

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Victoria Konstaabel

**MICROSOFT DYNAMICS 365 KASUTUSELEVÕTT JA
SELLEGA SEOTUD SISELOGISTILISED TAKISTUSED
WENDRE BEDDING AS NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Õppekava TABB, peeriala logistika ja tarneahel

Juhendaja: Ulrika Hurt, MA

Tallinn 2022

Deklareerin, et olen koostanud lõputöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on6819..... sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Victoria Konstaabel

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 193912TABB

Üliõpilase e-posti aadress: victoriavici@hotmail.com

Juhendaja: Ulrika Hurt, MA:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	5
SISSEJUHATUS	6
1. JIT-LAOD JA TÖÖKORRALDUS	8
1.1 JIT olemus	8
1.2 Tootmises kasutatavad IT-süsteemid	10
1.2.1 MRP.....	10
1.2.2 Ettevõtte ressursiplaneerimise süsteem (ERP)	12
1.2.3 Toote hinna kujunemine	14
1.3 Ladude olemus.....	14
1.3.1. Laod kui ladustamise koht.....	14
1.3.2. Laod ja selles toimuv	16
1.4 Toodete jälgimise võimalused	18
1.4.1 Markeerimine.....	18
1.4.2 Markeerimise viisid	19
1.5 Muudatuste läbiviimine	20
2. UURINGU METOODIKA ja JUHTUM	22
2.1 Metoodika.....	22
2.1.1 Vaatlus	22
2.1.2 Andmete kogumine programmist	23
2.1.3 Analüüs.....	23
2.2 Juhtumianalüüsi taust - Wendre Bedding AS.....	24
2.3 Juhtumianalüüsi objekt - ettevõtte tänased siselogsistised probleemid	24
3. ANALÜÜS, SOOVITUSED JA JÄRELDUSED	27
3.1 Tulemuste analüüs	27
3.2 Soovitused	32
3.2.1 Riiulite korrastamine	32
3.2.2 Inventuur.....	33
3.2.3 Töötajate informeerimine	33
3.2.4 Tegevuste kontroll	33
3.3 Järeldused	34

KOKKUVÕTE	35
SUMMARY	35
KASUTATUD KIRJANDUS	39
LISAD	41
Lisa 1. Sõnaseletused.....	41
Lisa 2. Lihtlitsents	42

LÜHIKOKKUVÕTE

Antud bakalaaurusetöö eesmärk on uurida täppistootmise(*Just in time*) meetodeid ja välja selgitada Wendre Bedding AS ettevõttes täppistootmise evitamisega kaasnevad probleemid. Selleks tutvub autor täppistootmise strateegia ning tööriistadega. Lisaks toob autor välja eeliseid ja puudujääke antud meetodi puhul. Uurimustöö autor viib läbi vaatluse ettevõttes ja kogub andmeid programmist, et saada ülevaade ettevõttes toimuvast. Uurimuse tulemusena esitab autor enda hinnangul tegevused ja otsused, mida ettevõtte peaks tegema, et lahendada tekkinud murekohad. Töö käigus ei teostata ettevõttes muudatusi, vaid jagatakse näiteid meetoditest ja tegevustest, mis võiksid ettevõttele kasuks olla.

Autori püstitatud uurimisküsimused töös on:

- Millised on *Just-In-Time* meetodi rakendamisega kaasnevad eelised ja miinused?
- Mis on vaatluse käigus leitud probleemid ettevõttes ning mida saab ettevõtte teha nende kaotamiseks?
- Kuidas mõjutavad vaatluse käigus selgunud probleemid ettevõtte toimimist?

Võtmesõnad: Just-In-Time, siselogistilised probleemid, tootmise toimimine

SISSEJUHATUS

Iga tootmisettevõtte vajab toimimiseks kindlat süsteemi, selleks et tegevused toimiks kindla skeemi järgi ja saavutaksid soovitud tulemuse. Üheks peamiseks uuema aja meetodiks on täppistootmine ehk *Just in time* (JIT). Selle rakendamise eeliseid on palju ja tulemused on head, kuid on veidi haavatav.

Süsteematiseeritud ladu on ühe tootmisettevõtte hästi toimimise eeldus. Selleks, et laondus oleks efektiivne, tuleb seda pidevalt arendada ja muudatustega kaasas käia. Hästi toimiv ladu sisealdab endas palju süsteeme, pühendunud töötajaid, turvalisuse tagamist ja asjade kindlat paigutamist

Autor otsustas antud töö kirjutada ühest tootmisettevõttes Pärnus, Wendre Bedding AS, mis tegeleb voodite, voodiotste, madratsite ja tekkide tootmisega. Ettevõttes töötab keskmiselt 200 inimest ja tegevus toimub rahvusvaheliselt.

Käesoleva töö uurimisprobleem lähtub sellest, et ettevõtte võttis kasutusele uue programmi, et minna üle JIT meetodile, aga sellega kaasneb väga palju takistusi. Töö eesmärk on kaardistada erinevad probleemid mis kaasnevad uue programmiga laos ja tootmises. Autor teostas juhutumianalüüsi, selleks viis ta kohapeal läbi vaatluse. Seni on probleemidega tihedalt tegeletud, aga lahendusteni pole veel jõutud ja ideid mida tarvis rakendada on palju. Uurimuse tulemusena esitab autor enda vaatenurgast ideed, kuidas saaks tekkinud murekohad lahendada ja tootmise korrektselt toimima saada.

Bakalaurusetöö jaguneb kolmeks suuremaks peatükiks. Esimeses peatükis tutvustab autor JIT tootmise teooriat ja räägib selle eelistest ning puudustest. Teises osas tutvustatakse ettevõtet, mille JIT tootmise probleemseid kohti hakkab autor analüüsima, selleks ettevõtteks on Wendre Bedding AS. Kolmas peatükk võtab kokku autori teostatud uurimuse järeldused ja annab enda poolset soovitusi.

Esimeses peatükis tutvustab autor *Just in time* olemust ning sellega kaasnevaid ohtusid ja eeliseid. Lisaks toob autor välja millised on tootmises kasutatavad IT-süsteemid ja analüüsib neid. Viimaks räägib ladudest ja nendes toimuvast.

Teises peatükis tutvustab autor oma uuringu metoodikaid. Ta teostas juhtumianalüüsi, mille käigus esmalt viis läbi vaatluse ja räägib sellest kuidas ta seda korraldas, teiseks andmete kogumisest ja kolmandaks mida ta nende andmetega edasi teeb.

Kolmandas peatükis teastab autor saadud info kohta analüüsi ning annab soovitusel ja teeb järeldused. Peale kogutud andmete analüüsi esmalt räägib ta enda poolsetest soovitustest, mida peaks tegema, et probleemid lahendada. Teiseks teeb järeldused analüüsitud info kohta.

Autori püstitatud uurimisküsimused on:

- Millised on *Just-In-Time* meetodi rakendamisega kaasnevad eelised ja miinused?
- Mis on vaatluse käigus leitud probleemid ettevõttes ning mida saab ettevõtte teha nende kaotamiseks?
- Kuidas mõjutavad vaatluse käigus selgunud probleemid ettevõtte toimimist?

1. JIT-LAOD JA TÖÖKORRALDUS

Järgneva teoreetilise osa peatükis räägitakse Just in time (JIT) meetodi olemusest ja kasutusviisist. Tutvustatakse erinevaid IT-programme, mida saab kasutada üks tootmisettevõtte. Lisaks tuuakse välja üldisemaid laod korralduslikke aspekte ja käiakse üle erinevad teemad mis puudutavad ühe toote tootmist üldisemas pildis. Viimaks räägitakse toodete märgistamisest ja jälitamisest.

1.1 JIT olemus

Ideaalne tootmine on võimalikult säästlik (*lean*) ja võimalikult täpse ajastusega (JIT – *just in time*). Kõik toodetakse ja tarnitakse väga täpsel ajal ja kõik komponendid jõuavad töödeldud või oma kohale täpselt õigel hetkel. Nii *lean* kui ka *Just-in-Time* pärineb Toyota tootmissüsteemi rajajalt, kelle meelest on täppistootmine üheks süsteemi alussambaks. JIT tootmise komponendid on veel kanban ja ühtlane tootmine. Kanbani-põhimõte kujutab endas seda, et nii materjalid kui ka detailid peavad jõudma tootmisprotsessi täpselt sel hetkel kui neid vajatakse. (Kiisler 2011, 172)

JIT-süsteemide evitamise lähtepunktideks on nimelt seitse nulli (*seven zeros*) (Küttner 2016, 182/183):

- a) Null praaki (*zero defects*) - ühtlase ja sujuva tootejada saavutamiseks on vaja kvaliteetseid komponente, kuna defektsed komponendid põhjustavad toote hilinemist. Ainus aktsepteeritav praagitase on olematu praak.
- b) Partii suurus- üks toode/komponent (*zero lot size*) - JIT-süsteemi üks oluline nõue on vähendada partii suurst, teha see nii väikeseks kui võimalik, et kokku hoida protsessi käibevahendeid ja kiiremini avastada defekte.
- c) Null-tootmise (ümber)seadistamise aeg (*zero setups*) - suurte partiide tootmise peamine põhjus on pikad reguleerimisalad. Seetõttu on partiides. eesmärk vähendada seadistus aegu, et otstarbekalt toota erinevaid tooteid väiksemates partiides.
- d) Tootmise katkestuste (seisakute) puudumine (*zero breakdowns*) - JIT tootmiskeskond on väga tundlik seisakute, eriti mitte plaanipärase seisakute suhtes. Samas on lühikese

ümberseadistus aja tõttu võimalik alustada mõne teise toote tootmist ja hiljem (pärast remonti) jätkata eelmise tootmisega sealt kus pooleli jäi.

