

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI EESTI MEREAKADEEMIA

Merenduskeskus

Meretranspordi lektoraat

Kristina Rudenko

**VARUDE TÄPSUSE TAGAMISE MEETODID AS NORMA
LADUDE NÄITEL**

Lõputöö

Juhendaja: Ain Kiisler

Tallinn 2016

Olen koostanud töö iseseisvalt.

Töö koostamisel kasutatud kõikidele teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele on viidatud.

Kristina Rudenko

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 141494VDSR

Üliõpilase e-posti aadress: krisrudenko93@gmail.com

Juhendaja õppejõud Ain Kiisler:

Töö vastab bakalaureusetööle esitatud nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

ABSTRAKT	3
SISSEJUHATUS	4
1. TEOREETILISED LÄHTEKOHAD	6
1.1. Varude täpsuse olemus ja tähtsus	6
1.2. Ebatäpsusi põhjustavad vead ja tegurid	8
2. VARUDE TÄPSUSE TAGAMISE MEETODID	13
2.1. Lihtsustatud protsessid	13
2.2. Motivatsiooni tähtsus	13
2.3. Toodete ühikud	14
2.4. Laoruumi korrashoid	15
2.5. Tsükliliste inventuuride kasutuselevõtt	15
2.6. Laokohtade aadresside süsteem	16
3. ÜLEVAADE UURIMISOBJEKTIST	17
3.1. Ettevõtte tutvustus	17
3.2. Komponentide laod	19
3.3. Laos toimuvad protsessid	21
4. UURINGU KÄIK JA ETTEPANEKUD	23
4.1. Juhtumite analüüs	24
4.2. Küsitluse tulemused	27
4.3. Ettepanekud	33
KOKKUVÕTE	37
VIIDATUD ALLIKAD	39
SUMMARY	40
LISAD	42
Lisa 1. Uurimisobjekti plaan	42
Lisa 2. Lahknevuste põhjuste tabel (väljavõte)	43
Lisa 3. Küsimustiku ankeet	44

ABSTRAKT

Töö pealkiri: Varude täpsuse tagamise meetodid AS Norma ladude näitel.

Antud lõputöö eesmärgiks on leida ettevõtte jaoks optimaalsed lahendused, mis võimaldavad vähendada lao füüsiliste ja arvutuslike varude koguste lahknevused.

Töös uuritavaks probleemiks on lahknevused füüsiliste ja arvutuslike laosaldode vahel. Lahenduste otsimisel käsitletakse erinevate autorite nägemusi antud temast. Autor püüab välja selgitada võimalikud põhjused ja tegurid, mis mõjuvad ebatäpsuste tekkimist. Seejärel pakutakse teoreetilistest teadmistest tulenevad meetodid, mis võiksid olukorda parandada ning lahendada töös kirjeldatud probleemi valitud ettevõtte näitel.

Uurimisobjektiks on valitud tootmisettevõtte AS Norma komponentide laod. Töö probleemi uurimiseks kasutatakse kvalitatiivset meetodit. Uuringu käigus autor analüüsib ettevõtte jooksvate inventuuride aruandeid, uurimisobjekti protseduure ja keskkonda. Uuringu tulemuste järgi tuuakse välja põhilised vead ja tegurid, mis mõjuvad konkreetselt uurimisobjekti varude koguste täpsusele.

Töö viimases osas autor kirjeldab uuringu käiku ja esitab teoreetiliste ning empiiriliste teadmiste alusel ettepanekuid varude täpsuse näitaja parendamiseks.

Võtmesõnad: varud, ladustamine, ladu, varude juhtimine, varude täpsus, vead

SISSEJUHATUS

Tänapäevase ärimaailma võtmesõnadeks on paindlikkus ja kvaliteet, mis on avaldanud mõju ka varude juhtimisele ja toonud endaga kaasa uusi standardeid ja nõudeid. Nende nõuete seas on tõhusus, parem kommunikatsioon ja väiksed varude kogused. Kuid nimetatud nõuete rahuldamine on raskendatud või praktiliselt võimatu, kui ettevõtetel esinevad probleemid varude täpsusega. Kunagi oli varude ebatäpsuste kõrvaldamiseks sobivaks lahenduseks liigsete varude hoiustamine, kuid eelnimetatud nõuete puhul selline strateegia enam ei sobi.

Ettevõtted võitlevad parema kvaliteedi eest. Edukates ettevõtetes kvaliteet on tagatud mitte ainult toodete, vaid ka kõikide protsesside puhul. Kui ettevõtte varude haldamises esinevad ebatäpsused, siis vaevalt teenused, mida antud ettevõtte pakub, on kvaliteetsed. Varude täpsuse tagamine on tõsine väljakutse ettevõttele, mis võitleb parema kvaliteedi eest. Sest siis kui ettevõtte ei ole võimeline pakkuda kvaliteetset teenust, selle konkurentsivõime langeb oluliselt.

Antud töös autor uurib varude täpsuse probleemi tootmisettevõtte AS Norma komponentide ladude näitel. Ettevõtte ladudes tihti esinevad lahknevused füüsilise ja arvutusliku laoseisude vahel, mistõttu kliendi vajaduste õigeaegne rahuldamine on raskendatud ja teeninduse kvaliteet langeb. Lisaks sellele varude täpsuse probleemi tõttu ei tööta materjalide plaanimise süsteem nii tõhusalt, nagu see oli ettenähtud.

Selle töö eesmärgiks on leida ettevõtte jaoks optimaalsed lahendused, mis võimaldavad vähendada laos füüsiliste ja arvutuslike varude koguste lahknevused. Püstitatud eesmärgi saavutamiseks kasutab autor antud valdkonna spetsialistide nägemusi ja teooriaid, uurib ettevõtte konkreetseid juhtumeid, mis põhjustasid varude ebatäpsusi ja otsib sobivaid lahendusi teoreetiliste ja empiiriliste teadmiste alusel.

Lõputöö esimeses peatükis on selgitatud varude täpsuse mõiste, välja toodud vastavate näitajate väljaarvutamine ja määramine ning kirjeldatud probleemi võimalikud mõjud ja selle tähtsus.

Teises peatükis on välja toodud erinevate usaldusväärsete autorite ja spetsialistide nägemused ja teooriad, kuidas on võimalik lahendada varude täpsuse probleemi ja parendada ettevõtete näitajaid.

Kolmas peatükk on ülevaade uurimisobjektist. Autor tutvustab ettevõtet, kirjeldab selle struktuure, hoiustamise süsteeme ja laos toimuvaid protsesse.

Viimane peatükk on pühendatud uuringu käigu kirjeldusele, selle tulemuste esitamisele, analüüsimisele ning sobilikute lahenduste valimisele ja autori ettepanekute esitamisele.

1. TEOREETILISED LÄHTEKOHAD

1.1. Varude täpsuse olemus ja tähtsus

Valitud uurimisprobleemiks on lahknevused ettevõtte ladudes hoiustavate varude tegelikke ja laovarvestusprogrammis salvestatud koguste vahel. Enne kui hakata sobivat lahendust otsima, on vaja selgeks teha, milles seisneb varude täpsus ja selle tähtsus ettevõtte jaoks.

Varude täpsus (*Inventory record accuracy*) on parameeter, mis näitab, kui hästi füüsiliste varude kogused vastavad laos tarkvaras salvestatud kirjetele. Varude täpsus on protsentides väljendatav mõõdetav näitaja. Seda saab arvutada nii kogu laos toodangu kohta, kui ka eraldi tooterühmade kohta (ABC, valmistoodang/pooltoodang jne). Tavaliselt seda mõõdetakse peale aastainventuuri, kui laojääkide kogused ja nende vastavus tarkvara andmetele on teada. Selle näitaja arvutamiseks ettenähtud valem ei ole eriti keeruline (Lee, 2006):

$$\% \text{ Varude täpsus} = \frac{\text{Õigete kirjete arv}}{\text{Kontrollitud kirjete arv}} \times 100 \quad (1.1)$$

Ettevõtte varudega seotud protsesside sujuvaks toimimiseks on varude täpsuse suuruseks määratud 95%-99%. Kuigi see ei tähenda, et kõikide toodete kogused peavad olema 100% täpsed. Tavaliselt klassifitseeritakse tooted nende aastase tarbimismahu väärtuse järgi. Sellise klassifikatsiooni nimetuseks on ABC, kus A rühmasse kuuluvad kõige kõrgema aastase tarbimismahu väärtusega tooted ja selle kohaselt C kategooriasse kuuluvad madalama aastase tarbimismahu väärtusega tooted. Aastase tarbimismahu väärtus väljendub toote aastase nõudluse ja toote hinna ühiku kohta korrutises. (Collignon, Vermorel, 2014)

Igale rühmale on määratud lahknevuse lubatud hälbed, mille raames isegi siis, kui füüsiline kogus ei vasta salvestatud kogusele, neid loetakse õigeks. Koguste lahknevuse arvutamiseks on määratud järgmine valem (Wild, 2004):

$$\% \text{ Lahknevus} = \frac{(\text{sisestatud kogus} - \text{loetud kogus}) \times 100}{\text{sisestatud kogus}} \quad (1.2)$$

Hälvete suurust määratakse vastavalt toodete väärtusele. Tabelis 1. on välja toodud kõige levinumad varude täpsuse lubatud hälbed. (Lee, 2006)

Tabel 1. ABC klassifikatsiooni koguste täpsuse lahknevuse lubatud hälbed (protsentides)

Rühm	Lubatud hälve
A+	(+/-) 0%
A	(+/-) 0% - 1%
B	(+/-) 3% - 5%
C	(+/-) 10% - 15%
D	määramata

Allikas: (Lee, 2006)

Siis kui on teada, milles seisneb varude täpsus, tuleb välja selgitada, miks see näitaja on ettevõtete jaoks nii tähtis ja vajab parendamist. Paljud ettevõtte struktuuriüksused sõltuvad varude koguste täpsusest. Materjalivajaduse plaanimise süsteemid (MRP süsteemid) arvestavad ainult andmetega, mis on salvestatud tarkvarasse. Need süsteemid töötavad tõhusalt vaid siis, kui andmed varude koguste kohta vastavad tegelikkusele. Varude ebatäpsus toob endaga kaasa probleeme klientide teenindamises, kaubavaegusi, kulutusi ekstratranspordile ja ekspresvedudele, ajakulusid ebatäpsuste määramiseks ja korrigeerimiseks, tootmise seisakuid ja muid ebameeldivaid aspekte. Kõik see avaldab mõju ettevõtte konkurentsivõimele vähendades seda, sest klient ei hakka taluma sagedaid hilinemisi ja ise leiab endale uut tarnijat. Varude ebatäpsused on kulukad. Kadunud toode võib maksta rohkem, kui selle omahind. Aga siis, kui aastainventuuril selgub, et antud toode ei kadunudki, selle toote omahind ei kompenseeri need kulused, mis tekkisid siis, kui telliti

ekstratranspordit, tootmises tekkis seisak oodates uut partiid, lähetus hilines või laopersonal tegeles kadunud toote otsimisega tavatöö asemel. Selle kohta on olemas sobiv tsitaat: „ Ei ole keeruline muuta raha varudeks... omakorda on väljakutseks muuta varud tagasi rahaks“ (Schreibfeder, 2010)

1.2. Ebatäpsusi põhjustavad vead ja tegurid

Varude ebatäpsused ei teki niisama. Toote iga teisaldus toob endaga kaasa ebatäpsuse (edaspidi vea) tekkimise riski alustades kauba vastuvõtmisest ja lõpetades valmistoodangu lähetusega. Selleks, et leida sobivat lahendust või tegevuste plaani, on vaja aru saada, millised vead tekivad, miks nad tekivad ja mis tegurid soodustavad nende kordumist. Põhjuste väljaselgitamiseks vaadeldakse põhilisi etappe, mida toode läbib praktiliselt igas ettevõttes alates lattu saabumisest ja kuni laost väljumiseni.

Kauba vastuvõtt. Esimeseks sammuks on toote vastuvõtt lattu. Algusest peale võivad vead välja ilmuda. Nende põhjuseks võib olla vale aluselipik, mis ei vasta aluse/karbi sisule, toode või kogus, mis ei vasta andmetele aluselipikul või saatelehel. Kui kaupa kantakse laosüsteemi arvestusse, võivad tekkida vead olenevalt sellest, kas andmed sisestatakse käsitsi või skaneeritakse. Käsitsi sisestamisel tekib risk, et salvestatakse vale tootenumber ehk artikkel, vale kogus, partii number või tooteühikud ei vasta süsteemi reeglitele.

Kauba markeerimine. Mõnedes ettevõtetes on kasutusel omapärased etiketid toodete tuvastamiseks, mida trükitakse kohapeal ja kleebitakse toote pakendile. Sellel etapil võivad esineda vead andmete sisestamises: vale artikli number, vale kogus, vale partii, partii ja kogus on ajatud segamini jne.

Kauba taara vahetus. Kui originaalpakend ei sobi tellimuste komplekteerimiseks, toodet pakitakse ümber. Tihtipeale selline protseduur toimub pisidetailide puhul, mis saavad suurtes kogustes ja hiljem neid puistatakse väiksematesse kastidesse. Sellel etapil, kui tükilugejakaalusid ei kasutata, kindlasti tekivad vigased kogused. Ka tükilugejakaalud või muud sarnased vahendid ei välista ebatäpsuse riski.

Kauba ladustamine laokohtadele. Nüüd kui toode on vastuvõetud lattu, kõik tootega seotud liigutused peavad olema salvestatud laotarkvaras, kuid tihti seda unustatakse ja toote liikumised ei peegeldu süsteemis. Toode jääb süsteemis vastuvõtu alale, aga tegelikkuses see on juba ladustatud laokohale. Kui siiski tehakse kannet, siis sellega kaasnevad järgmised

riskid: kantud kogus on vale, tooteühikud on valed või toote laokoha aadress erineb tegelikkusest.

