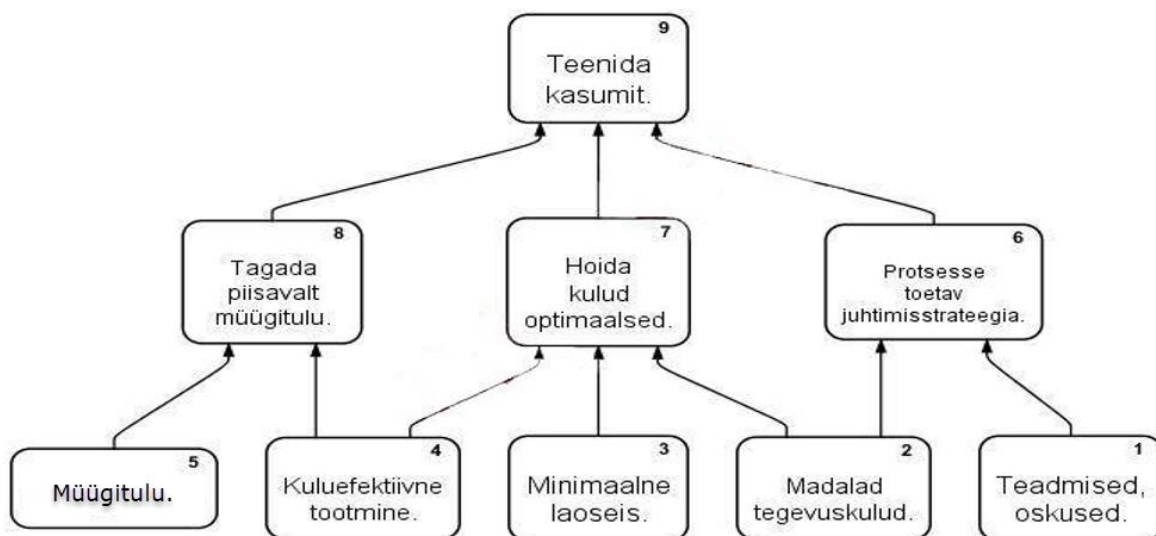
hinnati tasemel hea või väga hea. Positiivsena toodi välja meeldivat seltskonda ja hoolivaid kolleege ning tööaja paindlikkust.

Negatiivse poole pealt jäi läbi vastuste kõlama töökorralduse ja ergonoomikaga seotud kitsaskohad. **Töökeskkonnaga rahulolu sai hindeks 3,43 ning töökeskkonna ergonoomika 3,29.** Ergonoomika valdkonnas sooviksid töötajad näha uuemat triikimissüsteemi, mis ei saa päeva jooksul tühjaks, lisaks märgiti ära triikimissüsteemi kehv asukoht (kõrgel lae all, vaja upitada) ning mittepiisav valgustus (kolm laelampi ei tööta). Töökeskkonnaga seotud rahulolematuse põhjustena tõid töötajad välja otsese juhi suhtumise ning ebapiisava toetuse. **Töökorraldusliku poole pealt toodi veel välja, et töölehed, mis vormistatakse müügiosakonnas, ei sisalda alati kõike tööks vajalikku informatsiooni ning on vaja tihti üle täpsustada.** See põhjustab tööprotsessis seisakuid, sest tellimuse vormistanud töötaja ei pruugi alati olla kättesaadav (salong ei ole veel avatud või on töötajal vaba päev). Taoline täpsustamise vajadus ilmnes ka töövaatluse ajal. Täieliku ülevaate läbiviidud küsitlusest ja selle vastustest annab käesoleva töö lisa 6.

4.2. Piirangute teooria tööriistade kasutamine

4.2.1. Eesmärkide skeem

Et alustada probleemide tuvastamisega ning hiljem nende lahendamisega, tuleb esmalt välja selgitada ideaalne olukord. Selleks koostas autor ettevõtte eesmärkide skeemi (joonis 4.6.).



Joonis 4.6. Ettevõtte eesmärkide skeem (koostatud autori poolt)

Uurimuse käigus kogutud andmetest saab välja tuua hulgaliselt ebasoovitavaid tagajärgi, nüüd on vajalik need kõik siduda ühte süsteemi ning eristada sealt füüsilised

ja mitte-füüsilised tagajärjed ning tuvastada kõige ebasoovitavamad tagajärjed. Tuvastatud ebasoovitavad tagajärjed on;

- tulude laekumine toimub viitega (rahavoog ei ole pidev),
- tarnijatele on arved tasumata,
- tarnija ei väljasta kaupa,
- tellitud materjalid hilinevad,
- tellimuse läbimisaeg on liiga pikk,
- tellimuse vormistamise vead (müügiosakond),
- tellimuse täitmise vead (tootmine),
- töötaja kulutab aega otsimisele (ladu on organiseerimata),
- materjali markeering tootmise jaoks ei ole piisav või on ebatäpne,
- töötaja kulutab aega töökoha ootamisele (pole vaba masinat või tööpinda),
- töötaja kulutab aega töökoha ettevalmistamisele (masina niidistamine),
- töövahendid ei ole sobivad või piisavad (iganenud inventar, vale nõela näide vaatlusest),
- toote kalkulatsioonide teostamine kulutab aega (dubleeriv protsess müügiga).

Ebasoovitud tagajärg on tellimuste hilinemine, mis koos materjalide tarnete kitsakohtade ning müügiosakonnast vormistatud vigadega klienditellimustel põhjustavad uuritava tootmisosakonna peamise ebasoovitud tagajärje – osakonna tööprotsess ei ole efektiivne. Tootmisosakonna ebaefektiivsust kinnitab tellimuste hilinemine.

4.2.2. Olevikupuu

Kogutud andmetest saab koostada olevikupuu ja tuua välja ebasoovitavad tagajärjed. Nagu joonisel (lisa 7) kirjeldatud olevikupuust nähtub, on **suurema osa ebasoovitud tagajärgedest põhjustatud osakonna puudulikest protsessidest**. Tuvastatud juurpõhjused on joonisel märgitud kollase värviga. Tellimuste hilinemisele aitavad veel kaasa müügiosakonnast tulenevad tellimuste vormistamise vead ning käibevahendite nappusest tingitud probleemid materjalide liikumises. Lähtudes olevikupuu koostamise loogikast ning pikendades selle harusid uuritava tootmisosakonna ulatusest välja, saab kinnitust negatiivse võimenduse olemasolu.

Kui kirjeldatud olevikupuud veelgi laiendada, siis tellimuste hilinemisega kaasnevad mitmed muud probleemid, muuhulgas klientide rahulolematuse, lepingust tulenevad trahvid, vajadus väljastada kreditarveid ning täiendavad kulutused tellimuste täitmiseks (kiirtarned, allhankijate kasutamine, ületunnid), mis kõik süvendavad veelgi probleeme käibevahenditega. **Osakonna ebaefektiivsuse tõttu pikenevad tellimuse läbimisajad ning esineb tellimuste hilinemist.** Selleks, et kompenseerida

hilinemisi, kasutatakse vahel allhankijate abi. Seetõttu saab olevikupuu ülemist osa lugeda järgmiselt: kui materjalid hilinevad ja osakonna töö on organiseerimata ning eksisteerivad tellimuse vormistamise vead, siis tellimused hilinevad.

Pikendades negatiivset haru veelgi, on võimalik teha järeltusi:

- Kui tellimused hilinevad, siis kaasneb sellega kliendi rahulolematuse ning tagasinõuded.
- Kui klient on rahulolematu ja tühistab tellimuse, siis on ettevõtte teinud asjata kulutusi tellimuse valmimiseks, sest eritellimusel valmistatud kaup on ebatõenäoline mõnes teises müügitehingus realiseerida. (Juba kasutatud materjale on ebatõenäoline realiseerida mõnes teises tellimusprotsessis. Samuti ei osta tarnija kasutatud materjale tagasi.)
- Kui klient tühistab tellimuse ja ettevõtte on kulutanud ära ressursid tellimuse valmimisele, siis võib see viia käibevahendite nappuseni.

Seejärel jõutakse tagasi kirjeldatud olevikupuule, kuid siis on olukord juba võimendatud ning loetakse järgmiselt: **kui käibevahendite nappus süveneb, siis veelgi rohkem tarnijatele jääb arveid tasumata ning veelgi rohkem tarnijad ei väljasta tellitud kaupa, mistõttu veelgi rohkem materjale hilineb.** Muuhulgas kannatab ka müügiosakond kasvava koormuse all, sest on sunnitud tegelema klientide rahulolematusest tulenevate probleemidega.

Ettevõtte käibevahenditele ligipääsu tagavad kolm faktorit: [48]

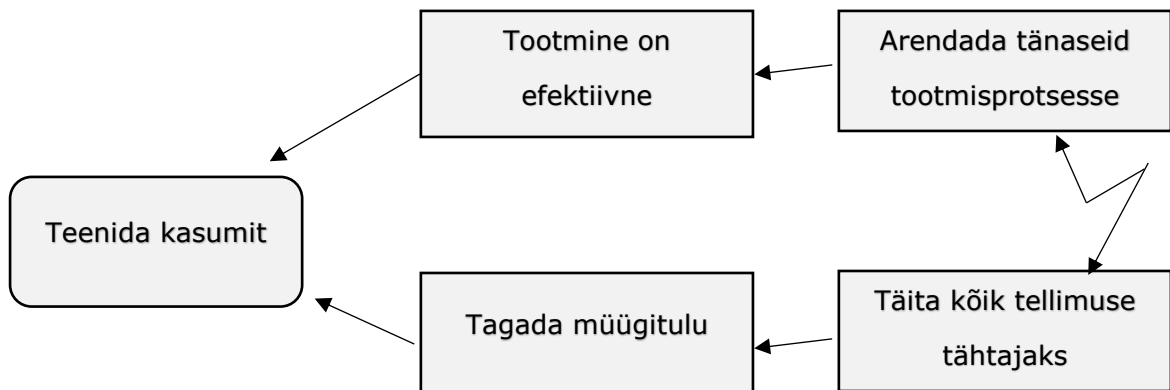
- müügist saadav tulu klientide poolt tellitud toodete eest,
- laovarudesse investeeritud raha,
- tarnijatele tasuda olevate arvete tasumisega viivitamine.

Koostatud olevikupuult on selge, et kolmest faktorist kaks on juba ettevõttes kasutusele võetud. Kui nüüd tootmise puudulikud protsessid põhjustavad tellimuste hilinemise ja sellega kaasneb kliendi rahulolematuse ning raha tagasinõue, ei ole ettevõttel enam ühtegi võimalust käibevahenditele ligipääsu saamiseks. On tekkinud nn. surnud ring. **Seega tuleb osakonna töökorraldus võtta tõsisemalt suure luubi alla.**

Ruumi puuduse probleemi lahendamiseks tuleb töötajate tööjaotus täpsemalt üle vaadata. Koostada täpne tootmise graafik, et koos tööil viibivad töötajad ei hakkaks üksteist segama. Tasub kaaluda ka täiendava õmblusmasina soetamist. Nimetatud juurprobleem asub küll autori mõjusfääris, kuid sellele puuduvad hetkel kiired ja tõhusad lahendused. Seetõttu autor siin pikemalt ei peatu.

4.2.3. Konfliktipilv

Eeltoodud väidete põhjalt saab konstrueerida järgmise konfliktipilve. Süsteemi peamine eesmärk on teenida kasumit. Seda toetavad mõlemalt poolt nii efektiivne tootmisprotsess ning müügiosakond, mille meeskonna töö tagab müügitulu. Praegust olukorda arvesse võttes ilmneb konflikt tootmisprotsesside arendamise vajaduse ning tellimuste tähtajaks täitmise vahel. **Piiratud ressursside tõttu mõlemat korraga teha ei saa** (joonis 4.7.).



Joonis 4.7. Konfliktipilv (koostatud autori poolt)

Konfliktipilvelt saab välja lugeda järgmist;

- Selleks, et tootmine oleks efektiivne, on vajalik arendada tänaseid tootmisprotsesse. Siis teenib ettevõtte kasumit.
- Selleks, et tagada piisavalt müügitulu, tuleb kõik tellimused täita tähtajaks – siis teenib ettevõtte kasumit.
- Selleks, et tootmine oleks efektiivne, tuleb arendada tänaseid tootmisprotsesse, sest:
 - inimesed töötavad harmoonilises keskkonnas paremini,
 - töötaja mõistab paremini oma töö väärtust,
 - kontrollitud protsessi on lihtsam juhtida,
 - toodang on alati kvaliteetne.
- Selleks, et ettevõtte saab teenida piisavalt müügitulu, tuleb kõik tellimused täita tähtajaks, sest:
 - kliendile antud lubaduste täitmine tagab alati kliendi rahulolu,
 - hilinenud tellimustega kaasnevad alati lisakulutused,
 - hea maine on positiivne reklaam ettevõttele.

Eelduste pealt koostas autor kolm võimalikku lahendust. „Selleks, et ettevõtte saaks teenida piisavalt müügitulu, tuleb kõik tellimused täita tähtajaks, sest kliendile

antud lubaduste täitmine tagab alati kliendi rahulolu." Antud väide ei ole täiesti õige, sest tellimuse tähtajaks valmimine ei tähenda automaatselt kliendi rahulolu, sest:

- Klienditellimus võib olla valesti vormistatud ning klient saab tähtajaks kätte toote, mida ta tegelikult ei tellinud.
- Tootmise puuduliku kvaliteedi kontrolli tõttu saab klient tähtajaks kätte defektse toote.