- e) Transpordiaja puudumine (*zero handling*) - nõutakse, et tellitud materjal saabub täpselt õigel ajal ja õiges koguses õigesse kohta. Vähenevad ladustamise seotud kulutused ja vabaneb hõivatud laopind.
- f) Tellimuste täitmise ooteaja puudumine (*zero lead time*) - vähendades erinevatel operatsioonidel partiide suurust, valmib konkreetne toode ajaliselt kiiremini.
- g) Stabiilne tootmine (*zero surging*) - tootmisplaanide suurem stabiilsus. JIT keskkonnas, kus tooteid toodetakse nii palju kui vaja ja komponente tuuakse liinile nii palju kui vaja, on materjali liikumine sujuv, kui tootmisplaan on stabiilne ja puuduvad suured tootmismahdade muudatused. Kui pidevalt toodete koguseid või toodete tootmise järjekorda muudetakse, võivad tekkida probleemid.

JIT plussid ja miinused (PLANETTOGETHER, 2021):

Plussideks on väiksema ruumi vajadus ehk materjalide liikumine laos toimub rutem ja sellega seoses ei ole vaja talletada nii palju materjale. Seega ei ole tarvis nii palju laopinda rentida või muid kulutusi seisvale varule panna ja selle raha saab mujale suunata. Teiseks on väiksemad investeeringud ehk pidevad väiksemad kogused eeldavad pidevat ja ühtlast raha voogu, kui tellida palju materjali korraga tekib suur raha väljavool korraga. Kolmandaks on praagi vähendamine ehk mida vähem püsivad tooted laos, seda vähem neid ka seal puruneb. Paljud asjad kaotavad ajas väärtust, aga kui materjale tellida tihti ja väikestes kogustes, jääb see probleem olemata

Miinusteks on varude otsa saamise oht ehk JIT- süsteemiga ei hoiustata palju varusid ja see võib kaasa tuua materjali puuduse, kui prognoosid ei pidanud paika. Samuti väiksemate koguste puhul on oluline täpsus ja kui miski läheb katki on kohe puudu. Teiseks on sõltuvus tarnijatest ehk kui tarnija tõttu jääb miski ära või kaup lükkub edasi, siis ei saa ettevõtte oma tooteid toota ja tema kliendid kannatavad lõpuks saamata jäänud asjade pärast. Kolmandaks on rohkem planeerimist ehk antud meetod eeldab pidevaid ja täpseid prognoose, mis aga võivad keeruliseks osutuda

1.2 Tootmises kasutatavad IT-süsteemid

Tootmise puhul on olulised (Villemi 2008, 21):

- Ressursid
- Tootmistsükli pikkus, tasakaalustada pikast tootmistsüklist tekkiv sääst ja kõrge laoseisust kasvavad kulud
- Hooajaline nõudlus: laovarude hooajalisuse tunnustamine, et tasakaalustada tootmise juhtaega
- Tarnimine: firma varustamine adekvaatsete tarnijatega, et kindlustada katkematu tootmine
- Kaitsev pakkimine; toote kaitsmine kahjustuste eest
- 3P alternatiivid: mõned logistilised tegevused tueks sisse osta

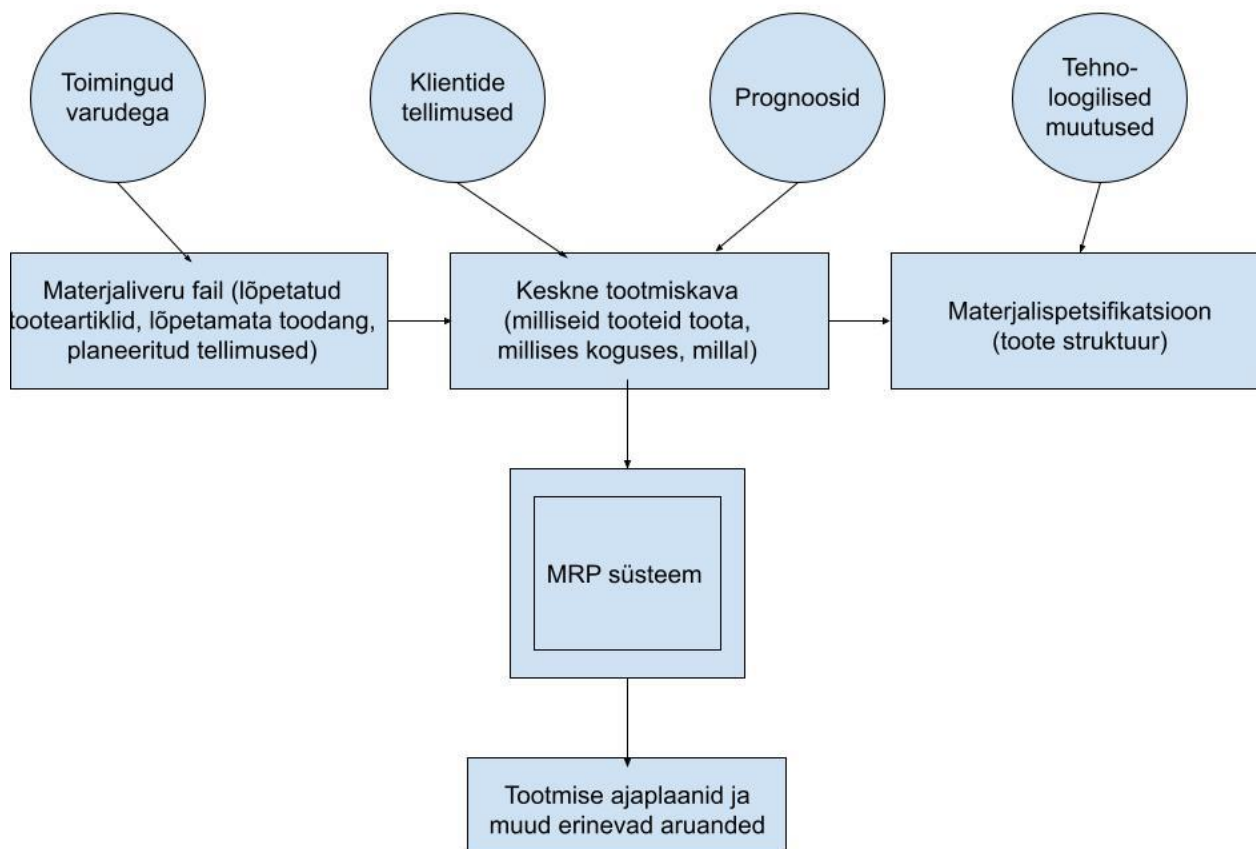
Selleks, et eelnevaid olulisi asju jälgida ja hallata on abiks IT-süsteemid, millest järgnevalt räägitakse.

Tehase reaajas haldamise eesmärgiks on tõsta ettevõtte konkurentsivõimet - parandades turu, toote, tehnoloogia, tarneahela ja konkurentide toimimise seiret ja integreeritud analüüsi ning kiirendades sellest tulenevate järelduste realiseerimist. Reaajas haldamiseks ehitatakse olemasolevate, ettevõtte tegevuse konkreetseid aspekte toetavate IT-süsteemide [ressursi planeerimine (ERP), kliendiga suhtlemine (CRM), tarneahela haldamine (SCM), automatiseeritud tootmine (CIM) jne]. (Mõtus 2011, 435)

1.2.1 MRP

“MRP(*Material requirements planning*) on arvutipõhine tootmise ja varude kontrolli süsteem, mille ülesandeks on varude vähendamine, aga samal ajal säilitada tootmises piisav materjalivaru.”(Lambert, Stock, Ellram 1998, 203). Süsteem toimib eeldusel, et kui on teada millist lõpptoodet toota, siis on ka teada, kui palju on tarvis selle lõpptoote tootmiseks tarvis materjale ja komponente. Teoreetiliselt ei ole vaja reservvarusid kui on paigas täpne ajakava ja teadmine kui palju on vaja toota.

Materjalivajaduse plaanimissüsteemide aluseks on sissetulevate materjalivoogude täpne ajastamine vastavalt tootmisplaanile. (Kiisler 2011, 203/204)



Joonis 1. MRP-süsteemi komponendid
Allikas: (Sohal, Howard 1987, 11)

MRP ülesanneteks on välja selgitada materjalide liigid ja kogused, mis tuleb hankida väljaspoolt ettevõtet. Ei tohi ära unustada seda, millised kogused juba kohapeal olemas on. Lisaks määratleb ta kindlaks millised on materjalide järele kogused, mida tuleb toota ettevõttes kohapeallisaks, lisaks jälgib millised detailid on juba olemas. Lisaks teeb ta tellimused väljast materjalide hankimiseks ja/või kohapeal tootmiseks. (Slack, Jones, Johnston 2013, 456-463)

MRP II (*Manufacturing resource planning*)-süsteemid võimaldavad (Küttner 2016, 176):

- targemalt juhtida laoseise
- parandada tootmise ajalist planeerimist
- tõhustada sidemeid klientidega
- parandada kontrolli projekteerimise/planeerimise üle
- tõhustada kvaliteedikontrolli, parandada kvaliteeti
- vähendada käibevahendite vajadust
- parandada kassavoogusid.

MRP II eelised ja puudused(Küttler 2016, 176/177):

Eelised:

- integreeritud funktsionaalsus
- kliendisõbralikud liidesed
- integreeritud andmebaasid
- ühtsustatud arhidektuur ja kasutatavad instrumendid
- ühtsustatud ja parem teenindus.

Puudused:

- raske ühildada olemasolevate tootmise juhtimise süsteemide ja praktikaga
- pikk ja kallis sissehäälestamine
- keskpika ja operatiivsel planeerimisel piiratud paindlikkus
- pikk tasuvusaeg
- tehnoloogilise innovatsiooni puudumine.

