

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Anna Vinkelberg

**TARNIJA JUHITUD KAUBAVARU TAGATUSE
SUURENDAMINE ABB AS KOMPLEKTALAJAAMADE
TEHASES RIIULIKAUBA TEENUSE NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Õppekava Logistika

Juhendaja: Tarvo Niine, PhD

Tallinn 2018

Deklareerin, et olen koostanud töö 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 on 9233 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Anna Vinkelberg

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 155675EALB

Üliõpilase e-posti aadress: annavinkelberg@gmail.com

Juhendaja: Tarvo Niine, PhD:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

1. TARNIJA JUHITUD KAUBAVARU SÜSTEEM TARNEAHELAS.....	7
1.1. Tarnija juhitud kaubavaru olemus, mõiste ja põhimõtted tarneahelas	7
1.2. Tarnija juhitud kaubavaru eelised ja puudused	9
1.3. ABC-analüüs	12
1.4. Juurpõhjuste kaardistamine	14
2. RIIULIKAUBA TEENUSE PROBLEEMIDE UURIMUSE METOODIKA	16
2.1. Riiulikauba teenuse olemus ABB AS Komplektalajaamade tehases	16
2.2. Uurimisprobleem, -küsimused	18
2.3. Metodoloogilised kaalutlused.....	20
3. VAATLUSE TULEMUSED, JUURPÕHJUSTE ANALÜÜS NING PARANDUSETTEPANEKUD.....	23
3.1. Vaatluse tulemused ja riiulikauba puudujäägi juurpõhjused.....	23
3.2. Riiulikauba puudujäägi mõjud ettevõttele ja tarnijale.....	28
3.3. Probleemide lahendused ning parandusettepanekute realiseeritavus	31
KOKKUVÕTE	39
SUMMARY	41
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	43
LISAD	45

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on kaardistada ABB AS Komplektalajaamade tehase riiulikauba teenusega seotud materjalide puudujääke tekitanud juurpõhjused, neid analüüsida ning anda parandusettepanekud ja hinnata nende realiseeritavust. Töö koostamiseks on lõputöö autor esitanud viis uurimisküsimust, milleks on:

1. Milline on täna ABB AS Komplektalajaamade tehases riiulikauba varude juhtimise süsteem?
2. Mis on põhjused, mille tõttu tekivad vaatlusperioodil (veebruaris ja märtsis 2018. aastal) riiulikauba materjalide puudus?
3. Kuivõrd on riiulikauba puudujäägi juhtumid põhjustatud tarnijapoolsetest või ettevõttesisestest teguritest?
4. Mis on tarnija hinnang lisakuludele, mis tulenevad kliendi poolt tekitatud ebaregulaarsete kiirtarnete teostamise vajadusest?
5. Mida ja kuidas saab arendada ja/või parandada, et vältida tulevikus samalaadsete probleemide esile kerkimist?

Uurimisstrateegia, mida antud lõputöös kasutatakse on juhtumiuuring. Eesmärkideni jõudmist toetab strateegia raames kasutatavate kvalitatiivsete meetodite kasutamine, nendeks on juhtumianalüüs, vaatlus ning intervjuud.

Töö käigus selgub, et tarnija juhitud kaubavaru tagatusega seotud probleemid ei ole kõik põhjustatud tarnija poolt. Tuleb välja, et juurpõhjuseid, miks riiulikauba tagatusega probleeme tekib, on mitmeid. Käesolev töö näitab, et vaatlusperioodil esinenud episoodidest üle poolte on põhjustatud ettevõtte sisemistest teguritest. Lisaks on juhus, kus episood on põhjustatud võrdselt mõlema osapoole poolt. Riiulikauba teenusega seotud juurpõhjuseid analüüsides jõutakse järeldusele, et kõik käsitletavad põhjused on autori hinnangul lahendatavad.

Võtmesõnad: riiulikauba teenus, tarnija juhitud kaubavaru, materjalide puudujäägid, juurpõhjused

SISSEJUHATUS

Tarnija juhitud kaubavaru on süsteem, mis loob eelduse katkematuks materjalivooks, olles oluline tootmistehases, kus tootmiskaht on otseses seoses materjalide saadavusega. Tänapäeva ühiskonnas, kus ettevõtete arv on üha kasvava trendiga, on oluline, et iga protsess oleks läbimõeldud ja efektiivne. Tarneahela sujuvaks toimimiseks on vajalik, et iga süsteemi osa saaks piisavat tähelepanu ja võimaldaks parimat võimalikku resultaati.

Käesoleva lõputöö teema tugineb ABB AS Komplektalajaamade tehasele ning on aktuaalne, kuna tegemist on rahvusvahelise kontserni kuuluva energeetikaseadmete valdkonda kuuluva tootmisettevõttega, kus materjalide saadavuse tagamine on aluseks alajaamade tootmisele. Lõputöö autorit ajendas antud teemavalik, kuna nii ettevõttes läbitud praktika käigus kui ka hilisemat töökogemust omandades, märkas autor antud teenuses murekohti, mille lahendamisega tehases tegeleda ei ole jõutud. Lõputöö autori arvates on teenusega seotud suurimaks probleemiks materjalide tagatusega seotud probleemid, millega tegelemine võtab palju aja- ja ressursikulu. Sarnased probleemid esinevad korduvalt, kuna juurpõhjuseid ei ole kaardistatud ning seetõttu ei ole ka saadud neid lahendada. Käesoleva töö koostaja eesmärgiks on välja selgitada, mis juurpõhjustest lähtuvalt tekivad kahekuulise vaatlusperioodi jooksul riulikauba teenusega seotud kinnituvahendite puudujäägid. Samuti soovib töö autor analüüsida kuidas oleks võimalik tekkepõhjuseid parandada ning lahendada selliselt, et riulikauba tagatusega seotud episoodide esinemise intervall väheneks.

Tuginedes antud lõputöö autori isiklikule töökogemusele ABB AS Komplektalajaamade tehases, esitab lõputöö autor hüpoteesi, et kahekuulise vaatlusperioodi jooksul esineb Komplektalajaamade tehases riulikauba tagatusega seotuid probleeme 15.-20. korral. Käesoleva lõputöö käigus soovib autor leida vastused järgmistele uurimusküsimustele:

1. Milline on täna ABB AS Komplektalajaamade tehases riulikauba varude juhtimise süsteem?
2. Mis on põhjused, mille tõttu tekivad vaatlusperioodil (veebruaris ja märtsis 2018. aastal) riulikauba materjalide puudus?

3. Kuivõrd on riulikauba puudujäägi juhtumid põhjustatud tarnijapoolsetest või ettevõttesisestest teguritest?
4. Mis on tarnija hinnang lisakuludele, mis tulenevad kliendi poolt tekitatud ebaregulaarsete kiirtarnete teostamise vajadusest?
5. Mida ja kuidas saab arendada ja/või parandada, et vältida tulevikus samalaadsete probleemide esile kerkimist?

Uurimistöö elluviimiseks kasutab autor juhtumiuuringut, mis koosneb juhtumianalüüsist, vaatlusest ning intervjuudest. Uurimuse käigus vaatleb autor igat konkreetset riulikaubaga seotud episoodi individuaalselt, mille käigus kaardistatakse ära probleemne juhtum, leitakse juurpõhjus, mida analüüsitakse ning millele leitakse parandusettepanekud. Vaatluse ja intervjuude abil jõuab autor episoodide juurpõhjusteni. Lisaks teeb lõputöö autor intervjuu ka riulikauba teenust osutava tarnijaga, et saada tagasisidet ja nägemust kolmandalt osapoolelt, mida lõputöö koostamisel arvesse võtta.

Antud lõputöö koosneb kolmest osast. Esimene osa sisaldab endas teoreetilist kirjandust, et juhatada lugeja käsitletavasse teemasse sisse. Esimene osa koosneb neljast alapeatükist, kus esimeses neist selgitatakse lahti valdkonda iseloomustavad mõisted ja tarnija juhitud kaubavaru olemus. Teine alapeatükk räägib tarnija juhtiud kaubavaru kui süsteemi eelistest ja puudustest. Kolmas alapeatükk koosneb ABC-analüüsist, kus iseloomustatakse erinevatesse kategooriatesse kuuluvaid materjale ning kategoriseeritakse ära töös käsitletavat riulikauba materjalid. Neljas alapeatükk annab teoreetilise käsitluse juurpõhjusteni jõudmistest ning selgitab erinevaid meetodeid, millest kahte lõputöö autor ka olemasolevas töös rakendab.

Teine osa koosneb kolmest alapeatükist, neist esimene kirjeldab lahti riulikauba teenuse olemuse ABB AS Komplektalajaamade tehases. Teise alapeatüki eesmärk on kirjeldada töö autori nägemust uurimisprobleemist ning töös esitatavatest uurimisküsimustest. Kolmas alapeatükk sisaldab endas metodoloogilisi kaalutlusi, kus lõputöö autor kirjeldab töö läbiviimiseks kasutatud strateegiat.

Töö viimane osa on empiiriline osa, mis koosneb kolmest alapeatükist. Kõigepealt tuuakse lugejani vaatlusperioodi tulemused koos probleemide analüüsiga. Teises alapeatükis hinnatakse riulikaubaga seotud episoodide mõju ettevõttele ning tarnijale. Kolmandas alapeatükis esitab töö autor juurpõhjustele parandusettepanekud ja hindab nende realiseeritavust ja annab prognoosi tulevikuks.

1. TARNIJA JUHITUD KAUBAVARU SÜSTEEM TARNEAHELAS

Käesoleva töö esimeses peatükis annab autor ülevaate tarnija juhitud kaubavaru ning sellega seonduvate mõistete definitsioonidest, mis aitavad teemakäsitlusest saada parema arusaamise. Lisaks tuuakse välja tarnija juhitud kaubavaru rakendamise seotud põhimõtted ning selle eelised ja puudused tarneahelas. Peatüki viimases osas annab lõputöö autor sissejuhatava ülevaate juurpõhjustest ning viisidest, kuidas nendeni jõuda, et teadusliku kirjandusega toetada lõputöö läbiviimisel kasutatud meetodit.

1.1. Tarnija juhitud kaubavaru olemus, mõiste ja põhimõtted tarneahelas

Tarneahela definitsiooni kohta leiab väga palju erinevaid mõistied. 20 aastat tagasi kirjeldati tarneahelat kui võrgustikku, kus omavahel ühendatud vastastikuselt sõltuvuses olevad organisatsioonid töötavad koos, et juhtida, kontrollida ja parandada materjalide liikumise voogu tarnijatelt lõppklientideni. (Aitken 1998)

Varude juhtimise mõistet seletab suurim finantsalaseid teadmisi jagav veebileht kui komponentide tellimise, ladustamise ning kasutamise protsessi. Protsessi võivad kuuluda nii toorained, komponendid kui ka valmisproduktid. (Investopedia 2018)

Tarnija juhitud kaubavaru (edaspidi ka VMI) süsteemi hakati kasutama 1980ndate aastate lõpus Walmarti poolt, kes soovis, et ta tarnijad juhiksid enda kaubavarusid jaemüüja jaotuskeskustes. Aja jooksul on süsteemi kasutama hakanud ka teised suured ettevõtted, nagu näiteks tootmisettevõtted Campbell Soup, Frito-Lay ja P&G. (Chopra, Meindl 2016) Algupäraselt oli VMI mõeldud kasutamiseks jaemüüjatele ja nende tarnijatele, kelle ülesandeks oli hallata valmistoodangut, kuid sellest on välja arenenud süsteem, mida kasutatakse ühtlasi ka tootmisettevõtetes, kus tarnija hallata on toormaterjalid. (Stock, Lambert 2001)

Tarnija juhitud kaubavaru on kirjeldatud kui tarnija ja ostja vahelist kokkulepet, mille kohaselt tarnija on vastutav ostja varude haldamise eest, tehes tellimusi ostja nimel ja huvidest lähtuvalt. Selline tarneahelas kasutatav varude haldamise süsteem tagab tarnijale suurema teadlikkuse varude kasutamise kohta. (Ben-Daya *et al.* 2013)

VMI üheks definitsiooniks on, et see on varude optimeerimise tehnika. Seoses tarnija ülevaatega varude taseme üle ning olles teadlik kliendi nõudmistest, säilitab ja täiendab tarnija varude hulka kliendi territooriumil vastavalt kokkulepitud tsüklitele. Varud on tarnija omanduses senikaua kuni need jõuavad kliendi territooriumile ja nende kohta on esitatud kliendile arve. (Aiello 2008)

Lisaks kahele eeltoodud definitsioonile on VMId kirjeldatud ka kui tarneahela toimimise optimeerimise vahendit, kus tarnijal on ligipääs kliendi varude andmetele ning on vastutav selle eest, et varud oleksid kogu aeg kindlaks määratud tasemel. Selline süsteem on saavutatav läbi protsessi, milles tarnija käib kokkulepitud graafiku alusel kliendi territooriumil varusid täiendamas. Lisaks varude täiendamisele on tarnija ülesanne kahjustunud ning kasutamiseks vanad tooted eemaldada ning need uute näol asendada. Sellele järgneb arve esitamine kliendile vastavalt kokkulepitud tingimustele. (Benton 2014)

Kõiki kolme eelpool välja toodud definitsiooni ühendab põhimõte, et tarnija juhitud kaubavaru süsteemis on tarnija vastutavaks osapooliks kaubavarude täiendamisel ning samuti ka tellimuste tegemisel.