Kauba laokohtadelt allatõstmine. Toimingud sellel etapil sarnanevad eelmise etapi tegevustega. Järelikult võimalikud vead on põhiliselt samad. Erinevuseks võib olla vaid see, et kui tellimuse komplekteerimiseks kasutatakse ebastandardset kogust (mitte täiskarp, vaid osa sellest), on vaja kindlasti märkida seda toote etiketile parandades kogust või paremal juhul trükkides uut lipikut. Ja isegi siis on võimalik, et trükitakse etikett andmetega, mis ei vasta karbi sisule.

Inventuur. Kuigi sellel etapil toode jääb samasse kohta ja ei liigu kuskile, isegi siis võivad tekkida vead. Inventuuri jooksul loetakse laokohtadel olevad tooted üle ja kontrollitakse, kas tegelikud kogused vastavad arvutuslikule laoseisule. Vead võivad tekkida andmete parandamisel. Selleks, et parandada andmeid, vanade andmete asemel sisestatakse uued. Kuna sisestatakse korraga suurt hulka andmeid, võivad tekkida trükivead. Vead tekivad ka lugemisel, sest võidakse üht ja sama toodet lugeda kaks korda või üldse toode on jäänud vahele ja seda kantakse süsteemist maha. Tooteühikud võivad põhjustada segadust ka inventuuri käigus (nt meetrid, tükid, liitrid jne).

Praagi utiliseerimine. On alati olemas risk, et toode saab kahjustada hoiustamise või teisaldamise ajal. Seepärast praak on väljatoodud kui eraldi etapp, mille võib läbida iga toode. Sellel etapil tekivad vead toote utiliseerimisel või tuvastamisel, sest nagu oli varem mainitud, iga liigutus peab olema peegeldatud süsteemis. Mahakandmisel sisestatakse vale laokoht, kantakse sisse vale kogus või vale artikkel. Halvimal juhul toode on juba utiliseeritud, aga ikkagi jääb süsteemis arvestusse.

Kauba pakkimine ja lähetus. Need etapid on toodud välja koos, sest tihti nende etappide tegevused on üksteisega seotud. Sellel etapil alused komplekteeritakse vastavalt tellimusele, pakitakse, trükitakse aluselipikud, vormistatakse dokumendid ja kantakse maha laosüsteemist. Nagu eelmistes etappides, võivad tekkida vead toodete kandmisel süsteemis ühelt kohalt teisele. Aluselipiku trükkimisel ja saatedokumentide vormistamisel toodete andmed võivad erineda aluse sisust.

Vigade mõistmine omab erilist tähtsust sobivate lahenduste otsimisel arvestades vigade iseärasustega. Peamiselt on olemas kahte tüüpi vead: need, mis on tingitud teadmiste puudulikkusest ja need, mis on tingitud keskenduse puudulikkusest. (Piasecki, 2003)

Näited vigades, mis on tingitud teadmiste nappusest (Ibid.):

1. Töötaja ei saa aru toote mõõtühikust ja nt loeb meetrite asemel lindirulle.
2. Töötaja ei saa aru, kas tegemist on koostu või üksiku tootega.
3. Töötaja ei tea, et ühe artikli kohta eksisteerivad erinevad värvid ja nende valimiseks tuleb pöörata toote artikli kirjeldusele tähelepanu.
4. Töötaja ei oska kasutada tükilugejakaalusid ja valib mittevastavat proovi suurust.
5. Töötaja ei saa aru allokeerimise süsteemist ja teeb valed parandused peale inventuuri.

Näited vigadest, mis on tingitud keskendumise vähesusest (Ibid.):

1. Töötaja võtab laokohalt valet kogust.
2. Töötaja võtab laokohalt valet toodet.
3. Üks rida tellimuselehelt jäi vahele.
4. Töötaja trükib koguse asemel partii numbrit.
5. Töötaja võtab toodet ja unustab teha kannet süsteemi.
6. Töötaja teeb ühe ja sama toote kohta kahte kannet.

Esimese rühma vead on tavaliselt keerulisemad, kuid nende vältimine on lihtne. Teise rühma vead on nii lihtsad, et nende kohta öeldakse „rumalad vead“, aga nende kontrollimine on palju keerulisem protsess, kui vead iseenesest. (Piasecki, 2003)

Seal, kus tekivad vead, on alati olemas tegurid, mis mõjuvad täpsust. Täpsuse tagamiseks on vaja teada neid tegureid ja võimalikult vähendada nende mõju.

Valgustus. Ebapiisav valgustus raskendab andmete lugemist dokumentidelt, arvuti kuvarilt, toodete etiketidelt ning suurendab vigade ilmumise riski. Lisaks sellele halb valgustus põhjustab töötaja töövõime langust ja soodustab füüsilist väsimust. (Ibid.)

Müra. Müra takistab keskendumist, aga keskenduse puudulikkus on üks vigade ilmumise põhjustest. (Ibid.)

Temperatuur. Inimesele ebamugav keskkonna temperatuur võib vähendada töötaja töö- ja keskendumisvõimet. Lisaks sellele madalatel temperatuuridel esinevad raskused laotarkvara töös ning mõned vahendid koguste määramiseks töötavad ilma tõrgeteta ainult teatud temperatuuridel. (Ibid.)

Ilmatingimused. Mõned elemendid nagu vesi, päikesevalgus, tolm jne võivad tõsiselt raskendada toodete tuvastamist rikkudes nende etikette. Üldse selliste elementide esinemine toob endaga kaasa toodete rikkumise riski. Skännerite kasutamise puhul erk päikesevalgus takistab andmete lugemist (Ibid.)

„Majapidamine“ ehk laoruumi korrashoid. Korralagedus toob endaga kaasa toodete vigastamise riski. Laopersonal võib ekslikult välja visata vigastatud karpi, kus sees olid süsteemis arvel olevad detailid. Korralagedus laokohtadel tõsiselt raskendab toodete otsimist ning põhjustab taara vigastusi ja toodete kaotust. Inventuuride jooksul tekib risk jätta vahele mingi laokoht või toode. (Ibid.)

Varude iseärasused. Puistes toodetel või vedelikel on täpsuse omadused erinevad kui üksikutel detailidel. Sellega tuleb kindlasti arvestada inventuuride käigus. Enne kui hakata tooteid üle lugema, tuleb uurida, millistes ühikutes on need sisestatud laotarkvarasse. (Piasecki, 2003)

Toodete pakkimine. Kui toodete pakkimisel ei kasutata standardseid koguseid, siis mingil hetkel juhtub nii, et laooperaator sisestab valet kogust ja ongi ilmunud uus lahknevus. (Ibid.)

Toodete identifikaatorid. Varude täpsus sõltub ka sellest, millist süsteemi ettevõttes kasutatakse toodete artiklite loomiseks. Tihti tehakse vigu just seepärast, et artikkel oli liiga keeruline, pikk või erinevate toodete artiklid olid sarnased. (Ibid.)

Ladustamise meetodid. Olenevalt ladustamise meetoditest võivad ettevõttes olla erinevad varude täpsuse näitajad toote rühmade järgi. Näiteks, kui valmistoodangu jaoks kasutatakse fikseeritud laokohti, aga detailide jaoks suvalisi, siis valmistoodangu varude täpsuse näitaja on võrreldes detailidega kõrgem. Fikseeritud ladustamise meetodi puhul on olemas termin „Slotting“ mis tähendab kindla koha määramine ühele toote artiklile. Tihti selle meetodi puhul asuvad sarnased artiklid üksteise lähedal, mis soodustab eksimusi toodete väljavõtmisel. Tiheda ladustamise puhul ühele alusele või konteinerisse ladustatakse korraga mitut erinevat toodet, mis on efektiivne ruumi kasutus. Kuid sellise meetodi puhul esineb suurem varude täpsuse langemise risk. Lisaks sellele inventuuride käigus tuleb teha palju füüsilist tööd, et kontrollida selliseid laokohti (Ibid.)

Kannete arv. Mida suurem on tehtud kannete arv, seda suurem vigade esinemise risk, ja järelikult madalam varude täpsus. (Ibid.)

Laokohtade aadressid. Laokohtade aadressid peavad olema nähtavad, kergesti loetavad ja arusaadavad. Kui laokohtade aadressitel puudub loogiline süsteem, siis varude täpsus langeb. (Ibid.)

Tellimuslehed. Keeruline dokumentatsiooni disain, väike kirjasuurus või käsitsi kirjutatud tellimused on laotöötajate jaoks tõeliseks väljakutseks. (Ibid.)

Tarkvara. Kui laosüsteemi tarkvara töös esinevad tõrked, siis see otseselt mõjutab varude täpsust, sest iga toote liigutus peab olema süsteemis peegeldatud. (Ibid.)

Protsess. Sõltuvalt sellest, kuidas on erinevad protsessid laos üles ehitatud, võib varude täpsus tunduvalt halveneda või vastupidi paraneda. Ei tohi unustada ka sellest, et kui hakatakse tegema muudatusi protsessides, siis kindlasti see võib mõjuda klienditeenindusele, kvaliteedile, kiirusele ja täpsusele. (Ibid.)

Laopersonal. Varude täpsuse tase sõltub otseselt laopersonali suhtumisest tööprotsessidesse. Kui töötajad ei ole motiveeritud töösse keskenduma või laopersonali volavus on liiga kõrge, siis suureneb vigade tekkimise risk. Ei saa välistada ka vargusi. (Piasecki, 2003)

Need olid üldised tegurid, mis võivad esineda igas laos. Kindlasti on olemas ka spetsiifilised tegurid, mis on omased ainult mõnede ettevõtetele sõltuvalt protsessidest või kasutatavatest süsteemidest. Kuid neid tuleb vaadelda kui erandjuhtumeid.

2. VARUDE TÄPSUSE TAGAMISE MEETODID

2.1. Lihtsustatud protsessid

Esimeseks sammuks varude täpsuse parendamisel on olemasolevate protsesside ülevaatus. Laoarvestuse programmi disain peab olema lihtne ja arusaadav. Siirete teostamiseks ei tohi olla keerulisi kombinatsioone. Tarkvara peab võimaldama ainult kahte tüüpi siirded: koguse lisamine laokohale ja koguse lahutamine laokohalt. On hea, kui laotarkvara võimaldab lisada kindlaid piiranguid, mis lihtsalt ei anna töötajale võimaluse teha siiret valesti. Näiteks, valitud toodet saab süsteemis siirata ainult sellelt laokohalt, kus see on arvel, ja mitte rohkem, kui on sellel laokohal arvel. (Mercado, 2007)

Heaks lahenduseks on skännerite kasutuselevõtt. Skänner on seade, mis loeb andmeid toodete etikettide vöötkoodidelt raadiosageduste abil ja seejärel edastab neid laoarvestusprogrammi. Skänner võib olla statsionaarne või kaasaskantav terminal. Skaneerimine kiirendab ja lihtsustab siirete protseduuri ning vähendab trükivigade riski. (Emmett, 2005)

Kauba teisaldamise protseduurid ei tohi olla koormatud liigsete ülesannetega, nagu detailide puistamine erinevasse taarasse, uute etikettide loomine jne. Kõik sissetulevad kaubad peavad võimalusel valmis olema tellimuste komplekteerimiseks ja ei pea nõudma laopersonali poolt lisategevusi. Tuleb vältida kauba liigset teisaldust, sest iga liigutus toob endaga vea tekkimise riski. Parimal juhul toote peaks läbima hoiustamise perioodi vältel ainult kahte teisaldust: paigutus laokohale ja sellelt laokohalt mahatõstmine. (Bragg, 2013)

2.2. Motivatsiooni tähtsus

Laopersonali töö on väsitav korduvate tegevuste tõttu. Töö iseloom ja ümbritsev keskkond võivad põhjustada keskendumisvõime puudulikkust ja töövõime langust. Tihtipeale

laopersonali palgamäär ei ole piisavalt suur, et olla töötajate jaoks motivatsiooniks. See võib põhjustada inimeste ükskõiksust ja distsipliini langust. Isegi siis, kui tehnilised võimalused on parimad, motiveerimata inimesed võivad põhjustada vigu. (Emmett, 2005)

Kuid seda võib vältida, kui pöörata tähelepanu laotöötajate saavutustele ja neid vastavalt kiita. Kahjuks juhtidel on alati olemas aeg märkustele, kuid ei ole aega tänada töötajat hästi ja korralikult tehtud töö eest. Kuna laoperaatorite töö ei ole ainult füüsiliselt, vaid ka psühholoogiliselt raske, sest töö on monotoonse iseloomuga, töötajate jaoks on tähtis ülemuse moraalne toetus ja heakskiit. Töötajatel peab olema meeles see, et kui nad teevad enda tööd hästi, siis see ei jää ülemuse poolt ilma tänu ja tähelepanuta. Motiveeritud töötajad teevad laoprotsessides vähem vigu, hoiavad enda töökoha korras ja õigeaegselt informeerivad juhatajat avastatud lahknevustest ja mittevastavustest. Järelikult laopersonali jaoks on heaks motivatsiooniks ülemuse toetus, heakskiit ning rahaline preemia. Kui viimane tegevus ei ole alati ettevõtte jaoks sobilik lahendus, siis see on pigem valiku küsimus, kas maksta head preemiat töötajale eeskujuliku töö eest või maksta kadunud varude, praagi või ekstratranspordi eest. (Piasecki, 2003)

Motivatsioon võib kaduda halva, keerulise või ebapiisava koolituse pärast. Seetõttu tuleb pakkuda uuele või kogunud töötajale kvaliteetset ja piisavalt mahukat koolitust. Kui inimene on saanud head koolitust, siis ta tunneb ennast kindlamalt uuel positsioonil ja tulemused on paremad.