1.2.2 Ettevõtte ressursiplaneerimise süsteem (ERP)

ERP on MRP II edasiarendus, kui 1990. aastal lisati MRP II-le finantsarvestus, kliendihaldus, inimressursside haldus ja muu ettevõtte juhtimise funktsioonid. Viimasel ajal on lisatud ERP-süsteemidele müügitoetuse, e-tellimuste ning tarneahela halduse moduleid. Kõik need moodulid peavad olema liidetud ühtsesse ERP-süsteemi. ERP-tarkvara toetab põhilisi ettevõtte äriefunktsioone,

nagu müük, turundus, tootmise juhtimine, tootmisvarude juhtimine, kvaliteedi juhtimine, inimressursside juhtimine ja muu selline. (Küttler 2016, 177)

ERP-süsteemide põhilised funktsioonid (Küttler 2016, 178):

- finantshaldus
- analüüs ja aruandlus
- tootmine ja selle jälgimine
- müük ja turundus
- hankeahela haldus
- kliendi teenindus
- personali haldus
- projektijuhtimine
- äriportaal ja kasutajaportaal
- e-äri

ERP-süsteemide probleemid on seotud enamasti evitamise, puuduliku personali ettevalmistamisega ja muu sellisega. Peamised probleemid on järgmised(Küttler 2016, 179):

- ERP-süsteemi tarkvara kohandamise võimalused ettevõtte olukorrale on piiratud
- äriprotsesside kohandamine ERP-süsteemides kasutatud tööstusahru standardlahendusega võib viia ettevõtte konkurentsieeliste kadumisele
- ERP-süsteemid on väga kallid
- ERP-süsteemid on jäigad ega võimalda kohandamist ettevõtte olemasolevate protsessidega
- integreeritud andmebaaside kasutamine eeldab andmete korrektsust. Isegi väikeses mahus vigased ja osaliselt puudulikud andmed võivad vähendada oluliselt süsteemi usaldatavust
- juba evitatud süsteemile uute partnerite ja juhtimisvaldkondade (ülesannete) lisamine on keerukas. Ettevõtte tegevusvaldkonna laiendamine (muutmine) võib põhjustada raskusi olemasoleva süsteemi otstarbekal kasutamisel
- olulise äriinfo avatud levitamine tekitab vastuseisu
- ettevõtte koosnemine mitmest eraldi seisvast autonoomsest allüksusest (eraldi ressurside, juhtimistavade ja muu säärase) vähendab integreeritud lähenemise otstarbekust.

CIM-süsteemi all mõeldakse tavaliselt arvutite abil terviklikuks integreeritud tootmissüsteemi, mis sisaldab kõiki ettevõtte tootmissüsteemis ettetulevaid protsesse, alates tootmise planeerimisest, toote projekteerimisest kuni valmistamise ja kvaliteedi kontrolli ning majandusarvestuseni. CIM-süsteemi juurutamisega üritatakse täielikult ära kasutada tänapäevaste arvutite võimalusi ja juhtida kogu valmistamisega seotud ära ühe tervikuna. (Pettai 2005, 111)

1.2.3 Toote hinna kujunemine

Kogu toote hinna kujunemine(Emmett 2005, 269):

- Toormaterjali hind, ehk siis tehasehind
- Kvaliteedikulud: defektid ja vead, mis põhjustavad kontrolli ja/või õmbertootmise
- Kohaletoimetamise kulud
- Toimimiskulud: töökindlus, KPI
- LT maksumus: investeerimine, tarneaja probleemid
- Pakkimiskulud: näiteks ümberpakkimine
- Laokulud
- Laoseisu kulud: tooraine, poolikud tööd, valmistoodang
- Uue tarnija kulud: stardikulud, läbirääkimised
- Halduskulud: tellimine, maksed

1.3 Ladude olemus

1.3.1. Laod kui ladustamise koht

Laod on iga ettevõtte kõige olulisem logistikasüsteemi osa ja nad peaksid olema orienteeritud ettevõtte logistikasüsteemi parendamisele. Ladu peab olema kohanemisvõimeline ettevõttes toimuvate muudatustega, olenemata sellest et ladu kujutab endas väga keerukat tehnilist süsteemi. (Tulvi 2021, 24)

Lao ülesanded ettevõtte logistikasüsteemis (Tulvi 2021, 24):

- Kaupade ja teenuste õigeaegne tarnimine klientidele, tagades nõutaval tasemel klienditeeninduse
- Varude täiendamine ja kontsentreerimine optimaalsete kulude juures
- Tootmise ja klientide kaitsmine ettenägematute asjaolude korral nagu näiteks looduskatastroofid, streigid, kauba puudumine tarnijal jms.
- Kliendi tellimuse täitmine tarbijanõudluse järsu suurenemise korral.

Tootmisettevõtte laod

Ladude jaotamine toimub nende otsese vajaduse ja ülesannete järgi. Materjalide lao (supply warehouse) ülesandeks on tootmises vajaminevate toorainete, materjalide, tootekomponentide ja -sõlmede ladustamine. Suuremates tootmistes on tihtilugu ka materjalide ladu, mis on mõeldud suurte kaubakoguste toormaterjalide ladustamiseks, ehk siis tooraineladu. Puhverladu on tooraine tarnija või tehase tooraine/materjalide vaheladu, mis tagab katkematu tootmise või tarbimise nii katkendliku kui ka pideva varustamise korral, kui kaubakogused on väga suured. Puhverladu võib ka olla tehase erinevate tootmisüksuste vahel kui on tarvis ladustada suuri tooraine- ja materjalikoguseid. Tootmislogistika laod on mõeldud katkematu ja tõrgeteta tootmisprotsessi kindlustamiseks. Ladudes hoitakse pooltooteid, lõpetamata toodangut tööriistu, varuosi, abimaterjale ja muud säärast. Pooltoodete ladudes on tehases valmistatud komponendid ja tooted, millest hiljem töödeldakse või kasutatakse valmistooteid. Hooldusladu on mõeldud varuosadele, tarvikutele ja tööriistadele, et vältida tootmisseisakuid ja sellega tagada katkematu ja kiire tootmine. Valmistoodete laos hoitakse valmistooteid enne klientidele väljastamist. Seal peavad olema tooted nõuetekohaselt pakendatud ja säilitatud, et nad oleks koheselt tarbimisvalmis kaubanduses. Viimaseks laoks on tootja keskladu, mis on tehase ladu või tehaste vaheline ladu, kuhu veetakse kokku erinevate tehaste tooteid, et sealt oleks võimalik klientidele väljastada suurtes kogustes laia tootesortimenti. (Tulvi 2021, 27/28)

Selleks, et laos vajalikud tooted võimalikult kähku ülesse leitaks on oluline ladudes riulite ja toodete märgistamine ja jälgimine.

Lao struktuurist sõltub palju ka toodete turvalisus. Esmalt mängib muidugi rolli mida laos hoiatkse ja sellest sõltub milline ladu tehakse, mis materjalidest, kui suur peab olema liikumisruum, kui tugev peab olema tuleohutus, millised on looduslikud mõjud antud piirkonnale, millistel todetel on kerge purunemisoht ja neid tingimusi võib välja tuua lõputult. Kuid kui juhtub see, et tingimusi ei ole arvestatud on õnnetused kerged tulema ja toodangu vigastamised kvaliteedi kulu kõvasti tõstma. Kui loas on liiga vähe ruumi ja töö on kiire juhtub palju õnnetusi masinatega füüsiliselt asjadele otsa sõites. Kahjuks on see ka selline õnnetuseliik, kus tekitajad tihtilugu ei pane tähelegi kui kahju tekib ja tulemus on viimasel hetkel vea avastamine ja tootmisplaanist maha jäämine. Muidugi kaasnevad ka katkiste asjadega suured rahalised kulud, kas siis ära viskamise kulud või õmbertootmise. (Emmett 2005, 88/89)

1.3.2. Laod ja selles toimuv

FIFO-First in first out on oluline meetod igas laos, sest väga paljud asjad kasutavad ajas oma kõlblikkuse ja kasutamisevõimaluse. Esimesena lattu jõudvad asjad peavad sealt ka simesena väljuma. Uued tooted pannakse eelnevate taha, et neid hiljem võtta.

Kõikidest laotoimingutest peetakse tellimuste komplekteerimist kõige kulukamaks. Pea 50% laokuludest võib seostada komplekteerimisega, sest see tegevus vajab enim inime tööjõudu ja masinaid. (Manzini 2012, 106)

Sellepärast on oluline jälgida laos toimuvat ja võimalikult palju sealseid tegevusi optimeerida.

Varudena võib käsitleda kõike mida organisatsioonis kasutatakse, laiemas pildis kuuluvad varude alla inimressursid, rahalised vahendid, energia, seadmestik, toormaterjalid, üksikdetailid, valmistooted ning ka vahepealses järgus olevad tooted. Varud peaksid kindlustama operatsioonide sõltumatus, võimaldama kiiresti reageerida ja ajakava muutma ning kindlustama muude segavate faktorite vastu. Tihtipeale unustatakse ära, et inimesed on ka oluline varu ja neisse tuleks ka investeerida, et soosida nende talendi kasvu ja lisada nende portfelli uusi oskusi. (Rünkla 1997, 86)

Laovarude optimaalne suurus tähendab kompromissi vastakate nõuete vahel, milleks on (Rünkla 1997, 86):

1. Varu peab olema tootmis- ja müügitgevuse kindlustamiseks küllaldane
2. Ülearuseid varusid tuleb vältida (jooksvatele laokuludele lisandub vananemise risk)
3. Ebapiisav laovaru tähendab rahulolematuid kliente ja rahulolematud kliendid võivad tulevikus olla juba kaotatud kliendid.