Tellimuste hilinemise tootmisprotsessist tulenevate pikkade läbimisaegade tõttu tuleb kompenseerida suurepärase klienditeenindusega. Tihtilugu on kliendid mõistvad ning saavad väga hästi aru, et (keerulisemate) tellimuste täitmisega võib minna planeeritust kauem. Kui aga klienti hoitakse infosulus ning hiljem aset leidvate võimalike probleemidega jäetakse klient üksi, siis ei ole mõistlik eeldada, et klient on teenusega rahule jäänud. Müügiosakond peab võtma kliendiga enne tähtaja saabudes ise ühendust, mitte oodata kuni klient seda ise teeb – personaalset lähenemist peetakse oluliseks. **Paljudel juhtudel ei olegi niivõrd määrav, kas tellimus täideti lubatud tähtajaks, vaid see, kuidas klient ennast lõpuks tundis.** Kui klient tunneb, et teda väärtustatakse, siis on ta ka reeglina teenusega rahul.

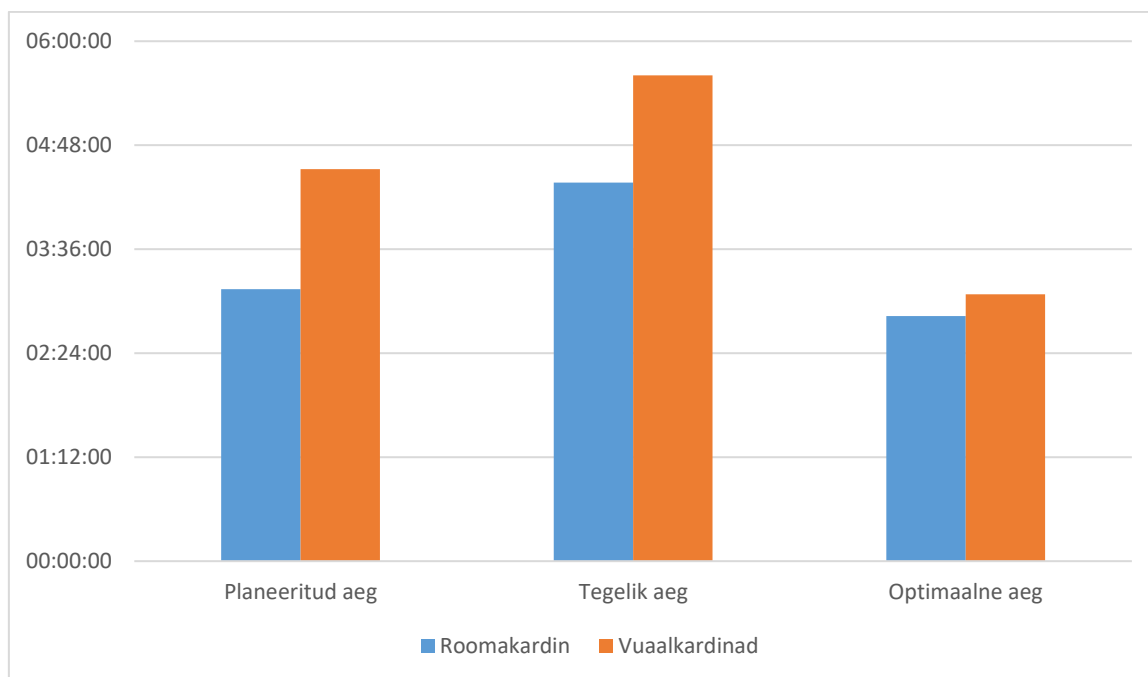
Esitatud väite valideerimiseks viis autor sotsiaalmeedias läbi valikvastustega küsitluse. Autor kirjeldas lühidalt üht juhtumit ning palus vastajatel valida, kas tähtajaks hilinemisel oleksid nad endiselt teenusega rahul või mitte. Küsitlusele vastas kahe päeva jooksul 436 inimest, neist 90% vastasid, et nad on siiski teenusega rahul. Täpsemalt saab läbiviidud küsitlusega ning selle tulemustega tutvuda käesoleva töö lisas 8.

Teisel harul eksisteerib samuti lahendus. Selleks, et tootmine oleks efektiivne, tuleb arendada tänaseid tootmisprotsesse, sest siis on toodang alati kvaliteetne. Antud väide ei ole samuti täiesti õige, sest välja arendatud tootmisprotsessid ei taga alati automaatselt kvaliteetset toodangut. Senikaua, kuni tööks on vajalik inimressurss, esineb alati suuremal või vähemal määral eksimusi. Mainitud eksimuste ilmnedes peab olema selge tegevuskava ning toimuma kiire reageerimine probleemi lahendamiseks. Autor soovib siinkohal **arendada veidi edasi senist reklamatsioonide ja parendustegevuste registrit**, et tuleksid selgemini välja reklamatsioonide juurpõhjused, ning analüüsida andmeid oluliselt täpsemalt kui seda seni on tehtud. Pelgalt nime külge sidumisest ei aita – analüüs peab olema tootepõhine. Äärmiselt oluline on **sisse töötada korralik tagastuste süsteem** ning määratleda ära vastutusalad ja täpsed tegevused.

Kahe alternatiivi vahelise konflikti (arendada tootmisprotsesse või täita tellimused tähtajaks) **lahendamise võti peitub ajaressursside kasutamises.** Siinkohal kasutas

autor tootmisprotsessi kvantitatiivset analüüsi, mis aitas tuvastada väärtust mitte loovad tegevused. **Tänases tööprotsessis on mitmeid raiskavaid tegevusi, mida on võimalik suhteliselt kergesti elimineerida.** 2,66 m² suuruse roomakardina õmblemiseks kulus tööprotsessis 4 tundi, 22 minutit ja 7 sekundit. Sellest raiskavad ja väärtust mitte loovad tegevused kulutasid 1 tund, 32 minutit ja 20 sekundit. Nende kahe väärtuse vahe annab optimaalseks tootmisajaks 2 tundi, 49 minutit ja 47 sekundit. Siit tuleb välja esimene erinevus plaanitud ja tegeliku vahel. Tootmisressursside planeerimisel on arvestatud sellise kardina tootmiseks 3 tundi, 8 minutit ja 25 sekundit. Seega on erinevus plaanitu ja tegeliku vahel 1 tund, 13 minutit ja 42 sekundit (joonis 4.8.). Erinevus plaanitu ja optimaalse vahel on 18 minutit ja 38 sekundit.

Seega saab vähemalt roomakardina tööprotsessi vaatluste tulemuste analüüsi põhjal väita, et **tootmisosakonnas eksisteerib vaba ajaressurssi, mida saaks panustada kas tänaste tootmisprotsesside arendamisse või tellimuste tähtjaks täitmiseks** (lisa 2), (lisa 3).



Joonis 4.8. Ülevaade toodete valmistamise aegadest (koostatud autori poolt)

24,4 m² suuruse vaaalkardina tellimuse õmblemiseks kulus tööprotsessis 5 tundi, 36 minutit ja 21 sekundit. Sellest raiskavad ja väärtust mitte loovad tegevused kulutasid 2 tund, 31 minutit ja 30 sekundit. Nende kahe väärtuse vahe annab optimaalseks tootmisajaks 3 tundi, 4 minutit ja 51 sekundit (joonis 4.8.). Tootmisressursside planeerimisel on arvestatud sellise tellimuse tootmiseks 4 tundi, 31 minutit ja 22 sekundit. Seega on erinevus plaanitu ja tegeliku vahel 1 tund, 26 minutit ja 49 sekundit. Erinevus plaanitu ja optimaalse vahel on 1 tund, 26 minutit ja 29 sekundit. Suurimaks

raiskamiseks oli tellimuse vormistamise veast põhjustatud tootmise seisak, mis koos kardina ümber tegemisega kulutas 1 tund, 38 minutit ja 40 sekundit.

Taolist seisakut tootmisprotsessis on võimalik vältida müügiosakonna tellimuse vormistamise vigade elimineerimisega ning tootmisprotsessi ümber korraldamisega. Antud näite puhul selgus viga alles peale kardina valmis õmblemist, viimistlustööde faasis, kus kardinapaelale konksude kinnitamise eel kontrolliti üle kardinakonksude vaheline vahe kaugus. Tuues konksuvahe arvutamise tootmisprotsessi algusse, on võimalik vältida ümber tegemisi. Sellisest väiksest muudatusest oleks antud näite puhul võitnud 16 minutit aega (lisa 4), (lisa 5).

Vaadeldud vaaalkardina tellimuse puhul tekkinud tööseisak ei ole tootmisosakonna töös tavapärane – taoliste viivituste tekkimine on pigem ebatõenäoline. Antud vaatluse tulemuste põhjal soovib autor korrigeerida tootmisprotsessi selliselt, et tellimuse esmane kontrollimine toimiks kohe tootmisprotsessi alguses – sellisel juhul on võimalik vältida hilisemat ümber tegemist. Kehvemal juhul oleks võinud ebakõla olla hoopiski negatiivsem, mis tähendaks uue materjali ostmist, et tellimust lõpetada. Lisaks ei jää tööline informatsiooni täpsustamisel käed rüpes ootele, vaid saab jätkata mõne teise tellimusega. Seetõttu tellimuse vormistamise vea tõttu tekkinud täiendavat ajakulu autor siinkohal edasistes arvutustes ei kasuta – autor kasutab edasistes arvutustes vaaalkardinate tinglikult tegelikku tootmisaega, mis 4 tundi, 45 minutit ja 11 sekundit.

Seejärel koostas autor tulevikupuu, kuhu soovitakse jõuda – milline on soovitud olukord tulevikus. Tulevikupuu on olevikupuu vastand, selle harud aitavad selgitada välja planeeritud muudatuste mõju.

4.2.4. Tulevikupuu

Tulevikupuu kirjeldab soovitud olukorda tulevikus, sellel on tänased negatiivsed tagajärjed ja sümptomid pööratud positiivseks, ning juurde on lisatud mõned täiendavad lülid (lisa 9). Tulevikupuule jättis autor sisse ruumipuuduse osakonnas, mille negatiivset mõju pehmendas osakonna protsesside korrigeerimisega. Ehk teisisõnu: **organiseerides töötajate tööjaotuse ja töötsoonid selliselt, et nad üksteist segama ei hakka, on võimalik tulla toime ruumi puuduse probleemiga.** Samuti leppides kokku ranged reeglid materjalide vastuvõtmisel ja korrektselt markeerimisel, ei hakka ruumi puudus osakonnas segama materjalide ladustamist, mistõttu ei pea töötaja tegelema tellimuse täitmiseks vajaliku materjali otsimisega. Eelnevalt konfliktipilve lahendamisel kasutatud reklamatsioonide registri kohandamine annab samuti positiivseid tulemusi, sest täpsema analüüsi abil on võimalik tuvastada eksimuste juurpõhjused ning nendega süsteemselt tegeleda. Taolisest muudatusest

võidab kogu tellimuse tsüklil, sest vähenevad nii tellimuse vormistamise vead kui tellimuse täitmise vead.

Materjalide tarnete kitsakohtade ühe lahendina soovitab autor süvendada koostööd kriteeriumidele vastavate tarnijatega – näiteks ajutiselt peatada koostöö selliste tarnijatega, kelle materjalide tarneaeg on liiga pikk (tarneaeg on 4 nädalat või rohkem). Kriteeriumid, mida tuleb süsteemselt tarnijate puhul jälgida, on järgmised:

- minimaalsed probleemid materjali kvaliteediga,
- kiire ja efektiivne info liikumine – näiteks materjali tarneaugu korral annab tarnija sellest kohe teada,
- kokku lepitud maksetingimused ja nende muutumine – käibevahendite probleemide püsimisel tasuks eelistada tarnijaid, kes pakuvad pikimat maksetähtaega. Selliselt ei pea uute tellimuste ettemaksu arvelt finantseerima vanu tellimusi.
- keskmine materjalide tarneaeg – kui tarneaeg on pea sama pikk kui kliendile lubatud tähtaeg, peab tootmine selle vahe kompenseerima liigse kiirustamisega, millel võivad olla uued negatiivsed tagajärjed.

Sellised muudatused peaksid aitama kaasa tootmise efektiivsuse kasvule – mida rohkem tellimusi saab tähtajaks valmis, seda efektiivsem on tootmise osakond. See hakkab positiivselt mõjutama käibevahendite nappust, mistõttu väheneb ka võlgnevus tarnijate ees ning järjest vähem materjalitarneid on mõjutatud käibevahendite nappusest. Kui teiselt poolt toetada materjalide tarnet sobivate tarnijatega koostööd tehes, esineb järjest vähem materjalide hilinemist ning veelgi rohkem tellimusi on võimalik lubatud tähtajaks valmis saada.

4.2.5. Tulemuste kokkuvõte

Igasugused ootamised ja „raiskamised“ protsessis mõjutavad ka ettevõtte tulusid – mida pikem on tellimuse tootmisprotsess, seda aeglasemalt teenib ettevõtte tulu. Mida kauem töötaja tellimusega tegeleb, seda rohkem investeerib ta sellesse oma tööaega. Tööajal on väärtus ehk hind – see on kokkulepitud töötasu. Ka tellimuse täitmiseks vajalike materjalide ostmine on investering. Erinevatel tarnijatel on erinevad maksetingimused, aga ka kõige pikema maksetähtaja kokkuleppega peab ettevõtte tegema kulutusi oluliselt varem kui tulud lõpuks laekuvad. Tavapärane maksetingimus on 30 päeva arve esitamisest. See tähendab, et hiljemalt selle ajavahemiku jooksul peab valmis saama ka klienditellimus. Maksetingimus 30 päeva annab tootmisele aega 4-5 nädalat tellimuse valmistamiseks. Järgnevalt toob autor välja töös esitatud uurimisküsimused, tulemused ja meetodid, kuidas tulemusteni jõuti.