2.3. Toodete ühikud

Tihti koguste erinevused tulenevad erinevate ühikusüsteemide kasutusest tarnija ja kliendi vahel. Mida tarnija süsteemi järgi loetakse kastide kaupa, võib kliendi juures olla tükkide kaupa. Selliste lahknevuste vältimiseks tuleb enne tellimuse esitamist informeerida tarnijat ettevõttes kasutatavate ühikute osas ja leppida kokku, et dokumentides oleksid sobilikud ühikud. Kui tarnija ei saa esitada kogused kliendile sobivates ühikutes (nt. tarnija tarkvara, mis trükib välja saatedokumendid kasutab laoarvestus programmi andmeid), siis tuleks paluda teha vastavat märkust saatelehe peal, et kliendi vastuvõtja pööraks sellele tähelepanu. (Mercado, 2007)

2.4. Laoruumi korrashoid

Laoruumi korrashoid ja läbimõeldud korraldus aitab kaasa varude täpsuse parendamises. Määrduvad pakendid, pakkematerjalide jäägid, katkised alused ja tolmuksed riiulid ei tohi takistada laopersonali töökäiku. Üks kord nädalas võib määrata töötajate rühma, mis vastutab korrapidamise eest. Kindlasti tuleb mõelda ka sellele, miks prügi tekib just selles kohas, äkki lahenduseks võiks olla sobiv prügi konteiner antud koha läheduses. Võib-olla katkiste aluste jaoks ei ole ettenähtud kohta ja seepärast need vedelevadki vahetähtsuses ja riiulite vahel. Ülemaailmselt kuulub töökeskkonna korralduse filosoofia 5S õpetab: sorteeri, määra koht, puhasta, loo standardid ja järgi neid. Inimesed, kes igapäevaselt töötavad samas keskkonnas, ei näe tõelisi tegureid, mis põhjustavad korralagedust töökohal. Mainitud filosoofia aitab vaadata tuttavatele asjadele uuest vaatenurgast ja leida tõelised põhjused. Kui järgida seda nii täpselt, kui see on kirjeldatud, siis korralageduse põhjused võivad olla üllatavalt lihtsad ja ei nõua palju ressursse nende elimineerimiseks. . (Sheldon, 2004)

2.5. Tsükliliste inventuuride kasutuselevõtt

Tsüklilised inventuurid on tegevused, mille käigus kontrollitakse konkreetsete varude rühmade koguste vastavust laovarvestuse süsteemile mingite perioodide tagant. Tsükliliste inventuuride eesmärgiks on avastada lahknevust enne kui hakkavad ilmuma probleemid varude juhtimise osas, leida lahknevuse põhjus ja võimalusel elimineerida seda või vähendada selle mõju. Tsüklilisi inventuure tuleb alustada probleemsetest artiklitest, mille puhul tihti esinevad lahknevused ja ilmuvad kaubavaegused. Tsükliliste inventuuridega tegelevad kindlad inimesed tööpäeva alguses või vastupidi lõpus. Kuid selliseid protseduure on võimalik teostada ka tööpäeva vältel kasutades järgmist süsteemi. Eelneva päeva lõpus trükitakse välja nimekirjad kontrollitava rühma artiklite nimekirjaga. Järgmise päeva alguses kontrollitavatele kohtadele kleebitakse eriline märgistus ja laokohtadele lisatakse kaardid, kuhu laooperaator kirjutab märkuse, kui kontrollitava artikli mingi osa kogusest oli võetud. Kaardile kirjutatakse kellaeg, toote artikkel, võetud/ladustatud kogus ja kirjutatakse alla. Inventuuri teostavad inimesed kontrollivad nimekirjas olevad laokohad, loetlevad toodete koguseid ja panevad neid kirja. Kui toote kõrval on leitud täidetud kaart, siis töötaja paneb

kirja toote hetkelist kogust ja kas liidab kaardile kirjutatud kogust või vastupidi lahutab seda hetkelisest kogusest. Siis töötaja saab hommikuse laoseisu ja saab kontrollida lahknevuste esinemist. Tsüklilised inventuurid on kõige efektiivsem viis varude täpsuse parendamiseks, kuid vajavad lisa töötaja kulusid ja kogenenud operaatorite osalemist. (Schreibfeder, 2010)

2.6. Laokohtade aadresside süsteem

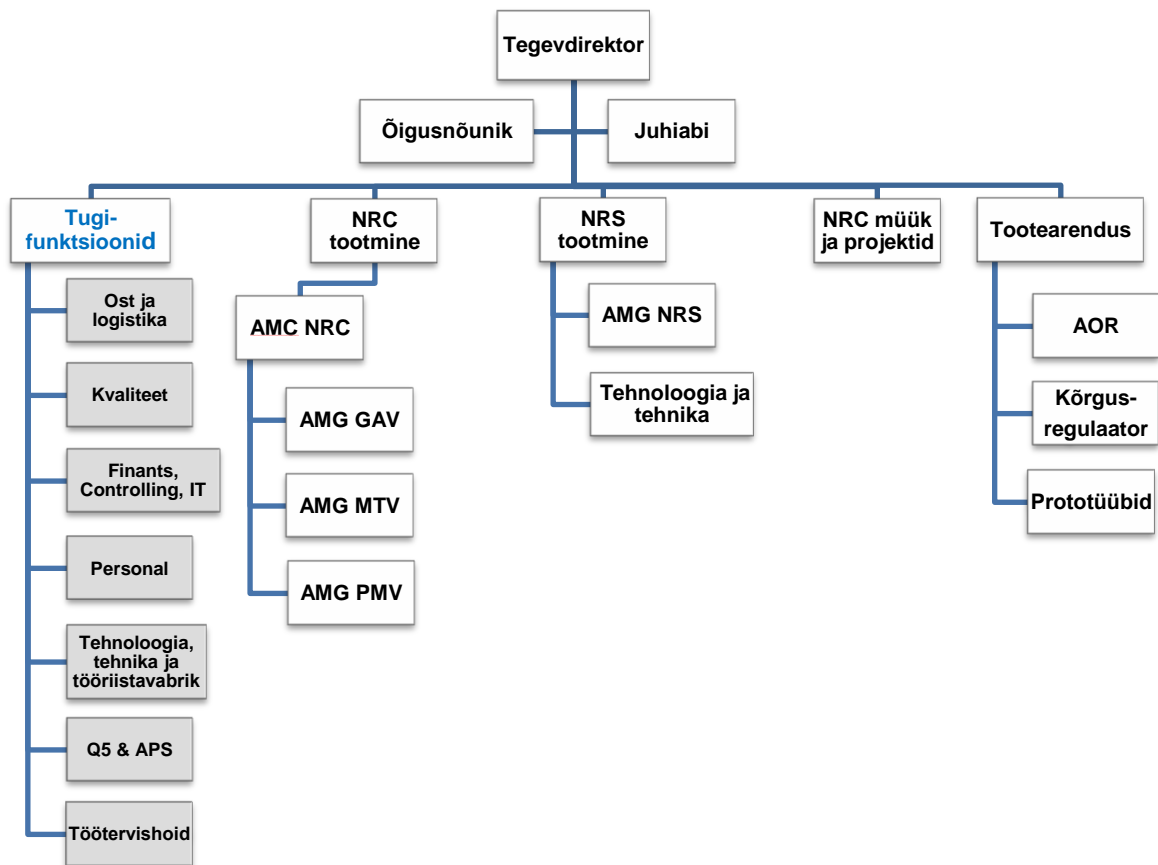
Sõltuvalt sellest, missugust laoaadresside süsteemi kasutatakse, võivad esineda probleemid varude täpsuse osas. Igal laokohal peab olema unikaalne laoaadress, mille järgi hiljem hakatakse otsima tooteid. Kuid see kood ei tohi olla liiga keeruline, sest siis see ainult halvendab olukorda ja toob endaga kaasa teisi probleeme. Laokoht peab olema märgistatud erksa sildiga, mille peal on hästi nähtav kood. Kõige paremaks kombinatsiooniks on mustad tähistused kollasel taustal. Tuleb vältida pikki laoaadresseid. Kood peab olema lühike, kuid peab sisaldama loogilist ja kergesti arusaadavat informatsiooni. Puhtalt numbrilise süsteemi puhul on kerge eksida numbrite järjekorras ja sisestada, näiteks, 2135 asemel 2315. Tähestikulised süsteemid võimaldavad kasutada palju rohkem variatsioone kui numbrilised süsteemid. Kuid puhtalt tähestikulised koodid on keerulised arusaamiseks ja nõuavad rohkem aega otsimiseks. Optimaalseim variant on lühikesed kombinatsioonid tähtedest ja numbritest. Näiteks, esimene täht on riiulite sektsioon, teine number on riiulite sektsiooni number, kolmas täht on tase ja viimane number on laokoha järjekorranumber (nt A1B3 mis tähendab A - riiulite sektsioon, 1 - riiuli sektor, B - tase ja 3 - laokoht). (Muller, 2011)

3. ÜLEVAADE UURIMISOBJEKTIST

3.1. Ettevõtte tutvustus

Ettevõtte ajalugu sai algust 1891. aastal kui plekitöökoda, millest hiljem arenes Nõukogude Liidus tuntud mänguasjade ja plekktoodete tootja Norma. Autotööstuse turule on Norma ennast tutvustanud 1973. aastal, kui sai alguse ohutusrihmade tootmine. Alates 1999. aastast kuulub AS Norma ülemaailmse tähtsusega autotööstuse turvasüsteemide kontserni Autoliv AB. Tänapäeval tegeletakse Normas mitte ainult ohutusrihmade, vaid ka turvavarustuse komponentide ja kõrgusregulaatorite tootmisega. Ettevõtte klientide seas on Volvo, Volkswagen, Audi, Škoda, Iveco, GAZ, VAZ ja teised. Ettevõtte tegevuse eesmärgiks on inimese rahulolu ja turvalisus. AS Norma strateegiaks on hoida oma turupositsiooni võtmeklientide juures ning saavutada turvavarustuse komponentide ja koostude müügi märkimisväärne kasv rahvusvahelise autotööstuse tarnijate turusegmendis. (AS Norma, 2015)

Ettevõtte tööd koordineerivad mitu erinevat struktuuri. Nendega saab tutvuda joonisel.1. Tootmine on jaotatud kahte rühma: NRC ja NRS. NRC tegeleb komponentide valmistamisega. NRC rühma kuuluvad metalli vabrik, plastmassi vabrik, pinnakate, termika, vibrotöötuse ja kontrolli/sorteerimise osakonnad. Metalli vabrikus lõigatakse lehtmetailid erinevad komponendid (nt. keele armatuurid, relsid), peale seda metallist lõigatud detailid läbivad termika ja vibrotöötuse osakondi, kus neid karastatakse ja lihvitakse. Pinnakate osakonnas kaetakse detailid keemiliste vahenditega. Mõned neist sisaldavad kroomi ja annavad ilusat peegelduvat katet. Mõned komponendid saadetakse pinnakattele ettevõtte partneritele. Plastmassivabrikus valmistatakse plastmassist komponente või osaliselt kaetakse keele armatuure. Viimaseks etapiks on kontrolli/sorteerimise osakond, kus detaile kontrollitakse, sorteeritakse, mittevastavad utiliseeritakse ja sobilikud saadetakse kas komponentide või valmistoodangu lattu, kust nad liiguvad edasi klientide juurde või suunduvad tootmisele. NRS tootmine tegeleb ohutusrihmade, turvasüsteemide koostude ja kõrgusregulaatorite valmistamisega.



Joonis 1. AS Norma struktuur

Allikas: AS Norma 2014 aasta sissejuhatav tutvustus (ettekanne).

Tootmises kasutatakse nii Normas valmistatud, kui ka välistarnijatelt tellitud komponente.

Varude juhtimisega tegelevad sisseostu- ja logistikaosakonnad. Sisseostud ja logistika on ühendatud ühte struktuuriüksusesse, mis kuulub tugifunktsioonide rühma. Varude juhtimisega tegelevad ostu- ja logistikadirektor, ostjad, NRC ja NRS logistikajuhid, (materjalide, lähetuste, tarneahelate ja tootmise) planeerijad, laojuhataja ja logistika insenerid. Kõikidel eelnimetatud positsioonidel on oma roll varude juhtimises. Konkreetselt varude hoiustamise ja täpsuse eest vastutavad laojuhataja ja logistikainsenerid.

AS Norma varud koosnevad materjalidest, komponentidest, koostudest, valmistoodangust, taarast, pakkematerjalidest ja rakistest. Varude hoiustamiseks on ettenähtud ettevõtte territooriumil komponentide laod, materjalide ladu, valmistoodanguladu, taaralaod, keemialadu ja rakiste ladu. Lisaks sellele Norma üürib ühe vahendusfirma laoruumi varumaterjalide hoiustamiseks.

3.2. Komponentide laod

Antud töö uurimisobjektiks on AS Norma komponentide laod. Nagu oli juba mainitud, ettevõtte tootmine jaotub NRC ja NRS tootmiseks. Samamoodi jaotuvadki komponendid, mida hoiustatakse komponentide ladudes. Vaatamata sellele, et laod asuvad ühes ruumis ja nende vahel puudub visuaalne piir, neid loetakse kaheks iseseisvaks laoks. Ladude plaan ja hoiustamise süsteem on välja toodud lisas 1. Lisaks sellele ladudes hoiustatakse osa valmistoodangust, osa pakkematerjalidest ja taarast, mida kasutatakse tootmises.