Lead time(LT) on laoseisu otsuste tegemisel kriitiline komponent, sest kui nädalas näiteks kasutatakse 70 eset ja tarne LT on 2 nädalat, siis tellitav kogus nõudluse katmiseks on 140 eset. Kui aga tarne LT on muutuv ühe nädala võrra, siis minimaalne tellimus on 70 ja maksimaalne 210 . Ohutut mängu mängides võib tellida 210 eset, vähemalt on teada et ei jää võlgu ja nõudlus on rahuldatud. Kuid seisev kaup on kallis kaup ja varud kasutavad rohkelt vajalikku ruumi, siinkohal tuleb tarku otsuseid teha ja hinnata oma võimeid ja tekkivat nõudlust. LT on väga varieeruv võrreldes sellega millise etapi oma ta on ja kui suured on tema mõjutused. (Emmett 2005, 41/42)

Nüüdisajal toimub toodete väärtuse kasv ladudes. Suur osa inimesi on hakanud asju tellima eritelimusena, seega ei saa toota korraga palju asju ning varud ladudes on suuremad, Suuremad varud aga tõstavad toote lõpphinna kõrgemaks. Sellne tootmine sisaldab endas väga palju viivitamist (Lavrentjev 2011, 161):

- Koostamisega viivitamine
- pakkimisega viivitamine
- Sildistamisega viivitamine

Lisaks toodete väärtusele ei tohi ära unustada ka kvaliteeti. “Kõige üldisemalt tähendab kvaliteet kliendi teadvustatud ja teadvustamata vajaduste rahuldamist teenusepakkujale võimalikult efektiivsel ja tasuval viisil. Tegevuskeskse kvaliteedijuhtimise põhieesmärk on probleemide ennetamine ja kulude minimeerimine. Kvaliteedijuhtimine integreerub senisest enam teenindustevõtte teiste toimingutega. Kuna kvaliteedi taset mõõdetakse järjest erinevamate mõõdikutega, vastutavad firma meeskonnad üha detailsemalt ka oma töö kvaliteedi eest. (Tulvi, Pabbo 2006, 20)

Tootmise toimimiseks on oluline laoseisude vastavus tekelikkusega. Teoorias tundub kõik väga lihtne ja pea mõistmatu, kus saavad vead tekkida, aga tegelikkus on palju keerukam. Enamus ettevõtetes tehakse iga kindla perioodi tagant inventuur, näiteks kord aastas. Järjepidev laoseisu üle lugemine, on oluline, et tuleksid välja vead, selguks kui palju ja mida on puudu ning mida üle. Kahjuks ka lugemisel tekib vigu, sest tooteid loevad üle inimesed ja päevas tuhandeid asju kokku lugedes tekivad inimlikud vead. Teine vigade tekkimise koht inventuuris on see, kui arvutisse kandeid tehes eksitakse ja see taas asjade koguse programmis valeks muudab.

Inimlikud eksimused kajastuvad ka mujal, kui asjade lugemine. Asjade valmistamine ja käitlemine tekitab tihtilugu praaktooteid, need tulevad kas inimeste tehtud vigadest või juba varasemalt vigasest materjalist. Kui neid eksimusi hirmu tõttu või mõne muu faktori tõttu ei kajastata tellimustel, siis võib juhtuda taaskord see, et lao andmed toodete/materjalide koguste kohta lähevad paigast ära.

1.4 Toodete jälgimise võimalused

1.4.1 Markeerimine

Markeering on kaubale kantud või lisatud tuvastatavad märgised ja tekstimärgid, mida kasutatakse saadetise, selle osa või pakkeüksuse tuvastamiseks. Markeering võib hõlmata ka tooteinfot ja käitlusjuhendeid. Kõige levinum markeeringu tüüp on visuaalne markeering. See võib olla nii kirjakeeles loetav, kui ka esineda skanneriga tuvastatava ühemõõtmelise vöötkoodi või kahemõõtmelise koodi kujul. Kui saadetise markeering sisaldab ühte aegu infot esitatuna kirjakeeles ja koodsüsteemis, on võimalik koodipildi mitteloetabuse korral saada teada ikkagi vajalik informatsioon saadetise edasiseks käitlemiseks logistikaprotsessis. Raadiomärkidel (RFID) sisalduv informatsioon on loetav ainult RFID lugejate abil. (Tulvi 2021, 191)

Koodide olulisus ladudes ja tootmises (Emmett 2005, 34/35)

- Kordumatu isiklik kood iga tootel/tootesarjal
- Vältib varude dubleerimist, näiteks tagades, et antud kood on kasutuses kõikidel varustajatel ja kõik kliendid ning kasutajad saavad lihtsalt toote identifitseerida

- Võimaldab standardiseerimist, näiteks uue toote esmakordsel kodeerimisel selgub, et sarnased tooted on juba olemas ja selle läbi välditakse dubleerimist.
- Lihtsustab toodete tuvastamist kõigi tarnijate, klientide ja kasutajate jaoks
- Aitab määrata laokohtade asukohta, näiteks kaupluses kus hoitakse kõiki ühe põhikategooria tooteid koos
- Aiatab hinna ja kulu arvutamisel, näiteks toidukauplustes POS- süsteemiga.

Märgiste omadused(Mulcahky, Sydow 2008, 369-372):

- Eraldi printerid etiketi ja pakkelehe printimiseks
- Sildi tagapind on isekleepuv
- Märkis sisaldab kogu ettevõtte teavet
- Märkis ei ole korduvkasutatav
- Töötaja või masin kinnitab märgise tootele
- Silti loeb töötaja või skanner

1.4.2 Markeerimise viisid

EAN(European Article numbering code)- unikaalne numbrit ja tähtede jada, mis aitab tooteid identifitseerida. See on justkui sõrmejalg kaupadele ja selle abil on lihtne tuvastada kauba olemust ja päritolu. Enamasti on EAN kood koos vötkoodiga toodete pakendile märgitud. Neid koode saab skaneerida arvutisse, kui peaks juhtuma, et vötkood on kahjustatud, siis on võimalik manuaalselt numbrid sisse trükkida. (Black 2018)

SKU(*stock-keeping unit*) ja UPC(*universal product code*) erinevus (Ramirez 2021):

SKU-tooteartikli lühinimetus	UPS-universaal tootekood
Koosneb tähtedest ja/või numbritest	Koosneb ainult numbritest

Pikkus varieeruv, aga enamasti 8-12 tähte/numbrit	Alati 12 numbrit
Igal turustajal unikaalne	Erinevatele turustajatele ühiselt kasutatav
Ettevõtte siseseks kasutamiseks	Avalik kasutus kõigil turutajatel
Prinditakse triipkoodina või koos sellega	Prinditakse triipkoodina

RFID (Radio frequency identification) on tehnoloogia, mis kujutab endas suurt hulka siltide perekondi, millest igauks vastab väga spetsiifilistele vajadustele. Need sildid sisaldavad etiketti, mis koosneb antennist ja teabekandjast; mõned sisaldavad akut(aktiivne silt) ja mõned mitte(passiivne silt). Tööpõhimõte on järgmine: lugejat kasutatakse ühelt poolt sildis sisalduva identifikaatori vahelise sideme loomiseks ja teiselt poolt kasutatakse andmebaasi, et pääseda juurde sildil olevale muule teabele. (Perret 2014, 3)

1.5 Muudatuste läbiviimine

Toodete otstarbeka portfelli leidmist võib nimetada tootmise planeerimise baasülesandeks. Enamasti ettevõtte toodab mitut erinevat toodet, mis vajavad erinevas mahus seadmete ja personali ressursse ning materjali ja ostutooteid. Ja nii tuleb leida erinevate toodete tootmiskogused, mis annavad ettevõtetele maksimaalse kasumi. (Küttner 2016, 118)

Ülesande lahendamise skeem (Küttner 2016, 118):

- defineeri otstarbeks portfelli ülesanne ja analüüsi andmeid tooteportfelli leidmiseks
- tööta välja alternatiivsed stsenaariumid toodete nomenklatuuri arendamiseks
- leia lineaarse planeerimise ülesande lahendusena otstarbekas tooteportfell kõnealuse stsenaariumi jaoks. Analüüsi erinevate stsenaariumite mõju tooteportfellile
- hinda leitud tooteportfelli otstarbekust ja evitamise võimalusi

Muudatused on olulised, et ettevõtte areneks ja suudaks ajas püsima jääda. Kuid kui muutused on segased ja ebakindlad tekitavad need töötajates stressi. Muutused võivad toimida planeeritult või ootamatult ja muutuda võivad nii tehnoloogiad, süsteemid, inimesed, siseehitus või hoopis miskit muud. Organisatsiooni juhtimine peab toimima nii hästi, et juht oskas muutustega toime tulla ja organisatsiooni toimima ilma inimestele suuremat stressi tekitamata. Juht ei saa ka olla inimene kes kõigi muutustega kaasa läheb, vaid tegutseb ka olemasoleva püsimise nimel, selleks et ettevõtte saaks toimida just kõige paremat viisi. Kuid muutused on paratamatus ja nende toimimiseks on oluline neid analüüsida ja tulevaid muudatusi ette planeerida. (Üksvärv 2003, 352-356)

Muutumiskäik (Üksvärv 2003, 356):

1. Esineva olukorra hindamine ja muutmisvajaduste selgitamine
2. Esialgse muutumiskava koostamine ja sellele toetuse hankimine
3. Esialgse muutumiskava käitlemine ja arusaama kujundamine selle eesmärkidest
4. Esialgse muutumiskava esmarakendamine ja katsetamine, inimeste koolitamine ning üleskerkinud probleemide lahendamine
5. Esialgse muutmiskava viimistlemine, viimistletud kava käikulaskmine ja tulemuste hindamine

2. UURINGU METOODIKA ja JUHTUM

2.1 Metoodika

Järgnevalt tuuakse välja 2 meetodit mida kasutati, et selgitada probleemid mis eksisteerivad. Samuti põhjendatakse ära, et miks just need meetodid valitit. Tulemustes ja analüüsisist räägitakse töö järgmistes peatükkides.