Läbi VMI delegeerib klient varude haldamise tarnijale. VMI rakendamine eeldab mitmeid erinevaid printsiipe, mille järgimine on alus eduka süsteemi rajamiseks. Tarneahela juhtimist käsitlevas raamatus on VMI baasprintsiipidena välja toonud järgmised (Coyle *et al.* 2017):

- 1) Materjalide valik VMI süsteemi.** Materjalide valikul peaks lähtuma kliendi ja tarnija ühistest otsustest. Lisaks materjalide valikule peavad osapooled kokku leppima, millisel hetkel läheb materjalide omandiõigus tarnijalt üle kliendile.
- 2) Kordustellimuse punkti ning tellimiskoguse kehtestamine.** Kasutades standardseid arvutusi kordustellimuse punkti (*ROP-reorder point*) ja tellimiskoguse arvutamiseks, võib teha arvutuste tulemustes kohandusi, et saavutada võimalikult suur mastaabisääst ning hoida maksimaalselt kokku veokulude pealt. Kliendi kohustus on määrata ära kordustellimuse punkt ning tellimuskoguse arv materjalile selliselt, et oleks tagatud tarnija poolt vastav klienditeenindustase, mis klienti rahuldab.

- 3) **Tarnija teavitamine kliendi poolt, kui mingi VMI süsteemis olev materjal on nõõmmatud kliendi poolt kasutusse.** Kasutades niinimetatud tõmbeinformatsiooni (*pull data*), võib infovoog anda märku, et lõpetatud toodang on valmis tarneks jaotuskeskusest kliendi edasimüügipunkti või toormaterjalid liiguvad kliendi laost tootmisesse. Tarnija jaoks on oluline teada kliendi tootmisplaani, et selle kaudu saada informatsiooni, millist VMI süsteemis olevatest materjalidest läheb vaja. Selleks, et tagada tarnija maksimaalset ülevaadet kliendi vajadustest, on oluline, et klient annaks enda tarnijale ülevaate teadaolevast müügiprognosist, ajakohastest olemasolevatest varudest, materjalide nimekirjast, mida soovib lisada VMI süsteemi ning planeeritud tootmisplaanist. Nendest andmetest lähtuvalt teeb tarnija tarnimisega seotud otsused, mis oleksid kooskõlas vastavalt kliendi poolt antud informatsioonile ning vastaksid kliendi vajadustele.
- 4) **Sagedased ülevaadet tarnijale kliendi varude vähenemistest.** Üldjuhul saab tarnija ülevaadet kliendi varude vähenemisest läbi elektroonilise andmevahetussüsteemi EDI. Hetkel, millal varude tase langeb kordustellimuse punktini, peab tarnija organiseerima materjali täiendamise ning teavitama klienti materjali prognoositavast tarneajast.
- 5) **Kliendi ja tarnija poolt määratud ühine tarnija teenindustaseme mõõtmise süsteem.** Klient ja tarnija peaksid kohtuma regulaarselt, et vaadata üle senised teenindustaseme tulemused ja vajadusel rakendada uusi tegevusi, et saavutada soovitud eesmärkide täitumine.

1.2. Tarnija juhitud kaubavaru eelised ja puudused

Tarnija juhitud kaubavaru kui süsteemi suur nähtavus toob kaasa kasud nii ettevõttele kui ka tarnijale. Järgnevalt on välja toodud keskmise suurusega tootmisettevõtte Woodstocki näitel VMI rakendamisest saadavad kasud nii ettevõttele kui ka tarnijale. (Aiello 2008)

Kasud ettevõttele (*Ibid.*):

- Varude füüsilise koguse vähenemine ettevõtte laos
- Hoidmiskulude vähenemine
- Kaubadefitsiidi vähenemine
- Sisemiste töötajate väiksem koormus
- Raha liikumise paranemine (makstakse kõigepealt materjalide eest, mida kronoloogiliselt varem kasutatakse)

- Võimalus paigutada raha tarneahelas mujale (varude optimeerimine vähendab olukorda, kus materjale on ostetud rohkem kui vaja, mistõttu on raha võimalik kasutada muudes tarneahela osades)
- Kaupade puudujäägi, vananemise ning kahjustumise vähenemine

VMI süsteemi rakendamisest saadavad kasud tarnijale (*Ibid.*,9):

- Minimeeritud kiirtarnete hulk tänu varude nähtavusele
- Pikaajalised partnerlussidemed kliendiga
- Iga-aastane ennustatav materjalide vajadus
- Suuremad kasumimarginaalid

VMI kasutamisest saadavad kogemused on näidanud, et VMI loob mitmeid eeliseid nii tarnijatele kui ka ostjatele. Tarnija juhitud kaubavaru eeliste hulka kuuluvad kulude kokkuhoid, paranenud kommunikatsioon osapoolte vahel, parem kontroll ning üldine konkurentsieelis. (Cachon, Terweisch 2009; Stock, Lambert 2001)

VMI süsteemi rakendamise eelised tarnijale ning ostjatele (*Ibid.*):

- 1) **Kulude kokkuhoid** – seoses sellega, et VMI rakendamine vabastab klienti tegemast korduvtellimusi, vähenevad või kaovad tellimiskulud täielikult. Alles võivad jääda kulud, mis on seotud informatsiooni edastamisega tarnijale. Samuti tekitab kulusid elektrooniline andmevahetussüsteem EDI, mis annab olulist lisandväärtust mõlemale osapooltele. Täiendavate tellimuste puudumine muudab ökonoomseks koguseliselt väikeste tellimuste sagedasemaks esitamiseks, mis lubab kliendil hoida enda laos/tootmises vähem varusid hoides teenindustaseme sama kõrge. (Mello 2017)

Lisaks tellimiskulude kokkuhoiule on võimalik kokku hoida ka transpordikulude pealt. Transpordikulud võivad olla murettekitavaks teguriks nii tarnijale kui ka kliendile, sõltuvalt tarneklauslist. Väikesed tellimiskogused võivad veo kinni maksjale tekitada suuri transpordikulusid, kuna reka täiskoormaid võib tulla vähe või ei olegi võimalik saavutada täiskoormat. VMI süsteemi puhul on eelduseks, et üks tarnija tarnib mitmeid erinevaid laoartikleid ning seeläbi on võimalik tarnijal tellimusi konsolideerida, et saavutada võimalikult suur kulusääst. (Bowersox *et al.* 2013) VMI rakendamisel väheneb nn piitsaplaksu efekt, mille korral tarnijalt tellitakse oluliselt suuremal määral kaupa, kui on vaja selleks, et täita ära kliendi nõudmised. (Cachon, Terweisch 2009)

- 2) **Paranenud kommunikatsioon osapoolte vahel.** Tarnijad saavad paremat teavet kliendi käsutuses olevate varude ja nende tarbimise kohta. Tarnija eeliseks on, et ta saab täpselt hinnata enda materjalide müüki ja vastavalt nõudluse muutustele teha sisemisi muudatusi ka ise. Sellega seoses väheneb piitsaplaksu efekt, kus lõppkliendi suurem tellimus toob kaasa tootmisettevõtte üle reageerimise, mis omakorda põhjustab tarnija üle reageerimise. Tänu reaaliajasaajastava informatsioonile tarnija hallatavas planeerimise süsteemis, on olemas ajakohased andmed materjalide kasutamise kohta, mis loovad paremad eeldused tarnija müügi ja protsesside planeerimise üksusele, et ajakohastada täpsemalt järgmisi tarneid ning materjalide sisseoste. (Cahcon, Terweisch 2019; Stock, Lambert 2001)

Eelise tagab ka see, et VMI loob suurepärase võimaluse võtmaks kasutusele elektroonilise andmevahetussüsteemi EDI, mis kiirendab suhtlust osapoolte vahel ja elimineerib käsitsi tehtavad ülesanded nagu ootel olevatest tellimustest teatamine ning arvete esitamine. (Mello 2017)

- 3) **Parem kontroll.** Tarnijapoolne parem arusaamine materjalide kasutusest kliendi poolt loob eelise tarnijale ennustamiseks enda tootmist efektiivsemalt ning lisaks ka haldama paremini enda varusid. (Stock, Lambert 2001) Vähendatud inventuuri kandmisega seotud kulude arvelt võib tarnija pakkuda klientidele hinnasäästu. (Mello 2017) Seoses sellega, et tarnija teeb tellimusi ise kliendi asemel, saab tarnija konsolideerida tellimused selliselt, et tema saaks parimat võimalikku mastaabisäästu. (Cachon & Terweisch, 2009)

- 4) **Konkurentsieelis.** Tarnija kvaliteetne ja kliendi ootustele vastav teenindustase võib tagada olukorra, kus klient soovib antud tarnijaga teha laiaulatuslikumat koostööd, mis loobki konkurentsieelise tarnija jaoks. Selleks on aga oluline pidada regulaarseid koosolekuid seniste tulemuste läbivaatamiseks. Kui tarnijal on võimalik alandada materjalide kulusid, kliendi territooriumil hoitavate varude hulka ning parandada teenuse kvaliteeti, on VMI loonud tarnijale konkurentsieelise. (Cahcon, Terweisch 2019; Stock, Lambert 2001)

VMI võib luua konkurentsieelise ka kliendi jaoks, kui tellimisprotsessist on eemaldatud tegevused, mida saab teha süsteem automaatselt ning kui varude tasemed on langenud ilma, et ettevõttepoolne klienditeenindustase alaneks.

Nagu ka teiste suurte ümberkorraldustega, mis ettevõtetes tehakse, võib tekkida ka VMI süsteemi rakendamisel ohtusid, mis tuleks enne uue rakenduse elluviimist läbi mõelda, et leida parim võimalik viis ja aeg, millal muudatused vastu võtta. (Mello 2017)

VMI süsteemi võimalikud ohud:

Rahvusvahelise kinnitusvahendite ladustamisega tegeleva tarnija kodulehel on avaldanud arvamust ettevõtte turundusjuht, kes tegeleb peamiselt kinnitusvahendite ja teiste tootmisettevõtetes kasutatavate ABC-analüüsis C-klassi komponentide hulka kuuluvate materjalide ladustamise lahenduste pakkumisega. Tema leiab, et C-klassi komponentide ladustamine tootmispinnal võib ära võtta liigselt olulist tootmispinda, mis on vajalik kvaliteetse töö säilitamiseks. Suurenenud pinna kasutuse tõttu võivad kinnisvara rendihinnad tõusta. Juhul kui komponentide ladustamiseks ei võeta kasutusele suuremat rendipinda, siis võib tekkida olukord, kus töötajatele jääb vähem ruumi töö teostamiseks ning inimesed ei saa töötada nii efektiivselt, kui oleks võimalik. (Lyles, 2014)

VMI ei ole ideaalne mudel ning selle mudeli juures võib esineda mitmeid raskusi. Ühe olulise punktina tuuakse välja, et keeruline võib olla leida tarnijat, kes rakendaks VMId sellisel kujul, mis vastaks ettevõtte standarditele. Võib juhtuda, et valituks osutunud tarnija ei suuda jälgida materjalidega seonduvat liikumist ja informatsiooni, mis võib kaasa tuua materjalide tagatusega seotud probleemid. (The vendor...2018)

Tarneahela juhtimise raamatus on toodud VMI rakendamise ohuna välja usalduse kadumine osapoolte vahel. Raamatus on välja toodud näide, kus tarnijad kasutavad VMId ja oma klienti ära selleks, et ladustada kliendi pinnal ülemäära suures koguses kaubaartikleid (Coyle *et al.* 2017), mis suurendab kliendi käitlemiskulusid ja olemasoleva põrandapinna vähenemise kliendi territooriumil. Selline teguviis õhnestab kliendi usaldust tarnija suhtes. (Mello 2017)

1.3. ABC-analüüs

ABC-analüüs on hästi välja kujunenud kategoriseerimise tehnika, mis põhineb Pareto printsiibil, näidates ära, mis materjalid peaksid olema prioriteetsed ettevõtte kõikide materjalide hulgast. Varud jaotatakse kolme erinevasse klassi – A-, B- ning C-klassi. (Handahal, Ram 2014, 257)

Mall Villemi on raamatus Logistika alused toonud välja, et ABC-analüüsil jaotatakse tooted kolme erinevasse kategooriasse ostukulu või müügitulu alusel, kus A-kategooriasse kuuluvad kõige tähtsamad tooted, B-kategooriasse vähem tähtsad tooted ning C-kategooriasse kõige vähem tähtsad materjalid. (Villemi 2009)

Pareto printsiip ütleb, et 80% kogukuludest on moodustatud 20% toodete poolt. Selle printsiibi kohaselt on sellised komponendid A-kategooria materjalid. A-kategooriat iseloomustab kõige kõrgem kasutamise kulu. C-kategooria materjalid on vastupidiselt kõige madalamate kuludega materjalid. Sinna kuuluvad ligikaudu 50% kogu varudest ning nad moodustavad 5% koguvarude hinnast. B-kategooria on kahe äärmusliku klassi vahele kuuluv klass, kuhu kuulub 30% varusid tervikust, rahalises väärtuses 15-25% kogukuludest. (Colligon, Vermorel 2012)

Tabel 1. ABC-analüüsi kategooriate iseloomustus

Kategooria klass	Kategooriasse kuuluvate materjalide iseloomulikud tunnused
A	kõrge/suur: nõudlus; hind; vananemise ja riknevuse oht; kriitilisus; nappus; täiendamise kulud; tarneaeg; varieeruvus nõudluses, hinnas, tarneajas madal: saadavus, tarnijate arv, asendatavus
B	keskmine: nõudlus, hind, kriitilisus, vananemise oht, täiendamise kulud, tarneaeg, varieeruvus nõudluses, hinnas ja tarneajas; saadavus, tarnijate arv, asendatavus
C	kõrge/suur: saadavus, tarnijate arv, asendatavus madal: nõudlus, hind, vananemise ja riknevuse oht, kriitilisus, nappus, täiendamise kulud, tarneaeg, varieeruvus nõudluses, hinnas ja tarneajas

Allikas: Handahal, Ram (2014, 262); autori kohandatud

ABB AS Komplektalajaamade tehases ning antud lõputöös kirjeldatavad kinnitusvahendid kuuluvad ABC-analüüsist lähtudes C-kategooriasse. Tegemist peaks olema varudega, mille tagatusega ei esine suuremaid probleeme ning situatsioonis, kus kaubakategooriaga esineb probleeme, on olukorra lahendamine kiire ja efektiivne. Hoolimata sellest, et teoreetiliselt on C-kategooria varude haldamine lihtne ja nende nappust peaks esinema vähe, ei pruugi see alati praktikas paika pidada.