Põhiliselt kasutatakse komponentide ladudes traditsioonilist ehk konventsionaalset tehnoloogiat, mille puhul kaupade hoiustamiseks on ettenähtud postidest ja kandetaladest koosnevad riiulid. Selle süsteemi eeliseks on paindlikkus. Hoiukohad võivad olla erineva suurusega, laiusega, kõrgusega ja sügavusega, kandetalad on olemas erineva kandevõimega. Inventuuride käigus on sellise süsteemi puhul iga alus kergesti kättesaadav. Lisaks sellele on olemas 6 madalat läbivooluriiulit ja 1 kõrge läbivooluriiul plastkonteinerites korpuste hoiustamiseks. (Richards, 2011)

Toodete ladustamisel põhiliselt kasutatakse suvalise hoiustamise süsteemi, mille puhul toodetele ei ole määratud kindlad laokohad. Kuid ikkagi esineb loogika toodete ladustamisel. Vastuvõtja ladustab kindlad alused võimalusel nii, et nad oleksid läbivooluriiulitele võimalikult lähedal, kuhu on määratud antud artikli koht. Valmistoodangu jaoks on määratud kindel riiulite sektor, kuid laokohtade arv ei ole piiratud vaid selle sektori raames ja võib varieeruda vastavalt vajadusele. Valmistoodangu riiulid asuvad pakkimis- ja lähetusalade kõrval. NRS komponendid asuvad vastava tootmise läbipääsule võimalikult lähedal, NRC komponentide puhul aga NRC tootmisele võimalikult lähedal. NRC laos on kombineeritud hoiustamise süsteem, mille puhul toodete rühmadele on määratud kindlad riiulite sektorid, kuid nad ei ole rangelt piiratud ja vajadusel võib tooteid ladustada ka teiste sektorite laokohtadele. Näiteks, keelte armatuuridele on ettenähtud 6U (U on riiulite sektor, kus riiulite konstruktsiooni kuju sarnaneb U tähega), aga CLT rühma keeltele 4U ja 9U. Põrandakohad on määratud kindlatele artiklitele, mida ladustatakse aluste kaupa.

Laoaadressid on neljakohalised numbrid, kus esimene number on riiulite sektsioon (kolm riiulit moodustavad U-kujulise sektsiooni), teine number on taseme number ja kaks viimast moodustavad laokoha järjekorranumbrit. Kokku on 5-7 taset pluss põrandakohad. Läbivooluriiulitel on toodete artiklitele määratud kindlad kohad, mis on märgitud artikli

numbritega. Vaatamata sellele on märgistatud ka riulite sektsioonid. Läbivooluriulite aadressid erinevad eelnimetatud kõrgemate riulite aadresside süsteemist. Läbivooluriulitel on kolmekohalised aadressid, kus esimene koht on u-sektsiooni number, teine on riuli osa tähistatav täht ja viimane on taseme number (nt 4A1). Ühele riuli osale mahub korraga 4 – 7 artiklinumbrit vastavalt toodete taara suurustele. Kokku on 4 taset.

Kaupade ladustamiseks on kasutusel liikuvmastiga tõstukid, kaupade teisaldamiseks ettevõtte territooriumil on kasutusel vastukaalutõstukid, autode laadimiseks ja vastupidi on kasutusel juhtplatvormiga siirdetõstukid. Tootmise teenindamiseks on kasutusel elektrilised liiklusvahendid, mida ettevõttes nimetatakse „trollideks“. Sellistele trollidele on kinnitatud kärud riulitega, kuhu laooperaatorid komplekteerivad tootmise tellimused.

Komponentide ladudes on erinevad laoarvestuse programmid. NRS laos on kasutusel ERP süsteem nimega Movex, mis hõlmab endasse mitte ainult laoarvestust, vaid ka varude juhtimist, tootmise planeerimist, nõudluse prognooside loomist, müügi ja tarnete korraldust, finantside juhtimist ja raamatupidamist ning personalihaldust. Movex on disaini järgi keeruline, sest erinevate operatsioonide jaoks on loodud erinevad numbrite ja klahvide kombinatsioonid. Need kombinatsioonid tuleb hoida peas, sest programmis ei ole ettenähtud funktsioonide kirjeldused ja nupud. Lisaks sellele Movex on inglisekeelne. Movex töötab edukalt koos skänneriga, mida praegusel hetkel proovitakse projekti raames kasutusele võtta, et parendada siirete tegemise protseduuri. Movex-is esinevad teatud piirangud. Näiteks, tooteartiklit 626137900F saab kanda ainult laokohalt, kus see on arvel.

NRC lao jaoks on kasutusel laoarvestussüsteem nimetusega KeyBox, mis on võrreldes Movex-iga natukene piiratud funktsionaalsusega, kuid on palju lihtsam ja arusaadavam. KeyBox on eestikeelne. Ta võib samuti töötada skänneriga, kuid praeguse hetkeni, selles ei ole olnud vajadust, sest siirete tegemine on lihtne. Nagu oli juba mainitud, mõned komponendid, mida toodab NRC, lähevad üle NRS lattu. Selle ülemineku teostamiseks kasutatakse skännerit. Skänner loeb andmed aluse lipikult (artikli number, kogus, pakendi number ja partii number), ning kui antud komponendil on olemas kinnitatud tellimus Movex-is, siis see võtab antud alust arvele. Kui aga kinnitatud tellimust ei ole või seda kinnitatakse vaid kolme nädala pärast, alus jääb KeyBox arvele ja seda ladustatakse laokohale NRC laos.

3.3. Laos toimuvad protsessid

Kõigepealt tellitud kaup saabub lattu kas välistarnijalt või NRC tootmisest. Välistarnijate kaubaga tegeleb vanem laooperaator. Tema laadib kauba maha estakaadile platvormiga siirdetõstuki abil, kontrollib saatelehtede vastavust kaubale ja võtab kaubad laoarvestusprogrammi arvele. Kas KeyBox või Movex arvele, sõltub saabunud kaubast. Kauba esimene asukoht laoarvestusprogrammis on vastuvõtuala, mis on Movex järgi GOODS ja KeyBox järgi 9999. Hiljem, kui kaubale on visuaalselt leitud vaba laokoht ja kaup on paigutatud sinna, tehakse siire vastavale laokoha aadressile. Kuna vanema laooperaatori tõstukil puudub sülearvuti, esialgu tema paneb kirja toodete uued asukohad ja ainult hiljem teeb siirdeid laoarvestusprogrammis. Mõned kaubad vajavad eraldi kvaliteedikontrolli ja neid ladustatakse selleks ettenähtud kohale. Siis, kui kontroll on teostatud, vastav informatsioon saabub laooperaatorile ja tema ladustab kontrollitud tooted laokohtadele.

Kui tellitud kaup saabub NRC tootmiselt, siis sellega tegeleb NRC laooperaator. Saabunud kaup on juba KeyBox arvel, aga mitte lao, vaid ettevõtte struktuuriüksuse arvel (nt plastmassi vabrik – V01; pinnakate – V08 jne). NRC laooperaator otsib visuaalselt vaba laokoha ning ladustab sinna kaupa. Kohe peale seda ta teeb siiret programmis vastavale laokohale. Andmed siirde jaoks loetakse aluse lipikult ja sisestatakse programmi käsitsi. Kui kaup on valmistatud NRS jaoks, siis andmed aluse lipikult skaneeritakse. Siis kaup läheb üle Movex arvele. Siis laooperaator teeb siiret NRCIN kohalt vastavale laokoha aadressile. Kui üleminek ei õnnestu, jääb kaup KeyBox arvele kuni tellimuse kinnitamiseni või põhjuse väljaselgitamiseni.

Suurem osa toodetest hoiustatakse riulite laokohtadel, kuid kõrgema vajadusega komponendid ladustatakse läbivooluriulitele. Kuigi läbivooluriulid asuvad ladude piirkonnas, kuuluvad nad tootmisele ja laoarvestusprogrammides nendel on ühine asukoht nimega PRODS. Siis kui riul on peaaegu tühi, laooperaator otsib laoarvestusprogrammist komponendi asukohta ja võtab sealt vajalikku kogust, et täita läbivooluriuli tühja kanalit. Peale seda teeb laooperaator siiret laokohalt tootmise arvele ehk PRODS-i.

Kuna osa komponentidest saabub mahukas taaras, laooperaatorid teostavad ka komponentide puistamist väiksematesse kastidesse. Iga kasti jaoks trükitakse välja kasti lipikut, kus on andmed toote kohta (artikli number, partii, kogus jne) ja nendele vastavad vöötkoodid. Sellised komponendid ladustatakse läbivooluriulile.

Komponendid läbivooluriiulitelt korjatakse tootmise tellimuste komplekteerimiseks. Tellimused komplekteeritakse trollide kärude riiulitele tellimuskaartide järgi, mida komplekteerija korjab tootmise liinidelt.

Tootmisest tagastatavat toodangut hoiustatakse kas laokohtadel või läbivooluriiulitel. See sõltub antud komponendi vajadusest. Kui komponent ladustatakse vabale laokohale, siis kindlasti tehakse siiret antud laokohale laotarkvaras. Pööratakse tähelepanu tagastatavate komponentide kogusele, sest see peab olema parandatud. Kui komponent tagastatakse läbivooluriiulile, siis siire tarkvaras ei ole vajalik, sest nagunii komponent on tootmise arvel. Kuid kogus peab olema parandatud niikuinii, et hiljem oleks seda lihtsam kontrollida.

Valmistoodang, mis saabub tootmisest NRS lattu, liigub edasi pakkimise alale. Valmistoodangut pakitakse vastavalt pakkejuhenditele ja skaneeritakse kastide/karpide etiketid. Selle protseduuri tulemusel on valmistoodangu kastide/karpide kogused liidetud ja võetud lao süsteemi arvele. Pakitud alused valmistoodanguga hoiustatakse valmistoodangu ala riiulitel kuni neid saadetakse klientidele edasi.

4. UURINGU KÄIK JA ETTEPANEKUD

Uurimisprobleemiks on lahknevused füüsiliste ja arvutuslike laosaldode vahel. Probleemi lahenduse leidmiseks oli esitatud kaks küsimust:

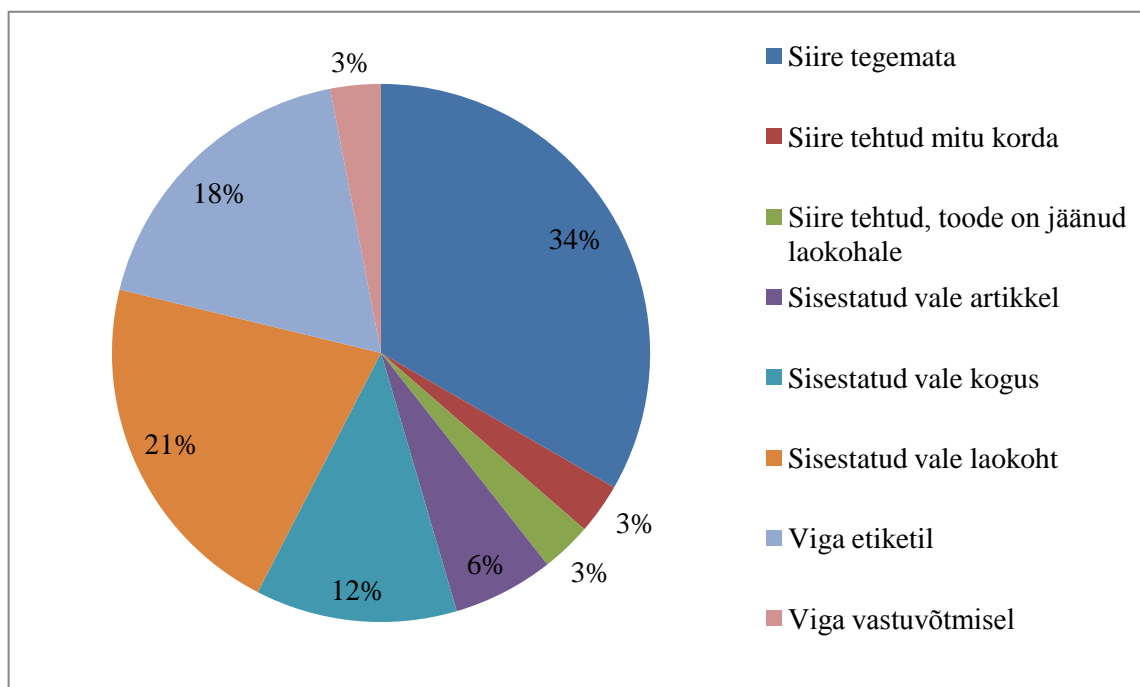
- Miks tekivad lahknevused saldode vahel?
- Kuidas saab vähendada lahknevuste tekkimist?

Uurimismeetodiks oli valitud juhtumiuuring. Uuringu läbiviimiseks oli kasutatud nii vaatluse meetod kui ka küsitlus. Esimesele küsimusele vastuse leidmiseks on autor osalenud jooksvates inventuurides erialase praktika vältel ning jälginud laos toimuvaid protsesse. Inventuuride käigus avastatud lahknevused salvestati eraldi tabelisse ning selgitati välja lahknevuste põhjused, kui see oli võimalik. Väljavõtte mainitud tabelist on esitatud lisas 2. Kokku oli fikseeritud 33 lahknevust üheksa nädala jooksul. Lahknevuste põhjuste väljaselgitamiseks kasutati siirete ajalugu, mis oli kättesaadav laoarvestusprogrammist. Lisaks sellele kontrolliti ka teisi tegureid nagu, näiteks, toodete etikettide õigsust või laoooperaatori töökoormust. Teisele küsimusele vastamiseks on autor valinud teoreetiliste lähtekohtade alusel varude täpsuse tagamise meetodid ning kontrollinud nende sobivust uurimisprobleemi lahendamiseks küsitluse abil. Küsitluses osalesid uurimisobjekti kogenud laotöötajad, kes andsid oma hinnangu iga pakutud meetodi kohta.

Lahknevuste tekkimist on põhjustanud erinevad aspektid. Nende seas olid tegemata siirded, sama siire tehtud mitu korda, siire tehtud, kuid toode jäi laokohale, sisestatud toodete valed kogused, sisestatud valed laokohad, aluse- ja kastilipikud vale andmetega ja valesti tehtud siirded. Joonisel 2. on esitatud erinevate põhjuste osakaal. Joonis on koostatud lahknevuste põhjuste tabeli alusel, mille väljavõtte on esitatud lisas 2.