2.1.1 Vaatlus

Vaatlusel põhinevas uurimuses selgitatakse nähtuse olemus välja mitte küsimuste esitamise, vaid jälgimise teel. Kui intervjuu abil saame teada, mida inimesed mõtleavad, tunnevad ja usuvad, siis vaatlus annab meile teada, kas inimesed ka käituvad nii nagu ütlevad. Vaatlust võib läbi viia iseseisvalt või kombineerituna teiste andmekogumismeetoditega. Vaatlused jagunevad kaheks: süstemaatiline vaatlus ja osalus vaatlus.(Virkus 2016)

“Süstemaatiline vaatlus viiakse läbi kas rangelt määratud tingimustes (nt laboris või uurimisruumides) või loomulikes tingimustes (nt klassiruumides või töökohal). Süstemaatilisele vaatlusele on omane liigendusskeemide koostamine ja nende asjatundlik kasutamine. Vaatlus võib keskenduda uuritavate keelelisele interaktsioonile, nt sellele, mida ja kui palju õpetaja ja õpilased tunni ajal räägivad. Vaatlusega võib aga uurida ka laiemaid nähtusi või keskenduda üksikutele liigutustele ja nende järgnevusele. Vaatlusi püütakse talletada tabelite või loetelude abil, kus on kirjas kõik oletatavad tegevused ja kuhu uurijal tuleb märkida, kas ja mitu korda üks või teine neist teatud ajavahemikus esineb (nt mitu korda konkreetset õpilased tunni jooksul kätt tõstavad). Võib kasutada ka mitmesuguseid hinnanguskaalasid (nt suurepärase, väga hea, hea jne) või punktisüsteeme.”(Virkus 2016)

Osalusvaatlust on võimalik liigitada lähtuvalt sellest, kui palju uurija vaadeldavas tegevuses osaleb. Eristatakse täielikku osalust ja osalust vaatlejana. Täielik osalus toimub siis kui uurija püüab rühma täieõiguslikuks liikmeks saada. Sellisel juhul võib tekkida eetilisi probleeme, st mida võib uurija rääkida uuritavatele oma uurimusest ja selle eesmärgist (nt sellistes rühmades, mille liikmed uurimusega tõenäoliselt meelsasti ei nõustuks). Uurija jääb siin vastuolulisesse rolli, sest ühelt poolt

peab ta tegutsema loomulikult ja siiralt, teiselt poolt aga koguma teavet teaduslikel eesmärkidel.(Virkus 2016)

Esimese meetodina kasutas autor süstemaatiist vaatlust. Vaatlus toimus kohapeal lao, kontori ja tootmise ruumides ühe päeva jooksul, siis koguti andmeid ühel päeval toimuvatest takistustest. Kuna autor töötab samas ettevõttes, on üldisemad probleemid teada varem ja ta on asjade käekäiguga juba enne tuttav.Töötades kohapeal on pikem vaatlus kestnud pool aastat, samal ajal ise lahendades tekkivad muresid. Ühe päevane vaatlus andis väga selge ülevaate, kui suured on tegelikult probleemide numbrid. Olenemata sellest, et vaatlust teostati ühe päeva jooksul on need mured ja nende esinemise sagedus tajutavalt igapäevaselt sama suured või suuremad. Vaatluse suureks eeliseks on reaalses kohal olemine ja pildi nägemine ilma teise osapoole kallutamata. Vaatluse käigus kirjutas autor päeva jooksul välja millised probleemid kõrvu jäid ja kui palju, ning lisaks sellele kogus ta pisikesi märkmeid endale probleemide kohta, et neid hiljem lahti analüüsida.

2.1.2 Andmete kogumine programmist

Teise meetodina kasutas autor võimalust otsida andmeid, mida on talletanud programm. Sellise viisi eeliseks on pika aja jooksul kogutud andmete kasutamise võimalus, ilma et ise nende kogumiseks suuremat vaeva peab nägema. Sellise meetodi miinuseks on aga teadmatus mõningate tulemuste kohapealt ja programmi usaldatavaus on samuti küsimärgi all, sest ka arvutid eksivad, eriti kui kasutada on nii suures koguses andmeid. Esmalt tuli välja mõelda, millised andmed on olulised ning välja selgitada kust need programmist üles leiab. Lõpuks tuli leitud info vormistada töödeldavasse vormi.

2.1.3 Analüüs

Viimasena analüüsis autor vaatluse käigus kogutud ja programmist leitud andmeid. Ta tõi välja kõik probleemid ja analüüsi käigus selgitas välja, mis neid põhjustavad. Kui põhjused teada, oskas autor teha soovitusi probleemide lahendamiseks.

2.2 Juhtumianalüüsi taust - Wendre Bedding AS

Wendre Bedding AS- taust

Pärnus asuv tootmisettevõte Wendre Bedding AS on umbes 200 töötajaga tootmine. Wendre Bedding on Wendre tütarfirma, mis loodi 2020 aasta lõpus, varasemalt toimis ta teise nime all. Ettevõtte toodab umbes 200 erinevat toodet ja neid transporditakse erinevatesse riikidesse näiteks Soome, Rootsi ja Norra. Toodavad umbes 600 000 voodit/madratsit aastas. Wendre Bedding tootab IKEA`le, MIO`le, Skeidar`le, Sotka`le ja Jys`le. Lisaks toodetakse madratseid ja tekke ka näiteks lasteaedadele, hotellidele ja riigi poolt korraldatud vähemhangetele.

Ettevõtte eesmärk on rakendada JIT meetodit ja sellega seoses võeti 2021 aasta suvel kasutusele uus programm, mis pidi toetama seda teed. Uus programm millega plaaniti kogu ettevõtte toimimine lihtsamaks saada on Microsoft Dynamics 365.

Varasemalt toimis ettevõtte suurte tellimuste najal. Ühe tellimuse täitmiseks kulus enamasti aega mitu päeva ja siis oli aega rahulikult järgmiseks tellimuseks valmistuda. Komplekteerijad said rahu materjale valmis panna ja neid oli nii vähe, et erinevate detailide ülesotsimine ei olnud keerukas. Kuna detaile oli vähe, siis ei pidanud riulid süsteemselt nimetatud olema ja kõik leiti ikka ülesse ning lisaks ka kiirelt.

Wendre Beddingu tootmine jaguneb üheteistkümneks osaks: vatiinitootmine, porolooni lõikus, raamitootmine, vooditootmine, mootorvoodi tootmine, vedrumadratsi tootmine, teppimisliinid, õmblus, juurdelõikus, kattedmadratsite tootmine ja voodiotsa tootmine. Lõpptoote valmis saamiseks on vaja vahepeal läbida toodetel päris mitu erinevat tootmise osakonda ja enamasti on arvestatud nii, et iga eelnev etapp toimub eelneval päeval.

2.3 Juhtumianalüüsi objekt - ettevõtte tänased siselogistised probleemid

Microsoft Dynamics 365 kasutuselevõtt oli suureks sammuks, et tootmine panna toimima JIT meetodil. Enne programmi tööle panekut tehti korralikult eeltööd. Kõik töötajad said koolitusi, kuidas seda kasutada. Riulid said kõik oma koodidest koosnevad nimetused ja igale asjale leiti oma koht. Ideaalis oleks pidanud hakkama toimima kõik järgnevalt:

- a) Kliendile sobiva toote müümine: Klient valib endale välja sobiva toote ja see müüakse talle maha soovitud koguses.
- b) Planeerimine: Planeerijad planeerivad toote vastavaks kuupäevaks, planeerimine sisaldab endas nii pooltoodete kui ka valmistoodete planeerimist. pooltooted ajastatakse nii, et nad saaksid päev varem valmis kui peavad saama lõpptoodet.
- c) Materjali sisseost: Programmi arvutuste järgi on näha kui suur on hetke materjalide laoseis ja nii saab tellida juurde puudu jääv kogus materjale ja tarvikuid. Oluline on ka rääkida tarnijaga tarneaegadest ja see kooskõlastada.
- d) Materjali saabumine: Erinevatest kohtadest tellitud materjalid saavad ettevõttesse, see laetakse maha, kontrollitakse kogused ja teostatakse kvaliteedi kontroll. Kui kõik klappib saavad tooted omale koha laos ja see info sisestatakse programmi.
- e) Spetsifikatsioon: Materjali olemasolul tekib valmidus tootmiseks ja tehakse valmis spetsifikatsioon, mis näitab ära millal, kui palju ja mida on vaja toota.
- f) Komplekteerimine: Laotöötajad picking listi alusel komplekteerivad materjali kasutades vötkoodilugereid, mille abil registreerivad tooted õigest asukohast liinile ja toimetavad õiges koguses materjale liini juurde valmis tootmiseks. Oluline on silmas pidada, et kõik kaupade liigutused saaksid programmis registreeritud ja seda korrektselt.
- g) Pooltoodete tootmine: Algab pooltoodete tootmine, sellega seoses sisestatakse programmi millal hakati tootma mida ning mis hetkel piisav kogus valmis saadi
- h) Pooltoodete pakendamine: Pooltooted pakendatakse vastavalt sellele, kuhu nad edasi lähevad ja märgistatakse korrektselt. Õigete siltide kasutamine tagab selle, et tooted ei läheks kaotsi ja neid saaks korrektselt registreerida oma õigesse asukohta.
- i) Pooltoodete transport: Valmis toodetud pooltooted viiakse kas vahelattu või järgmisele liinile. Antud toodete liigutamine registreeritakse vötkoodilugeriga tegelikku asukohta.
- j) Spetsifikatsioon lõpptootele: Peale pooltoodete valmimist on võimalik hakata tootma lõpptoodet.

- k) Komplekteerimine: Laotöötajad komplekteerivad pooltooted ja muud vajaminevad detailid, et oleks olemas valmidus alustada lõpptoote tootmist.
- l) Lõpptoodete tootmine: Materjalidest ja pooltoodetest tehakse valmis lõpptooded. Programmi sisestatakse liinitöötajate poolt, kui palju toodeti ja millal ning tellimuse lõpetamise aeg.
- m) Toodete pakendamine: tooted pakendatakse ja toimetatakse lattu. Tooted peavad jõudma õigesse kohta, seda nii realselt, kui ka süsteemis. Pakendamisel on oluline jälgida toote kvaliteeti ja seda, kas õige märgistus sai peale. Kleepsud peavad sisaldama õigeid andmeid ja toode peab olema komplektne.
- n) Praagi kanded: Tellimustel tehakse parandused, ehk kantakse sisse praak detailide kulu ja kui tootmises asendati mõni detail, siis tehakse seda ka programmis tellimusel. On oluline, et liinitöötajad märgivad kõik muutused mis toimuvad, selleks et laoseis oleks täpne.
- o) Tellimuse lõpetamine: Kui tellimus on üle kontrollitud koos materjalikuludega lõpetatakse see süsteemis.
- p) Valmis tooted saadetakse kliendile

Kui toodete tootmine toimiks ette loetletud punktide alusel, puuduksid selles vead ja kõik toimiks nagu kellavärk. Tegelikkus on aga erinev, kui see mis plaanitud. Vaatluse tulemusena selgus, et ühe toote valmimistsükkel on päris palju vigu ja nende lahendamiseks ei tulda toime.