Kui pikad on tellimuste läbimisajad? Kuidas mõjutab tellimuste läbimisaeg ettevõtte rahavoogusid? Autor alustas uurimust tellimuste läbimisaegade tuvastamisega. Selleks koostas autor kõikide 2019. aasta tellimuste statistika ning arvutas välja keskmised tulemused. Selgus, et vaid kolmandik kõikidest tellimustest sai valmis hiljemalt kliendiga kokku lepitud tähtajaks ning keskmine hiline mine oli 5,66 päeva. Selline hiline mine mõjutas 2019. aastal ettevõtte kogu müügitulust 58%. Järjestades kõik tellimused läbimisaegade järgi alustades pikimast, selgus, et esikümnest kaheksa moodustasid kõik ühes tootmisosakonnas valmistatavad tooted. See andis alust viia läbi täpsem uurimus kõnealuses tootmisosakonnas.

Kui efektiivne on tänane tootmisprotsess? Mis tingib tellimuste hilinemise? Nende uurimisküsimustele vastuste saamiseks kasutas autor kombineeritud meetodeid: probleemi ulatusest aru saamiseks viis autor ettevõtte müügiosakonna töötajatega läbi fokusseeritud grüpiintervjuu ning põhjuste tuvastamiseks kasutas autor kvalitatiivset ja kvantitatiivset protsessianalüüsi. Lisaks analüüsis autor ettevõtte reklamatsioonide ja parendustegevuste registri andmeid uuritava osakonna kohta. Põhjuseid, mille tõttu tellimused hilinevad, oli mitmeid: tervikliku vaate puudumine, probleemid informatsiooni liikumisega, materjalide puudulik kvaliteedikontroll, tellimuse vormistamise ja täitmise vead, materjalide hiline mine ja paigaldusvead. Töövaatlusel kogutud andmete kvalitatiivse ja kvantitatiivse analüüsi tulemusel selgus, et 35% tellimuse valmistamisele kulunud ajast on väärtust mitte loov aeg.

Millised on tänase tootmisprotsessi piirangud? Kuidas tuvastatud piiranguid elimineerida? Eelnevalt kogutud andmete põhjal koostas autor tootmisosakonna olevikupuu, kust selgus kaks juurpõhjust: puudulikud tootmisprotsessid ning ruumi puudus. Puudulikud osakonna protsessid on suurima ulatusega juurpõhjus, mis mõjutab lõpuks ka müügiosakonna töökoormust ning ettevõtte käibevahendite kättesaadavust. Piirangute elimineerimisel kasutas autor konfliktipilve meetodit. Konfliktipilvele koondas autor kaks alternatiivset tegevusharu, mis mõlemad on vajalikud peamise eesmärgi (ettevõtte kasum) saavutamisel, ent praeguses olukorras, kus ressursid on piiratud, ei ole võimalik mõlemat tegevust korraga läbi viia. Konflikti lahendamiseks pakkus autor välja kolm erinevat lahendust:

- Tellimuste hilinemisest tingitud probleemid kliendirahuloluga tuleb kompenseerida suurepärase klienditeeninduse tasemega. Ettepaneku valideerimiseks viis autor läbi sotsiaalmeedia küsitluse, kus 90% vastajatest nõustus autori poolt esitatud väidetega (lisa 8).
- Tellimuse täitmisega seotud kvaliteediprobleemidega tegelemiseks tuleb koheselt sisse töötada hästi toimiv tagastuste süsteem ning tegevused eksimuste kiireimaks likvideerimiseks.

- Tellimuste hilinemise ja protsesside arendamise vahelise konflikti võti peitub ajas. Likvideerides raiskavad tegevused tänases tootmisprotsessis on võimalik juurde võita aega, mida saab panustada kas tellimuste tähtajaks täitmisse või protsesside täiustamisse.

On selge, et puudulike protsesside korrigeerimine ei ole võimalik koheselt, kuid olevikupuul välja toodud ebasoovitavaid tagajärgi on reaalne järk-järgult hakata elimineerima lülitades sisse väikesed muudatused, millel on kinnitatud positiivne mõju. Näiteks täiendades materjalide markeeringut kogu vajaliku infoga, on võimalik vähendada otsimisele kuluvat aega ning vältida vale materjali kasutusele võtmist tellimuse täitmisel. Samuti tuues konksuvahede arvutamise protsessi tellimuse tootmisprotsessi algusse, on võimalik ennetada vormistamisvigadest tingitud ümbertegemist.

Milline on soovitud olukord tulevikus? Soovitud olukorra määratlemiseks koostas autor ettevõtte eesmärkide skeemi, kus peamise eesmärgina on määratletud kasum ning kirjeldatud kriitilised edutegurid ja tingimused selle saavutamiseks. Erinevuste määratlemisel kasutas autor täiendavalt olevikupuu ja tulevikupuu tööriistaid. Olevikupuult õnnestus tuvastada peamise juurpõhjuseks puudulikud tootmisprotsessid, mistõttu tellimused ei saa tähtajaks valmis ning tekivad probleemid käibevahenditega. Siit joonistub välja negatiivset mõju kasvatav silmus, mis tähendab, et puudulike protsesside tõttu tellimused pidevalt hilinevad ning järjest rohkem tekib probleeme käibevahenditega. Teiselt poolt kasvab koormus müügiosakonnas, mistõttu suurenevad tellimuste vormistamise vead ning tootmine hilineb lõpuks veelgi rohkem.

Selleks, et saavutada ettevõtte peamist eesmärki ehk teenida kasumit, peavad kriitilised edutegurid seda toetama. Kuid kuna tootmine pidevalt hilineb ning protsessis esineb raiskavaid tegevusi, siis ei ole võimalik väita, et tootmine oleks kuluefektiivne. Tootmise kuluefektiivsus mõjutab ettevõtte tulude teenimise kiirust, kuid kuna müügiosakonna koormus pidevalt kasvab puudulike tootmisosakonna protsesside tõttu, on oht, et tulevikus võivad müügitulud samuti vähenema hakata. Ettevõttel on soovitud olukorra saavutamisel ees pikk teekond. Järgmises alapeatükis esitab autor vastused uurimisküsimusele **kuidas selleni jõuda**.

4.3. Soovitused ja ettepanekud

Lähitulevikus alustatakse ettevõttes uue ERP süsteemi juurutamisega – eesmärk on uus programm võtta kasutusele 01.01.2021. Uuel ERP süsteemil on tänase lahenduse ees mitmeid eeliseid, mida praegune lahendus ei paku; terviklik raamatupidamine, tootmise

juhtimine ja planeerimine, müügiprotsessi tugi koos kliendihalduse ja CRM funktsiooniga, automatiseeritud palgaarvestus, ostujuhtimine ja detailne laohaldus, täiendava müügikanalina e-poe võimalus. **Selleks, et uue ERP süsteemi kasutuselevõtt ei tekitaks juurde täiendavaid kitsakohti, on äärmiselt oluline tänased piirangud ära lahendada.** Süsteemselt tuleb tegeleda esile kerkivate probleemidega, et tagada pidev areng ja jätkusuutlikkus. Toetudes töös kogutud andmetele ja nende analüüsile, teeb autor ettepanekuid, kuidas alustada arengu protsessiga.

Ettevõttes loodud reklamatsioonide ja parendustegevuste register tuleb kohandada ettevõtte tegelike vajadustega ning viia sisse pidev tulemuste analüüsimine ja tagasisidestamine – tuvastades probleemide juurpõhjused, saab neid lahendada hakata. Kahjuks on hetkel jäänud mulje, nagu peetakse nimetatud registrit vaid andmete kogumise eesmärgiga. Seda arusaama tuleb muuta ning lisada juurde andmete süsteemne analüüsimine (vt peatükk 4.1.3).

Hetkel ei ole selge, kes ettevõttes tegeleb tagasi saadetud toodetega ning milline on täpne probleemide lahenduskäik. Seetõttu soovitab autor **tagastuste protsessi täielikult välja arendada**, koostada toetav dokumentatsioon ning teadustada sellest kõiki ettevõtte töötajaid. Tagasi saadetud toodete puhul on aeg kriitilise tähtsusega – tekkinud probleemid tuleb lahendada nii kiiresti kui võimalik. Tagastatud tellimustega peab tootmine olema valmis koheselt reageerima, samal ajal peab müügiosakond toetama klienti aset leidnud mures. Klient ei tohi oma murega üksi jääda, seda mainiti ka sotsiaalmeedias läbiviidud küsitluses (vt lisa 8). Nimetatud protsess tuleb kiiremas korras müügi- ja tootmisosakonna koostööl välja arendada ja kasutusele võtta.

Tootmisprotsessis sees tuleb süsteemselt tegeleda raiskavate tegevuste elimineerimisega. Selge on see, et töötajad peavad olema korralikult juhendatud, töövahendid sobivad tööks ning erinevad töökeskkonnaga seotud probleemid lahendatud. Autor soovitab määrata vastutava töötaja, kelle ülesandeks on vähemalt korra nädalas kontrollida kõikide töövahendite sobivust tööks ning tegeleda mitmete kulumaterjalide ostutellimuste koostamisega. Tööprotsessi vaatluse ajal (vt peatükk 4.1.4) tegeles niitide vajaduse kontrolliga töötaja, kel oli käsil tellimuse täitmine. Tellimust täitev töötaja ei peaks tegelema selliste tegevustega, mis ei ole tingimata vajalikud tellimuse täitmiseks.

Iga tööpäeva alguses peab tootmisosakonna juht viia läbi lühikese briifingu, mille eesmärk on anda ülevaade alanud päevaks planeeritud tegevustest ning tellimustest, mis peavad kindlasti valmis saama. Nii müügiosakonna töötajad kui ka autor ise, täheldasid tellimuse tervikliku vaate puudumist (vt lisa 1). Samuti tõid

osakonna töötajad välja probleemid otsese juhi suhtumise ja toetusega (vt lisa 6). Nädala lõppedes, või vähemalt korra kuus, tuleks osakonna tulemused kokku võtta ning neid ka osakonna töötajatele kommunikeerida. Lisaks on vajalik määratleda mõõdikud töö tulemuste hindamiseks. Kui töötajatel on selge täpne tegevuskava ning mõõdikud, kuidas nende töötulemust hinnatakse, siis kasvab ka motivatsioon töö tegemiseks. Täiendava meetmena võiks kaaluda tootmisosakonna üldmulje värskendamist.

Ostujuhtimise protsessis tuleb määratleda täpsed kriteeriumid sobivate koostööpartnerite jaoks – süvendada koostööd kriteeriumidele vastavate tarnijatega. Materjalide tarneaeg on üks olulisemaid komponente tellimuse läbimisaja kujunemisel. Ostuprotsessi tuleb veelgi rohkem automatiseerida, vajadusel luua andmebaasi juurde täiendavaid otsikoodi (vt peatükk 4.2.4).

Lähitulevikus tuleb kaardistada ja analüüsida kõikide tellimuste väärtusahelad. Käesolevas töös on välja selgitatud vaid kahe toote väärtusahel, kuid ettevõtte terves tootmisosakonnas kokku valmib vähemalt 40 erinevat toodet. Kui ei ole selge, mis täpselt toimub tellimuse väärtusahelas, on väga keeruline seda ka korrigeerida. Võimalik, et esineb veelgi suuremaid probleeme, aga senikaua kuni pole midagi analüüsitud, puuduvad ka vastavad teadmised. Senikaua kuni ei ole selge ajakulu erinevates protsessides, jäädaksegi subjektiivse arvamuse juurde, et „aega ei ole“. Käesolevas töös vaadeldi kahe erineva toote valmimist tootmistsükli. Autor tuvastas mõlema toote puhul 35% raisatud aega. Seda sama aega oleks võimalik kasutada tellimuste tähtajaks valmistamiseks, uute tellimuste teenindamiseks või puudulike protsesside arendamiseks. (vt lisa 2-5).

Müügiprotsess vajab põhjalikumalt analüüsi. **Süsteemselt tuleb tegeleda müügiosakonnast tulenevate tellimuse vormistamise vigadega** – need põhjustavad tootmises tellimusega seisakuid. Lisaks tuleb täpselt ära määratleda info, mis peab kindlasti tellimustele kirja saama ning jälgida, et seda ka täidetakse – tootmisosakonnas ei pea tegelema tellimuse valmistamiseks vajaliku info otsimisega. Sellekohane topelt kontroll tuleb kindlasti tuua tootmistsükli algusse, et vältida hilisemaid ümber tegemisi. Nimetatud kontrolli võiks teostada osakonna juht, kes peale kontrolli jaotab tööd laiali. (vt peatükk 4.1.4)

Ruumipuudusega seotud probleemide vältimiseks tuleb üle vaadata töötajate töögraafik ning töökorraldus. On selge, et ruumi juurde ei ole kuskilt võtta – seetõttu tuleb töötajate tööülesanded jagada selliselt, et nad üksteist segama ei hakkaks. Lisaks tuleks töötajatega regulaarselt suhelda – ka neil on ideid, kuidas oma osakonna tööd efektiivsemaks saada (vt lisa 6).