Joonise 1. järgi võib teha järelduse, et kõige sagedasemaks juhtumiks on tegemata siirded. Seejärel on sageduse järgi valesti sisestatud laokoht, vead etikettidel, valesti sisestatud kogus ning artikkel. Harva esinevad vead kauba vastuvõtmisel. Viimases rühmas on ka mitu korda tehtud siire ja tehtud siire, kuid toode ei ole teisaldatud sihtkohale. Silmapaistev on see, et lahknevused esinevad vaid komponentide osas. Valmistoodangu puhul on olukord

tunduvalt parem. Kuid see võib olla tingitud valmistoodangu standardsetest kogustest ja silmapaistvatest aluselipikutest, mis on trükitud kollastel etiketidel suure ja nähtava kirjaga. Isegi siis, kui järsku tekib lahknevus valmistoodangu saldodes, see on kergesti lahendatav. Selle põhjuseks on valmistoodangu pakendi iseärasused ja fikseeritud hoiustamise piirkond.



Joonis 2. Lahknevuste põhjused

Allikas: Lisa 2. Lahknevuste põhjuste tabel (väljavõte)

4.1. Juhtumite analüüs

Selleks, et leida probleemile lahendust, kõigepealt tuleb välja selgitada probleemi põhjust. Nagu oli juba varem mainitud, komponentide ladudes esinevad erinevad juhtumid, mis põhjustavad varude koguste lahknevuste teket. Iga juhtumi analüüsimisel saab kindlaks teha, millised meetodid on otstarbekad ja sobivad vastaval juhul.

Tegemata siire. Antud juhul on oluline roll laoooperaatori töökoormusel. Suurem tõenäosus, et siire jääb tegemata, on just päevadel, kui tootmine toimub täies hoos. Tavaliselt suurem töömaht langeb esimesele vahetusele. Järelikult teise vahetuse laoooperaator on vähem koormatud. Selleks, et koormused esimese ja teise vahetuse vahel oleksid jaotatud enam-vähem ühtlaselt, on vaja vaadata üle laoooperaatorite ülesanded. Näiteks, mõlematele

operaatoritele on kohustuslik läbivooluriilite õigeaegne täitmine komponentidega. Esimese vahetuse jooksul laoperaator töötab kiiremas tempos ning ei suuda piisavalt keskenduda oma tegevustele. Kui antud ülesanne anda täies mahus teise vahetuse operaatorile, siis esimene saab töötada mõistlikus tempos ning rohkem keskenduda ülejäänud ülesannetele.

Lisaks töökoormusele on olemas ka teine põhjus. Iga laoperaator teiseid tooteid omal moel, sest puuduvad standardsed juhendid ja protseduuride kirjeldused. Siis kui operaator tõmbab alust laokohalt alla ja ainult siis teeb siiret laoarvestusprogrammis, tekib suurem tõenäosus, et siire jääb tegemata. Tuleb läbi mõelda tegevused kaupade teisaldamisel, koostada juhendid ja kontrollida, et laoperaatorid töotaksid nende järgi.

Sisestatud vale laokoht. Laos on kasutusel numbriline laokohtade aadresside süsteem. Nagu on näha joonise 1. järgi valede laokohtade sisestamine on tihti korduv juhtum. Vaatamata sellele, et süsteem on lihtne ja arusaadav ning laokohtade aadressid on trükitud kollasel taustal ja hästi nähtavad isegi seitsmendal tasemel, laoperaatorid ajavad sageli laokoha aadressi numbrid segi. Sellist olukorda võib parandada laokohtade skaneerimisega või laokohtade aadresside süsteemi vahetusega kombineeritud süsteemi vastu, nagu kirjeldatud peatükis 2.6. Nendest kahest võimalusest nii skaneerimine, kui ka uus aadresside süsteem ei anna 100% täpsust laokohtade sisestamisel, sest laokohtade vötkoodid asuvad üksteise kõrval esimese taseme talal ja tekib risk skaneerida valet vötkoodi ning laoperaatorid võivad samamoodi ajada laoaadressid segi. Antud juhul on ka heaks lisavahendiks juhendid ja protseduuride kirjeldused, sest kui tegevused on teatud järjekorras korrastatud, vigade tekkimise tõenäosus on ikkagi väiksem.

Viga etiketil. Selline probleem esines NRC komponentide puhul, mis saabusid ettevõtte tootmisüksustelt. Probleemi uurimisel on selgunud, et komponentide lähetusel operaatorid sisestavad aluselipikute tarkvarasse andmed käsitsi ning paljud neist ei ole piisavalt koolitatud ja ei tea, kuhu tuleb sisestada partii numbrit ja kuhu komponentide kogust. Kui selline alus saabub lattu, siis laoperaator ei kuluta aega aluse kontrollimisele, vaid kohe võtab seda vastu ning ladustab laokohale. Sellist probleemi võiks lahendada täiendava kontrolli abil aluste vastuvõtmisel lattu. Sellise kontrolli käigus laoperaator jälgib, et vähemalt üks kastilipikutest vastab aluselipiku andmetele, jagab komponentide kogust alusel kastide arvuga ning kui tulemuseks on kasti standardkogus, siis aluselipik on õige ja laoperaator kinnitab seda isikliku pitsoriga ning võtab laoarvestusprogrammis vastu. Kui aga

aluselipiku andmed ei vasta sisule, siis antud alust ladustatakse punasele alale ja teavitatakse logistikainseneri, kes kontrollib aluse sisu ja vajadusel trükib uut aluselipikut.

Etiketi andmetega tekivad probleemid ka komponentide puistamisel suuremast taarast väiksemasse, sest laooperaatorid sisestavad andmed uute kastilipikute jaoks käsitsi ning ei kontrolli, kas artikli number vastab komponendile. Seda probleemi saab lahendada, kui täiendada lipikute trükkimiseks kasutatavat tarkvara. Näiteks, võib lisada igale artikli numbrile vastavat komponendi joonist. Siis on suurem tõenäosus, et laooperaator märkab mittevastavust varem kui uued lipikud on juba trükitud.

Sisestatud vale kogus. Valede koguste sisestamine on tingitud laooperaatori keskendumisvõime puudulikkusest ning kastilipikute kujundusest. Keskendumisvõime puudulikkus võib olla tingitud töökoormuse mahust, mida saab vajadusel operaatorite vahel jaotada. Kastilipikute kujundust tuleb kindlasti vaadata üle, sest praegune variant on liiga väike, trükitud teksti suurus ei sobi ladude tingimusteks ja lisaks sellele tint ei ole piisavalt püsiv ning komponentidel, mida hoiustatakse mitu kuud, kastilipikud on ära kulunud. Lisaks selle tootmisest tagastatavatel komponentidel tihti ei ole parandatud kogus.

Sisestatud vale artikkel. Toodete identifitseerimise süsteem on üsna keeruline eriti NRC komponentide puhul. Kuna komponendid läbivad erinevaid töötlemise etappe, peale iga etappi lisandub artiklile veel üks number. Näiteks, ühe lukustusriivi lõplik artikli number on 3706185096288. Lisaks sellele mõned artiklid erinevad üksteisest vaid ühe tähe järgi. Heaks näiteks on keeled 276233848T8C ja 276233848T8D, mis on isegi visuaalselt praktiliselt samad. Seda probleemi saab lahendada skaneerimise abil. Kuid kindlasti enne skaneerimist peab olema teostatud aluse kontroll, mis oli kirjeldatud ülalpool, et hiljem ei tekiks lahknevus vale etiketi tõttu.

Siire tehtud, kuid toode jäi laokohale. Antud juhtum on sarnane ülalpool mainitud juhtumiga, kus siire oli tegemata. Järelikult põhjused ja võimalikud lahendused on samad.

Siire tehtud mitu korda. Selline juhtum on omapärane vaid NRC laole, sest laoarvestus programm KeyBox võimaldab teha siiret isegi siis, kui eelneva asukoha saldo muutub negatiivseks. Antud probleemi võib lahendada, kui seadistada KeyBox nii, et siire ei õnnestu, kui eelmise asukoha arvel ei ole piisavat kogust.

Viga vastuvõtmisel. Kauba vastuvõtmisel välistarnijalt on vaja olla eriti tähelepanelik, sest saatelehtede kujundus on erinev ja toodete nimekirjad võivad olla ebaselged. Antud juhtumi puhul saabus korrigeeritud mitu erinevat alust erinevatelt tarnijatelt.

Esialgu laoooperaator ladustas neid laokohtadele ja pani laokohtade aadressid saatelehele kirja. Hiljem, kui ta hakkas neid arvele võtma laoarvestus programmis, kahe erineva artikli kogused olid ajatud segi. Sellist olukorda võiks vältida, kui vastuvõtjal oleks eraldi sülearvuti tõstukil ja tema teeks siirdeid koheselt peale kauba ladustamist. Nagu ülalpool oli juba mainitud, heaks lisaks oleks vastuvõtmise kohta koostatud juhend ja protseduuride kirjeldus.

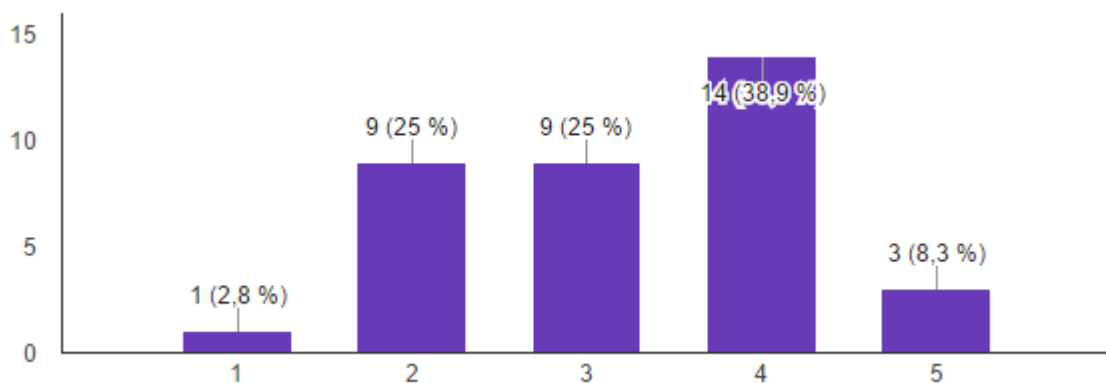
4.2. Küsitluse tulemused

Juhtumite analüüsi järgi oli koostatud küsimustik. Küsimustikus on esitatud kümme erinevat meetodit, mis võimaldavad parendada varude täpsuse taset. Küsitluse eesmärgiks oli välja selgitada, millised pakutud meetoditest on sobilikud ettevõtte ladude jaoks ja millised mitte päriselt. Küsimustiku ankeet on esitatud lisa 3. Küsitluse huvigrupiks on AS Norma komponentide ladude töötajad, kes igapäevaselt puutuvad kokku ladude varudega. Küsitlusest on osalenud kokku 36 töötajat.

Küsitluse käigus töötajaid paluti anda oma hinnang iga meetodi kohta, kus skaala järgi 1 oli absoluutselt sobimatu meetod ja 5 oli vastupidi absoluutselt sobilik meetod. Pakutud meetoditeks olid:

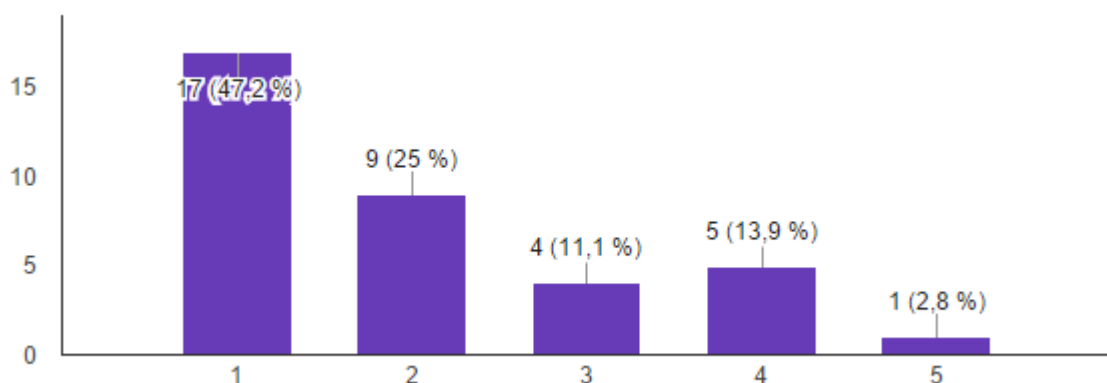
- Laokohtade aadresside numbrilise süsteemi vahetus kombineeritud süsteemi vastu.
- Suvalise ladustamise süsteemi vahetus fikseeritud süsteemi vastu.
- Juhendite ja protseduuride kirjelduste koostamine.
- Laoooperaatorite tõhusamad koolitused.
- Andmete käsitsi sisestamise vahetus skaneerimise vastu.
- Laoruumi korrashoid.
- Laoooperaatorite töökoormuse tasakaalustamine.
- Hea distsipliini edendamine ja töötajate motiveerimine.
- Tsükliliste inventuuride kasutuselevõtt.
- Toodete identifitseerimise süsteemi muudatus.

Küsitluse tulemuste alusel iga pakutud meetodi kohta oli koostatud tulpdiagramm, mille järgi on näha, millise hinnangu vastav meetod on küsitluse käigus saanud. Hinnang laokohtade aadresside süsteemide meetodi kohta on kujutatud joonisel 3. Antud meetodi keskmiseks hindeks on 3,25. Laotöötajate arvamuse järgi võib laokohtade aadresside kombineeritud süsteem vähendada eksimusi laokohtade osas ning sobib komponentide ladude jaoks, kuid tundub keerulisem kui praegune numbriline süsteem.