3. ANALÜÜS, SOOVITUSED JA JÄRELDUSED

Järgnev peatükk räägib autori vaatenurgast ja sellest mida tema antud probleemidest arvab. , Lisaks annab autor isiklikud soovitused, et mida parandada ja kuidas. Ning samuti toob autor välja järeldused, mis teemat analüüsides selgus.

3.1 Tulemuste analüüs

Vaatlus toimus ühe päeva jooksul, ning vaatluse käigus kaardistati kõik probleemid mis tekkisid tootmises. Tulemused on järgnevad:

Probleem	Esinemise sagedus päevas
Materjale/tooteid ei leita ülesse	16
Varude reaalne kogus ei ühti süsteemi omaga	4
Materjal on praak/laos hävinenud	2
Toodang ei jõua valmis tähtajaks	7
Inimesed haiged	5
Vead tootmises, sest ei loeta spetsifikatsiooni(BOM)	1
Tootel vale märgistus	2
Lao ruumi puuduse tõttu ei pääseta vajalikule materjalile ligi	2
Toormaterjali puudus	1

Toote koosluses valed kogused	3
Komplekteerimine jääb aja puuduse tõttu hiljaks	4
Praagi kajastamata jätmise liini töötajate poolt	Juhtumite arv teadmata

Tulemuste järgi on näha, et probleeme ühe tootmise kohta on palju ja üna JIT meetod on väga haavatav, siis tootmine ei suju sugugi hästi. Väga paljud tekkinud hädad on omavahel tugevalt seotud ja nad on justkui surnud ringis ning sellest välja tulla pole kerge. Hetke andmeid vaadates pole olukord sugugi hea, aga selle ajaga kui uus programm on kasutuses olnud on muresid natukene vähemaks jäänud.

Peamine probleem mis kohe alguses tekkis ja siiani alles liigselt aega kulutab on materjali kanded. MD365 peaks kõik kanded ise automaatselt tegema ja inimese tööks jääb ainult kanne üle kontrollida ja tellimus lõpetada, kuid hetke olukord on pisut keerukam. Juuni kuus kui uue idee rakendamist alustati võeti tööle kaks praktikanti kuuks ajaks, kes kõik kanded ära teevad ja loodeti, et selle ajaga on asi toimima saadud ja enam seda vaja teha pole. Tegelikult eksisteerib see probleem siiani ja kõik kanded tuleb teha käsitsi. Praktikantidest üks jäi tööle, teine lahkus ning üks inimene tegeleb veel valdava osa oma tööajast kannete tegemisega. Kui teha kiire arvutus, loeb välja et kannetele kulub umbes 60 tundi inimeste tööaega nädalas. Käsitsi kanded toovad endaga kaasa selle, et materjalid kantakse tellimusele saada olevast kohast, mitte realselt sellest kohast kus need võeti. Mis viib omakorda selleni, et asjade asukohad süsteemis ja loas ei klapi. Materjalidel ja toodetel on Batch number ja Licence plate, ning mõlemad peavad olema õiged kui tellimustele materjali või detaile kantakse.

Materjale ja tooteid ei leita üles vähemalt 15 korda päevas. See probleem tuleneb ilmselgelt sellest, et asjad ei asu seal kus nad peaksid. Kui komplekteerija otsib toodet, siis seade ta käes ütleb kus see asub ja sildistatud süsteemsest riiulist peaks olema lihtne seda ülesse leida, aga vigade tõttu see nii toimida ei saa. Asjade kadumine tekitab aga väga palju rohkem kulutatud aega. Hetkel on tootmine üpris aktsepteeritavalt toimima saadud ning laole heideti ette, et nad peavad asjad õigeks ajaks ülesse leidma. See probleem lahendati algselt rohkemate inimestega, kes otsiks asju, mis ei ole aga

jätksuutlik lahendus. Lisa kulutatud aeg komplekteerides päädib sellega, et liinid ei saa vajalikul hetkel tööd alustada.

Asjade kadumist põhjustab veel see, et laotöötajad ei taha või ei viitsi seadmega skaneerida asju ühest kohast teise. Materjalid komplekteeritakse ära, aga märke selle kohta ei tehta. Samuti liigutatakse asju laos, ilma et muudetakse nende asukohta süsteemis. Lisaks eksisteerib ka liini töötajate käitumise halb tagajärg. Kui laost inimene vötkoodilugeriga registreerides liigutab aluse täie detaile liini äärde, et nendest saaks toota, aga realselt kulub detaile vähem, siis on oluline need ka lattu tagasi registreerida. Reaalsus on aga see, et liinipeal inimesed ei tea seda ja üritades head teha, viivad detailid ise roklaga ära kuskile ja nii nad kaovad.

Kõik viivitused mis tekivad väljaspool liinitööd tähendavad lõpuks seda, et liinid peavad nende järgi ootama ja ei saa tellimusi tähtajaks valmis. Klientide altvedamine sellega, et tooted pole valmis õigeks hetkeks kaotab usaldust ja lõuks ka kliendid. Kui tootmises kulub asjade tegemiseks rohkem aega kui peaks, siis see tõstab omakorda toote omahinda ja selleks et tootmine püsima jääks on oluline seejärel tõsta hinda kliendile, mis samuti peletab ostjaid.

Varude ebaselge seis on ohtlik samuti tootmisele, sest kui toode on valmis planeeritud ja komplekteerimise käigus selgub, et miskit on puudu, tähendab see seda, et toote valmimine lükkub nii kauaks edasi, kui materjal on olemas. Mõningatel juhtudel tuleb materjal tellida ja võib tulla nädalaid, selle all kannatavad taas tähtajad. Laoseisud saavaks valeks mitte mitmetel juhtudel. Esimene võimalus on see, et tooted mis praaki lähevad, neist ei anta teada ja asendatakse liinil ise, see aga viib puudujäägini laos. Teine võimalus on see, kui tootmises asendatakse mõni detail lubatud detailiga, aga samuti jäetakse kajastamata. Need on vead mida on hiljem keeruline tõestada kas toimus, kus ja miks. Kolmas võimalus on spetsifikatsiooni mitte järgimine, kui juhend käsib näiteks kaks tükki kasutada, aga inimene kinnitab tellimusele neli, siis laoseisu erinevus on kiire tekkima. Neljas viis erinevuste tekkimiseks on vale kooslus, õnneks see on asi mida saab jälgida, aga kui kandeid tegev inimene on lohakas on ka seal suured vead tekkima. spetsifikatsioonid saavad valeks kahel põhjusel, esimene on toote kooslusel tekkinud inimlik viga ja teine on see kui koosluses miskit muudetakse, näiteks üks materjal teise vastu, aga seda üle ei kontrollida, kui palju kulub uut materjali.

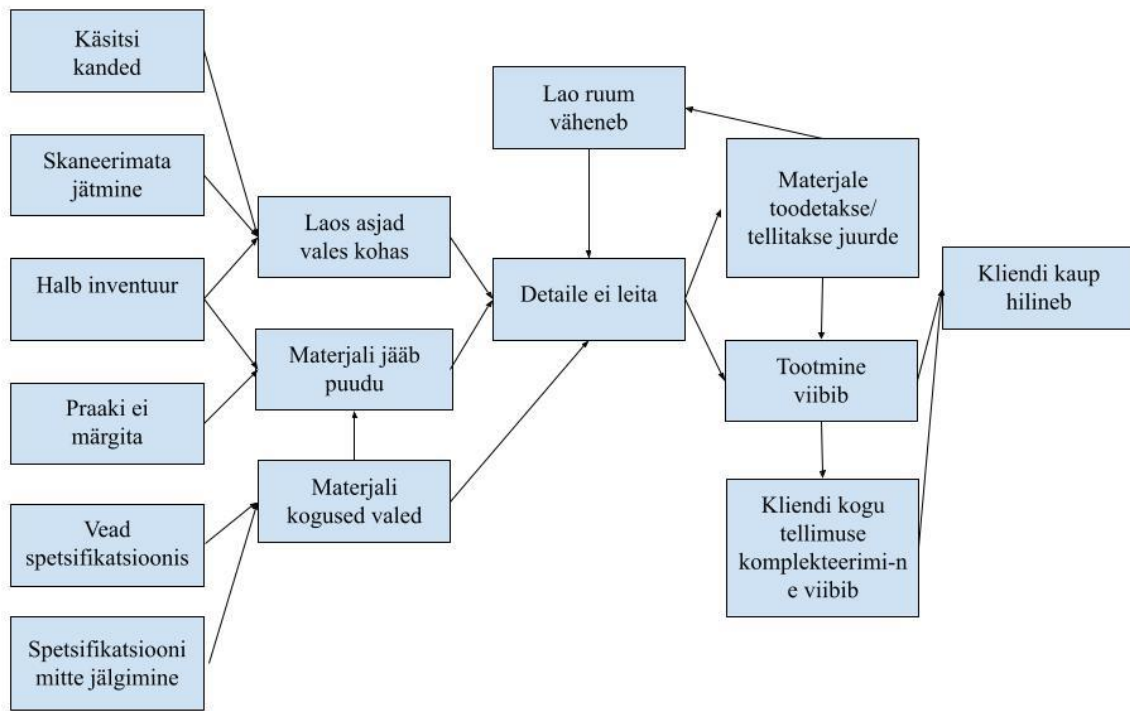
Erinevad probleemid tekitavad veel laos ruumipuudust. Kui mõnda detaili ei leita ja on võimalus kohapeal uus teha, siis seda ka tehakse, mis tähendab et eelmine jäi kuskile lattu seisma ja ruumi võtma. Teiseks kui klient on teinud suure tellimuse paljudele erinevatele toodetele, aga ühe toote

tootmine jääb mingi detaili tõttu poolikuks, siis kogu eelnev toodang jääb ootama selle ühe asja tootmise järgi, ehk kogu kupatus haarab endas meeletult olulist laoruumi. Lisaks kui neid asju mida on vaja ei saa teha, hakatakse tegema neid tooteid mida on hiljem vaja, sest nende jaoks on detailid olemas. See viib selleni, et valmis tooted jäävad lattu oma aega ootama.