Viimistlemisfaasi ehk lõputööde protsessis soovitab autor võtta kasutusele abistavad tööriistad, et töötaja ei peaks kulutama aega konksuvahede käsitsi üle lugemisele. Lisaks tuleb veenduda, et igal töötajal on olemas oma tööriistad. Pakkijale võiks hankida sektoritega korvi, kuhu ta saab panna kõik tööks vajalikud vahendid (konksud, alaraskused, teip, mõõdulind, nõõrikogujad jne), siis saab ta pakkimisega alustades alati kõik endaga kaasa võtta ning ei pea kulutama aega edasi-tagasi kõndimisele.

KOKKUVÕTE

Antud magistritöö uuritavaks objektiks oli ettevõtte Avaeksperdid OÜ, kus toodetakse mitmesuguseid aknakatteid, kasutades selleks tellimuspõhist tootmisstrateegiat. Ettevõtte kasvavate müüginumbrite kõrval on kasum hakanud vähenema – viimased kaks aastat on majandustulem olnud negatiivne. Lisaks esineb probleeme tellimuste tähtajaks täitmise ja kliendirahuloluga. Uurimisprobleemina tõi autor välja, et puudub teadmine, kuidas tänaste töövahendite ja töökorralduse abil lühendada tellimuste läbimisaegasid ning teostada tõhusat tootmise planeerimist. Eesmärgiks oli tuvastada piirangud tellimuspõhises tootmisprotsessis, et planeerida tegevused efektiivsuse kasvuks.

Eesmärgi saavutamiseks leidis autor vastused mitmetele uurimisküsimustele. Tellimuste läbimisaegade tuvastamiseks kombineeris autor väljavõtted ettevõtte ERP süsteemist ning tuvastas, et 2/3 kõikidest tellimustest 2019. aastal ei saanud klientidega kokku lepitud tähtajal valmis. Hilinenud tellimused moodustasid kokku 58% ettevõtte müügitulust. Keskmiselt hilines tellimus 5,66 päeva. Läbimisaegade tulemustest eraldas autor esimesed kümme pikima läbimisaja toodet ning selgus, et kümnest kaheksa on kõik ühe tootmisosakonna toodang. Seetõttu viis autor läbi täpsema analüüsi kõnealuses tootmisosakonnas ja tuvastas sealse tootmisprotsessi kitsaskohad.

Tellimuste hilinemine kinnitab probleemi tootmisprotsessi efektiivsusega. Nagu olevikupuul välja toodud põhjus-tagajärg seostes kirjeldatud, mõjutab tootmise efektiivsus ka ettevõtte käibevahendeid ning müügiosakonna töökoormust. Autor tuvastas kaks peamist juurpõhjust: probleemid osakonna protsessides ning ruumipuudus osakonnas. Töös toob autor välja mitmeid lahendusi, kuidas juurpõhjuseid lahendada. On selge, et kogu osakonna protsesside korrigeerimine ei ole kiirelt teostatav lahendus, kuid negatiivse mõju pehmendamiseks on võimalik lülitada sisse mitmed väiksemad muudatused, et mõjutada lõpptulemust (näiteks reklamatsioonide register, tellimuste info alusel saabunud materjalide detailsem markeerimine ja tellimuse andmete kontrolli toomine tootmisprotsessi algusse, et vältida hilisemat ümber tegemist). Osakonna tööst parema ülevaate saamiseks teostas autor vaatlused, kus koguti nii kvalitatiivseid kui kvantitatiivseid andmeid. Kogutud kvalitatiivsete andmete valideerimiseks viis autor töötajate seas läbi anonüümse küsitluse.

Autor koostas oleviku- ja tulevikupuud ning eesmärkide skeemi, et selgitada välja erinevused tegeliku ja oodatud olukorra vahel. Selleks, et ettevõtte saaks teenida kasumit, peavad olema täidetud kriitiliste edutegurite eeldused. Käesolevas töös selgus,

et kasumlikkust mõjutab kuluefektiivne tootmine – tingimus, mis täna ei ole ettevõttes täidetud.

Kõige eelneva pealt esitas autor ettepanekud, et välja selgitatud piiranguid elimineerima hakata. Piirangute teooria tööriistade abil tuvastas autor juurpõhjused tänases tootmisprotsessis. Selgusid ka väiksema ulatusega piirangud, mida on ettevõttel suhteliselt lihtne kaotada. Piirangute teooria kasutamine aitab kiiresti selgitada välja probleemkohad ning parandada hetkeolukorda. Et piirangute teooria kasutamine võimaldab eelnevalt läbi mängida oodatud stsenaariume ja muuhulgas tuvastada ka võimalikud negatiivsed ilmingud seoses planeeritud muudatusega, ei ole vaja karta üleliigsete kulutuste tekkimist – kui planeeritud muudatus ei too kaasa oodatud positiivseid tulemusi, siis sellesse lahendusse ei investeerita. Muudatuste planeerimist toetab tulevikupuu.

Autor julgustab ettevõtet kasutama piirangute teooriat, et tagada kiire areng protsessides. Töös viidatud kitsakohtade elimineerimisega on võimalik vähendada tellimuste läbimisaegasid ja lühendada tarneaegu. Kahe toote tootmisprotsessi täpsemal analüüsimisel selgus, et 35% tööks kulutatud aeg on väärtust mitte lisav tegevus. Elimineerides sellise raiskamise, on võimalik vabanenud ressursi suunata tellimuste tähtjaks täitmiseks ja uute tellimuste teenindamisse ning seejärel viia ettevõtte järk-järgult taas kasumisse.

Töös kogutud andmete ja nende analüüsi põhjal sai väita, et tellimuste hilinemine on seotud puudulike tööprotsesside korraldamisega ning on alust eeldada, et probleem on krooniline terves ettevõttes. Ühe osakonna näitel piirangute tuvastamine ja nende teoreetiline elimineerimine annab sisendi lähituleviku ülemineku perioodi tegevusteks seoses ERP süsteemi välja vahetamisega. Uus programm sisaldab planeerimismooduleid ning muid tööd toetavaid lisasid, mida tänane ERP lahendus ei paku, kuid nendest eelistest ei ole kasu, kui tänaseid tööprotsessi vigu ei elimineerita. Seetõttu soovitab autor piirangute teooria abil uurida terve ettevõtte kõiki protsesse.

Töös kasutatud meetodeid ning tulemusi saab kasutada ka teistes tellimuspõhise strateegiaga tootmisettevõtetes. Piirangute teooria kasutamisel on vajalik meele pidada, et pelgalt probleemi tuvastamine ei lahenda seda ning arengu protsess peab olema pidev – tuleb määratleda selge eesmärk ning tagada selle täitmine samm sammu haaval.

SUMMARY

Constraints for efficiency in make-to-order production processes in Avaeksperdid LLC

Riin Lageda

In order to achieve the company's goal, i.e. profit, the earned income must exceed the expenses that are necessary to fulfill the orders. If, despite the increase in sales revenue, a decrease in profit is noticeable, the reasons must be sought from expenses. Every production plant has one major limitation and that is production capacity. When production capacity is maximized, additional sales orders no longer provide a profit – an overloaded production process causes delays and ultimately problems with customer satisfaction. Late orders involve various additional costs, such as the cost of express deliveries of materials, the need to work overtime, but also customer recoveries and penalties for breach of contract. As costs increase, the management usually starts looking for ways how to cut down the costs – but this is only a short-term solution to problem solving.

In late 1970s, Goldratt introduced theory of constraints (TOC), a novel management paradigm in which main focus was not on costs but on revenue. The main emphasis was placed on how to guarantee more revenue and increase earnings. Obstacles that act as constraints on earning more income, were identified and later solved, using various tools of TOC.

In this thesis, the author studied the company's make-to-order production process and its efficiency. The aim of the dissertation was to identify constraints in production process in order to plan activities for growth of efficiency. After using combined analysis methods, it was possible to identify the cause-and-effect relationships of the problems, which revealed the main root cause – deficiencies in production processes, which affected employee motivation, order fulfillment, workload of sales team and eventually cash flow. The author then made a number of suggestions on how to eliminate identified constraints.

In order to identify the orders' throughput times, the author combined reports from company's ERP system. After statistical analysis it was clear that 2/3 of all orders in 2019 couldn't be completed on time, with average tardiness of 5,66 days. These late orders accounted a total of 58% of sales revenue. Total eight products of TOP 10 of all the order with longest throughput time originated from one specific production

department. Therefore, the author carried out a more detailed analysis in this production department and identified the bottlenecks in that production process.

The author identified two root causes: problems within department's production processes and lack of space in the department. Then author points out several solutions to solve the root causes negative effects. It is clear, that adjusting department-wide processes is not a quick fix, but to mitigate the negative impact, a number of minor changes can be carried out to affect the end result in a positive way, such as developing reclamations and complaints register up to company's actual needs and adding more detailed information to labels of materials. In order to validate collected qualitative data from production process, the author conducted an anonymous survey among production department employees.

Author presented current reality tree, intermediate objectives map and future reality tree in order to find out differences between the actual and expected situation. In order to make profit, the preconditions for critical success factors must be met. In this study it became clear that cost-effective production, a precondition for critical success factor, is not met in the company today. Then the author made suggestions for the company in order to start eliminating the identified constraints.

The author encourages the company to use TOC to ensure rapid development in processes. By eliminating the bottlenecks referred in current thesis, it is possible to reduce throughput time and shorten delivery lead times. A more detailed analysis of the production processes for two products revealed that 35% of the time spent on fulfilling to order is wasted time. Therefore it is possible to direct freed resources to meet orders on time and serve new orders, then gradually return the company to profit.

The methods and results can be implemented to similar make-to-order production companies, by adjusting them to specific context. Using tools of TOC can help identifying and solving problems easily, but it crucial to remember that process has to be continuous – simply identifying the problem will not make it disappear by itself and eliminating current constraints can reveal more, hidden problems in the system.

KASUTATUD ALLIKAD

- [1] H. Dettmer, *The Logical Thinking Process. A Systems Approach to Complex Problem Solving*, Milwaukee: ASQ Quality Press, 2007, pp. 3-30.
- [2] E. M. Goldratt ja J. Cox, *Eesmärk: pideva arengu protsess*, Tallinn: Goldratt Baltic Network, 2007.
- [3] K. Altendorfer, *Capacity and Inventory Planning for Make-to-Order Production Systems: The Impact of a Customer Required Lead Time Distribution*, Berlin: Springer, 2014.
- [4] K. Lyons ja B. Farrington, *Procurement and Supply Chain Management*, New York: Pearson, 2016.
- [5] J. Mangan, C. Lalwani, T. Butcher ja R. Javadpour, *Global Logistics and Supply Chain Management*, Hoboken: Wiley, 2012.
- [6] J. Suursoo, *Transpordisüsteemide logistika ja ekspedeerimine*, Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, 2010.
- [7] D. Bertsimas ja I. C. Paschalidis, „Probabilistic Service Level Guarantees in Make-to-Stock Manufacturing Systems,” *Operations Research*, kd. 49, nr 1, pp. 119-133, 2001.
- [8] C. Soman, D. v. Donk ja G. Gaalman, „Capacitated planning and scheduling for combined make-to-order and make-to-stock production in the food industry: An illustrative case study,” *International Journal of Production Economics*, kd. 108, nr 1-2, pp. 191-199, 2007.
- [9] F. Defregger ja H. Kuhn, „Revenue management for make-to-order company with limited inventory capacity,” *OR Spectrum*, kd. 29, nr 1, pp. 137-156, 2007.
- [10] D. Seifert, *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment: How to Create a Supply Chain Advantage*, New York: AMACOM, 2003.
- [11] S.-Y. Hung, S.-I. Chang, H.-M. Hung, D. Yen ja B.-F. Chou, „Key Success Factors of Vendor-Managed Inventory Implementation in Taiwan's Manufacturing Industry,” *Journal of Global Information Management*, kd. 24, nr 1, pp. 37-60, 01 2016.
- [12] J. Li, J. Chen ja S. Wang, „Risk Management of Supply and Cash Flows in Supply Chains,” *Dynamic Inventory Management with Cash*, New York, Springer, 2011, pp. 105-149.