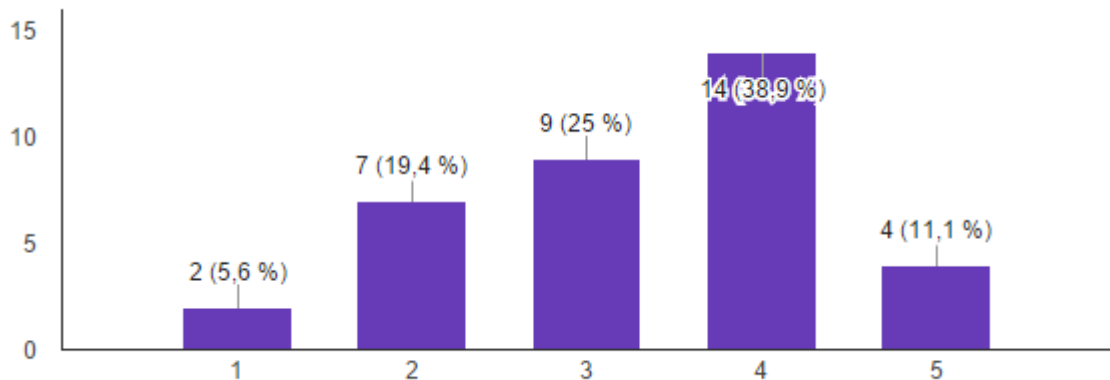
Joonis 3. Laokohtade aadresside numbrilise süsteemi vahetus kombineeritud süsteemi vastu
Allikas: autori koostatu

Hinnang ladustamise meetodi kohta on kujutatud joonisel 4. Antud meetodi keskmiseks hindeks on 2. Laotöötajate arvamuse järgi on see meetod absoluutselt sobimatu komponentide ladude jaoks. Fikseeritud süsteemi puhul ei ole ruumi kasutamine efektiivne ning arvestades sellega, et laokohtade arv on niikuinii piiratud, see meetod ei sobi ettevõttele.



Joonis 4. Suvalise ladustamise süsteemi vahetus fikseeritud süsteemi vastu
Allikas: autori koostatu

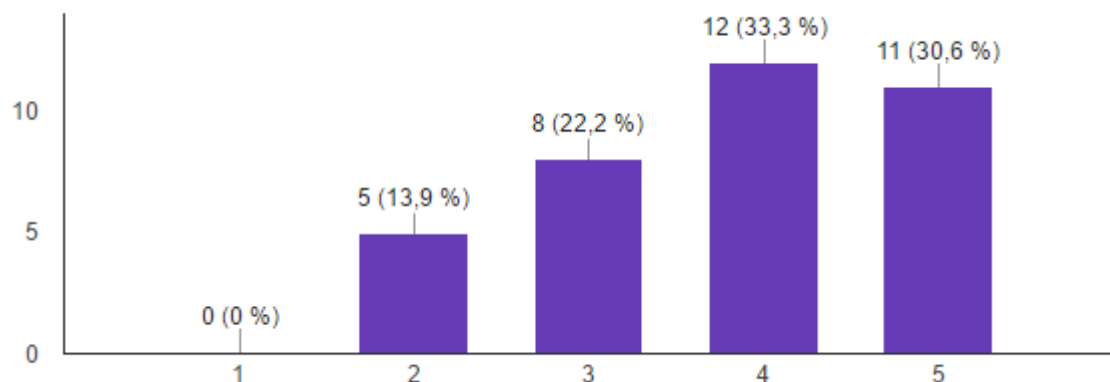
Hinnang juhendite ja protseduuride kirjelduste koostamise kohta on kujutatud joonisel 5. Antud meetodi keskmiseks hindeks on 3,31. Rohkem kui üks neljandik laotöötajatest arvab, et juhendid ja protseduuride kirjeldused võivad parendada lao protsesside kvaliteeti, kuid samaaegselt nad ei usu, et see avaldab mõju varude täpsuse näitajale. Vaatamata sellele antud meetod on tunnustatud vastuvõetavaks komponentide ladude jaoks.



Joonis 5. Juhendite ja protseduuride kirjelduste koostamine

Allikas: autori koostatu

Hinnang laoperaatorite tõhusamate koolituste kohta on kujutatud joonisel 6. Antud meetodi keskmiseks hindeks on 3,81. Laotöötajate arvamuse järgi on see meetod sobilik komponentide ladude jaoks. Töökoormuse tõttu on koolituste kvaliteet langenud. Laotöötajad, kes ei saanud piisavalt head ja kvaliteetset koolitust, teevad palju vigu, mis omakorda mõjub

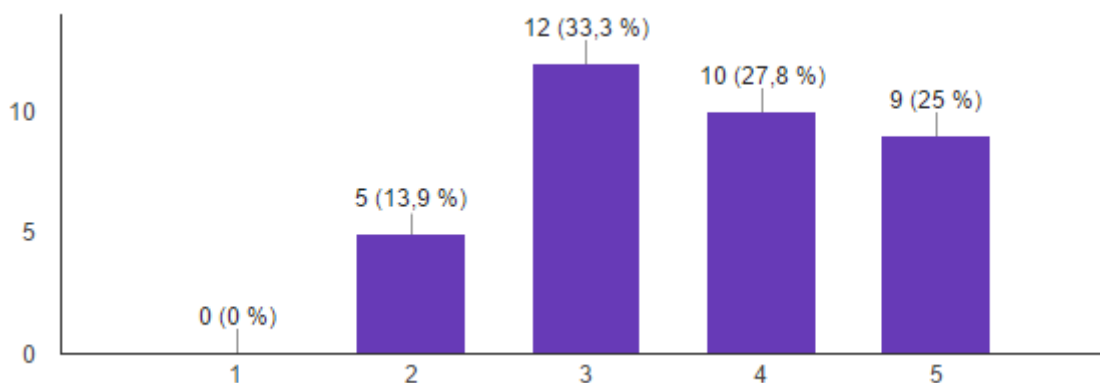


Joonis 6. Laoperaatorite tõhusamad koolitused

Allikas: autori koostatu

varude täpsusele negatiivselt. Koolituste protseduurid kindlasti vajavad uuendamist, sest laopersonaali voolavus on komponentide ladudes keskmisest kõrgem, kui teistes struktuuriüksustes.

Andmete käsitsi sisestamise vahetus skaneerimise vastu meetodi hinnang on kujutatud joonisel 7. Antud meetodi keskmiseks hindeks on 3,64. Laotöötajate arvamuse järgi on antud meetod vastuvõetav, kuid sellega võivad tekkida probleemid. Nagu ülalpool oli mainitud ettevõttes tihti esinevad probleemid etikettide õigsusega. Antud juhul skaneerimine vaid parandab protsesside kiirust ja vähendab trükivigade riski, kuid ei välista saldode lahknevuste teket. Varude täpsuse tagamise jaoks on skaneerimine otstarbekas vaid siis, kui probleem etikettide õigsusega on lahendatud.

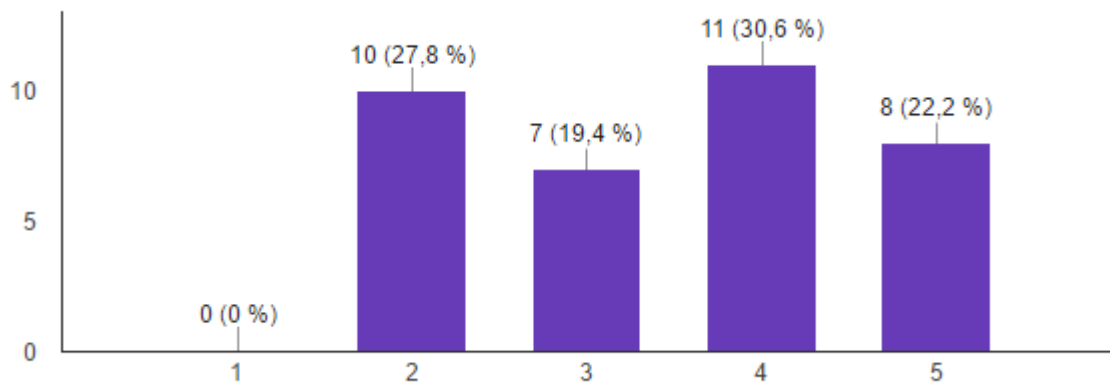


Joonis 7. Andmete käsitsi sisestamise vahetus skaneerimise vastu

Allikas: autori koostatu

Hinnang lao ruumi korrashoiu meetodi puhul on kujutatud joonisel 8. Antud meetodi keskmiseks hindeks on 3,47. Laotöötajate arvamused selle meetodi kohta lahkesid. Osad ei saa aru kuidas saab lao ruumi korrashoid mõjuda varude täpsusele ning ei soovi kulutada enda töö aega puhastamisele ja prügi väljaviskamisele. Kuid teised arvavad, et just korralagedus põhjustab laoseisude lahknevusi. Üldjuhul antud meetod on vastuvõetav komponentide ladude jaoks.

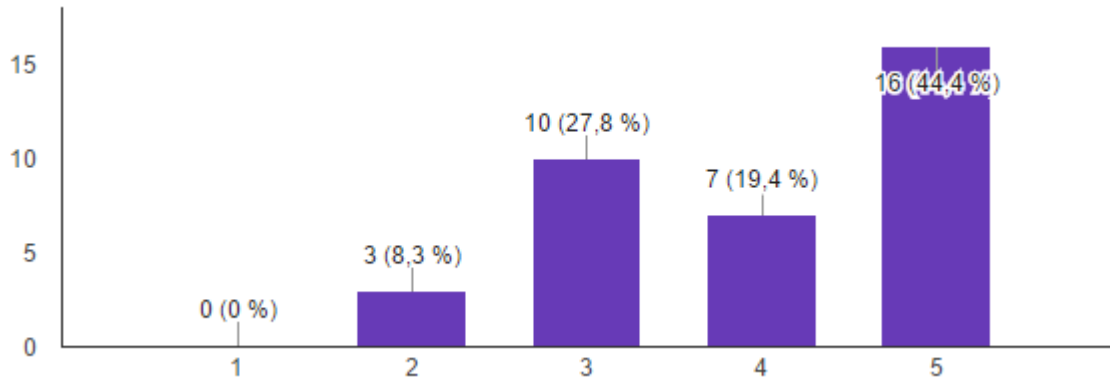
Hinnang laooperaatorite töökoormuse tasakaalustamise meetodi kohta on kujutatud joonisel 9. Antud meetodi keskmiseks hindeks on 4. Natuke vähem kui pool laotöötajatest arvavad, et see on absoluutselt sobilik meetod varude täpsuse tagamiseks. Ladudes esimeses vahetuses töötab korraga 12 inimest. Nende tööülesanded on erinevad, aga töökoormus ei ole



Joonis 8. Lao ruumi korrashoid

Allikas: autori koostatu

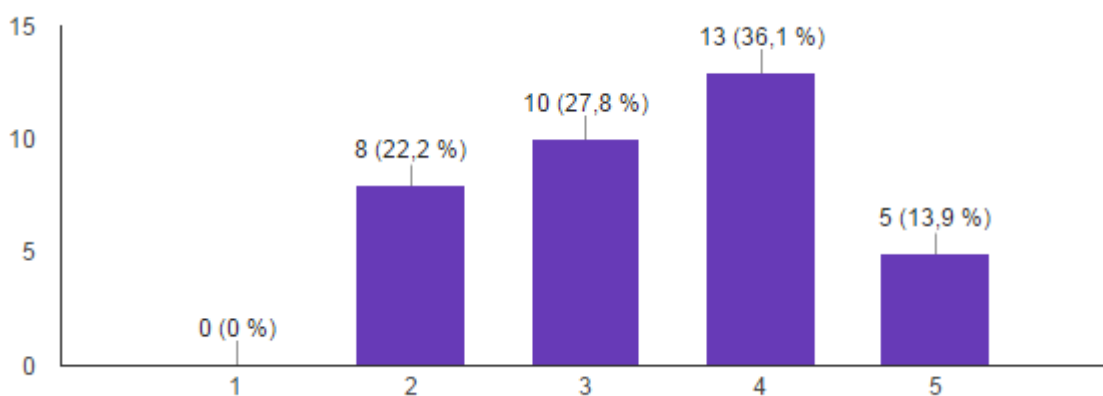
tasakaalustatud. Näiteks, üks töötaja võib olla nii koormatud, et ei jõua puhkepausidele, ja samaaegselt teine võib istuda ilma tegevuseta pool vahetust. Laooperaatoritel, kes töötavad laoarvestusprogrammides, peab olema mõistlik koormus, sest nende töös on eriti vajalik keskendus.



Joonis 9. Laooperaatorite töökoormuse tasakaalustamine

Allikas: autori koostatu

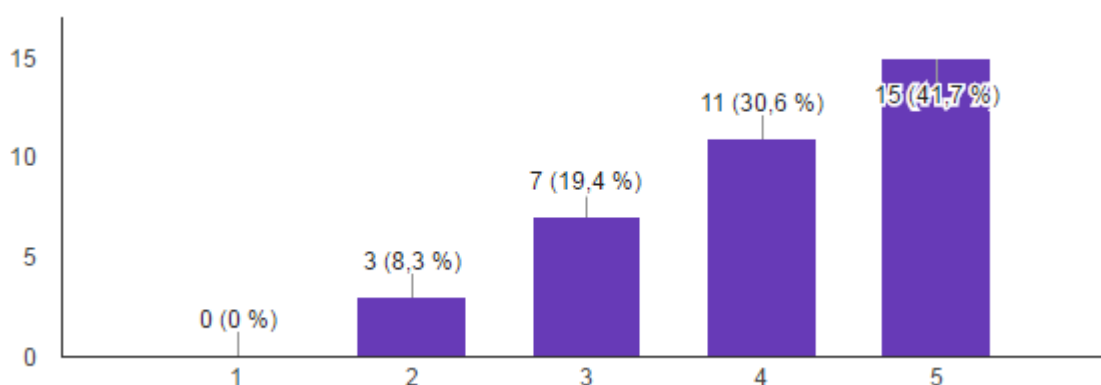
Hinnang hea distsipliini edendamise ja töötajate motiveerimise meetodi kohta on kujutatud joonisel 10. Keskmiseks hindeks on 3,42. Laotöötajate arvamuse järgi on see meetod sobilik. Komponentide ladudes puudub kindel süsteem, kuidas häid töötajaid kiidetakse ja milliseid soodustusi pakutakse. Seetõttu töötajad ei ole piisavalt motiveeritud ja ei tee enda tööd kvaliteetselt.