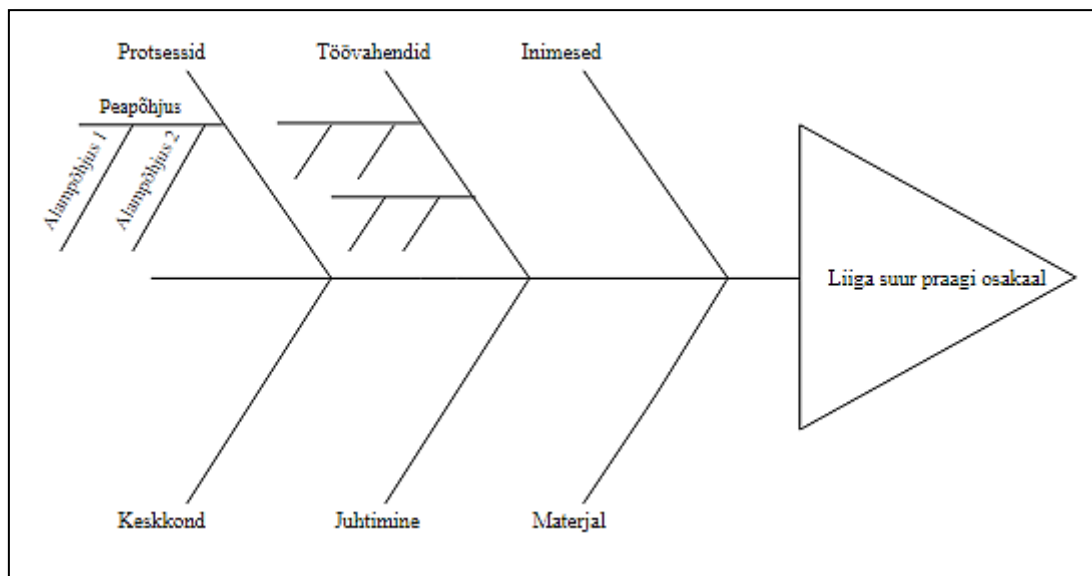
1.4. Juurpõhjuste kaardistamine

Juurpõhjuste analüüsi on kasutatud erinevates valdkondades üle kuuekümnelt aastat. Seda on kasutatud nii avalikus sektoris, tehnoloogia ettevõtetes, meditsiinis ja paljudes teistes valdkondades. See on abivahend ettevõtetele aitamaks leida probleemi esialgne kõige autentsem põhjus või põhjused, mis tekitavad organisatsioonile komplekse probleemi. Sõltuvalt probleemi olemusest, saab peale juurpõhjuste analüüsi ettevõtte võtta vastu otsuse, kas leida moodus, kuid probleemi tagajärgi kergendada või leida lahendused, mis aitaksid tulevikus samalaadseid probleeme ära hoida. (Sobel 2017)

Juurpõhjuste leidmiseks võib kasutada kolme meetodit, nendeks on: Viie miks küsimuse meetod, kalaluu ehk Ishikawa diagramm ning Nelja ruudu meetod. (Murray 2017, 27) Käesolevas lõputöös selgitab autor nendest kolmest meetodist esimest kahte, kuna J. Murray leiab, et nelja ruudu meetod on sobilikum kasutamiseks inimeste teadmiste, oskuste ja õppimissooviga seotud juurpõhjuste leidmiseks (*Ibid.*).

Viie miksi meetod on lihtne küsimus-vastus meetod, mida kasutatakse probleemi juurpõhjustaja teada saamiseks (*Ibid.*). Viie miksi meetodi puhul ei ole oluline, et küsitaks vaid viis „Miks?“ küsimust, see on vaid soovituslik miinimum kogus, et leida juurpõhjus. „Miks?“ küsimusi tuleb esitada senikaua, kuni ei osata enam küsimusele vastust anda või antakse vastuseks „ei tea“. Sellisel juhul on juba juurpõhjusteni jõutud. Kui lõpuks on saadud aru, et probleemi juurpõhjus on leitud, võib meetodit üha uuesti korrata, et leida veel lisaks probleemi mõjutavad väiksemad tegurid. (Glennner 2013, 4)

Kalaluu ehk Ishikawa diagramm on struktureeritud ajurünnaku tehnika, mis aitab identifitseerida probleemi juurpõhjustajaid läbi visuaalse kuvandi. (Sobel 2017) Ishikawa diagrammi soovitatakse kasutada siis, kui on ainult üks probleem ja võimalikke põhjuseid saab klassifitseerida erinevatesse kriteeriumitesse. Olemasolev probleem on joonisel kala peaks ning potentsiaalsed põhjused ja alampõhjusted moodustavad kala luude struktuuri. (Luca *et al.* 2017)



Joonis 1. Näide Ishikawa diagrammist
 Allikas: Maripuu (2015)

Antud joonisel on probleemiks liiga suur praagi osakaal. Seda põhjustavad järgmised kriteeriumid: protsessid, töövahendid, inimesed, keskkond, juhtimine ning materjal. Igale kriteeriumile on võimalus lisada peapõhjus ning lisaks ka alampõhjused, mis on seotud peapõhjustega.

2. RIULIKAUBA TEENUSE PROBLEEMIDE UURIMUSE METOODIKA

Teises peatükis kirjeldab lõputöö autor ABB AS Komplektalajaamade tehases praegu kehtivat riulikauba teenuse olemust. Töö koostaja annab ülevaate riulikauba teenusena käsitletavatest materjalidest ning protsessi iseloomust. Lisaks sellele selgitab autor aktuaalset probleemi, mis valitseb praegusel hetkel tehases seoses riulikaubaga. Samuti tuuakse välja lõputöö peamised uurimisküsimused, millele leitakse vastused töö kolmandas osas ning tuuakse välja uurimuse läbiviimiseks kasutatavad meetodid.

2.1. Riulikauba teenuse olemus ABB AS Komplektalajaamade tehases

Riulikauba teenuse materjalideks on rahaliselt väheväärtuslikud, kuid suure kasutusega kinnitusvahendid, mille olemasolu ettevõtte jaoks on kriitilise tähtsusega. Materjalide jaoks vajalikud riulid asuvad kahes tööalas kuuest olemasolevast tööalast – elektrialas, kus toimub elektrikilpide tootmine ning lõppkokkupanekus, kus toimub komplektalajaama täielik valmimine. Lisaks väiketarvikutele, mis asuvad riulis, on eraldi loodud kaks EUR alusekohta materjalidele, mis oma suurte mõõtmete poolest vajavad ladustamiseks erilahendust. Kirjeldatud alused paiknevad lõppkokkupaneku riulite kõrval. Tänapäeval kuulub riulikauba hulka 142 unikaalset komponenti, 86 asuvad elektrialas ning 67 lõppkokkupanekus.

Tööalades paiknevad riulid on varustatud karpidega, kus toimub materjalide hoidmine. Igale materjalile on määratud riulil kindel koht, mis on tähistatud kleepsuga, kuhu on märgitud tarnijapoolne tootekood ning tootekirjeldus. Lisaks on toote infoga kleebis lisatud ka karbile/karpidele, kus sees on vastav materjal. Mõlemas tööalal on jäetud ülemine sahtel tühjaks, et sinna saaks Komplektalajaamade tehase tootmistööline asetada karbi juhul, kui sealt on materjal otsa saanud. Riul on tähistatud nii eesti- kui ka venekeelse sildiga.

Riulite alumine sahtel on mõeldud eritellimuste jaoks, mis on tähistatud samuti nii eestikeelse kui ka venekeelse kleebisega. Eritellimusena käsitletakse eriprojektide jaoks tehtud materjalide

tellimusi riulikauba teenust osutavalt tarnijalt. Tegemist on kinnitusvahenditega, mis ei asu riulikauba nimekirjas ning mida ei soovita sinna väikese kasutuse tõttu lisada. ABB AS Komplektalajaamade tehase riulikauba teenuse olemuse sätestab vastavat teenust osutava tarnijaga 2013. aastal sõlmitud leping.

Teenuse eesmärgiks on varustada Komplektalajaamade tehast kinnitusvahenditega, mis on ühisel kokkuleppel lisatud riulikauba hulka. Tarnija kohustuseks on tagada riulitäienduste saabumine kokkulepitud sagedustega kindlaks määratud laotäienduspunktidesse. Vastavalt tarnetingimusele DAP Jüri, on tarnija kohustatud kandma kõik transpordi ning muu teenusega kaasnevad kulud kuni Komplektalajaamade tehasega kokkulepitud vastuvõtukohani. Lepingu kehtivuse ajaks on tarnija kohustatud andma kasutada riuliteenindusega seotud riulid ja riulikarbid. Samuti on tarnija kohustuseks karpide ning riulite asjakohane märgistamine. Riulikauba teenuses olevate materjalide tarnete kohta esitab tarnija iga kuu koondarve tööalade lõikes. Koondarvele lisatakse selgelt eristataval kujul ka vastaval kuul tarnitud eritellimuste materjalid. Tarnija teenindustaseme suhtarv peab toote tarnerea tasemel mõõdetuna olema 100%.

Vastavalt tarnija ja ABB AS Komplektalajaamade tehase vahelisele kokkuleppele, käib riuliteenuse osutaja riuleid täitmas kahel korral nädalas, ühel korral nädala alguses ning teisel korral nädala lõpus. Riulite täitmise päevadeks on teisipäevad ja reeded. Tarnija hindab karpide täituvust visuaalselt ning lisab materjali juurde enda äranägemise järgi. Igale kinnitusvahendile on määratud triipkood, kuid tarnija ei kasuta seda uute tellimuste sisestamisel. Lepingu osapoolte vahel on üheselt määratud, et igale materjalile peab olema tagatud vähemalt kaks karpi. Tarnija lisab karpe materjalidele juurde materjalide kasutatavuse põhjal selliselt, et tagada materjalide olemasolu kuni järgmise tarneni. Sama põhimõtte kehtib ka materjalide puhul, mille kasutus langeb – tarnijal on õigus vähendada karpide hulka, et vältida surnud varu tekkimist, kuid karpide tase ei tohi langeda ühele materjalile alla kahe karbi. Tarnijal on õigus vahetada olemasolevad karbid välja väiksemate karpide vastu, kui nende materjalide kasutatavus väheneb ning kasutusel olevad karbid võtavad liialt väärtuslikku riuliruumi. Tarnija võib anda endapoolse sisendi materjali eemaldamiseks riulikauba teenuses asuvate kinnitusvahendite nimekirjast, kui ta näeb, et konkreetset komponenti ei ole kvartalis kordagi tehasesse tarnitud ning riulis olevat kogust ei ole ära kasutatud. Samuti on tarnijal õigus teha ettepanek materjalide lisamise osas riulikauba nimekirja, kui eritellimustena on kindlat komponenti tellitud kvartalis sellises mahus, et ta näeb selles optimaalseimat lahendust. Sellisel juhul arutatakse ettepanek Komplektalajaamade ostu- ja hankeosakonnaga läbi ning jõutakse lõpplahenduseni.

2.2. Uurimisprobleem, -küsimused

ABB AS Komplektalajaamade tehases valitseb praegusel hetkel olukord, kus riiulikauba teenuse hulka kuuluvate materjalide hulgas tekib mitmel korral kuus olukord, kus materjal on puudu. Põhjused, miks tekivad puudujäägid, jääb enamikel kordadel arusaamatuks ning probleemi juurpõhjuseid ei ole kaardistatud, mistõttu ei ole saadud tegeleda protsessi parendamisega vaid probleemile püütakse leida kiire lahendus ning samalaadsed probleemid on jätkuvad. Puudub selge ülevaade, kas ja kui paljud probleemsed juhtumid on tekitatud tarnija poolt ning samuti on selgusetu, kui palju probleemidest on seotud tehases valitsevate sisemiste teguritega.

Kuna riiulikauba teenus on tarnija hallatav protsess, siis on eelduseks, et süsteem toimib saja protsendiselt ning tarneahela tiimi liikmed ei pea tegelema riiulikaubana käsitletavate materjalide puudujääkide lahendamistega. Ometigi on hetkel aktuaalne see, et tarneahela tiimi ostu- ja hankeosakond peab arvestatava aja enda nädalastest toimingutest pühendama riiulikauba teenusega seotud murede lahendamisele. Kommunikatsiooniahel selle protsessi puhul võib olenevalt olukorrast kulgeda väga pikaks. Tavapärase on situatsioon, kus mingi kinnitusvahendi puudujääk avastatakse sellises toomisfaasis, kus komplektalajaam on liinil ning vajadus kinnitusvahendile on kohene. Tootmistööline teavitab materjali puudusest üldjuhul vastava tööala vahetusvanemat, kes seejärel annab info edasi töödejuhatajale. Selle järgneb töödejuhataja ning ostu- või hankespetsialisti vaheline suhtlus, kus töötajale antakse teavet, millist detaili on täpselt vaja ning alles siis saab tarneahela tiimi liige edastada vastava informatsiooni tarnijale, kes hakkab tegelema soovitud detaili tagamisega Komplektalajaamade tehasele. Võib juhtuda olukord, kus kinnitusvahendite riiulil on puuduoleva detaili karbilt puudu detaili silt koos tarnija enda tootekoodiga või puudub üldse materjalile karp. Sellisel juhul on harjumuspärane käitumine see, et töödejuhataja toob viimase olemasoleva või teiste mõõtudega samalaadse detaili ning ütleb ostuspetsialistile, et sellist detaili on vaja. Detaili õige nimetuse ning koodi välja otsimine tarnija kodulehelt võib kujuneda suureks lisatööks. On esinenud juhtumeid, kus ostuspetsialist ei leia koostööpartneri kodulehelt otsitavat toodet ning saadab puuduolevast detailist pildi ja esitab tellimuse vajaminevatele mõõtudele.