- [13] A. Federgruen ja P. Zipkin, „An Inventory Model with Limited Production Capacity and Uncertain Demands I. The Average-Cost Criterion,” *Mathematics of Operations Research*, kd. 11, nr 2, pp. 193-207, 1986.
- [14] AS Äripäev, „Personaluudised.ee,” AS Äripäev, 28. jaanuar 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.personaliuudised.ee/uudised/2019/01/28/lisavaartust-loob-strateegiline-personalijuhtimine>. [Kasutatud 09. mai 2020].
- [15] B. J. Galli, „How Can Human Resource Management Help the Theory of Constraints,” *International Journal of Strategic Engineering*, kd. 2, nr 1, pp. 1-13, 01-02 2019.
- [16] M. S. Spencer ja S. Wathen, „Applying the Theory of Constraints' Process Management Technique to an Administrative Function at Stanley Furniture,” *Global Business and Organizational Excellence*, kd. 13, nr 3, pp. 379-385, 1994.
- [17] E. M. Goldratt, „The Five Steps of Focusing,” *Theory of Constraints*, Great Barrington, United States, North River Press, 1994, pp. 5-36.
- [18] J. F. Cox ja J. G. Schleier, „What is TOC?,” *Theory of Constraints Handbook*, New York, McGraw-Hill, 2010, pp. 3-13.
- [19] TOCICO, „Theory of Constraints International Certification Organization,” Theory of Constraints International Certification Organization, 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tocico.org/>. [Kasutatud 15. märts 2020].
- [20] K. Modi, H. Lowalekar ja N. Bhatta, „Revolutionizing supply chain management the theory of constraints way: a case study,” *International Journal of Production Research*, kd. 57, nr 11, pp. 3335-3361, 2019.
- [21] D. C. Eckermann, „Breaking through In a sixty year culture at LeTourneau, Inc. using TOC,” *TOCICO International Conference: 3rd Annual Worldwide Gathering of TOC Professionals*, Barcelona, 2005.
- [22] D. G. Wadhwa, „Viable Vision is achievable in Healthcare,” *TOCICO Conference 2007*, Las Vegas, 2007.
- [23] A. Kohli, D. K. Sharma, J. Gerold ja F. Pastorino, „Theory of Constraint: an Application in U.S. Army's Recruiting Process,” *Journal of Academy of Business and Economics*, kd. 9, nr 3, pp. 164-174, 2009.
- [24] N. Jasinavicius, „Our Quest on Making TOC the Main Way of Managing the Country,” *TOCICO International Conference: 11th Annual Worldwide Gathering of TOC Professionals*, Bad Nauheim, 2013.
- [25] M. Piernikowska, „TOC for Education Inc,” 2018. [Võrgumaterjal]. Available: https://tocforeducation.com/TOC_Marta.pdf. [Kasutatud 03. mai 2020].

- [26] K. Kaarna, „Takistused piirangute teooria rakendamisel turunduses Alas-Kuul AS näitel,” Tartu Ülikool, Tartu, 2004.
- [27] M. Säinas, „Timmitud tootmise ja piirangute teooria koosrakendamine tootmisprotsesside juhtimises AS Saku Metall Allhanke Tehas näitel,” Tartu Ülikool, Majandusteaduskond, Ettevõtetmajanduse Instituut, Tartu, 2014.
- [28] H. Randoja, „Piirangute teooria rakendamine AS Lasita Aken näitel,” Tartu Ülikool, Majandusteaduskond, Tartu, 2016.
- [29] Tallinna Tehnikaülikool, „Tootmisjuhtimise operatiivtasandi uuring,” EAS, Tallinn, 2011.
- [30] Statistikaamet, „Eesti Statistika,” Statistikaamet, 26. veebruar 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.stat.ee/pressiteade-2020-019>. [Kasutatud 21. märts 2020].
- [31] d-Systems OÜ, „Teatmik.ee,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.teatmik.ee/et/statistics/legal>. [Kasutatud 19. märts 2020].
- [32] Avaeksperdid OÜ, „Avaeksperdid OÜ majanduaasta aruanne 2016,” Avaeksperdid OÜ, Tallinn, 2016.
- [33] Avaeksperdid OÜ, „Avaeksperdid OÜ majandusaasta aruanne 2017,” Avaeksperdid OÜ, Tallinn, 2017.
- [34] Avaeksperdid OÜ, „Avaeksperdid OÜ majanduaasta aruanne 2018,” Avaeksperdid OÜ, Tallinn, 2018.
- [35] Avaeksperdid OÜ, *Ettevõtte sisedokumendid: Hansabooks kokkuvõte jaanuar-oktoober 2019. a*, 2019.
- [36] S. M. Bragg, *Uus finantsjuhtimise käsiraamat*, Tartu: Fontese Kirjastus, 2005.
- [37] R. K. Yin, „How to Know Whether and When to Use the Case Study as a Research Method,” *Case Study Research and Applications: Design and Methods*, Los Angeles, Sage, 2018, pp. 31-56.
- [38] P. Kaminsky ja O. Kaya, „Scheduling and Due-Date Quotation in a Make-to-Order Supply Chain,” *Naval Research Logistics*, kd. 55, nr 5, pp. 444-458, 2008.
- [39] M.-L. Laherand, *Kvalitatiivne uurimisviis*, Tallinn: OÜ Sulesepp, 2012.
- [40] M. Dumas, M. L. Rosa, J. Mendling ja H. A. Reijers, „Qualitative Process Analysis, Quantitative Process Analysis,” *Fundamentals of Business Process Management*, Berlin, Springer, 2018, pp. 213-296.
- [41] P. Pretorius, „Introducing in-between decision points to TOC's five focusing steps,” *International Journal of Production Research*, kd. 52, nr 2, pp. 496-506, 2014.

- [42] J. F. Cox ja J. G. Schleier, *Theory of Constraints Handbook*, New York: McGraw-Hill, 2010.
- [43] H. W. Dettmer, „The Constraint Management Model,” *Strategic Navigation: A Systems Approach to Business Strategy*, Milwaukee, ASQ Quality Press, 2003, pp. 33-56.
- [44] *The Goal Movie*. [Film]. USA: American Media Inc., 2002.
- [45] W. C. Kim ja R. A. Mauborgne, *Blue Ocean Strategy, Expanded Edition: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*, Boston: Harvard Business Review Press, 2015.
- [46] Onestein B.V., „Onestein,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.onestein.nl/blog/nieuws-1/post/10-erp-implementation-issues-solutions-18>. [Kasutatud 07. mai 2020].
- [47] Avaekspordid OÜ, *Müügitegevuse protsessikaart 17 (dokument autori valduses)*, Tallinn, 2017.
- [48] V. D. Richards ja E. J. Laughlin, „A Cash Conversion Cycle Approach to Liquidity Analysis,” *Financial Management*, kd. 9, nr 1, pp. 32-38, 1980.

LISAD

Lisa 1. Teemaintervjuu kokkuvõte

Jaanuari alguses (09.01.2020) viis autor läbi poolstruktureeritud grüpiintervjuu ettevõtte müügiesakonna kolme töötajaga. Valimisse kaasati just need kolm töötajat seepärast, et nendel on pikk kogemus ja laiapõhjalised teadmised uuritavas osakonnas valmistavate toodete ning kasutatavate materjalide kohta. Käsitletud teemad olid järgmised:

1. teenuse kiirus ja kvaliteet,
2. teenuse kitsakohad,
3. mis põhjustab rahulolematust ning millega ollakse rahul,
4. materjalide valik, hinnatase ja kvaliteet,
5. tootmisosakonna koostöö ja paindlikkus,
6. infovoog kogu tellimuse tarneahelas.

Kõik kolm vestlusringis osalejat nõustasid, et tänane **teenuse kiirus** (teenuse all mõistetakse uuritava osakonna tööd) **on pigem aeglane**. Toodi välja, et konkurendid suudavad pakkuda kuni kaks nädalat lühemat tellimuse tähtaegasid. Märjiti ära, et ei teata, kui kaua aega kulub tegelikult tellimuse täitmisele. Puudub teadmine, millega töötajad päeva jooksul tegelevad ning kas tootmises kasutatakse aega efektiivselt. Niipea, kui müügiesakonnast on tellimus kinnitatud, kaob tellimuse üle kontroll ning ei ole teada, mis täpselt toimub tootmisprotsessis. Müügiesakonna töötajad ning tootmisosakonna juht suhtlevad sagedasti telefoni ja meili teel. Kliendid tunnevad tihti huvi, kuidas nende tellimustega läheb, mõni soovib ehk varemgi kätte saada tooteid. Kui müügiesakonnast küsitakse konkreetse tellimuse tegeliku staatuse kohta, siis tihti tõlgendatakse seda tootmises, et küsitud tellimusega hakkas järsku kiire – tegelikult soovatakse saada vaid tagasisidet tellimuse kulu kohta. Märjiti ära vastuolo tootmisjuhi jagatud informatsiooni ja tegeliku olukorra vahel: tootmisgraafikus ei ole vaba aega tellimuse täitmiseks, kuid tootmisosakonnas realselt on.

Teenuse kvaliteediga ollakse rahul, seda kinnitab ka klientide tagasiside. Küll aga esineb vahel kvaliteedist suuremaid kõrvalekalduisi – mainiti **kvaliteedikontrolli puudumist**. Arutelu käigus selgus, et negatiivne tagasiside liigub kiirelt erinevate tellimusega seotud lülide vahel, kui positiivne tagasiside mitte. Müügiesakonna sooviks on saada ka positiivset tagasisidet, sest see motiveerib ning annab kinnitust hästi tehtud töö eest.

Teenuse kitsaskohtadena toodi välja kvaliteedikontrolli puudumist, info liikumist ning teadmatust tegeliku ajakulu kohta. Samuti mainiti mitmeid juhtumeid, kus materjali kvaliteediprobleem avastati liiga hilja ning see tingis kogu projekti hilineamise. Lisaks mainiti, et näidise abil projekti vormistamine ei anna alati piisavat ülevaadet ning et tootmises ei ole üldse näidiseid, mille abil kontrollida saabunud materjali õigsust.

Märgiti ära, et tootmisosakonnas puudub kogu projekti tervikvaade. Näiteks koosneb projekt A neljast erinevast tootest. Nendele neljale erinevale tootele on tellitud üks ja sama materjal. Kogu projekt jaotatakse tootmisosakonnas nelja erineva töötaja vahel, kus üks töötaja teeb valmis ühe toote. Töötajad 1,2 ja 3 saavad oma tooted valmis, kuid töötaja 4 mitte, sest temale antud materjaliosal ilmnes kvaliteediprobleem. Nüüd tuli tellida projekti jaoks lisamaterjal, sest juba kasutatud materjali tarnijad ei hüvita. Hilisemal kontrollil tuvastati, et kui antud projekti toodete jaoks oleks muudetud väljalõigete järjekorda, ei oleks materjali kvaliteediprobleem mõjutanud mitte kuidagi kogu tellimuse valmimist. Siit tulenebki järgmine kitsaskoht – **tervikliku ülevaate puudumine ning ebapiisav materjalide kvaliteedi kontroll.**

Positiivse aspektina mainiti standardite loomist. Kui aasta tagasi pidi projektijuht koos klienditellimusega täitma täiendava tootmistellimuse töölehe, mis andis juhised, kuidas toode valmistada, siis tänaseks on kasutusele võetud mitmed standardid. Standardite kasutamine võimaldab juba klienditellimuse täitmise hetkel lisada tellimusele eelnevalt kokku lepitud tähe- ja numbrikombinatsioonid – terve töölehe täitmise asemel tuleb täita vaid üks lahter tellimusel. Selline muudatus annab juurde aega, et müügiosakond saaks rohkem tegeleda oma põhitegevusega.

Saadaval olevate materjalide hulk ning variatsioonid on täna edukaks müügitööks täiesti piisav. Lai materjalide valik võimaldab rahuldada ka kõige nõudlikumaid kliendisegmente. Materjalide hinnatase (hind kliendile) on väga erinev ning reeglina vastavuses ka selle kvaliteediga.

Tootmisosakonna koostöö ja paindlikkuse osas esines mõningaid etteheiteid, mis peamiselt puudutasid **puudulikku infoliikumist**: tellimuse valmimise tegelik aeg ning terviklik vaade. Toodi välja aspekt, et üks projekt peab olema ühesuguse käekirjaga – ühe kliendi tooted peaks valmistama üks töötaja. Kahjuks on minevikust näiteid, kus tootmiskoormuse jaotamiseks on kasutatud all-hankijate teenuseid – valminud tooted ei ole olnud kõik ühesugused. Samuti märgiti ära, et ettevõtte enda tootmise töölistel tekib tihti projektidega seoses täiendavaid lisaküsimusi ning täpsustusi, ent all-hankijatele antud projektide osas mitte.

Lisa 2. Roomakardina tööprotsessi vaatlus, kokkuvõte

Roomakardina valmistamise protsessi tegevused, ajakulu ja raiskavad tegevused.

Aeg	Tegevus	Kitsaskoht	Raiskamine
00:02:30	töötaja otsib kangast, leiab vale	Puudulik markeering	00:02:30
00:03:00	materjali kvaliteedikontroll	-	-
00:11:00	Materjali vajaduse kalkuleerimine	Dubleeriv tegevus	00:11:00
00:44:30	triikimine ja ettevalmistus	Triikraua voolik jääb ette	00:12:00
00:07:15	Õmblemiseks ette valmistamine	Õmblusmasina niidistamine	00:06:00
00:13:25	Küljeõmblused	Mittesobiv nõel	00:11:00
00:15:50	Allserva õmblus	Mittesobiv nõel	00:13:50
00:15:00	Kvaliteedikontroll, triikimine	-	-
00:25:22	Tunnelite märkimine ja triikimine	-	-
00:10:00	Õmblemiseks ette valmistamine	Pole vaba õmblusmasinat	00:10:00
00:14:40	Tunnelite õmblemine, üks tunnel	Mittesobiv nõel	00:12:40
00:05:00	Nõelte vahetamine, ettevalmistamine	-	00:05:00
00:02:00	Tunnelite õmblemine, üks tunnel (uus nõel)	-	-
00:07:30	Tunnelite õmblemine, ülejäänud	-	-
00:20:10	Tunnelite triikimine, kõrguse kontroll	Töölaua pole ruumi	00:03:00
00:07:45	Veluurpaela õmblemine, ääre ära lõikamine	-	-
00:07:25	Ettevalmistused süsteemile panekuks	Süsteem kokku teibitud	00:03:35
00:07:45	Varraste sisse panemine, õmblemine	Teibitud otsad võivad kangast rikkuda	00:01:00
00:23:00	Rõngaste õmblemine	-	-
00:10:40	Süsteemi (mehhanismi) peale panemine	-	-
00:05:20	Stendi panemine, lõppviiemistlus	-	-
00:03:00	Pakkimine	Kleepsumasina puudumine	00:00:45
04:22:07	Kokku ajakulu protsessis		01:32:20

Lisa 3. Roomakardina õmblemise tööoperatsioonid

Roomakardina õmblemise tööoperatsioonide planeeritud vs. tegelik ajakulu.