Joonis 10. Hea distsipliini edendamine ja töötajate motiveerimine

Allikas :autori koostatu

Hinnang tsükliliste inventuuride meetodi kohta on kujutatud joonisel 11. Antud meetodi keskmiseks hindeks on 4,06. Laotöötajate arvamuse järgi on see meetod absoluutselt sobilik. Komponentide ladudes toimuvad vaid aastainventuur ja jooksvad inventuurid, kui komponent on järsku saanud otsa. Osad töötajatest ei kujuta ette, kuidas saab vahetuse jooksul korraldada sellised inventuurid. Kuid selleks on olemas teatud protseduurid, mis olid kirjeldatud peatükis 2.5. Tsükliliste inventuuride kasutuselevõtt võib oluliselt parendada varude täpsust komponentide ladudes.

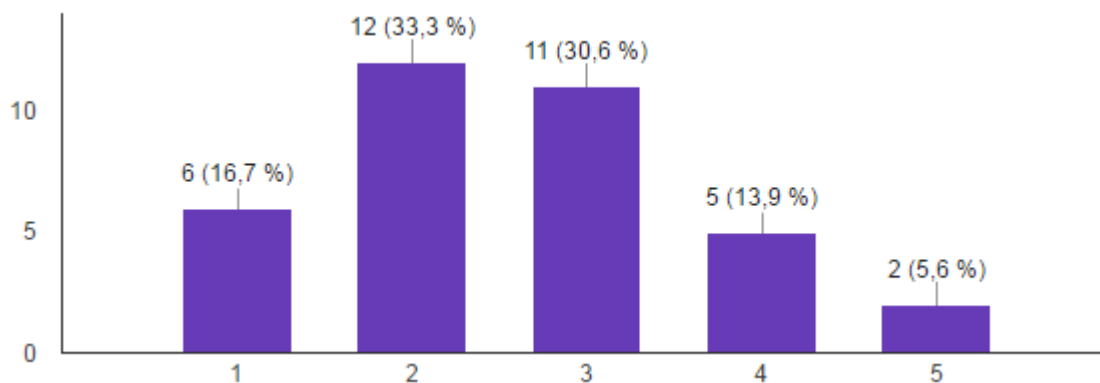


Joonis 11. Tsükliliste inventuuride kasutuselevõtt

Allikas: autori koostatu

Hinnang toodete identifitseerimise süsteemi muudatuse meetodi kohta on kujutatud joonisel 12. Antud meetodi keskmiseks hindeks on 2,58. Laotöötajate arvamuse järgi ei ole antud meetod eriti sobilik ettevõtte jaoks. Töötajad on juba harjunud selle süsteemiga ja selle

muutmise võib tuua endaga kaasa ainult rohkem probleeme varude täpsusega ja põhjustada laeisude lahknevused. Viimase aja kogemused on näidanud, et isegi siis, kui mingil artiklil muutub täht, muudatuse kasutuselevõtt ei toimu sujuvalt ja ikkagi tekivad saldode lahknevused.



Joonis 12. Toodete identifitseerimise süsteemi muudatus

Allikas: autori koostatu

4.3. Ettepanekud

Uuringu tulemuste järgi kõikidest pakutud meetoditest ei sobinud vaid toodete identifitseerimise süsteemi muudatus ning suvalise ladustamise süsteemi vahetus fikseeritud süsteemi vastu. Kõik teised meetodid on antud uurimisobjekti jaoks vastuvõetavad. Autor on valinud küsitluse tulemuste järgi kõige sobivamaid meetodeid ning nende järgi on koostanud ettepanekuid. Kõiki ettepanekuid saab jaotada rühmadeks, kus esimene rühm puudutab ladude ülesehitust, teine puudutab ladude protsesse ning viimane puudutab laopersonaali.

Ettepanekute esimesse rühma kuuluvad laokohtade aadressid ja laoruumi korrashoid. Ladudes kasutatav laokohtade aadresside süsteem on lihtne ja arusaadav, kuid sellega esinevad probleemid, kuna laooperaatorid ajavad segi numbreid. Selle asemel on optimaalsem kasutada kombineeritud süsteemi, kus laokoha aadress koosneb nii numbritest, kui ka tähtedest. Näiteks, riiulite sektor on märgistatud tähega, postide vaheline sektor on märgistatud numbriga (postide vaheline sektor koosneb tavaliselt kolmest laokohast iga taseme kohta), riiuli tase on märgistatud tähega ja laokoht on märgistatud numbriga. Näiteks, A2B3 laokoht asub riiulite sektoris A, teises postide vahelises sektoris, teise taseme kolmandal kohal. Kuigi see süsteem tundub esialgsest tunduvalt keerulisem, tänu selle

keerukusele operaatorid hakkavad rohkem tähelepanu pöörama laokoha aadressi sisestamisele ja teevad seda hoolikamalt.

Kuna laooperaatorid sisestavad laoaadresse vaid siis, kui nad ladustavad kaupa laokohale, teiseks võimaluseks on teha muudatusi laoarvetusprogrammis. Praegune kujundus näeb ette vaid tühjade lünkade täitmist. Kui laooperaatorile oleks nähtav viimane laokoht, kust antud komponent oli võetud, siis oleks suurem tõenäosus, et laooperaator ladustab kaupa just sellele laokohale, kui see ei ole hõivatud. Siis laooperaator ei peagi sisestama laokohta, vaid võib lihtsalt kopeerida seda.

Ettepanekute teise rühma kuuluvad juhendid, skaneerimine, töökoormuse tasakaalustamine ja tsüklilised inventuurid. Selleks, et laoruum oleks korras, igale asjale peab olema ettenähtud koht. Näiteks, kui riiuli kõrval tihtipeale vedelevad tühjad kastid, kärud või alused, siis see tähendab, et nende asjade jaoks puudub määratud koht või see asub liiga kaugel. Tühi taara ja prügi ei tohi segada laos toimuvatele protsessidele. Igapäevaselt peab toimuma väike puhastus, mille kestus on pool tundi. Selle puhastuse käigus laooperaatorid viskavad välja prügi, panevad taarat ja töövahendeid ettenähtud kohtadele, vajadusel tühjentavad prügikonteinerid järgmise vahetuse jaoks. Lisaks sellele peavad toimuma suuremad puhastused vähemalt kaks korda aastas. Suuremate puhastuste käigus puhastatakse alused tolmust, kontrollitakse taara seisundit, etikettide loetavust ja vajadusel vahetatakse neid ära. Komponentide ladude puhul on probleemiks peenkaupade ladustamine. Mõned kaubad saavad harva ning väikestes kogustes. Neid ladustatakse laokohale ühe aluse peale. Selliste kaupade taara mõõtmed on erinevad ja aluse peal tekib korralagedus. Sellistele kaupadele peab olema ettenähtud eraldi madal peenkaupade riiul. Siis on vähem korralagedust kõrgematel riiulitel ning on rohkem vabu laokohti.

Ladudes osadel protsessidel puuduvad juhendid. Selliste protsesside hulka kuuluvad ka siirete tegemine, kaupade ladustamine laokohtadele ja kaupade vastuvõtt. Selleks, et protsessid toimiksid tõhusalt ja sujuvalt on vaja koostada nende kirjeldused, kus tegevused on läbimõeldud ja optimaalselt järjestatud. Kui töötajatel tekivad küsimused kirjeldatud protsessi kohta, see tähendab seda, et juhend ei ole piisavalt sisukas. Tegevuste kirjeldused peavad olema võimalikult lühikesed ja arusaadavad. Juhendid peavad olema vajadusel laooperaatoritele kättesaadavad ja nende juhendite järgivust tuleb hoida kontrolli all. Kui töötaja teeb tööd omamoodi, siis suureneb vigade tekkimise risk. Juhendid aitavad kaasa ka uute töötajate koolitamisel.

Veel üheks heaks töövahendiks ladude protsesside parendamisel on skaneerimise kasutuselevõtt. Nagu oli juba uurimisobjekti ülevaates mainitud, komponentide ladudes hakati kasutama projekti raames skännerit. Skaneerimine aitas parendada siirete tegemise kiirust, kuid kahjuks ei mõjutanud varude täpsust. Autori arvamusel on põhjuseks koolituse ja vastavate juhendite puudus, laokohtade vöötkoodide asetus, artiklite vöötkoodide puudus tellimuskartidel ning probleemid etikettide õigsusega. Skaneerimise kohta on vaja koostada juhendit ja selle alusel koolitada laooperaatoreid. Küsimuste tekkimise korral on vaja kindlasti täiendada juhendit. Laokohtade vöötkoodid on kinnitatud riulite postidele nimekirjade kujul. Selline vöötkoodide asetus on ebamugav ja tihtipeale laooperaatorid skaneerivad valet vöötkoodi. Nimekirjas on 18 laokohta. Kuna ühes veerus on 6 laokohta, võib kleepida iga veeru esimesele kandetalale 6 vöötkoodi, mis vastavad veeru laokohtade aadressidele. Tellimuskartide kujundust on vaja muuta selliseks, et artikli kõrval oleks sellele vastav vöötkood. Kui kõik tegevused on teostatud, siis ka skaneerimine annab paremat tulemust varude täpsuse osas.

Töökoormuse tasakaalustamiseks on vaja üle vaadata laotöötajate tööülesandeid ning jaotada neid sellisel viisil, et laooperaator, kes töötab laoarvestusprogrammis saaks keskenduda vaid kaupade teisaldamisele ja siirete teostamisele. Kui selline variant ei ole vastuvõetav, siis tuleb kaalutleda veel ühe töötaja määramist antud tööpositsioonile.

Komponentide ladudes teostatakse vaid aastainventuure ning jooksvaid inventuure kriitilistele komponentidele, mis on järsku lõppemas. Viimased on tavaliselt plaanitud ning töötajad peavad kulutama aega, mis on ettenähtud teistele tööülesannetele. Selliseid olukordi saab vältida, kui hakata teostama tsüklilisi inventuure. Tsüklilisi inventuure saab korraldada ka tööpäeva jooksul, kui järgida peatükis 2.5. kirjeldatud protseduuri. Nendeks on vaja määrata töötajate rühma, mis hakkab teatud perioodidel kontrollima komponente. Rühma liikmeteks saavad olla vaid kogenud ja koolitatud töötajad, kes teavad komponentide iseärasusi, teavad kuidas käituda kahtlastel olukordadel ja oskavad vajadusel tükilugejakaalusid kasutada. Komponentide nimekirju tuleb koostada ABC analüüsi järgi. Peale kontrolli on vaja vaadata tulemused üle ja parandada avastatud lahknevusi. Selleks, et jälgida tsükliliste inventuuride toimet, on vaja salvestada kõik lahknevused ühte tabelisse ja jälgida lahknevuste arvu kuude kaupa. Lisaks sellele võib koostada tulemuste alusel tulpdiagrammi, et jälgida arengut.

Ettepanekute viimasesse rühma kuuluvad töötajate koolitused ja motiveerimine. Komponentide ladudes puudub kindel süsteem koolituste korraldusel, seetõttu osad töötajad on hästi koolitatud ja osad mitte. Viimased aga teevad rohkem vigu ja see negatiivselt mõjutab varude täpsust. On vaja luua koolituste plaani igale tööpositsioonile ja määrata vastutajat, kes hakkab jälgima, et kõik laoperaatorid oleksid koolitatud vastavalt sellele plaanile. Lisaks sellele, tuleb määrata kogenuid töötajaid, kes hakkavad uusi töötajaid koolitama. Töötajate motiveerimine ka ei ole hästi korraldatud, seetõttu distsipliin on suhteliselt madalal tasemel ning töötajate voolavus on vastupidi kõrgel tasemel. Nagu koolituste puhul, tuleb luua kindlat motiveerimise süsteemi. Näiteks, kui tsükliliste inventuuride tulemuste järgi lahknevuste arv on vähenenud, siis määrata lisatasusid tublimatele töötajatele, kes on olnud aktiivsed ja on aidanud kaasa parema tulemuse saavutamisele. Lisaks sellele, oleks hea, kui ülemus isiklikult tänaks töötajaid hästi tehtud töö eest.

KOKKUVÕTE

Varudel on alati olnud eriline roll ettevõtete jaoks. Varud on ettevõtte tulude allikas. Kuid kui varude juhtimises tekivad probleemid, siis toovad varud ettevõttele ka kulutusi. Üheks kulutuste põhjuseks on varude füüsiliste ja arvestuslike koguste lahknevused. Sellised lahknevused mõjutavad ettevõtte tegutsemise efektiivsust, konkurentsivõimet ja klienditeeninduse kvaliteeti.

Töö eesmärgiks oli leida varude täpsuse tagamiseks optimaalseid meetodeid, mis ei nõua suuri rahalisi investeeringuid. Eesmärgi saavutamiseks oli püstitatud kaks ülesannet:

- välja selgitada laoseisude lahknevuste põhjusi ja tegureid, mis soodustavad varude ebatäpsuse teket.
- leida sobivaid lahendusi varude täpsuse parendamiseks.

Uurimisobjektiks on valitud tootmisettevõtte AS Norma komponentide laod, kus tihtipeale tekivad probleemid varude täpsusega. Töö koosneb teoreetilisest ja empiirilisest osadest. Uuringu käigus autor on tutvunud antud valdkonna tuntud autorite seisukohtadega ning nende põhjal on koostanud töö teoreetilise osa. Kõigepealt selgitab autor varude täpsuse olemust ja tähtsust ning selle parameetri väljaarvutamise viise. Enne lahenduste otsimist, on vaja probleemi põhjusi välja selgitada. Järelikult järgmisena kirjeldab autor varude ebatäpsust põhjustavaid vigu ja tegureid ning varude täpsuse tagamise meetodeid erinevate teooriate järgi.