Ruumipuudus laos aga lükkab järgmise lumepalli veerema. Liigselt asju tähendab seda, et õigetele materjalidele või toodetele ei pääseta ligi ja see kulutab taaskord aega. Pidev aja puudus ning probleemid teevad omakorda töötajad närviliseks ja kiirustamise tõttu lohakaks ning kui lisada otsa ruumipuudus on õnnetused kähku tulema. Sõidetakse tõstukitega otsa nii inimestele kui ka asjadele. Inimesed saavad viga ning selle arvelt väheneb töötajaskond, kes on oluline toote valmimiseks. Kui purunevad asjad, tuleb neid parandama või uuesti tootma hakata, et tellimus komplekselt kliendini jõuaks. Üksikute asjade tootmine on aga taaskord probleem, sest seda kulu ei ole arvestatud ja taaskord peab hakkama kuskilt lisa materjale muretsema ja kogu probleemide jada hakkab otsast peale.

Igal juhul kaasneb ka õnnetusjuhtumiga materiaalne kahju. Kokkupõrke tagajärjel võib tõstuk vajada remonti, asendamist renditõstukiga või hoopis väljavahetamist. Viga saanud riuli kandekonstruktsioon tuleb samuti välja vahetada ja niigi valitsev ruumipuudus aina suureneb. Töötaja vajab ravi ja läheb haiguslehele, vigastatud kaup aga suunatakse mahakandmisele ning hüvitatakse tellijale. Probleemid kipuvad kuhjuma ja lao juhatajale on töökohal toimunud õnnetusjuhtumid kui õudusunenäod, sest töö on pärast õnnetust väga häiritud. Laoruumides valitseb suur risk, et ei suudeta täita klientidele antud lubadusi aja ja mahu osas. Tekkinud probleemide tõttu langeb klienditeenindustase oluliselt ja kliendid hakkavad kasutama konkurentide teenuseid. (Musto 2016, 16)

Viimaks on veel mure toodete märgistamisega. Kui liinil pannakse tootele vale silt peale, siis pooltoodete puhul tähendab see seda, et tootma hakkamisel ilmnevad puudujäägid ja need tuleb lahendada, see tähendab ka seda, et laoseis on vale. Kui aga valmis tootel on vale märgistus peal võib juhtuda see, et klient saab vale toote millega ta ei ole rahul, ning probleemi lahendamine hõlmab endas taaskord kulusid.



Joonis 2. Probleemide puu

Allikas: Analüüsil põhinev, autori koostatud

Alltoodud tabelis on näha tootmises toimunud seisakute protsentuaalset kogust. Oktoobi kuus tehti tootmises inventuur ja loodati sellega asjad paika saada. Sellest hetkest muutus ka oluliseks, et inimesed liinil märgikisid seisakute põhjused. Tulemused on päris jahmatavad. Ettevõtte ideaalis on seisakud pea olematud, eesmärgiks on 2% mehaanika seisakuid ja 3% muid seisakuid, tabel aga näitab realselt muud. Oktoobri ja novembri kuus tehti tööd ainult natukene üle 60% ajast, mis tähendab, et pea pool aega tootmises olid mingid probleemid. tabelis lahter ooteaeg peaks olema olematu, sest see näitab ooteaega mille põhjust ei tea, sest inimesed ei ole märkinud. Seisakute kajastamine on oluline, et selgitada välja millised probleemid tootmises on. Õnneks on poole aastaga seisakute põhjuste

märkimise paranenud 10 % võrra. Materjali puudumise seisakud on märkimisväärselt vähenenud, aga seda ainult tänu laotöötajate arvu suurendamise tulemusena.

	2021			2022			
	okt	nov	det	jan	veb	märts	aprill
tööaeg	61,25%	61,41%	74,59%	71,86%	69,18%	84,91%	83,71%
ooteaeg	22,34%	23,69%	19,72%	21,67%	24,37%	10,49%	12,58%
materjal puudu	15,38%	13,96%	4,73%	5,36%	5,76%	3,04%	1,72%
mehaaniline rike	0,83%	0,74%	0,79%	0,86%	0,33%	0,91%	0,25%
praagiparandus	0,21%	0,20%	0,17%	0,25%	0,36%	0,53%	1,58%
kvaliteedi kontroll	0	0	0	0	0	0,13%	0,17%
Kokku	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

3.2 Soovitused

3.2.1 Riulite korrastamine

Efektivne töö algab korras keskkonnast ja selleks, et tootmises laondus toimima hakkaks on esmalt tarvis kõik asjad õigetes kohtadesse liigutada. Sellise tegevusega kaasneb ka see, et üksikud seisvad detailid leitakse ka üles ja pannakse teiste juurde. Kui asjad jõuavad oma kohale, siis on neid lihtsam leida ja samuti võtavad nad siis vähem ruumi. Juhul kui materjal paikneb seal kus ta olema peab ning asjade järjestus on õige, võimaldab see kasutada ka FIFO meetodit ja tooted ei kaota seistes oma väärtust. Kindlasti annab korrastatud ladu võimaluse lihtsamalt kontrollida tegelikku laoseisu, kui peaks juhtuma, et süsteemis tekib mingi viga. Selliselt on võimalik ka süsteemi korrektsena ja õige teabega hoida.

3.2.2 Inventuur

Peale riulite korda seadmist tuleks teha inventuur. Kindlasti tuleks seda teha korralikult ja teostada kontrollimisi, kas õiges pakendis on õige asi. See eeldab, et inventuuri teevad inimesed, kes teavad tootmisest piisavalt ja oskavad õiget toodet ja etiketti kokku viia. Peale hästi läbiviidud inventuuri on pea võimatu, et laoseis ei vastaks programmis märgitule. Lisaks tuleks inventuuri ajal jälgida, et laos olevatel toodetel oleks süsteemis märgitud õige asukoht, batch number ja licence plate. Taolist inventuuri oleks mõistlik teha sel ajal kui tootmine seisab, näiteks kollektiivpuhkuse ajal, sest kui kaubad liiguvad, on keeruline neid kokku lugeda ja kaardistada.

3.2.3 Töötajate informeerimine

Kui ladu on korda saadud tuleks käsile võtta inimestega suhtlemine. Töötajaid tuleb korrektselt teavitada, kuidas tuleb asju liigutada, mida kus märkida ning millal, näiteks see kuidas praake korrektselt kanda, mida teha hävinud detailidega ja milliseid asju võivad nad liigutada mis tingimustel. Muidugi on selle juures oluline ära seletada, miks selline tegevus on oluline. Liinitööliste jaoks jääb tihti arusaamatuks, miks selliseid tegevusi tegema peab ja neile tundub, et neid lihtsalt kiusatakse. Samuti peaks selle teavitustöö tegema inimestele nende enda emakeeles, et kõik saaks aru millest jutt ja neil peab olema võimalus küsida küsimusi. Tagatipuks tuleks kinnitada see töötaja poolse allkirjaga, et see teave on temani jõudnud, nii saab kindel olla, millised töötajad on teabe saanud ja millised mitte.

3.2.4 Tegevuste kontroll

Viimase soovitusena oleks tark välja tuua tegevuste kontroll. Ainult inimestele rääkimisest ei piisa, et muudatused toimima saaksid. uued tegevused tuleb sisse harjutada, kuniks neist saavad harjumused. Selleks on oluline, et alguses teostataks töötajatele rohkem kontrolle selle üle, kas nad teevad ülesandeid nii nagu peavad. Taoline tegevus võib tunduda tüütu ja ajaraiskamine, aga tegelikult viib see soovitud tulemuseni. Kui töötajatele jääb mulje, et neid ei jälgita, kaob pinget ja nad ei viitsi uuendustega kaasa minna. Pikemas perspektiivis on seega oluline, et alguses kulutatakse veidi rohkem aega ja ressursse, et asi toimima saada.

3.3 Järeldused

Töö autori meelest on uue programmi kasutusele võtmine tark otsus, see aitab tootmisele palju kaasa, aga ainult juhul kui see hästi toimima saadakse. Hetkel veel tuleb teha palju tööd, et soovitud tulemuseni jõuda ja aeg mis sellele kulub on meeletu. Kuid nagu kirjandus eeltoodud osas mainib, siis sellise programmi sisse häälestamine võtab palju aega. Kindlasti ei tohiks käega lüüa, sest JIT meetod on kasulik, veidi haavatav küll, kuid suures pildis hea. Lisaks antud tootmises toimiks see hästi, sest tellimuste arv on kasvanud, selleks et kliente hoida ja vanaviisi edasi ei saaks. Töö autor soovib jälgida eelnevalt välja toodud muudatuste teostamise plaani, ning teoreetilisest poolest kasutada infot, et seda plaani paremini täita.

KOKKUVÕTE

Käesoleva bakalaaurusetöö eesmärgiks oli anda ülevaade Just-In-Time meetoditest, tuua välja selle eelised ja puudused ning tutvuda selle olemusega. Lisaks analüüsida selle meetodi kasutusele võtmist ühes ettevõttes. Oma uurimisstrateegiaks valis autor juhtumianalüüsi, mille objektiks on ettevõtte Wendre Bedding AS. Kasutatud meetoditeks osutusid vaatlus, programmist andmete otsimine ja viimaks analüüs. Töö lõpuks tuuakse välja peamised probleemid, mis kaasnesid antud ettevõttes uuele meetodile üle minekuga ja autor esitab võimalikud ettepanekud nende lahendamiseks.