Jrk	Tööoperatsioon, roomakardin 2,66 m ²	Norm, min	Tegelik, min
1	Kanga kontroll, mõõtmine, lõikamine, arvutused mõõtudele, triikimine	00:11:05	00:16:30
2	Väljalõikamine, külgede triikimine	00:11:05	-
3	Külgede triikimine	00:11:05	00:51:45
4	Külgede õmblemine	00:11:05	00:13:25
5	Allserva triikimine	00:11:05	-
6	Allserva õmblemine	00:11:05	00:15:50
7	Tunnelite märkimine (koos mõõtmisega), triikimine	00:11:05	00:40:22
8	Tunnelite õmblemine	00:11:05	00:39:10
9	Tunnelite triikimine , kõrguse kontroll	00:11:05	00:20:10
10	Veluuri pealeõmblemine (valmis toode)	00:11:05	00:07:45
11	Veluuri äralõikamine (triikija teeb)	00:11:05	-
12	Varraste sissepanemine (triikija teeb)	00:11:05	00:15:10
13	Vardaotste õmblemine (õmbleja teeb)	00:11:05	-
14	Rõngaste õmblemine	00:11:05	00:23:00
15	Süsteemi (mehhanismi) peale panemine	00:11:05	00:10:40
16	Stendi panemine, kontroll, nõõride sidumine, lõppviimistlus (s.h. Aurutamine)	00:11:05	00:05:20
17	Pakkimine	00:11:05	00:03:00
	Kokku	03:08:25	04:22:07

-mõõdetud koos järgneva tööoperatsiooniga.

Lisa 4. Vuaalkardinate tööprotsessi vaatlus, kokkuvõte

Vuaalkardinate valmistamise protsessi tegevused, ajakulu ja raiskavad tegevused. Autor vaatles terve klienditellimuse valmimist, mis koosnes kokku neljast kardinast.

Aeg	Tegevus	Kitsaskoht	Raiskamine
00:22:30	Kanga kontroll ja triikimine	Triikraua voolik jääb ette	00:06:20
-	<i>Kohvipaus 15 minutit</i>	-	-
00:02:00	Sobiva pikkusega kardinapaela mõõtmine ja lõikamine	-	-
00:17:50	Kardinapaela ülemise ääre külge õmblemine	-	-
00:10:20	Kardinapaela alumise ääre külge õmblemine	-	-
00:08:00	Kardinapaela äärest kanga ära lõikamine	Lõigatakse käes hoides, sisselõike oht	00:03:24
00:07:45	Kardinate välja lõikamine (2 tk)	Laua pole vaba ruumi	00:00:30
-	<i>Lõunapaus 30 minutit</i>	-	-
00:14:30	Niitide vajaduse kontroll, ostutellimuse koostamine	Töötaja ei tegele tellimuse täitmisega	00:14:30
00:22:30	Kardinate küljeõmbluste õmblemine	Pole vaba õmblusmasinat, vajalik uuesti niidistada ja poolida	00:04:45
00:10:55	Kardina kõrguse kontroll, triikimine laual	-	-
00:10:00	Kanga kontroll ja triikimine	Triikraua voolik jääb ette	00:03:33
00:04:45	Ülemise ääre triikimine, nõelte lisamine	-	-
00:02:50	Sobiva pikkusega kardinapaela mõõtmine ja lõikamine	Kardinapaela tuleb otsida, mõõdulint kadunud	00:00:55
00:08:10	Kardinapaela ülemise ääre külge õmblemine	-	-
00:07:15	Kardinapaela alumise ääre külge õmblemine	-	-
-	<i>Kohvipaus 15 minutit</i>	-	-
00:05:11	Kardinapaela äärest kanga ära lõikamine	Lõigatakse käes hoides, sisselõike oht	00:02:00
00:06:30	Kardinate välja lõikamine (2 tk)	-	-
00:20:15	Kardinate küljeõmbluse õmblemine	Õmblusmasin vaja uuesti niidistada	00:03:20
00:05:00	Kardina kõrguse kontroll, triikimine laual	Pole vaba ruumi triikimiseks	00:00:50
00:06:50	Kardinapaela külge konksude lisamine, esimene kardin	Pakkimislaua ei ole ruumi, konksuvahe üle lugemine	00:03:00
00:24:00	Konksuvahede üle kontrollimine ja arvutamine	-	-
00:03:10	Kardinapaela külge konksude lisamine, teine kardin	Konksuvahe üle lugemine, vaja abivahendit?	00:01:55

Lisa 3 (järg)

Aeg	Tegevus	Kitsaskoht	Raiskamine
00:00:35	Kardina markeerimine, alaraskuste lisamine	Nõelapüstoli ja alaraskuste toomine osakonna teisest otsast	00:00:40
00:02:20	Kardinate kilesse pakkimine (2 tk)	Vaja kasutada kolleegi abi	00:00:40
00:05:00	Kardinapaela külge konksude lisamine, kolmas kardin	Konksuvahe kontrollimisel tekib erinevus	00:03:40
01:22:40	Neljandat kardinat lõpetada ei saa - erisus	Projektijuhil vaba päev, ei saa infot	01:22:40
-	Neljas kardin tuleb teha kitsamaks!	Tellimuse vormistamise viga	-
00:03:30	Tööks ette valmistamine	Tellimuse vormistamise viga	00:03:30
00:05:00	Kardina kitsamaks lõikamine	Tellimuse vormistamise viga	00:05:00
00:06:00	Kardina küljeõmbluse õmblemine	Tellimuse vormistamise viga, masin vaja uuesti niidistada	00:06:00
00:01:30	Küljeõmbluse triikimine	Tellimuse vormistamise viga	00:01:30
00:06:00	Kardinapaela külge konksude lisamine, neljas kardin	Kõndimine, vajalike asjade toomine	00:01:40
00:03:30	Kardinate kilesse pakkimine (2 tk)	Töötaja otsib teipi ja pakkekilet, kleepsumasina puudumine	00:01:08
05:36:21	Kokku ajakulu protsessis		02:31:30

Lisa 5. Vuaalkardinate õmblemise tööoperatsioonid

Vuaalkardinate õmblemise tööoperatsioonide planeeritud vs. tegelik ajakulu.

Jrk.	Tööoperatsioon, vuaalkardinad, kokku 24,4 m ²	Standard	Tegelik
1	Kanga kontroll , mõõtmine , lõikamine , triikimine , kõrguse mõõtmine	00:33:55	00:45:35
2	Esimene õmblemine (paal ja/või alläär)	00:33:55	00:26:00
3	Teine õmblemine (paal ja/või alläär)	00:33:55	00:17:35
4	Paela alt ära lõikamine	00:33:55	00:13:11
5	Küljeõmbluste ettevalmistamine ja õmblemine	00:33:55	01:08:00
6	Lõpptriikimine , kontroll (visuaalne, mõõdud)	00:33:55	00:17:25
7	Lõputööd (sh. alaraskused, konksud, paela krousimine)	00:33:55	00:45:35
8	Pakkimine	00:33:55	00:05:50
9	Informatsiooni ootamine, ostutellimuse koostamine	00:00:00	01:37:10
	Kokku ajakulu	04:31:20	05:36:21

Lisa 6. Avaeksperdid OÜ tekstiiliosakonna töötajate rahulolu küsitlus 2020

„Tekstiiltoodete müük moodustas 2019. aasta käibest ~4% (eraldi seisvana). Tekstiiltooteid sisaldavate tellimuste käive moodustas ettevõtte kogu käibest 16%. Samal ajal on tegemist pikima läbimisajaga toodetega, kus keskmine toodete läbimisaeg aastal 2019 oli 40 tööpäeva ning keskmine hiline mine oli 14 päeva. Läbimisaja all mõistetakse ajavahemikku hetkest, mil klient on kinnitanud tellimuse kuni hetkeni, mil tema tooted on tootmises valmis saanud. Liiga pikk läbimisaeg mõjutab ettevõtte rahavoogusid ning põhjustab kaudselt probleeme õigeaegsete tarnetega.

Inimressurss ehk ettevõtte töötajad on selle kõige olulisem vara. Inimressurssi tuleb efektiivselt juhtida, töötajatel peab olema selge eesmärk nii enda tööprotsessi kui kogu ettevõtte eesmärkidest. Käesoleva küsitluse eesmärk on koguda andmeid osakonna töötajate rahulolu ja motivatsiooni kohta. Lisaks kogutakse üldisi andmeid, mis on vajalikud hilisema analüüsi täpsustamiseks. Küsitluse tulemusi analüüsitakse anonüümselt!

Tänan, et leiad aega vastamiseks ning aitad kaasa minu magistritöö valmimisele!”

Vastustes on töötajate poolt mainitud kolleegide nimed kodeeritud nende esinemise järjekorras tähestikuliselt A, B, C, D ja E. Täpsed nimed on autorile teada. Küsitlusele vastanud töötajad on kodeeritud a, b, c, d, e, f ja g.

1	Mis on sinu arvates ettevõtte eesmärk? Vasta lühidalt paari sõnaga.
a	Teenida võimalikult palju kasumit. Kuid selleks, et seda saada pab olema piisavalt palju tellimusi.
b	kasumit teenida
c	Kasumi teenimine
d	pakkuda tööd
e	Pakkuda klientidele ilusaid ja kvaliteetseid tooteid.
f	Püsida konkurentsias ja olla parem teistest sama ala firmadest. Kasumis olemine
g	Teenida kasumit
2	Kui kaua oled ettevõttes töötanud õmbluse osakonnas?
a	kuni üks aasta
b	rohkem kui 5 aastat
c	3-5 aastat
d	kuni üks aasta
e	1-3 aastat
f	3-5 aastat
g	1-3 aastat

4	Kuidas hindad enda panust osakonna töösse?
a	5
b	5
c	5
d	5
e	3
f	5
g	5
5	Kui selge on sulle sinu töö protsess?
a	4
b	5
c	5
d	4
e	4
f	5
g	5
6	Kuidas hindad enda tööks ette valmistamise taset? (koolitused varasemast ajast, väljaspool tööd Avaeksperdites)
a	4
b	2
c	3
d	4
e	3
f	5
g	3
7	Kuidas hindad enda tööks ette valmistamise taset? (ettevõtte sisesed koolitused)
a	4
b	1
c	4
d	4
e	3
f	3
g	5
8	Kelle pöördud, kui vajad oma töös abi, juhendamist?
a	A poole. Ta on alati nõus aitama ja selline sõbralik.
b	kaastooliste poole
c	Enamasti töökaaslaste poole, kellel on konkreetse probleemiga kogemus. Igakord ei pruugi sama inimene olla.
d	töökaaslaste poole
e	A, B, C ja poodi kui vaja
f	Kolleegide . A on hästi tubli ja kompetentne arvutis, kangastes, töö organiseerimises.
g	Mina sain Avaeksperdites töötades väga suure teadmiste pagasi. Õmblemise tehnoloogiaga sain alati abi D, E ja C.

9	Kust saad tööjuhised, ülesanded? Kirjelda lühidalt.
a	Töölehel kuid päris palju on töölehel ka aegajalt puudusi. Ja siis peab helistama ja üle küsima konkreetse inimese käest(kelle tellimus see on). Kuid kõige pealt vaatan arvutist. Kuid hea oleks see , kui töölehed oleksid ilusti ja konkreetselt tehtud. Siis ei peaks lisaaega kulutama sellele, et uurida kuidas midagi tegema peab.
b	toolehe votan seina pealt,lootes et on ikka oige rivi ja et ma tohin ikka seda teha8.s siis kui aru ei saa kusi D kaest .tema suunab poodi helistama.vaatan kella kuna pood avatakse et saaks kusida.s siis kui info kõik olemas hakkab toole.
c	Seinalt tootmistellimused .
d	üldiselt suuline õpetus ja mõned juhendid seinal
e	Töölehed on ette antud
f	Töölehel. Kui tekib küsimusi,siis helistan poodi , et täpsustada andmeid.
g	Tööjuhiseks oli tööleht, erilahenduste puhul tuli konsulteerida müügiga. Tööjuhiseid jagas ka D, tihti olid suured tellimused mida D operatiivselt kas siis kogu või osa meeskonna peale ära jagas.
10	Milliste oskuste arendamisel vajaksid täiendavat toetust?
a	Kui on igasugused erikujundusega kardinad või roomakad. Siis on vaja rohkem nõu ja abi küsida.
b	arvuti alast.ei oska ise siit infot otsida alati on vaja otsida moni kaastooline kes minust sel alal targem.oiet ei julge segada ta nagunii utleb et otsi ise
c	Roomakardinate täpse mõõtmise tehnikas.
d	arvuti kasutamisel tööülesannete jaoks
e	Võiks õmblemist harjutada,roomakardinate välja lõikamisel
f	Arvuti kasutamisel.
g	Kui ma veel töötaksin avaekspertides siis tehnoloogiliselt vajaksin toetust lõtkuga roomakate ja viini roomakate tegemisel. Muudes etappides toetust kui nii ei vajas, vahel küsiks ehk roomakte osas nõu. nt nõoriga ja klapiga roomakad.
11	Milliseid oskusi ja omadusi pead enda tugevusteks?
a	Triikimine,kanga kontrollimine, paksemate ja konkreetsete kangaste õmblemine.
b	kiirus,pikaajaline tootamine ombluses
c	Lahenduste pakkumine eriliste kardinate puhul. Probleemsete kardinatele lahenduse leidmine, sametkardinate tehnoloogia, õmblus
d	käsitöölisi oskusi
e	Hea suhtleja,abivalmis
f	Kogemusi,kiirust,abivalmidust. Head läbisaamist kaastöötajatega.
g	Kohusetundlikkus.
	Oma emotsioonide alla surumist, meeskonnavõimekust, head suhtlemisoskust, tehnoloogilist mõtlemist
12	Milliseid oskusi ja omadusi pead enda nõrkusteks?
a	Väga ei meeldi õmmelda õhuksei kangaid.Pigem seda lasen teha teistel, kes saavad selle töö kiiremini valmis. Sest mida kiiremini ja ilusamini teeb . Seda parem on ju kõigile.
b	tapsus,keskendumine.
c	Roomakardinad
d	võiks kiirem olla
e	Õmblust
f	Raske on õelda "EI" kuigi vahest oleks väga vaja!
g	eksimise korral pikka sisemist analüüsimist