Töö empiirilises osas tutvustab autor uurimisobjekti, kirjeldab selle struktuuri, protsesse ja keskkonda, kirjeldab uuringu käiku ning analüüsib selle tulemusi, teeb vastavaid ettepanekuid probleemi lahendamiseks. Uurimismeetodiks olid valitud juhtumiuuring ja küsitlus. Juhtumiuuringu käigus autor on vaadelnud erinevaid juhtumeid, kus tekkisid füüsiliste ja arvestuslike koguste lahknevused. Kõige rohkem tähelepanu oli pööratud ladude ülesehitusele ning ladudes toimuvatele protsessidele. Juhtumiuuring on näidanud, et komponentide ladude varude täpsuse probleemid on põhjustatud ladude ülesehitusest, protsesside korraldusest ning laotöötajate suhtumisest töösse. Selle uuringu tulemuste järgi autor on välja selgitanud põhilisi vigu, mis põhjustavad probleeme varude täpsusega

komponentide ladudes. Uuringu tulemuste ning teoreetiliste teadmiste alusel olid valitud autori arvamusel sobivamaid meetodid komponentide ladude varude täpsuse parendamiseks. Autori valiku sobilikkuse kontrollimiseks oli korraldatud küsitlus laotöötajatele. Küsitluses olid pakutud erinevad meetodid ning osalejad pidid andma iga meetodi kohta hinnangut. Küsitluse tulemuste alusel autor on valinud kõige optimaalsemaid lahendusi.

Autori arvamusel tuleb kõigepealt tähelepanu pöörata lao ülesehitusele, protsesside korraldusele ning laopersonalile. Kui olemasolevad ladustamise ning laokohtade aadresside süsteemid soodustavad koguste lahknevuste teket, siis on vaja proovida kasutusele võtta teist meetodit. Protsesside korraldus peab olema läbimõeldud ja kirjeldatud juhendites. Standardiseeritud protsessid toimivad efektiivsemalt. Juhendid aitavad töötajaid paremini aru saada protsessidest. Laoruumi korrashoid ka aitab kaasa varude täpsuse tagamisele. Kvaliteetselt koolitatud ja motiveeritud töötajad mitte ainult teevad enda tööd hästi, vaid ka aitavad arendada protsesse ning töökeskkonda.

Eraldi on väljatoodud tsükliliste inventuuride ja skaneerimise vajadus. Need abiavhendid aitavad vähendada varude vaegust, parendada laos toimivate protsesside kvaliteedi ning hoida varud kontrolli all. Kuid need meetodid toimivad vaid siis, kui lao protsessid on hästi korraldatud ja läbimõeldud.

Autori arvamusel on pakutud lahenduste kompleksne kasutuselevõtt võib oluliselt parendada nii varude täpsust, kui ka ladude üldist töö kvaliteedi. Need lahendused on üldised ning sobilikud mitte ainult uurimisobjekti jaoks, vaid ka teiste ettevõtete puhul, kus tekivad probleemid varude täpsusega. Kuigi varude täpsuse probleem vajab suurt panust ning paljude protsesside ja aspektide arendamist, see on saavutatav isegi ilma tunduvate rahaliste investeeringuteta.

VIIDATUD ALLIKAD

AS Norma tutvustus (ettekanne). (2015). / AS Norma

<http://www.norma.ee/index.php> (20.04.2016)

Bragg, S. M. (2013). Inventory Management. Centennial: AccountingTools LLC.

Collignon, J., & Vermorel, J. (2014). ABC analysis (inventory).

[https://www.lokad.com/abc-analysis-\(inventory\)-definition](https://www.lokad.com/abc-analysis-(inventory)-definition) (12.04.2016)

Emmett, S. (2005). Excellence in warehouse management . West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.

Lee, Q. (2006). Strategos guide to cycle counting & inventory accuracy. Kansas City: Strategos, Inc.

Mercado, E. C. (2007). Hands-On Inventory Management. Boca Raton: Taylor & Francis Group, LLC.

Muller, M. (2011). Essentials of inventory management (2nd edition tr.). Amacom.

Piasecki, D. J. (2003). Inventory accuracy : people, processes, & technology. Kenosha: OPS Publishing.

Richards, G. (2011). Warehouse Management. London: Kogan Page Ltd.

Schreibfeder, J. (2010). Achieving effective inventory management. Coppel, TX : Effective Inventory Management.

Sheldon, D. H. (2004). Achieving inventory accuracy : a guide to sustainable class a excellence in 120 days . J.Ross Publishing, Inc.

Wild, T. (2004). Improving inventory accuracy. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.

SUMMARY

WAYS OF IMPROVING INVENTORY ACCURACY ON THE EXAMPLE OF AS NORMA WAREHOUSES

Kristina Rudenko

Inventory has always been important for business companies. It is a part of the company that brings it profit. But if there are problems in inventory management, inventory can become a source of unnecessary expenses. One of these problems is inventory records accuracy, to be more exact it is discrepancies between electronic records of inventory and physical state of it. Inventory accuracy problems impair customer service quality, competitiveness and bring unnecessary and unexpected expenses.

The aim of this work is to find optimized ways of improving inventory accuracy without considerable capital investments. Two main tasks have been assigned to achieve stated objective:

- find out the reasons and factors that affect inventory records accuracy.
- choose the most appropriate ways of improving the inventory accuracy.

The subject matter is manufacturing company's AS Norma warehouses of components. The first part of the work defines and explains the importance of inventory accuracy, describes theories of different specialist in this field. The next part describes the practical side of this work. Author gives description of the subject matter, its structure and processes. During the research author has observed different cases of discrepancies and analyzed them. According to the results of this research author has found out the main reasons of records inaccuracy. The main problems are connected with the structures of the warehouses, management of processes and warehouse personnel. According to these problems author has chosen to his mind the most appropriate ways of improving inventory accuracy. Author has organized an inquiry to find out if offered methods are suitable for this

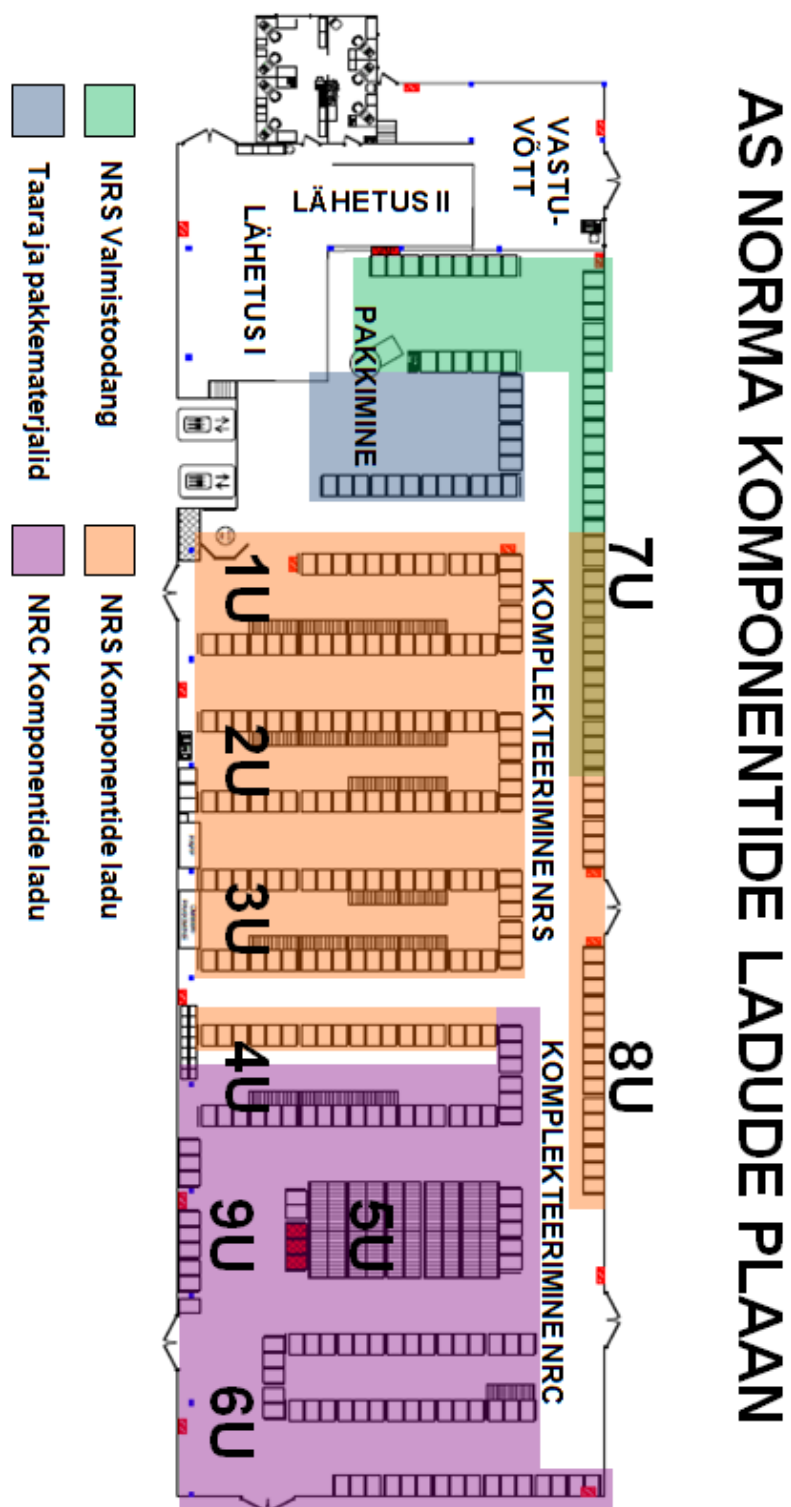
subject matter. Warehouse personnel were asked to evaluate a suitability of each method. According to the result of this inquiry the most appropriate methods were chosen. In the last part of this work author gives his own recommendations according to the methods chosen.

The main recommendations include such aspects as standardization of warehouse processes, order in the warehouse space, an update of location identification system, quality training and motivation of workers, cycle inventories and scanning.

Offered ways of improving the inventory accuracy are general and can be used in any company which suffers from the problems of inventory management. Although many different points should be taken in account, inventory accuracy does not require significant capital investments and can be achieved using the easiest ways.

LISAD

Lisa 1. Uurimisobjekti plaan



Allikas: autori koostatu

Lisa 2. Lahknevuste põhjuste tabel (väljavõte)

Kuupäev	Artikkel	Laokoht	Laoseis	Tegelik kogus	Lahknevus	Põhjus
22.02.2016	276185094DAB	4517	2399	0	-2399	siire tegemata
26.02.2016	530796	2015	400	200	-200	siire tegemata
26.02.2016	530796	2215	0	400	400	siire tegemata
29.02.2016	570419600H	1323	0	8250	8250	sisestatud vale artikkel
29.02.2016	623999000A	1531	0	8500	8500	sisestatud vale laokoht
01.03.2016	37062728208	6207	1619	0	-1619	sisestatud vale artikkel
01.03.2016	370629076918	6301	910	901	-9	sisestatud vale kogus
07.03.2016	3377300208	6230	1608	804	-804	siire tehtud 2 korda
08.03.2016	2761850947HB	9206	50	350	300	siire tegemata
09.03.2016	3706166352418	6211	1391	1244	-147	viga etiketil
14.03.2016	623399400G	9999	22016	0	-22016	sisestatud vale laokoht
14.03.2016	620492400E	6141	3000	0	-3000	siire tegemata
15.03.2016	570512500F	1334	0	6500	6500	siire tehtud, toode on jäänud laokohale
18.03.2016	276233848L3D	4316	442	982	540	viga etiketil
18.03.2016	615574101B	6224	660	670	10	sisestatud vale kogus
21.03.2016	530796	2118	0	400	400	sisestatud vale laokoht
22.03.2016	626137900F	6108	671	0	-671	viga vastuvõtmisel
22.03.2016	626137900F	8006	0	2590	2590	sisestatud vale laokoht
24.03.2016	3706185096288	5205	5425	9300	3875	viga etiketil
28.03.2016	276233848T1D	4223	435	1259	824	viga etiketil
28.03.2016	376303010T1C	4308	1500	1997	497	sisestatud vale kogus
30.03.2016	530796	2019	400	800	400	siire tegemata
30.03.2016	530796	2012	800	600	-200	siire tegemata
01.04.2016	3706166352418	6143	3738	6738	3000	sisestatud vale kogus

Allikas: autori koostatu

Lisa 3. Küsimustiku ankeet

Varude täpsuse tagamise meetodid

Varude täpsus on parameeter, mis näitab kui hästi füüsiliste varude kogused vastavad laos tarkvaras salvestatud kirjetele. Antud küsitluses on pakutud erinevad meetodid, mis aitavad tagada varude täpsust. Palun andke oma hinnang iga meetodi kohta (kus 1- absoluutselt sobimatu meetod ja 5 - absoluutselt sobilik meetod).

1. Laokohtade aadresside numbrilise süsteemi vahetus kombineeritud süsteemi vastu

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Ladustamise süsteem: suvalise ladustamise süsteemi vahetus fikseeritud süsteemi vastu

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Juhendite ja protseduuride kirjelduste koostamine

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Laoperaatorite tõhusamad koolitused

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Andmete käsitsi sisestamise vahetus skaneerimise vastu

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Allikas: autori koostatu

Lisa 3 järg

6. Lao ruumi korrashoid

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Loooperaatorite töökoormuse tasakaalustamine

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Hea distsipliini edendamine ja töötajate motiveerimine

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Tsükiliste inventuuride kasutuselevõtt

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Toodete identifitseerimise süsteemi muudatus

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

TÄNAN VASTUSE EEST!