Esimeses peatükis toodi välja täppistootmise põhimõtted ning seletati need lahti. Seejärel räägiti JIT meetoditest ning sellega kaasnevatest plussidest ja miinustest. Tutvustati erinevat IT-lahendusi, mida üks sääraselt toimiv tootmine kasutab. Siis tutvustati üldisemalt erinevaid lao ja tootmisega seotud teemasid, näiteks ladude korraldus, toodete märgistamine ja muudatuste läbiviimine.

Teine peatükk keskendus uurimisobjektile. Tutvustati ettevõtet, mille tegevust analüüsiti. See ettevõtte on Wendre Bedding AS. Ettevõtte on Pärnus tegutsev peamiselt madratsite ja voodite tootmisele keskenduv 200-liikmeline üksus. Wendre toodab nii väiksematele kui ka suurematele klientidele, ka riiklikele allhangetele ja üldine ettevõtte klientuur on rahvusvaheline. Lisaks seletas autor lahti, kuidas ideaalis peaks selles ettevõttes tootmine toimima. Viimaks toodi välja, millised meetodeid kasutati töö, nendeks olid vaatlus, andmete kogumine programmist ja viimaseks analüüs.

Kolmandas ehk viimases peatükis andis autor ülevaate vaatluse ja andmete kogumise tulemusena saadud infost. Probleeme, mis antud ettevõtte tootmist mõjutavad, on palju, kuid ükski nendest pole lahendamatu. Peamised mured olid, et materjale ei leita üles, laos on vähe ruumi, spetsifikatsioonid on valed või neid ei jälgita, toodete komplekteerimine võtab liigselt aega ja viimaks kogu selle tulemusena tootmisliinid seisavad ja klient ei saa õigeaks ajaks kaupa kätte. Seejärel seletas autor saadud info lahti ja analüüsis seda põhjalikult. Viimaks tegi tulemuste põhjal omapoolsed järeldused ja andis üldised soovitused, mis aitaksid ettevõttel soovitud lahenduseni jõuda. Kui soovitused lühidalt kokku võtta, siis saab tuua välja, et tuleks teostada korralik inventuur, seletada inimestele, mida nad valesti teevad ja milliseid tagajärgi see endas kaasab ning viimaks kontrollida ja survestada inimesi korrektselt oma tööd tegema. Töö alguses püstitatud uurimisküsimused said vastused töö käigus.

Töö tulemuseks oli korralikult kaardistatud ja lahti mõtestatud probleemid, mis kaasnesid ettevõttes uue programmi kasutusele võtmisega, et üle minna täppistootmisele. Lisaks hea ülevaade autori poolsetest ideedest, kuidas antud murekohad likvideerida ja tootmine paremini toimima saada. Üldisemas pildis tegi tootmine targa otsuse, et Just-In-Time meetodile üle läheb. Praktika tõestab hästi teooriat, sest juba varasemalt oli välja toodud, et antud meetod on halbras ja selle toimima saamiseks kulub palju aega. Ettevõttel on väga palju potentsiaali, kui vead ära lahendatakse kuulates autori soovitusi ja süsteem toimima saadakse.

SUMMARY

DEPLOYMENT OF MICROSOFT DYNAMICS 365 AND REALATED INTERNAL LOGISTICAL OBSTACLES ON THE EXAMPLE OF WENDRE BEDDING AS

Victoria Konstaabel

The aim of this bachelor's thesis was to give an overview of Just-In-Time methods, to point out its advantages and disadvantages, and to get acquainted with its nature. In addition, analyze the introduction of this method in one company. The author chose a case study as their research strategy, the object of which is the company Wendre Bedding AS. The methods used were observation, searching for data in the program, and finally analysis. The survey was carried out by the author within one day in the company's production, storage and office. The author is also familiar with the company's affairs and was familiar with what was happening there before. By the end of the thesis the main problems that were associated with the transition to the new method in this company are highlighted, and the author presents possible proposals for solving them.

In the first chapter, the principles of precision manufacturing are outlined and explained. Then JIT methods and the pros and cons of them are explained. Different IT solutions used by one such production are introduced. Then, various topics related to warehousing and production, such as the organization of warehouses, product labeling and change, were introduced in more general terms.

The second chapter focused on the object of research. The company whose activities were analyzed was introduced, for this purpose Wendre Bedding AS. The company is a 200-member unit operating in Pärnu, focusing mainly on the production of mattresses and beds. Wendre manufactures for both small and large customers, including national outsourcing, and the company's overall customer base is international. In addition, the author explained how production should ideally work in this company. Finally, the methods used in the work were identified, including observation, data collection from the program, and finally analysis.

In the third or last chapter, the author gives an overview of the information obtained as a result of observation and data collection. There are many problems that affect the production of this company, but none of them is unsolvable. The main concerns were that the materials could not be found, there was little space in the warehouse, the specifications were incorrect or not being followed, the assembly of the products was taking too long and as a result, the production lines are shut down and the customer does not receive the product on time. Then the author explained the received information and analyzed it thoroughly. Finally, based on the results, the author drew their own conclusions and gave general recommendations that would help the company to reach the desired good solution.

To summarize the recommendations briefly, it is possible to point out that a proper inventory should be carried out, to explain to people what they are doing wrong and what the consequences are, and finally to check and put pressure on people to do their job correctly. The research questions raised at the beginning of the work were answered during the work.

The result was a well-mapped and deciphered problem with the company's introduction of a new program to move to precision manufacturing. In addition, a good overview of the author's ideas on how to eliminate these concerns and make production work better. In the bigger picture, the production made a wise decision to switch to the Just-In-time method. The practice proves the theory well, because it has been said in the past that this method is bad and it takes a long time to develop. The company has a lot of potential if errors are resolved by listening to the author's recommendations and getting the system to work.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Black, J. (2018). *European Article Numbering: Everything About EAN Codes*. Kättesaadav: [https://prisync.com/blog/ean-code/#what-is-the-european-article-numbering-\(ean\)-code](https://prisync.com/blog/ean-code/#what-is-the-european-article-numbering-(ean)-code), 11.mai 2022
- Emmet, S. (2005). *Excellence in warehouse management : how to minimise costs and maximise value*. Chichester: Wiley
- Kiisler, A. (2011). *Logistika ja tarneahela juhtimine*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus.
- Küttner, R. (2016). *Nüüdistootmise õpetus*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus.
- Lambert, D. M., Stock, J. R., Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of logistics management*. Boston: Irwin/McGraw-Hill.
- Manzini, R. (2012). *Warehousing in the Global Supply Chain: Advanced Models, Tools and Applications for Storage Systems*. New York: Springer Publishing
- Mulcahy, D. E., Sydow, J. (2008). *A Supply Chain Logistics Program for Warehouse Management*. US: Auerbach publications
- Musto, M. (2016). *Ohutustingimuste parandamine ladudes vähendab äririske*. Äripäev Logistika 8(104), 16
- Mõtus, L., Lavrentjev, J. (2011). *Uuenduslik tootmine*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus.
- Perret, E. (2014). *Radio Frequency Identification and Sensors*. GB&US: ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc
- Pettai, E. (2005). *Tootmise automatiseerimine*. Tallinn: Pakett

PLANETTOGETHER (2021). *Advantages and Disadvantages of Just-In-Time (JIT) Manufacturing*.
Kättesaadav: <https://www.planettogether.com/blog/advantages-and-disadvantages-of-just-in-time-jit-manufacturing> , 11.mai 2022.

Ramirez, D. (2021). *SKU vs. UPC: What's the Difference?*. Kättesaadav:
<https://www.nerdwallet.com/article/small-business/sku-vs-upc-small-business-difference> 11.
mai 2021.

Rünkla, J. (1997). *Ettevõtte kulud, varud ja juhtimisoskused*. Tallinn: Külim

Slack, N., Brandon-Jones, A., Johnston, R. (2013). *Operations management* (7th ed.). Harlow UK:
Pearson Education Limited.

Sohal, A., Howard, K. (1987). *Trends in materials management*. MCB UP Ltd.

Tulvi, A. (2021). *Lao haldamine*. Tallinn: Seilecs

Tulvi, A. (2021). *Logistikasõnastik*. Tallinn: Seilecs

Tulvi, A., Pabbo, M. (2006). *Kvaliteetne teenus toob kliendid ja kasumi*. Äripäev Logistika, 4(19) ,
20.

Villemi, M. (2008). *Logistika alused (2 tr)*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus.

Virkus, S. (2016). *Vaatlus ja Selle liigid*. Kättesaadav:
https://www.tlu.ee/~sirvir/Intervjuu_vaatlus_ja_sisuanals/vaatlus_ja_selle_liigid.html
,11.mai 2022

Üksvärav, R. (2003). *Organisatsioon ja juhtimine (2 tr)*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus

LISAD

Lisa 1. Sõnaseletused

BOM- Materjalide, tootekomponentide, sõlmede ja koostisosade täielik struktureeritud nimekiri koos näidatud kogustega, mis on vajalikud konkreetse toote valmistamiseks. (Tulvi 2021, 15)

Batch number - partiinumber- Tootja poolt enamasti ühest tooteartiklist koosnevale tootepartiile omistatav numbriline kood, mida kasutatakse toodete liikumise jälgimiseks tarneahelas. Partiinumbri alusel saab tarneahelas tuvastada ka konkreetse kaubapartii tootjat, tootmisaega jms. (Tulvi 2021, 14)

License plate- Kaubaalusel paiknev etikett ribakoodi või kahemõõtmelise (QR) koodiga või raadiomärk, mis tüüpiliselt sisaldab informatsiooni kaubaalusel olema toote saadetise kohta. (Tulvi 2021, 96)

Lisa 2. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina ____ Victoria Konstaabel _____ (autori nimi)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Microsoft Dynamics 365 kasutuselevõtt ja sellega seotud siselogistilised takistused Wendre Bedding AS näitel,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on ____ Ulrika Hurt, MA _____,
(juhendaja nimi)

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

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

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

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

____ 12.05.2022 _____ (kuupäev)

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtjaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.