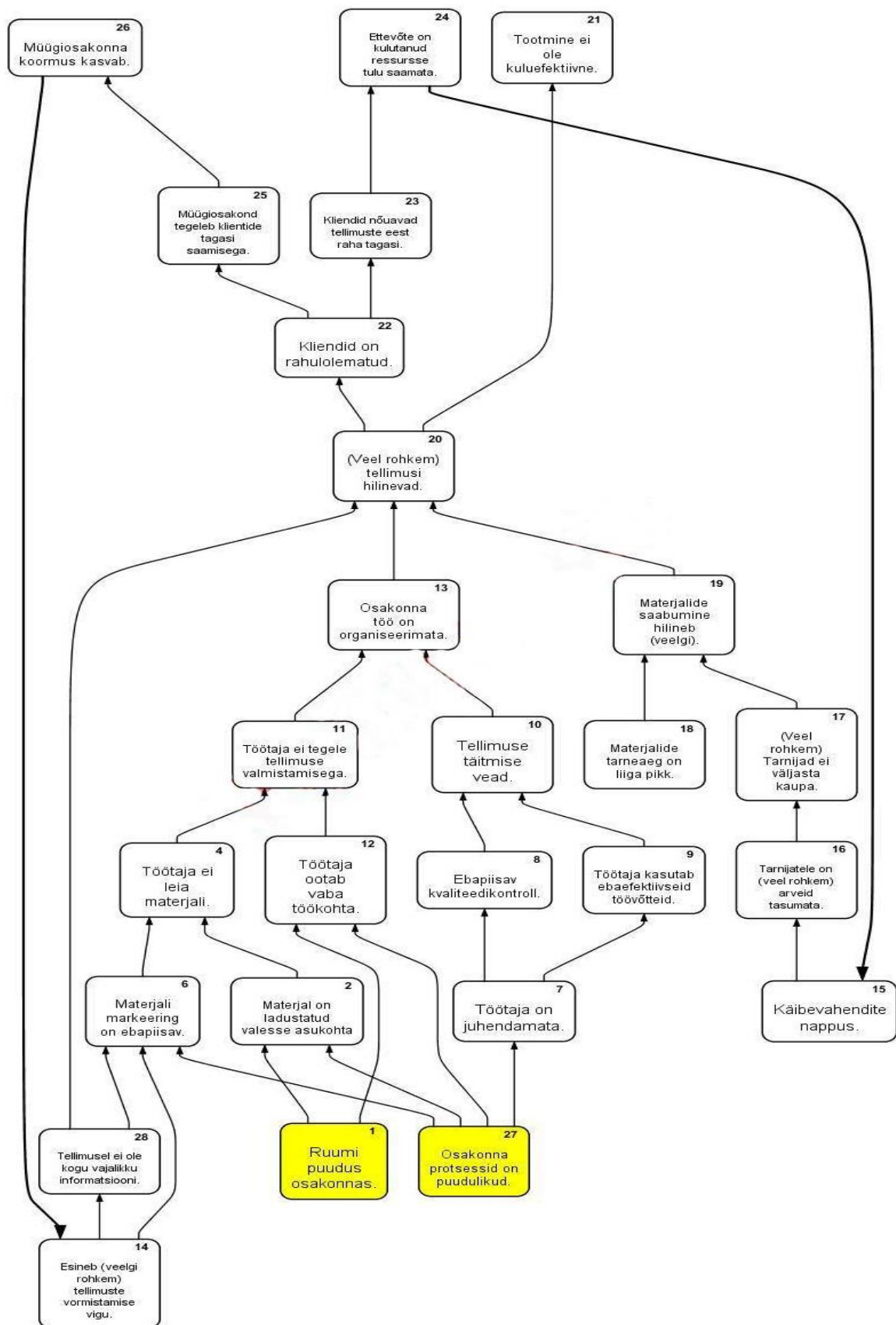
13	Kuivõrd rahul oled töökeskkonnaga?
a	3
b	4
c	3
d	4
e	3
f	3
g	4
14	Millega oled rahul? Mis teeb head meelt tööl?
a	Suur pluss on see, et inimesed on mõnused. Eks vahest on ikka mõningaid erimeelsusi, aga see on ju loomulik. Neid on igal pool.
b	olen rahul paindliku tooajaga, tookeskkonnaga ja kaastoolistega.
c	Töökaaslased.
d	kollektiiv on tore
e	Hea kollektiiv
f	Enamus kolleege on toredad ja abivalmis.
g	Head töövahendid, head suhted töökaaslastega
15	Millega sa rahul ei ole? Mis ei meeldi ja vajaks parendamist?
a	Ei meeldi see, et ruumi on natuke vähe. Ja see kindlasti, et kangarullid on kuskil lauaall ja nende rullide otsad on lauaalt väljas. Sest need kile otsad on vahest teravad ja võivad õrnemaid kangaid vigastada. Parem oleks see kui kõik kangad oleksid konkreetset ühes koyhas. Mitte et käi ja otsi ühe või teise lauaalt. Ja aegajalt ka teisest majas. Suur miinus on see, et triikraud on ebamugavalt kõrgel. Need võiks rippuda trossiga laest alla ning joosta juhe mööda siini. Siis ei jookseks voolik mööda kangast triikimise ajal. See teeb triikimise palju raskemaks kui koguaeg peab jälgima ja seda voolikut hoidma, et see kangale viga ei teeks. Suurte rullide lahti lõikamiseks ja üle vaatamiseks oleks hea kui oleks kas või ainult ühe laua otsas selline karkass kuhu saab rulli peale tõsta. Ja siis lihtsalt keriks palju lihtsamalt seda kangast maha, kui nii et koguaeg veerete ja vedi seda rulli ühest laua otsast teise. Ja võik olla kas või üks elektriline käsilõikur, millega oleks parem lõigata näiteks sametit. Sest tava kääridega lõigates ei tule lõikus nii sirg kui lõikuriga tuleks. Mõõtmis süsteemiga peaks ka midagi välja mõtlema, et oleks mugavam. Sest kui praegult mõõdame siis peab ronima laua peale ja kuidagi upitama. Seda küll ei ole vaja koguaeg teha, aga leian kui seda peab tegema, siis võiks seda teha kuidagi mugavamalt. Sest kui ronida, siis ei tea kunagi millal võib õnnetus lihtsalt juhtuda. Siis võiks olla veel korralikud stanged kuhu peale valmis toodangut panna, sest see üks ehitis mis nurgas on kus on papiirullid pandud. Nende peale ei ole just kõige parem panna. Sest kui palju asju vaja panna siis üks ots vajub lihtsalt suurema koguse all ära ja siis hakkavad kardinad maha kukkuma.
b	ei ole rahul et pole toetavat ülemust kelle poole poorduda ja ettevalmistamata toogasud, miks peab ombleja tegelema arvutis otsimise ja helistamisega kui meil on ülemus selleks
c	Otsese juhi suhtumine. Ja tema töökorraldus. Võiks rohkem huvi tunda ja silma peal hoida töötajatel ja probleemidel, mis tekivad.
d	töövahendite puudulikkus, triikraudade korrasolek ja käsitlemise mugavus
e	triikraud võiks olla paremad, kardinade hoiustamine

f	Ei ole rahul D suhtumisega . Tihti eirab küsimustele vastamast, või vastab nipsakalt. Loob pingelise õhkkonna. Vahel tundub, et tunneb rõõmu kui saab kellelegi halvasti õelda. (A väga super oleks sellel kohal). Ühest triikrauast on puudus. Töötajaid küll rohkem juurde ei ole vaja. Sest neid kahte inimest kes sagei lastega kodus haiguslehel viibisid, meil enam ei ole. Muidu hakkame pigem üksteise järel ootama. Tööd ei ole vaja ka nii palju välja anda, ei maksa alahinnata meie võimeid!
g	Mu pikkus on napilt üle 160 cm ja triikimissüsteemid olid liiga kõrgel, tuli alati kikiparvukil triikrauda upitada. Kuna triikraud oli raske siis tihtipeale olid õlas valud. Teine asi mis oli halvasti, et karinaid triikides langesid kardinad vahekoridori kust käidi õuest läbi maja, pappide allapanek võttis igapäevaselt oma aja, oleks vaja paremat lahendust, ikka juhtus osakonnas kus kardinad said hoolimata ettevaatusabinõudest mustaks.
16	Kuivõrd ergonoomiline on sinu töökeskkond? (Ergonoomika ehk ergonoomia on teadus inimesele kõige soodsamatest tegevusviisidest, -vahenditest ja -keskkonnast, mis tagavad tegevuse võimalikult suure...
a	3
b	4
c	4
d	3
e	2
f	3
g	4
17	Mida saaks ergonoomika valdkonnas paremini teha? kirjelda lühidalt.
a	Nagu eelnevalt juba kirjutasin , et mõned asjad tuleks teist moodi teha. See küsimus, et mida peaks muutma.
b	triikraud saavad poolest päevast tuhjaks, on ju olemas parem varjant
c	Parem triikimissüsteem
d	triikraudadele liikuvad juhtmed , valgustus korralik, õmblusmasinate taha korralikud toolid
e	Triikraud on kõrgel
f	Esimese asjana siiski igale lauale korras triikraud! Ka valgustus, pikemat aega 3 laevalgustit rivist väljas.
g	Triikimisüsteem trossiga paigaldada
18	Kuidas veendud valmistatud toote kvaliteedis? Kirjelda lühidalt.
a	Tuleb vaadata kas kangas on korras, õmblused on otse. Kas niit on täpselt õige valitud.
b	meil on tukitoo , kontrollime ainult enda tehtud operatsiooni. kui viga naen juhin kaastootaja tahelepanu sellele
c	Vaatan üle ja mõõdan üle.
d	kontrollin silmadega üle, vajadusel mõõdan
e	Kui toode on valmis siis kontrollin veelkord.
f	Korrektssed õmblused, praagi õigeaegses avastamises. Korralik järelviimistlus e. Triikimine
g	Tööd alustades kontrollin kanga, osad kardinad läbivad stendil viimistluse ja ülevaatus. Kindlasti ka enne pakendamist vaatan, et toode vastaks kvaliteedile.