Olukorras, kus materjali puudujääk avastatakse alles siis, kui komplektalajaam on liinil, nõuab kõikidelt osapooltelt, alustades tootmistöölisega kuni tarnijani väga kiiret tegutsemist. Ostu- või hankespetsialist üritab saada tarnijalt võimalikult kiiret tagasisidet puuduoleva materjali tarnimise aja osas ning teavitab info olemasolul sellest koheselt töödejuhatajat. Sõltuvalt sellest, kui kiiresti

saab tarnija vajaliku detaili tehasesse tarnida, peab töödejuhataja võtma vastu otsuse, kas senikaua, kuni materjali veel ei ole, tuleks komplektalajaam liinilt eemaldada ja selle asemel midagi muud toota või on soovitud detail vajalik kõikidesse toodetesse, mis tekitab liini seisaku ning komplektalajaama eemaldamine liinilt ei ole põhjendatud, kui selle asemel ei saa midagi muud toota.

Hetkel raskendab riulikauba tagatuse suurendamist olukord, kus ostu- ja hankeosakonnal ei ole informatsiooni kinnitusvahendite nõudluse muutustest ning seetõttu on keeruline anda ka tarnijale müügiprognoose. Seoses sellega, et riulikaubana käsitletavate materjalide kohta ei ole võimalik võtta ettevõttes kasutusel olevast majandustarkvarast andmeid ei tagasiulatuvalt kui ka edasiulatuvalt, ei saa ostu- ja/või hankespetsialist anda ühtegi prognoosi tarnijale. Peamine info sellest, milliste kinnitusvahendite nõudlus muutub, on teada inseneridel, kes loovad sõltuvalt komplektalajaamade müügile igale alajaamale materjalide nimekirja. Ka nendel jääb see informatsioon vajaka, sest kinnitusvahendeid materjalide loetellu ei lisata. Võib vaid anda üldilise prognoosi, lähtudes sellest, millist tüüpi komplektalajaamadele materjalide nimekirja luuakse, kuid kui kinnitusvahendeid komplektalajaamade materjalide nimekirja ei lisata, siis ei saa koguselist prognoosi ikkagi tarnijale edastada.

Lõputöö autori eesmärgiks on selgitada välja sagedasemad juurpõhjused, mille tõttu tekib ABB Komplektalajaamade tehases riulikauba puudujääke ja selgitada, kui võrd on probleemid alguse saanud tarnijast ja kui võrd firmasisestest protsessidest. Lisaks sellele on eesmärk pakkuda parandusettepanekuid, mida tehases rakendada, et juurpõhjuseid kas vältida või nende mõju vähendada kaubavaru tagatuse suurendamiseks.

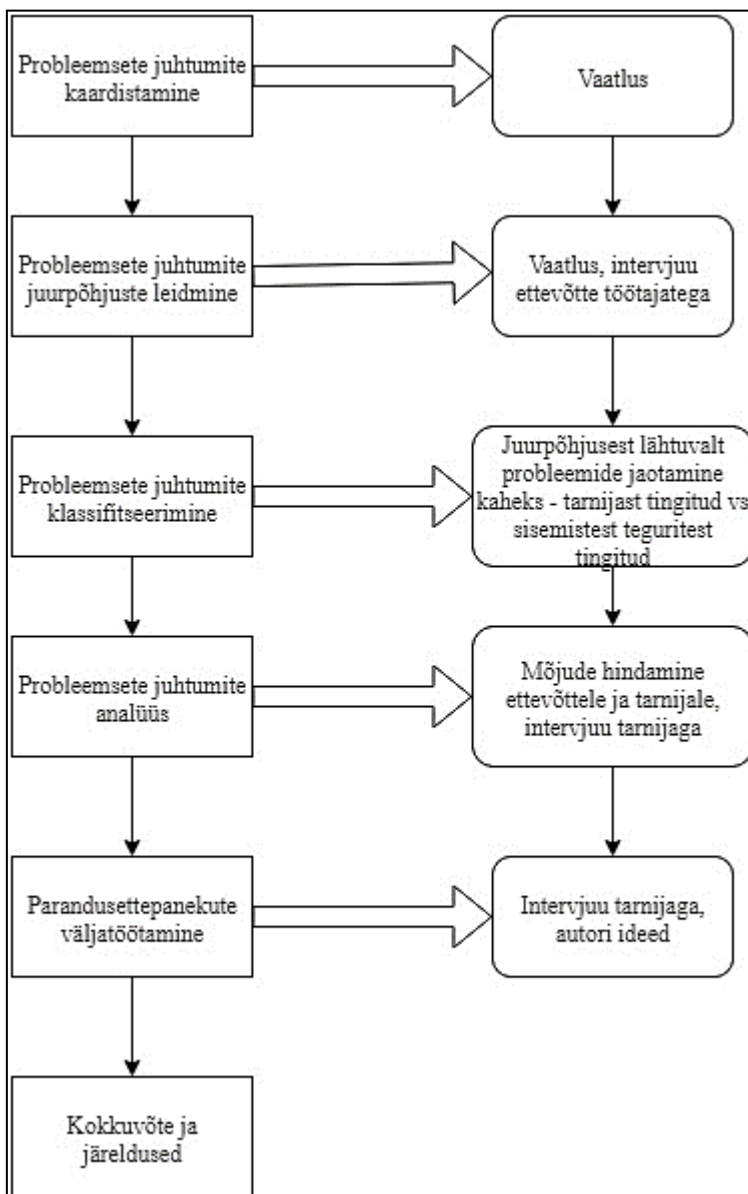
Lõputöö koostamiseks on autor esitanud viis uurimisküsimust:

1. Milline on täna ABB Komplektalajaamade tehases riulikauba varude juhtimise süsteem?
2. Mis on põhjused, mille tõttu tekivad vaatlusperioodil (veebruaris ja märtsis 2018. aastal) riulikauba materjalide puudus?
3. Kui võrd on riulikauba puudujäägi juhtumid põhjustatud tarnijapoolsetest või ettevõttesisestest teguritest?
4. Mis on tarnija hinnang lisakuludele, mis tulenevad kliendi poolt tekitatud ebaregulaarsete kiirtarnete teostamise vajadusest?
5. Mida ja kuidas saab arendada ja/või parandada, et vältida tulevikus samalaadsete probleemide esile kerkimist?

Uurimisküsimustele kaks kuni viis leiab autor vastused kolmandas peatükis.

2.3. Metodoloogilised kaalutlused

Uurimistöö elluviimiseks kasutab autor juhtumiuuringut, mis koosneb juhtumianalüüsist, vaatlusest ning intervjuudest. Uurimuse läbiviimine koosneb probleemsete juhtumite kaardistamisest, juurpõhjuste leidmisest, puudujääke põhjustanud tegurite klassifitseerimisest, probleemsete juhtumite analüüsist, parandusettepanekute väljatöötamisest ning kokkuvõttest ja järeldustest. Uurimuse läbiviimisest kirjeldab järgnev joonis, kus igale uurimuse osale on paremal pool välja toodud meetod/viis, kuidas lõputöö autor seda ellu viib.



Joonis 2. Uurimuse läbiviimine

Allikas: Autori koostatud

Vaatluse käigus teeb lõputöö koostaja selgeks, mis põhjusel tekkis tarnija juhitud kaubavaru puudus. Lõputöö koostaja eesmärgiks on leida probleemi juurpõhjus. Selle teada saamiseks kasutab lõputöö koostaja vaatluse meetodit, mille käigus tehakse visuaalselt kindlaks, kas detailide tagamiseks on vajalikud abivahendid olemas, nagu karpide olemasolu ning kinnitus, et karbid asuvad seal, kus nendele on kindel koht määratud. Vaatlus ei pruugi anda absoluutset tõde juurpõhjusest, mis põhjustab materjali puudumise, seetõttu kasutab töö koostaja lisaks vaatlusele ka intervjuud. Intervjuu on täpsustav viis andmete kogumiseks, kui vaatluse käigus jääb ebaselgeks probleemi põhjuse leidmine. Intervjueeritavaks on puuduoleva materjali vastava tööala vahetusevanem, kelle käest töö autor saab küsida täpsustavaid küsimusi, et jõuda probleemi tuumani. Probleemide klassifitseerimine toimub lähtudes juurpõhjusest. Laias laastus võib probleemide allika jaotada kaheks - ettevõtte sisestest teguritest tingitud episoodid ning tarnijapoolsed eksimused, mille tõttu tekib vaatluse all oleva perioodi jooksul riulikaubaga probleeme. Sellele järgneb probleemide analüüs, milles lõputöö autor hindab probleemide mõju ulatust ettevõttele ja tarnijale.

Lisaks ettevõtte töötajatele viib käesoleva lõputöö koostaja läbi intervjuu ka riulikauba teenust osutava tarnijaga. Intervjuu käigus soovitakse leida vastused järgmistele küsimustele:

- 1) Kui suure osa moodustas veebruari ja märtsi kuus eritellimuste hulk kogu riulikauba tellimustest?
- 2) Kui palju lisaressurssi kulub tarnijal eritellimuse täitmiseks? (transpordi kulu; töö kulu – tellimuse käsitlemine)
- 3) Mille alusel tarnija arvestab, mida ja kui palju tehasele vaja läheb? Kuidas toimub koguste korrigeerimine?
- 4) Kas karpide koguse ühele artiklile määrab ära tarnija?
- 5) Kui mitu riuldajat käib täitmas ABB AS Komplektalajaamade tehase riuleid?
- 6) Mida leiab tarnija, et ABB AS Komplektalajaamade tehase praegusel hetkel valesti teeb?
- 7) Kuidas on siiani riulikauba teenus muutunud (paranenud/halvenenud)?

Intervjuu põhjal teeb lõputöö koostaja riulikauba probleemsete juhtumite mõju ulatusest ülevaate ka tarnija seisukohalt. Parandusettepanekute pakkumisel teeb töö autor järeldused tarnija intervjuust ning pakub omapoolsed lahendused.

Valitud metoodika on töös püstitatud uurimisülesannete lahendamiseks aktuaalne, kuna ettevõttes kasutatavas majandustarkvaras SAP ei saa riulikauba materjalide kohta ühtegi raportit võtta.

Seetõttu on kõige parem viis igat probleemi üksiktasemel vaadelda ning seda süvitsi uurida läbi vaatluse ja intervjuu.

Vaatluse läbiviimise ajaks on valitud veebruar ning märts, sellepärast et alates aprilli kuust algab komplektalajaamade tehases kõrghooaeg ning selleks, et vähendada probleeme perioodil, kui tehasel on kõige rohkem tööd, sai vaatluse läbiviimiseks valitud selline ajavahemik. Sellel ajaperioodil tekkivaid probleeme võib pidada aktuaalseks ka muudel perioodidel antud tehases, sest probleemide olemused jäävad samaks, kõrghooajal esineb neid lihtsalt rohkem kui muul ajal aastast. Sissejuhatuses esitatud hüpoteesi kohaselt võib väita, et veebruari ning märtsi kuu jooksul tekib riiulikaubaga seotud probleeme 15-20 episoodi.

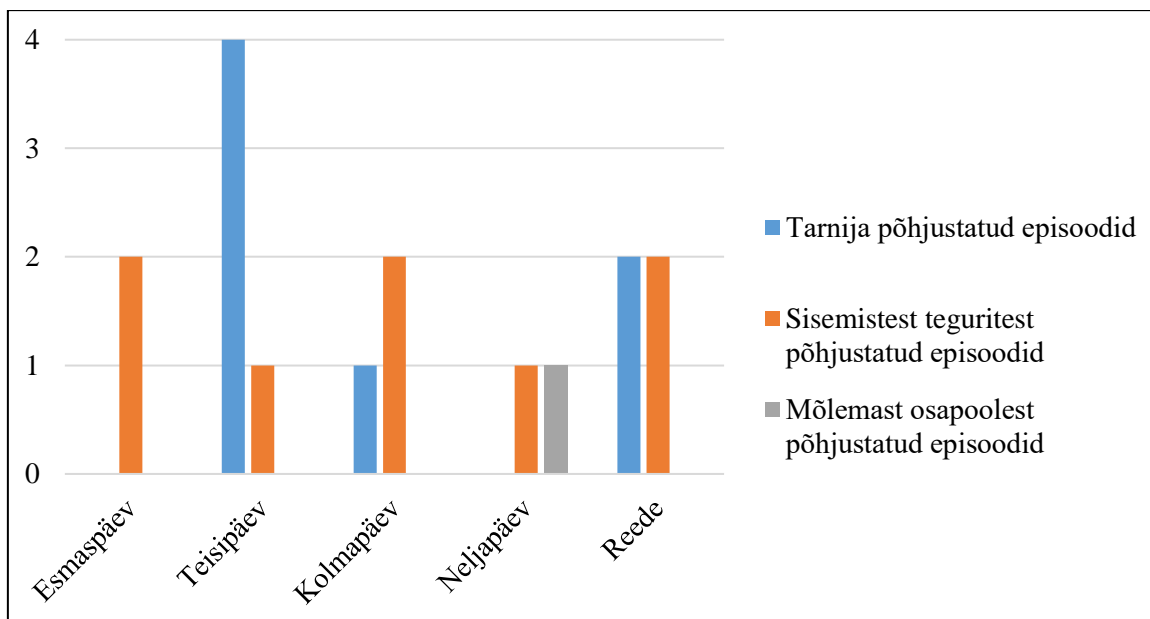
3. VAATLUSE TULEMUSED, JUURPÕHJUSTE ANALÜÜS NING PARANDUSETTEPANEKUD

Käesolevas peatükis toob lõputöö autor välja vaatluse tulemused ning põhjused, miks tekkisid vaadeldud perioodil riulikaubas puudujääke. Lisaks analüüsitakse, kui suurel määral on tekkinud probleemid põhjustatud sisemistest teguritest ning kui paljud on seotud välimiste teguritega. Autor annab enda ning tarnijapoolsed parandusettepanekud ja analüüsib nende realiseeritavust ja annab ülevaate, mille võiks välja näha riulikauba teenusega seotud tulevik.

3.1. Vaatluse tulemused ja riulikauba puudujäägi juurpõhjused

Lõputöö käsitleb endas kahekuulist vaatlusperioodi, mis jääb vahemikku 1. veebruarist 2018. aastast kuni 31. märtsini 2018. aastani. Antud perioodi jooksul tekkis ABB AS Komplektalajaamade tehases 16 episoodi, kus sisendiks oli väide, et mingi vajaminev kinnitusvahend on puudu. Tekkinud episoodide arvu põhjal saab väita, et lõputöö alguses püstitatud hüpotees, et kahe kuu jooksul tekib Komplektalajaamade tehases 15-20 episoodi pidas paika. Juhtunud episoodidest üheksa toimusid veebruari kuu jooksul ning ülejäänud seitse juhust märtsi kuu vältel.

Vaatluse käigus sai ülesse märgitud ka kuupäev koos nädalapäevaga, et hilisemal analüüsimisel jõuda selgusele, kas esineb mingisugust seost nädalapäevade ning episoodide arvu suhtes. Joonisel 3 on näha klassifitseeritud episoodide arv nädalapäevade lõikes. Vaatluse tulemusi analüüsid on näha, et kõige rohkem riulikaubaga seotuid probleeme esines teisipäeviti, mille jooksul tekkis kahe kuu vältel viis episoodi. Sellele järgnes episoodide arvu poolest reede, kus episoodide arvuks oli neli. Kolmapäevadel esines kahe kuu jooksul kolm riulikaubaga seotud probleemi. Esmaspäevadel ning neljapäevadel esines mõlemal päeval kaks erinevat episoodi.



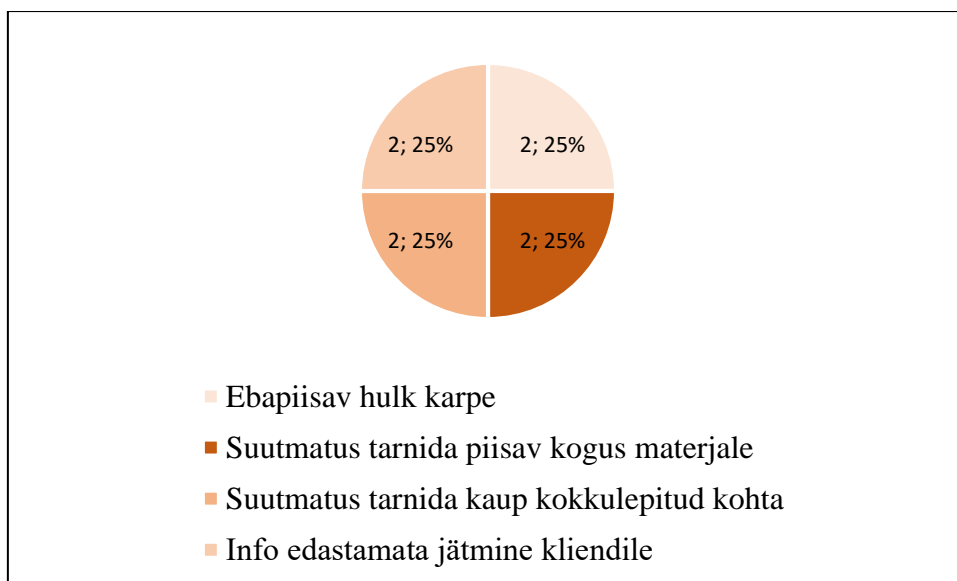
Joonis 3. Episoodide arv päevade lõikes kahe vaatlusperioodi jooksul
Allikas: Autori koostatud (2018)

Lisaks saab Jooniselt 3 välja toodud tulemusi analüüsidest teha järelduse, et kõige rohkem riulikaubaga seotud probleeme esines samadel päevadel, millal tarnija käib riuleid täitmas – so teisipäeviti ning reedeti. Teisipäevadel esines viis riulikaupa puuduvat juhtumit, millest neli olid põhjustatud tarnijapoolsest eksimusest ning üks oli seotud ABB AS Komplektalajaamade sisemiste teguritega. Reedestel päevadel oli kaks juhtumit põhjustatud tarnijapoolsest eksimusest ning kaks juhtumit sisemistest teguritest. Kolmapäevastel päevadel tekkinud episoodidest oli kaks seotud tehase sisemiste teguritega ning üks tarnija põhjustatud. Mõlemate esmaspäevaste juhtumite juurpõhjustajaks olid sisemised tegurid. Neljapäevasest juhtumist ühe puhul olid episoodi tekkimises vastutavad mõlemad osapooled – nii tarnija kui ka ABB AS Komplektalajaamade tehas. Teise episoodi puhul oli juurpõhjustaja tehas ise.

Üldistavalt võib öelda, et tekkinud 16st riulikaubaga seotud episoodist 8 episoodi ehk 50% tervikust olid tehase sisemistest teguritest põhjustatud ning 7 episoodi ehk 43,75% olid põhjustatud tarnijapoolsest eksimusest. Ühe episoodi, mis moodustas tervikust 6,25%, puhul ei saanud üheselt määrata juurpõhjustuse tekitajat ning vastutavateks osapoolteks võib pidada mõlemat. (Lisa 1)

Tarnijapoolsed tekkepõhjustused jagunesid neljaks. Joonis 4 põhjal on näha, et kõiki nelja tarnijaga seotud juurpõhjust esines võrdselt. Seega ei saa tuua välja kõige sagedamini esinevat tarnijapoolset eksimust. Tarnija poolt põhjustatud probleemid avaldusid kas ebapiisava hulga karpide näol,

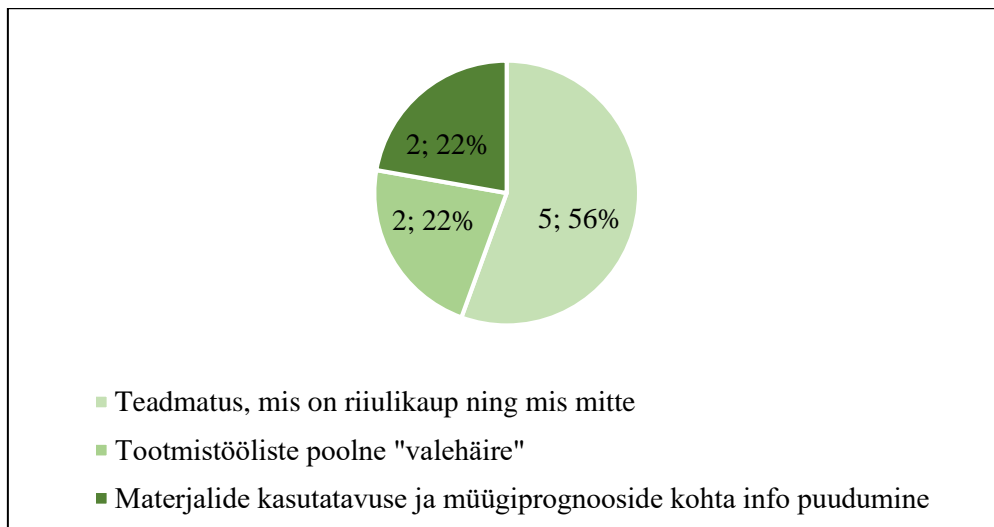
suutmatuses tarnida piisav kogus materjale, suutmatus tarnida kaup kokkulepitud kohta või informatsiooni edastamata jätmises kliendile. Joonisel 4 toodud tekkepõhjused on visuaalil kajastatud nii, et lõputöö koostaja poolest kõige kergemini lahendatav põhjus on kõike heledamat värvi ning kõige keerulisemalt lahendatav juurpõhjus on tumedaimat värvi. Võttes ajavälteks ühe kvartali, leiab käesoleva töö autor, et kõige kergema vaevaga saab tagada vähemalt kahe karbi olemasolu igale materjalile, mis on ka sätestatud tarnija ja ABB AS Komplektalajaamade vahel sõlmitud lepingus. Praeguse süsteemi puhul osutub kõige keerulisemaks tagada piisav kogus materjale.



Joonis 4. Tarnijapoolsed riulikaubaga seonduvad tekkepõhjused
Allikas: Autori koostatud (2018)

ABB AS Komplektalajaamade sisemisi tegureid, mis põhjustasid vaatlusperioodil riulikaubaga seotud episoodide oli kokku kolme erinevat sorti. Joonis 5 näitab ära episoodide põhjustanud tekkemehhanismid, nende esinemise arvu ja protsentuaalsed väärtused. Välja toodud joonise põhjal saab öelda, et kõige rohkem põhjustas probleeme teadmatus selle kohta, millised kinnitusvahendid on riulikaup ning millised mitte. Suurima tekkepõhjustajaga oli seotud viis juhtumit, mis moodustas tervikust 56%. Võrdselt 22% tervikust moodustasid juurpõhjused, mis olid seotud tootmistööliste poolt esitatud „valehäiretena“ ning samuti asjaolu, et tehasel puudus informatsioon materjalide kasutatavuse ning müügiprognoside kohta. Mõlemad tekkepõhjused olid seotud kahe erineva riulikaupa käsitleva episoodiga. Joonisel 5 esitatud diagramm on koostatud põhimõttega, et kõige heledam värv näitab ära juurpõhjust, mida lõputöö autori silmis on kõige lihtsam lahendada ning kõige tumedam värv näitab ära tekkepõhjust, mille lahendamine

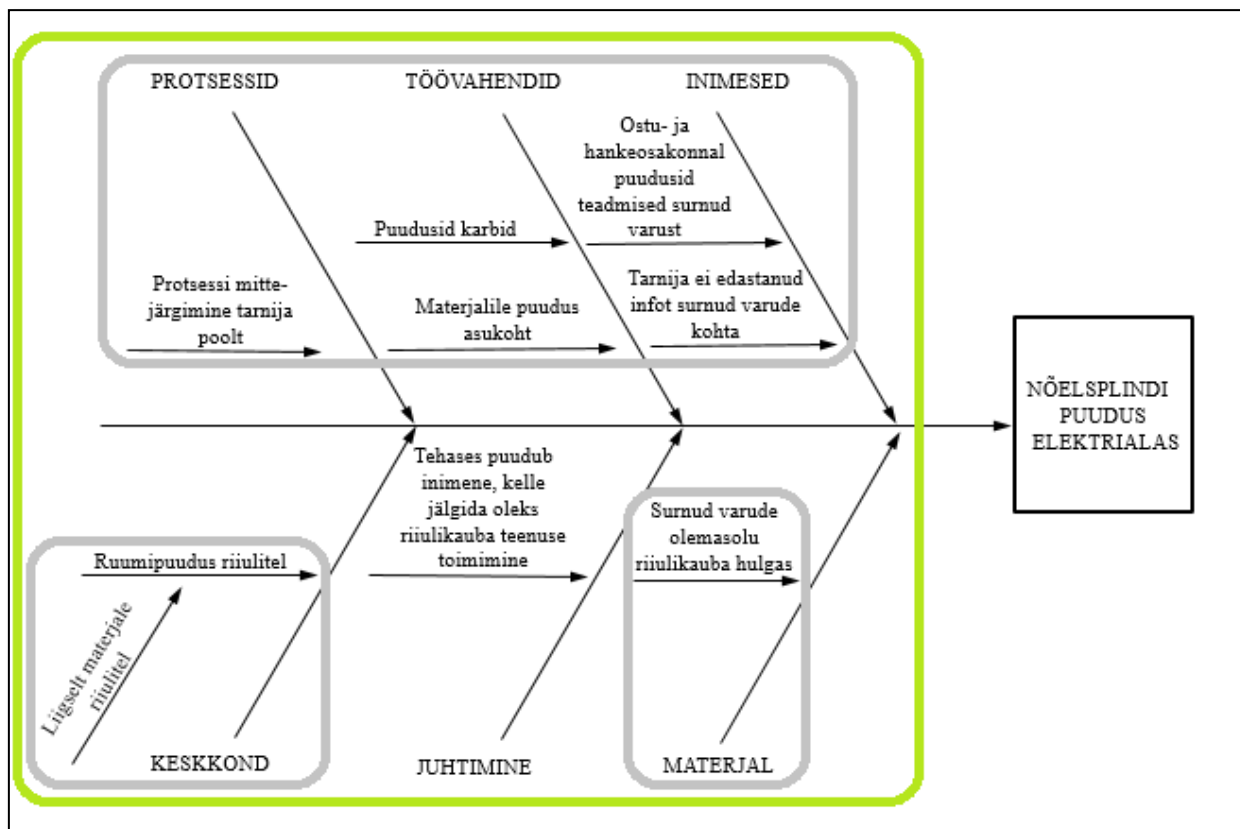
on vaearikkaim. Võttes ajavälteks ühe kvartali, saab öelda, et autori arvates on sellise aja jooksul kõige kergem leida lahendus teadmatusele, mis on riulikaup ning mis mitte, kuid kõige keerulisemaks osutub materjalide kasutatavuse ja müügiprognooside kohta informatsiooni kogumine.