19	Mis on ettevõtte toodete kvaliteedi normtase? Kui palju võib toode ette antud mõõtudest erineda?
a	Mina leian, et kõik võiks olla nii nagu ette nähtud. Kuid on okei kui mingi 0.1mm on kõikumine. Mõned laiemal ja suuremal asjal võiks äkki natuke rohkem olla.
b	1mm
c	+ -1mm
d	täpselt peab olema kõik
e	Tuleb teha etteantud mõõtude järgi
f	+ - 0,01
g	Hea aga on arenemiskohti. Mõõtudelt ei lubatud osakonnas järeleandmisi teha. Küll on aga juhtunud kus kangas triikides niiskust saades ja hiljem kuivades tõmbab kokku. Ning teine murekoht mõõtudel on kui kardinad on rasked(nt 5m kardinad) või venivad(nt.pitsid)
20	Kuidas veendud materjali kvaliteedis? Kirjelda lühidalt.
a	Vaadata kangas korralikult üle ja kui midagi ei meeldi, siis küsida kellegi teise arvamust. Ja siis otsustada kas sobib või tuleb tellida uus kangas.
b	kontrollime laua peal vaadates, moni viga aga nahtav ainult labi valguse
c	Vaatluse teel. Kas on praak ja milline kangas on oma omadustelt, et siis vastav töötlemisviis valida
d	mõõtes kontrollin silmadega kanga üle laua peal, vajadusel ka vastu valgust
e	Enne õmblemist tuleb teha kanga kontroll
f	Kõige esimese asjana vaadata üle kangas, et tuvastada kas esineb praaki vm defekte. Kas kogus vastab tellitule.
g	Koheselt peale kanga pakist välja võtmist kontrollid kanga üle
21	Kust või kellelt saad täpset infot tellimuse kohta? Kirjelda lühidalt.
a	Kui töölehel ei saa, siis vaatan noomi. Ja kui seal ka ikkagi pole midagi täpsemalt kirjutatud. Siis peab helistama ja uurima.
b	loen tellimuslehel, kui midagi jaab segaseks helistan poodi
c	Ise lähen vaatan noomist ja kui seal infot pole siis ise helistan
d	töölehtede pealt, küsimuste korral küsin üle tellimuse koostajalt
e	Etteantud tellimus lehed
f	Kas helistades poodi ja küsida sellelt kes töölehe tegi või A-lt!
g	Müügihaldurilt või osakonnajuhilt
22	Kuivõrd efektiivseks hindad kogu osakonna tööd?
a	4
b	3
c	3
d	4
e	5
f	4
g	4
23	Kui hästi tunned osakonnas valmistatavaid tooteid?
a	4
b	5
c	4
d	4
e	4
f	5
g	4

24	Kuidas hindad töökeskkonna sisekliimat?
a	4
b	4
c	3
d	4
e	3
f	3
g	4
25	Kui heas tujus tuled hommikul tööle?
a	4
b	5
c	5
d	5
e	3
f	3
g	4
26	Kui heas tujus lõpetad tööpäeva?
a	5
b	4
c	3
d	4
e	4
f	5
g	4
27	Kas sooviksid midagi omalt poolt juurde lisada? Kui jah, siis mida?
a	Arvan, et hetkel sai juba kõik küsimuste vastustesse kirja pandu. Ja hetkel ei meenu rohkem midagi. Kuid kui meenub küll, siis teada annan kellegile .
b	ei soovi
c	-
d	tellimuste info võiks olla selgem, et ei peaks uurima tellimuse koostajalt pidevalt üle kuna see võtab omajagu aega
e	ei
f	Tegelikult meeldis varasem töökorraldus rohkem, kus võtsid töölehe ja tegid otsast lõpuni ise. Kuu lõpus oligi see tehtud töö just sinu enda töötasu. Samas ise tegid, ise vastutasid. Antud juhul kasutab mõni kurjast seda, et las teised teevad, ma lasen täna lõdvalt, istun parem telefonis. Või siis kahes grupis, aeglasemad ja kiiremad.
g	Kui on õmblusosakonnas kangas mille puhul on teada kokkutõmbuvus või liigne venivus siis võtta sellised kangad valikust välja, ma ei liialda kui ütlen et venivast pitsist päevakardinate õmblemisel kulub topelt aeg võrreldes nt dekoma porcelan creami vaaalist päevakardina tegemisega. Sellistest kangastest toodete müük kahandab ettevõtte võimalikku teenitavat kasumit.

Lisa 7. Olevikupuu



Allikas: koostatud autori poolt

Lisa 8. Sotsiaalmeedia küsitluse tulemused

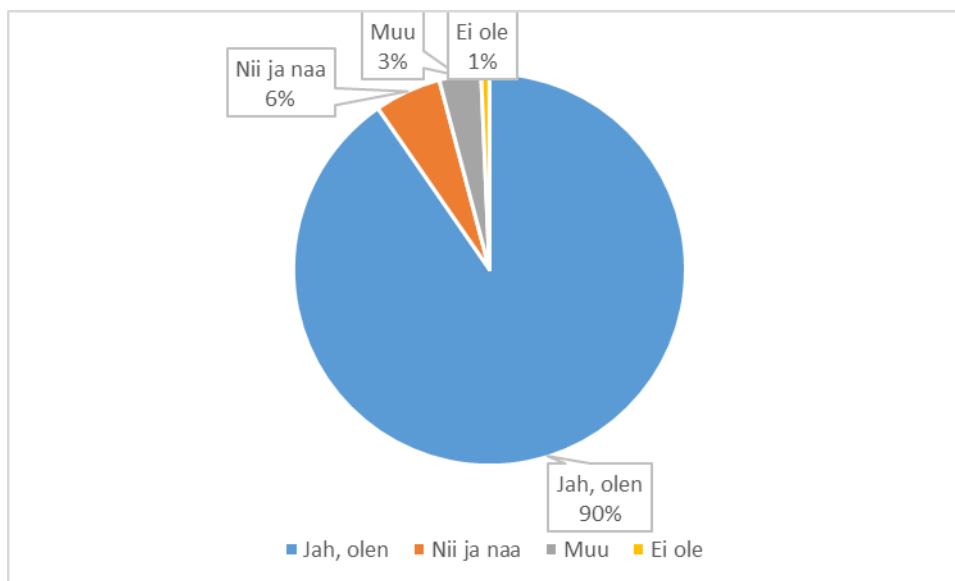
Autor viis sotsiaalmeedia platvormil Facebooki grupis „Sisekujunduse jutunurk :) Ehitus, remont, sisustus, disain jne.“ läbi valikvastustega küsitluse, mille eesmärgiks oli valideerida tootmisosakonna tõhususe probleemide lahendamiseks planeeritud lahenduse kehtivust. Nimetatud grupp valiti seetõttu, et sel on ligi 35 000 liiget, kus hulgas on suur hulk inimesi, kel on varasem kogemus eritellimusel valmistatud toodetega. Eritellimusel valmistatud tooted on tellimuspõhise tootmistsükli väljund. Autor sõnastas lühikese juhtumi ning palus grupi liikmetel valida valikvastuste seast sobivaim.

„Tellite endale toote, mis valmistatakse just sinu soovide järgi. Mis tootega tegu on, ei oma siinkohal tähtsust. Lepite müüjaga kokku tarneajas, tasud (osalise) ettemaksu ning lähed koju oma toodet ootama. Mõned päevad enne lubatud tähtaja saabumist võtab müüja sinuga uuesti ühendust, kuid uudised ei ole head - kahjuks lükkub tarneaeg edasi. Müüja põhjendab viisakalt ära, millest see kõik tingitud on ning loodab omalt poolt mõistvale suhtumisele. Sulle pakutakse täiendavat boonust, toote koju toomist jms hüvesid. Müüja on äärmiselt sõbralik, rahulik ja suudab vastata pea kõikidele su küsimustele jättes mulje, nagu oleksid tema jaoks hetkel kõige-kõige olulisem inimene siin maamuna peal. Uuendatud tähtaja saabudes enam mingeid probleeme ei ole ning kõik sujub suurepäraselt.

Minu küsimus nüüd! Kas oled siiski tellimuse esitamisega ja teenusega rahul, kuigi tellimuse täitmisega läks esialgselt lubatust kauem aega?”

Küsitlus oli aktiivne vahemikus 14.05-16.05.2020. a ning sellele vastas 436 inimest. Vastuste jagunemine on kujutatud joonisel järgneval leheküljel.

Valikvastus „Muu“ sisaldas täiendavat selgitust: Olen rahul, kui toode vastab ootustele ning müüja poolt antud lubadused õigeaegselt täidetakse. Seega võib vastusevariandi „Muu“ arvestada tinglikult „Jah, olen“ vastuste alla.



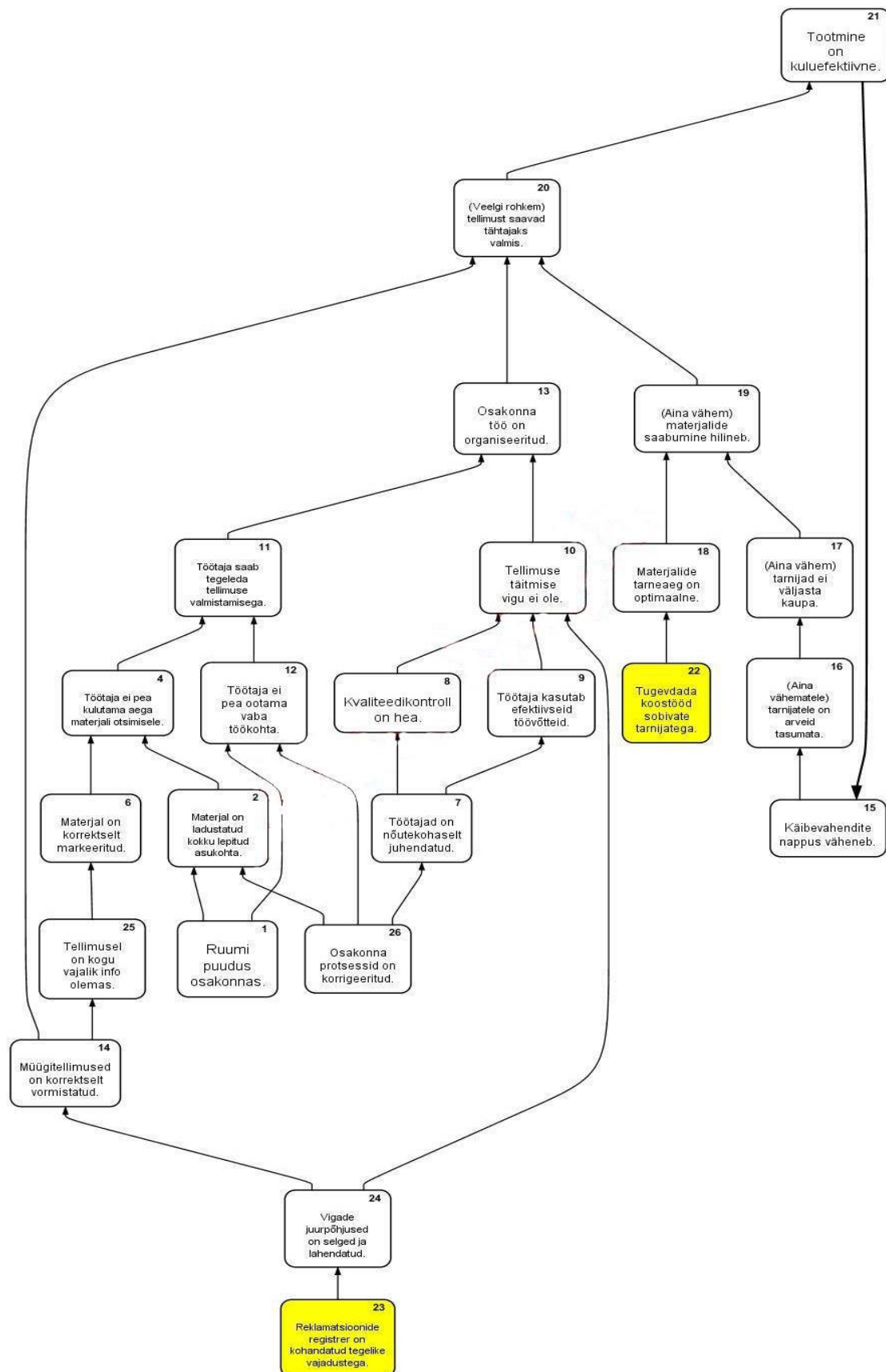
Valikvastus „Nii ja naa“ sisaldas täiendavat selgitust: Palun lisa paar sõna põhjenduseks kommentaariumi. Vastajate lisatud kommentaarid olid järgmised:

- See ju oleneb täiesti, et kas tarneaeg pikeneb nädala või hoopis mitu kuud või veel rohkem? Samuti nõustun eelpool mainituga, et sõltub toote kategooriast ikka ka suurel määral.
- Minu tiser ei ole kunagi võtnud ettemaksu
- sõltub tootest.
- sõltub uuest tarneajast. Kas on nädal või kuu.
- Nt kapp/kummut +2n oodata pole probleemi.
- Aga näiteks katuseplekk või seina/põrandaplaadid kui puudu jääb algsest lubatud tarneajast hiljem kätte saada veits nadi.
- Oleme rahul teenindusega, kuigi oli viivitus. Naudime täiega oma uut kööki.
- Just see on oluline, et müüja ise võtab ühendust ja selgitab olukorda - see on väga oluline positiivse ostukogemuse kujunemisel minu jaoks. Olen elanud läbi olukorra, kus paar päeva enne tarneaja täitumist võtsin ise müüjaga ühendust ja soovisin teada, kas kõik on jõus ning mis kella ajal võiks tarne minuni jõuda. Siis aga selgus, et oih - KUU aega nihkub ja me väga vabandame. See oli pettumus, sest selleks hetkeks olime oma juba tasutud kaupa ootanud kaks kuud. Lõppkokkuvõttes jäime siiski enam-vähem rahule, aga mõru maitse jäi ikkagi.
- Kahjuks on selline käitumine omane väga paljudele suurtele *online* sisustuspoodidele, ei ole kunagi saanud toodet lubatud ajal. Erandiks on ainult x (ettevõtte autorile teada), kes tõesti on tarneaegadest kinni pidanud.
- See on selline olukord, kus tuleb öelda, et see täiesti oleneb tootest. Näiteks 3 nädalat kauem välisust oodata on pikk aeg, kui on soov siseviimistlus lõpetada

ja muu elamine on justkui valmis. Ühte köögikapi ust oodata on liiga pikk aeg 3 kuud. Aga kui on tegemist mingi kummuti vms tootega, siis vast ei oleks see nii hull, kui toode hilineb

- või näiteks vannitoa remont. Kui oleks käsil ja peaks kuu aeg dusikabiini ootama, siis ajaks ikka närvi ja ükski hüvitus ei aitaks rahuloluks. Või wc-pott vms. Aga kõik muu, mis pole esmatähtis, siis poleks hullu.
- Hea on muidugi et müüja võtab ise ühendust - et ei pea ise müüjat taga ajama, uurima ja halvemal juhul veel kahtlema kogu ürituses.
- Sõltub uuest tarneajast- kas 3 päeva, 3 nädalat või 3 kuud.

Lisa 9. Tulevikupuu



Allikas: koostatud autori poolt