Joonis 5. ABB AS Komplektalajaamade tehase sisemiste teguritega seonduvad juurpõhjused
Allikas: Autori koostatud (2018)

Lõputöö koostamiseks valitud vaatlusperioodi jooksul esines riulikaubaga seonduvaid episoodide mõlemas tööalas - nii elektrialas kui ka lõppkokkupaneku tööalas. Probleemid erinevates tööalades jaotusid võrdselt – kaheksa riulikaubaga seonduvat probleemi tekkisid elektrialas ning kaheksa juhust lõppkokkupaneku tööalas. (Lisa 1)

Järgnevalt toob lõputöö autor välja Lisa 1 põhjal tehtud näite Ishikawa diagrammi kasutamise kohta, võttes aluseks 22. veebruaril toimunud episoodi.



Joonis 6. Näide Ishikawa diagrammist
Allikas: Autori koostatud

Ishikawa diagrammi näitel on võimalik tekkinud episoodi põhjustanud tegureid lahendades hoida ära järgmise samalaadse juhtumi teke. Ideaalse lahenduse näol, mis on joonisel märgitud rohelise värviga, saaks kõrvaldatud kõik juhtumi tekitanud põhjustajad ning alampõhjustaja, kuid tänasel päeval selline lahendus võtaks oluliselt ajaressurssi ning on lõputöö autori arvates pigem raskesti realiseeritav. Kõige keerulisem oleks käesoleva töö autori meelest lisada riulikaubaga seotud protsesside jälgimine kellegi olemasoleva töötaja tökohustuste hulka. Kuna protsessi jälgimine ei ole töö autori hinnangul niivõrd suuremahuline, et selle jaoks tasuks palgata eraldi töötajat, tuleb leida olemasoleva tööjõu seast inimene, kes saaks selle enda tökohustuste hulka võtta. Selleks tuleks personaliosakonnal vaadata läbi potentsiaalsete ametikohtade juhendid ning saadava informatsiooni põhjal langetada otsus, kes võiks hakata uue ülesande eest vastutama. Lisaks on oluline peale uue tööülesande lisamist teatavale ametikohale viia läbi ametikoha uus hindamine. Lõputöö autori arvates on vaja, et tehases oleks inimene, kes jälgiks riulikauba teenust kui protsessi nii kaua, kuni tarnijaga sõlmitakse uus leping, kus poolte kokkuleppel lisatakse tarnija kohustuste hulka punkt, mis kohustab tarnijat andma surnud varu osas teatava aja tagant tagasisidet

ostu- ja hankeosakonnale. Praegusel juhul ei ole see lepingus sätestatud kui kohustus vaid kui hea tava.

Realistliku lahendusena näeb lõputöö koostaja olukorda, mis on joonisel märgitud hallide kastidega, kus nii tarnija kui ka ABB AS Komplektalajaamade tehas annavad üheskoos oma panuse, et vältida olukorda, kus oma olemuselt taoline probleem põhjustab materjali puuduse tehases. Tarnija ülesanne oleks koguda kokku raportid viimase kvartali müügiaruannete kohta ning analüüsida materjale, mille võib lisada surnud varu hulka. Kogutud informatsioon tuleks edastada Komplektalajaamade ostu- ja hankespetsialistile, kes kontakteeruksid inseneride ning töödejuhatajatega tarnija poolt saadud surnud varu nimekirja osas. Kui materjalide nimekiri on tehase töötajatel läbi töödeldud ning tagasiside ostu- ja/või hankespetsialistile antud, kes omakorda annab informatsiooni edasi tarnijale, on võimalik alustada tegevusi surnud varu kokku korjamiseks või väiksematesse karpidesse paigutamiseks. Eeltoodud tegevused nii tarnija kui tehase poolt vähendavad surnud varu hulka, ruumipuudust, olukorda, kus tarnija ei järgi protsessi ning ostu- ja hankeosakonna teadmatust surnud varust. Lisaks loovad need võimaluse tekitada juurde asukohti ja varustada riioleid tühjade karpidega uutele materjalidele.

3.2. Riiulikauba puudujäägi mõjud ettevõttele ja tarnijale

Riiulikaubaga seotud probleemid mõjutavad nii ettevõtet kui ka tarnijat olulisel määral. Ettevõtte maksimaalse produktiivsuse säilitamiseks on oluline, et kõik alajaamadega seotud materjalid oleksid õiges koguses õiges kohas õigel ajal. ABC-analüüsi silmas pidades ei oma tähtsust, mis kategooria materjal on puudu, sest kui puudu jääb väike polt alajaama kestadetailide kinnitamiseks, mis kuulub C-kategooriasse või automaatika, mis kuulub A-kategooriasse, võib mõlemal juhul olla tagajärg sama. Väljatoodud näite puhul jääb mõlemal juhul alajaam välja saatmata, mis omakorda tähendab, et ABB AS Komplektalajaamade tehas ei saa vastu võetud tellimust kokkuleppe kohaselt täita.

Sõltuvalt kliendist ja osapoolte vahel sõlmitud lepingust, tekitab alajaama hilinemine ABB AS Komplektalajaamade tehasele rahalisi trahve. Olenevalt hilinenu päevade arvust ning trahvi suurusest võib halvimal juhul tekkida olukord, kus alajaama müügist soovitud kasum väheneb miinusesse ning tehas toodab juba eos kahjumit. Samuti võib ohtu sattuda tehase hea maine, kui taolised olukorrad muutuvad tavapäraseks.

Lisaks mainele ja rahalisele kahjule tekitavad riulikabaga seotud probleemid suurt lisatööd tarneahela tiimile. Vastavalt sellele, kui suureks eskaleerub riulikaubaga seotud probleem, võib juhtuda olukord, kus situatsiooni on kaasa haaratud lisaks tarneahela tiimile ka personali teistest osakondadest. Suur lisaressurss kulub tarneahela tiimil sellele, et saada täpselt aru, mis materjal on puudu. Kuna puudub kindel riulikauba nimekiri, siis võib informatsiooni otsimine tekitada suurt ajalist kulu. Materjali hankimine ei ole ainuke protsess riulikauba puudujääkide juures. Juhul, kui materjali puudujääk põhjustab jaama hilinemise, siis fikseeritakse selle kohta informatsioon ning iganädalastel õigeaegseid tarneid (*OTD – on time delivery*) puudutavatel koosolekutel arutatakse läbi, miks tekkis materjali puudus ning mida on võimalik edaspidi muuta paremaks, et taolisi olukordi ei esineks. Samuti suurendab riulikauba materjalide puudujääk tehase töötajate stressitaset. Kõige enam on sellest mõjutatud ostu- ja hankeosakond, kelle ülesanne on kiiresti tagada vajaminevad detailid. Tavapärasest suurem pinge tekib ka töödejuhatajatel, kes on sunnitud tootmistöötajaid jaama seisaku ajaks suunama võimaluse korral uutele projektidele ja vajadusel langetama otsuse, kas alajaam/alajaamad tuleb liinilt maha tõsta või saab neid seal hoida seni, kuni soovitud materjal jõuab. Juhul, kui riulikauba materjaliga on tarnijal suured probleemid ning materjali puudus toob kaasa jaama hilinemise on olemasolevast stressist kaasatud ka projektijuhid, kes on otseses suhtluses kliendiga ning kelle ülesanne on kliendile ajakohase informatsiooni edastamine.

Riulikaubaga seotud probleemid ei mõjuta ainult ettevõtet vaid suurel osal ka riulikaupade tarnijat. 3. aprillil tarnijaga läbiviidud intervjuu käigus sai esitatud tarnijale küsimus selle kohta, kui palju lisaressurssi kulub tarnijal ABB AS Komplektalajaamade tehase poolt esitatud kiirtellimuste täitmiseks, mida tehakse siis, kui riulist on puudu mõni kinnitusvahend või on vaja eritellimusena kinnitusvahendit, mida ei käsitleta riulikaubana, kuid mida toomine vajab koheselt. Lisaressursi hulka kuulub nii transpordi kulu, tööjõu kulu kui ka tellimuse käsitlemisega seotud kulu.

Tarnija antud vastusest selgub, et kiirtellimuste hulk lööb ettevõttesisese tööruumi paigast ära. Firmapoolseks inimeseks, kes riuleid ABB AS Komplektalajaamade tehases täitmas käib on laotöötaja, kes jätab oma toimetused pooleli, istub autosse ja sõidab Komplektalajaamade tehasesse. Tal on kaasas kaup, mille väärtuseks võib olla ligikaudu 15€, kuid kogu see sõit läheb maksma oluliselt rohkem. Täpset rahalist lisakulu ei osanud tarnija öelda, kuid minimaalne lisakulu, mille alla kuuluvad nii transport, tööjõuga ning tellimuste käsitlemistega seotud kulud, on ühe kiirtellimuse puhul 150-200€. (Tarnija X 2018) Kuna tarnijapoolne riuldaja käib riuleid

täitmas kaks korda nädalas, siis on võimalus, et kui tarnega kannatab oodata järgmise tavapärase tarneni, siis tuuakse kaup kohale ilma suuremate lisakuludeta. Selline variant on mõeldav ainult sellisel juhul, kui kiirtellimus tuleb näiteks neljapäeva õhtul ning tavapärane riiulite täitmine toimub reedeti.

Kui on juhus, et tellimusega ei saa oodata järgmise tavapärase tarneni, siis on võimalus kasutada tarnijal tema ettevõttega koostööd tegevat transpordifirmat, kes saab kulleriga tuua materjali ära. Keeruline aspekt kullerteenuse kasutamise puhul on kauba üleandmine. Kui tavapäraselt on riiuldajal ligipääs ABB AS Komplektalajaamade tehase tootmispinnale, kus asuvad tarnija riiulid, siis kulleril ei ole õigust tehasesse siseneda. Kaup tuleb kulleril viia lattu. Kauba üleandmisel lattu võib tekkida olukord, kus materjal jääb sinna seisma ning ei jõua soovitud tööalasse. Laotöötajad ei tohi anda kaupa laost välja ilma kaupa arvele võtmata enne kui tarneahela tiimilt ei tule sellekohast kinnitust, et tegemist on riiulikaubaga ning arvelevõtt ei ole vajalik. Juhul, kui kaup jõuab lattu peale tööpäeva lõppu, mil kontoritöötajaid enam majas ei ole, venib laol vastuse saamine järgmise päeva hommikuni. Sõltuvalt materjali kriitilisusest võib see tootmises liinil tekitada seisaku või takistada elektrialas pooltoote, praegusel juhul, kilbi, täielikku valmimist. Sellisel juhul, kui kaup liigub lattu, kuid ei jõua sealt koheselt tootmisesse ei ole selle materjali kohalolekust tehasele kasu. ABB AS Komplektalajaamade tehases ei ole kullerteenust veel keeruka kaubaüleandmise protsessi tõttu kasutusele võetud.

Lõputöös käsitletava vaatlusperioodi jooksul leidis aset üks juhtum, kus ABB AS Komplektalajaamade tehase tootmistööline läks ise ettevõtte autoga tarnija juurde soovitud kaubale järgi. Kirjeldatud juhtum leidis aset 14. märtsil (Lisa 1), kui töödejuhatajad leidsid, et kõige optimaalsem on minna ise kaubale järgi, kui hakata ootama tarnijapoolset transpordi organiseerimist.

Lisaks kiirele transpordi korraldamisele, tuleb iga kiirtellimus läbi analüüsida nii tarnijal kui ka ettevõttel. Kindlaks tuleb teha, kas kiirtellimus oli seotud materjaliga/materjalidega, mis on juba kasutusel riiulikaubana või oli tegemist uue tootega. Juhul, kui riiulikauba puudujäägi ja kiirtellimuse on põhjustanud juba riiulikaubana käsitletav toode, on oluline selgitada välja, miks sai materjal otsa enne järgmist tarnet. Vastus tuleb leida küsimusele, kas materjali kasutus on kasvanud sellisel kiirusel, mida ei osatud ette näha ning nüüd tuleks täitekoguseid suurendada või peitub põhjus mõnes teises teguris, mida tarnija ei saa omalt poolt parandada, kuid saab anda sisendi tehasele sellega tegelemiseks. Olukorras, kus kiirtellimus on seotud uue tootega, tuleb

ABB AS Komplektalajaamade tehasel analüüsida, miks jõudis sisend selle kohta ostu- ja hankeosakonnale alles jaama tootmise faasis.

Välja toodud tagajärgedest, mida põhjustab riiulikauba puudujääk nii ettevõttele kui ka tarnijale, saab öelda, et olenemata sellest, et materjalide kulu ettevõtte jaoks on väga väike, ei tasu materjalide tähtsust alahinnata. Puudujääk tekitab oluliselt suuremaid kulutusi mõlemale osapoolle ning lisaks ka kõrgema emotsionaalse kurnatuse, kui C-kategooria materjalid põhjustada võiksid.

3.3. Probleemide lahendused ning parandusettepanekute realiseeritavus

Riiulikauba puudujääke põhjustanud tegureid analüüsid selgub, et tekkinud episoode põhjustanud mõjutegurid võib jaotada kaheks – sisemised tegurid ning välimised ehk tarnijast tingitud tegurid. Lähtuvalt juurpõhjusest on parandusettepanekud erinevad.

Tarnijapoolsetest eksimustest tingitud episoode oli kokku seitse ning lisaks üks episood, kus tarnijal oli sama suur osa episoodi tekitamisel kui ABB tehasel endal. Joonisel 4 oli välja toodud neli erinevat põhjust, mis tõid kaasa vaatlusperioodil tekkinud riiulikauba puudujääke. Tekkepõhjusteks olid:

- 1) ebapiisav hulk karpe
- 2) suutmatus tarnida piisav kogus materjale
- 3) suutmatus tarnida kaup kokkulepitud kohta
- 4) info edastamata jätmine kliendile

Järgenvalt toob lõputöö autor välja lühiülevaate tarnijast tingitud juurpõhjustest ning nende parandusettepanekustest. Samuti annab töö koostaja oma hinnangu parandusettepanekute realiseeritavusele.

Tabel 2. Tarnijast tingitud juurpõhjuste parandusettepanekud ja nende täitmise aeg

Tarnijast tingitud juurpõhjused	Parandusettepanekute lühikirjeldus	Parandusettepanekute realiseeritavuse aeg
ebapiisav hulk karpe	kohene karpide lisamine uutele riiulikauba materjalidele; igal riiulite täitmiskorral karpide kontroll	operatiivne tegevus, maksimum aeg 2h
info edastamata jätmise kliendile	ettevõtte visiooni, missiooni, eesmärkide selgeks tegemine juhipoolt; eesmärkide saavutamise meetmete selgitamine	1-2 nädalat
suutmatus tarnida piisav kogus materjale	uue süsteemi implementeerimine	4-6 kuud
suutmatus tarnida kaup kokkulepitud kohta	uute töötajate väljakoolitamine, protsessi juhendi koostamine riiulite täitmiseks	6-12 kuud

Allikas: Autori koostatud (2018)

Nagu oli juba eelnevalt peatükis 3.2. välja toodud, leiab lõputöö autor, et kõige kergemalt saab lahendada ebapiisava hulga karpide probleemi. Antud töö koostaja leiab, et nii kui lisatakse riiulikaubana juurde uus materjal, tuleb tarnijal tuua materjalile koheselt kaks karpi nagu on ka sätestatud osapoolte vahel sõlmitud lepingus. Aja jooksul on võimalik karpide hulka sõltuvalt materjali kasutusest suurendada, kui selleks peaks vajadus olema. Selleks, et tagada koheselt materjali piisav olemasolu ning tootmise tõrgeteta töö, on vajalik kahe karbi olemasolu. Kui aja jooksul on näha, et materjali kasutus on väike, võib olemasolevad kaks karpi vahetada välja kahe väiksema karbi vastu, et tagada riiulite optimaalne kasutus ja vältida ruumi raiskamist. Samuti võiks tarnija igal riiuli täitmiskorral kontrollida üle, kas igale materjalile on olemas vähemalt kaks karpi, sest võimalik, et mõni karp on läinud katki ja see on ära visatud. Sellisel juhul tuleks materjalile lisada juurde uus karp/karbid.

Raskusastmelt järgmine juurpõhjus, millele lahendust leida, on lõputöö autori arvates info edastamata jätmise kliendile. Tarnija ettevõtte müügipersonali üheks eesmärgiks peaks autori arvates olema kliendi tellimuste täitmine tagades seejuures klienditeeninduse maksimaalne võimalik tase, mis on otseses seoses kliendile teadaoleva informatsiooni edastamisega. Juhul, kui tarnija saab enda tarnijalt sisendi mingi materjali hilinemise kohta, peaks meil või telefonikõne selle kohta jõudma koheselt ka tarnijapoolsele kliendile, et tagada omalt poolt kõrge klienditeeninduse tase ja jätkusuutlik koostöö. Selge on see, et eksimusi juhtub aegajalt kõigil,

kuid oluline on, et tarnija eesmärk oleks kliendi informeerimine. Ettevõtte juht võiks selgitada töötajatele firma missiooni, visiooni ja eesmärke ning anda nõu, kuidas aidata kaasa nende täitumisele. Asjakohane kommunikatsioon kliendiga suurendab kliendi usaldust tarnija suhtes ning aitab kaasa koostöö säilitamisele ja arendamisele. Õigeaegne info edastamine tarne hilineamise kohta, jätab võimaluse kliendil otsida alternatiive ja tagada tehase sujuv töövoog.

Kolmanda juurpõhjuse lahendamine võib osutada keerulisemaks sellisel juhul, kui tavapärane riuldaja ei saa mingil põhjusel tulla riuleid täitma ning tema asemel tuleb inimene, kes võib tehasesse sattuda esimest korda. Tarnijaga 3. aprillil intervjuud läbi viies selgus, et riulikauba teenusega tegeleb ettevõttes täistööajaga üks inimene ning vastavalt asendusmaatriksile on olemas laotöötaja, kes on suuteline põhitöötajat asendada. Juhul, kui asendustöötaja ei saa millegi tõttu asendada, siis koolitab laotöötaja välja uue inimese. (Tarnija X 2018) Viimasel juhul on oluline selgitada uuele inimesele riulikaubaga seotuid protsesse ning anda ülevaade põhimõtetest, mida rakendatakse ABB AS Komplektalajaamade tehases. See eeldab seda, et lisaks tavapärasele riuldajale on tarnija ettevõttes veel teisigi inimesi, kes on antud protsessiga kursis ja oskavad uuele inimesele anda juhtnõore ka siis, kui harjumuspäraselt käiv inimene jääb näiteks ootamatult haigeks või on mõni muu põhjus, miks ta ei saa seda ise teha. Uuele inimesele protsessi kirjeldamine on ajamahukas, kuid riuldaja teadmatusest tulenevate probleemide lahendamine võib kujuneda suurema ajakuluga tegevuseks nii tarnijale kui ka tema kliendile, praegusel juhul ABB AS Komplektalajaamade tehasele, kui seda on tarnijapoolne protsessi lahti kirjeldamine oma töötajale.

Tarnijast tingitud episoodide põhjustatavatest juurteguritest kõige keerulisemalt lahendatavaks on tarnija suutmatust tagada piisav kogus materjale. Praeguse süsteemi juures, kus tarnijal puudub reaalaajaline ülevaade materjalide kasutatavusest, on võimatu tagada 100% materjalide olemasolu riuli täitmiste vahel. Probleemi lahenduseks võiks lõputöö autori arvates olla uue süsteemi implementeerimine. Praegusel ajal on riulikauba teenust pakkuvatel ettevõtetel mitmeid erinevaid lahendusi, mis tagaksid parema ülevaate reaalaajas materjalide kasutatavuse kohta.

Üheks selliseks on RFID-tehnoloogial põhinev lahendus, kus tootmistööline saab tühja karbi asetada kindlasse kohta, mis on varustatud kaamerateaga. Kaamerad tuvastavad RFID põhjal otsa saanud materjali ning saavad asuma tellimust täide viima ja vajadusel pakkuda kliendile varasemat tarnet, et vältida tarneauke. (Ferrometal...2018) Lisaks eeltoodule on lõputöö autor puutunud kokku teiste tarnijatega, kes pakuvad kaalupõhist riulikauba teenust. Riulitele on paigaldatud

kaalud ning teada on iga materjali mingi teatud koguse kaal. Kui karbist võetakse materjale, väheneb kaal ning iga teatud intervalli tagant saadab süsteem informatsiooni tarnija andmebaasi, mille põhjal tarnija saab analüüsida materjalide kasutatavust ja vajadusel suurendada karbi koguseid või karpide hulka sõltuvalt müügiaruannetele.

Väljatoodud probleemide lahenduste realiseeritavus on lõputöö autori arvates saavutatav suures osas. Neljast juurpõhjusest kolme lahendamine ei nõua tarnijapoolt suuri rahalisi ressursse. Probleemid võivad tekkida neljanda tekkepõhjusega, mille lahenduseks on uue süsteemi elluviimine, mis võib osutada tarnijale esialgu kulukaks, kuid mis autori arvates on tegevus, mis tuleb lähiajal ellu viia nii või teisiti, et tagada turul konkurentsivõime ja kindlustada tehases oma positsioon läbi klienditeenindustaseme parandamise läbi. Samuti arvab töö autor, et riulikaubaga seotud probleemide operatiivtegevuste hulk väheneb uue süsteemiga silmnähtavalt.

Ettevõtte poolt põhjustatud riulikaubaga seotud juurpõhjuseid oli kolme erinevat sorti nagu oli välja toodud Joonisel 5, nendeks olid:

- 1) teadmatus, mis on riulikaup ning mis mitte
- 2) tootmistööliste poolne „valehäire“
- 3) materjalide kasutatavuse ja müügiprognooside kohta info puudumine

Tabel 3. Sisemistest teguritest tingitud juurpõhjuste parandusettepanekud ja nende täitmise aeg

Sisemistest teguritest tingitud juurpõhjused	Parandusettepanekute lühikirjeldused	Parandusettepanekute realiseeritavuse aeg
teadmatus, mis on riulikaup ning mis mitte	riulikauba materjalide kaardistamine, riulitele nimekirjade paigaldamine, elektroonilisel kujul kättesaadavaks tegemine	1 nädal
tootmistööliste poolne „valehäire“	tootmistööliste riulikauba protsessiga kurssi viimine	1-2 nädalat (pidev protsess tööliste vahetumisel)
materjalide kasutatavuse ja müügiprognooside kohta info puudumine	riulikaubale koodide loomine, nende üleviimine majandustarkvarasse SAP, lisamine komplektalajaamade materjali nimekirja	3-6 kuud

Allikas: Autori koostatud (2018)

Suurima hulga probleeme tekitab teadmatus selle kohta, mis materjalid on riiulikaup ning mis mitte. Antud olukorda oleks võimalik parandada ajakohase nimekirjaga riiulikaubast. Lõputöö autori arvates oleks kõige lihtsam alustada materjalide kaardistamisega mõlemas tööalas. Nimekiri riiulikaubana käsitletavatest materjalidest töölade kaupa võiks olla paigutatud riiulite kõrvale paberandjatel ning ligipääs nimekirjale võiks olla olemas ka elektroonilisel kujul. Kuna enamus juhtumitest, mis olid seotud sellega, et tehasesisesed liikmed ei teadnud, mis on riiulikaup ning mis mitte, olid seotud inseneridega, siis on eriti oluline, et inseneridel oleks ligipääs riiulikauba nimekirjale. Nimekirja ajakohasena hoidmiseks tuleks kord kuus kontrollida materjalid üle ning vajadusel materjalide listi muuta ja saata sellekohane informatsioon tehase töötajatele edasi. Tegevus võiks jääda tööala vahetusvanemate kanda.

Lisaks võiks igale kinnitusvahendile luua ABB AS Komplektalajaamade tehase poolt kood, mis majandustarkvara süsteemis SAP on seadistatud selliselt, et sellele ei teki ostuvajadust (kuna materjal on olemas riiulikaubana, siis eraldi tellimust sellele ei ole vaja teha). Koostöös tarnijaga võiks uuendada ära kõik kinnitusvahendite karpide sildid ning lisada sinna täiendatud versioon siltidest koos ABB siseste materjalikoodidega. Juhul, kui tellitakse jaam ning insenerid loovad sellele materjalide nimekirja, võiksid nad lisada sinna ka kinnitusvahendid ABB koodidega. Olukorras, kus materjalide nimekirja lisatakse kinnitusvahendite materjaligruppi kuuluv toode, mis ei ole riiulikaubaks, võiks süsteem anda veateavituse, mis on sisendiks insenerile, et toote kohta tuleb saata ostu- ja hankeosakonnale info. Saadud sisendi põhjal saaks materjali eritellimusena riiulisse tellida või anda tarnijale info, et materjal tuleb lisada riiulikaubaks ja vastavalt sellele saab insener muuta materjaliseadistuse selliselt, et edaspidi selle koodiga materjalile veateavitust ei tule. Uusi kinnitusvahendeid, mida ei ole riiulikaubas ei saa majandustarkvaras SAP seadistada selliselt, et nendele tekiks ostuvajadus, kuna ostutellimustega tellitud kaubad peavad minema lattu arvele võtuks ning ladustamiseks, mis oleks vastuolus praeguse süsteemiga, kus kinnitusvahendid peavad asetsema tootmises olevatel riiulitel.

Raskusastmelt teise juurpõhjuse lahendamine on seotud tootmistöö korraldamisega ning otseselt vahetusvanemate ja töödejuhatajatega. Kuna tootmistööliste poolt tulevad „valehäired“ võivad olla väga erinevad, siis ei ole selle lahendamiseks ühte kindlat viisi. Oluline on, et kõik töötajad oleksid vahetusevanemate ja/või töödejuhatajate poolt kurssi viidud riiulikauba süsteemi kui protsessiga ning et oleks tagatud informatsioon riiulikauba materjalide kohta. Individuaalsel tasandil peaks iga tööline tagama selle, et on tähelepanelik ja ei põhjusta kaost probleemist, mida tegelikult ei eksisteeri nagu juhtus näiteks vaatlusperioodil 15. veebruaril (Lisa 1).

Kõige keerulisemalt lahendatav juurpõhjus on materjalide kasutatavuse ning müügiprognoside kohta info saamine. Kuna kinnitusvahendid ei ole ettevõttes kasutatavas majandustarkvaras SAP olemas, siis ei ole ka võimalik ühtegi elektroonilist raportit nende mineviku kasutuse ega tuleviku vajaduste kohta võtta. Isegi juhul kui kinnitusvahenditele luuakse firmasisesed materjalikoodid ning neid hakatakse lisama komplektalajaamade materjalide nimekirja, ei saa võtta nende mineviku kasutuse kohta raportit, mida saaks analüüsida ja selle põhjal anda ka tuleviku müügiprognose tarnijale. Põhjus seisneb selles, et materjali ei hoiustata laos ning kuna neil puudub laosaldo, siis ei toimu ka materjali väljastamist lao poolt, mille kohta oleks võimalik võtta andmeid.

Materjalide müügiprognosi koostamise osas leiab käesoleva lõputöö autor, et kõige sobilikum viis selleks oleks, kui kinnitusvahenditele loodaks firmasisesed materjalikoodid ning need lisataks tüüpalajaamade materjalide nimekirja. Seejärel peaks müügiosakonnast kokkulepitud intervallide tagant saabuma ostu- ja hankeosakonda informatsioon alajaamade tüüpidest lähtuvalt müügiprognosid. Kui kinnitusvahendeid hakatakse lisama majandustarkvarasse SAP, siis on võimalik ostu- ja hankeosakonnal võtta iga tüüpalajaama kohta väljavõtte materjalide nimekirjast ning kogustest, mis on vajalik ühe alajaama tootmiseks. Müügiosakond peaks müügiprognosi andma nädalate lõikes, mille põhjal saab ostu- ja hankeosakond arvutada välja kinnitusvahendite kasutatavuse nädalate lõikes ning edastada selle tarnijale. Vastava informatsiooni põhjal näeb tarnija koheselt ära materjalid, millel on vaja muuta täitekogust, karpide suurust ja/või karpide arvu.

Tarnijaga läbiviidud intervjuul 3. aprillil sai tarnijale esitatud küsimus, et milline on nende nägemus sellest, mida ABB AS Komplektalajaamade tehas tänasel päeval valesti teeb. Tarnija leidis, et praegusel juhul on kõige suuremaks pudelikaelaks info liikumine (Tarnija X 2018). Ettevõtte müügijuht ütles selle kohta nii (*Ibid.*): „*Kui minuni ei jõua informatsioon suurenenud või vähenenud müügiprognosist mingile kindlale materjalile, siis ei oska meie muutustega arvestada ja enda tellimusi siis vastavalt kas suurendada või vähendada, et tagada kauba maksimaalne saadavus.*“ Samas leidis tarnija, et kiirtellimused on mingis ulatuses loomulikud ning kõiki vajadusi ei oskagi ette näha. Tarnijale annaks oluliselt rohkem juurde see, kui soov kiirtellimustest jõuaks nendeni üks kuni kaks ööpäeva enne vajalikku tarnet, kuid mitte samal päeval. (*Ibid.*)

Lisaks eeltoodud küsimusele sai tarnija käest uuritud veel selle kohta, et kuidas toimub karpide koguse määramine ühele artiklile, kuidas toimub koguste korrigeerimine ning mille alusel nemad arvestavad, kui palju mingit materjali ABB AS Komplektalajaamade tehasel vaja läheb. Tarnija vastus küsimusele oli selline (*Ibid.*,36):

„Materjalide vajadus määratakse jooksvalt kasutuse põhjal. Arvesse võetakse minevikukasutusi, kuid etteulatuvalt ei ole võimalik meil enda prognoose teha, kuna puudub teiepoolne sisend. Kinnitusvahendite tellimisel lähtume me enda koostööpartnerite tarneaegadest. Kuna materjalide tarneajad on väga erinevad, need võivad ulatuda ühest nädalast kuni kuue kuuni, siis teeme me mingi materjali suurema kasutuse korral suurema tellimuse ka enda tarnijatele.“

Koguste korrigeerimist tarnija sõnul laias laastus ei toimu - kui mingit materjali hakkab minema vähem kui tavaliselt, siis karbi täitekogus jääb ikkagi samaks, väheneb vaid karbi täitmiste arv kuus. Kui karp tühjaks ei saa, siis sinna midagi juurde ei panda. Kaup jääb tarnijale lattu ja laoartikli liikumist ei toimu. Karpide koguste määramine materjalidele käib hinnanguliselt. Tarnija sõnul ei ole kliendiga täpselt kokku lepitud, mitu karpi peaks ühel või teisel materjalil olema. Mineviku kasutuse põhjal on määratud igale materjalile optimaalne karpide arv. On materjale, millel on neli karpi, kuid enamikel materjalidel on kaks karpi. Igale materjalile on määratud minimaalselt kaks karpi. Tühi karp tuleks asetada tootmise poolt riuli kõige ülemisele tasandile, et ladustaja näeks kohe, et seda oleks vaja täita. Pooltühjade karpide puhul hindab ladustaja visuaalselt, kas täidab karpi seekord või mitte. (*Ibid.*,35)

Lõputöö autori hinnangul on ettevõtte sisemistele teguritele, mis põhjustasid vaatlusperioodil riulikaubaga seotuid probleeme antud lahendused hästi realiseeritavad. Iga lahenduse teostamine nõuab aja- ja ressursikulu, kuid kui need probleemid leiavad lahenduse, siis võiks sisemistest teguritest tekkinud riulikaubaga seotud probleemid väheneda ligikaudu 80%. Samuti toetavad käesolevas lõputöös püstitatud lahendused kaasa tarnija nägemusele selle kohta, mida ABB AS Komplektalajaamade tehas teeb tänasel päeval valesti ning aitavad kaasa tarnija poolt välja toodud probleemide lahendamisele. Alati jääb võimalus inimlikuks eksimuseks, mistõttu ei saa garanteerida, et kui eelpool mainitud lahendused ellu viia, kaovad sisemistest teguritest põhjustatud probleemid täielikult ära.

Tuleviku prognoos lõputöö autori meelest on hea. Kõnealustele riulikaubaga seotud probleemide juurpõhjustajatele on võimalik leida lahendus ja see ellu viia. Antud töö koostaja leiab, et kui

rakendada kõiki töös välja toodud lahendusi – nii tarnijaga seotud juurpõhjustele pakutud lahendusi kui ka sisemistest teguritest tingitud tekkepõhjustele lahendusi, siis võib riulikaubaga seotud probleemide hulk väheneda kuu lõikes ligikaudu 85-90%, mis on väga suure kaaluga Komplektalajaamade tehasele. Seoses episoodide hulga vähenemisega tulevikus, tekib tehase töötajatel, kes puutuvad otseselt kokku riulikaubana käsitlevate materjalide ning selle protsessiga võimalus teha enda tööd efektiivsemalt, sest väheneb riulikaubaga seotud probleemide hulk, mille lahendamine võtab teemaga kaasahaaratud inimestelt olulist ajaressurssi.

Lisaks lõputöö autorile, kes arvab, et tuleviku prognoos riulikauba teenuse paranemisele on olemas, leidis ka tarnija 3. aprillil läbiviidud intervjuu käigus, et tulevikus võiks koostöö minna ainult paremuse poole. Tarnija lisas, et aegade jooksul on esinenud erinevaid tagasilööke seoses mõndade materjalide tagatusega, kuid nendele on leitud lahendused ja koostöö ABB AS Komplektalajaamade tehasega on aastate jooksul ainult paranenud ja võiks liikuda selles suunas ka tulevikus. (Tarnija X 2018)

Intervjuu käigus tarnijaga selgus, et lõputöös käsitleval vaatlusperioodil moodustas kiirtellimuste hulk kogutellimustest 10,7%, mida on tarnija hinnangul ligikaudu 2 korda vähem, kui seda oli riulikauba teenuse osutamise esimestel aastatel. (*Ibid.*) Vaatamata sellele, et olukord on aja jooksul paranenud, leiab bakalaureusetöö autor, et arenguruumi on veel olulisel määral, sest eesmärgiks on saavutada VMIna käsitletavate materjalide saajaprotsendiline tagatus.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö probleemiks oli ABB AS Komplektalajaamade tehases valitsev olukord, kus mitmetel kordadel kuus esines tarnija juhitud riiulikauba teenuses olevate materjalide tagatusega probleeme. Nende lahendamine on tehase töötajatele tülikas ja tihti peale kulutatakse selleks liialt aega. Samuti puudus selge ülevaade, mis on tarnija juhitud varude puudustega seotud episoodide juurpõhjusteks ning kas kõikides puudujääkides on süüdi tarnija või on oluline roll selles kanda ka tehasel endal. Antud töö probleemi lahendamiseks seadis autor eesmärgiks kahe kuulise vaatlusperioodi jooksul kaardistada probleemset riiulikaubaga seotud juhtumid, leida nende juurpõhjused ning need klassifitseerida. Samuti seadis autor eesmärgiks juurpõhjuseid analüüsida ja pakkuda välja parandusettepanekud hinnata nende realiseeritavust. Töö läbiviimiseks kasutas autor nii juhtumianalüüsi, vaatlust kui ka intervjuusid.

Vaatlusperioodiks oli valitud 2018. aasta veebruari ning märtsi kuu, mille jooksul märkis autor kõik riiulikaubaga seonduvad probleemid ülesse. Valituks sai mainitud vaatlusperiood sellepärast, et alates aprilli kuust on Komplektalajaamade tehases kõrghooaeg ning selleks, et tagada tootmise pidev voog, oli oluline, et juurpõhjused saaks kaardistatud ning nendele lahendus leitud enne kõige kiiremat tootmisperioodi. Vaatluse läbi ei olnud alati võimalik jõuda juurpõhjuseni, seetõttu kasutas töö autor ka abivahendina intervjuusid. Intervjuude käigus sai töö koostaja tagasisidet tehase töödejuhatajatelt, kellega arutleti läbi põhjused, miks mingi vajaliku komponendi puudus tekkis. Lisaks intervjuudele töödejuhatajatega, kasutati sama meetodit käesoleva töö raames ka riiulikauba teenust osutava tarnijaga. Tarnija andis tagasisidet selle kohta, kui suure osa moodustas riiulikabaga seonduvate kiirtellimuste hulk kogu vaatlusperioodi alla kuulunud tellimuste hulgast ning kui suured on tarnija kulutsed selleks, et täita kiirtellimusi. Samuti andis ta hinnangu selle kohta, mida tema arvates teeb ABB AS Komplektalajaamade tehas valesti ning kuidas võiks olukorda parandada, et vähendada tulevikus probleeme, mis on seotud riiulikauba teenusega.

Läbiviidud uurimuse põhjal selgus, et kahekuulise vaatlusperioodi jooksul esines 16 episoodi, kus tarnija juhitud kaubavarus tekkis puudujääke. Tekkinud juhistest pooled ehk 8 olid põhjustatud tehase sisemistest teguritest ning 7 olid põhjustatud tarnijapoolsest eksimusest. Ühe episoodi puhul

ei saanud üheselt määrata juurpõhjuse tekitajat ning lõputöö autor leidis, et võrdne vastutus on kanda mõlemal osapoolel.

Tarnijast tingitud erinevaid juurpõhjuseid oli kokku neli. Nendeks oli ebapiisav karpide hulk riulikauba materjalide jaoks, suutmatus tarnida piisav kogus materjale, kauba mittetarnimine tehasega kokkulepitud kohta ning tarnega seotud informatsiooni esitamata jätmine kliendile. Neljast juurpõhjusest on lõputöö autori arvates kõige kergem korrigeerida karpide koguseid materjalidele, kuid kõige keerulisemaks osutub 100% valmisolek tarnida ABB AS Komplektalajaamade tehasele piisav kogus materjali.

Tehase sisemistest teguritest tingitud juurpõhjuseid oli vaatlusperioodi jooksul kolm. Nendeks olid tehasepoolne sisemine teadmatus, mida käsitletakse riulikaubana ning mida mitte, tootmistööliste poolt tehtud „valehäired“ ning informatsiooni puudumine riulikauba materjalide kasutuse ja müügiprognooside kohta. Kolmest tekkepõhjusest kõige lihtsamalt lahendatav juurpõhjus on käesoleva töö autori arvates teadmatus, mis on riulikaup ning mis mitte. Kõige vaevalisemaks kujuneb informatsiooni saamine materjalide kasutuse ja müügiprognooside kohta.

Mõlemast osapoolest tingitud tekkepõhjuseid analüüsides leiab töö autor, et lahendus on olemas kõigile ning samuti on need hästi realiseeritavad. Juhul, kui kõik töös kirjeldatud juurpõhjused saavad likvideeritud, on tuleviku prognoos nii töö autori kui ka riulikauba teenust osutava tarnija arvates head. Tekkinud episoodide arv võiks kuu lõikes langeda ligikaudu 85-90%, mis on väga suure tähtsusega Komplektalajaamade tehase jaoks, et tagada tootmise maksimaalne kapasiteet.

Juhul, kui ABB AS Komplektalajaamade tehas ning riulikauba teenust osutav tarnija võtavad kasutusele autori poolt pakutavad lahendused ning viivad need ellu, võiks lõputöö autori arvates tehas siiski jätkata käsitletud teema monitoorimist. Pärast ühe kvartalist vaatlusperioodi tuleks autori arvates viia läbi intervjuu tarnijaga ning analüüsida uuesti, kas ja kui palju on tekkinud riulikauba teenusega seotuid probleeme.

SUMMARY

INCREASING AVAILABILITY IN VMI ON THE EXAMPLE OF SHELF GOODS SERVICE IN ABB AS COMPACT SECONDARY SUBSTATION

Anna Vinkelberg

Vendor managed inventory is a great way to get rid of many time consuming activities in order to fulfill internal employees work time with other necessary assignments. It is a great association between vendor and manufactory that gives more responsibilities to vendor and mainly smaller costs and more physical room for the factory. This is a system that should be beneficial to both parties. This graduation thesis is written based on ABB AS Compact Secondary Substation and the author chose to write about the subject because of her trainee and work experience in the company during which she saw that this problem needs to find a solution.

The problem regarding to write this thesis is that right now in the opinion of author's there are too many episodes in which there is a lack of some material concerning vendor managed inventory in shelf goods service. That means the internal workers have to find quick solutions for those issues that take up a lot of their useful time even though with vendor managed inventory manufacture should be able to assume 100% delivery assurance. The shelf goods service consists of vendor who has to put up his shelf system with labeled boxes and places for materials and who supplies the necessary materials two times a week. According to the ABC-analysis the materials that are counted as shelf goods service are low price fasteners that belong to the category C. The purpose of this thesis is to map out different problems with fasteners that appear in two-month reference period and detect their root causes. Also, to classify root causes and to give corrective actions and assess their feasibility.

To reach for the goal that is raised in this thesis the author raised five research questions, that were:

- 1) What looks like shelf goods service in ABB AS Compact Secondary Substation today?

- 2) What are the reasons why there is a shortage in shelf goods service materials in the reference period?
- 3) What is the extent to which the shelf goods deficit is caused by supplier or internal factors?
- 4) What is the supplier's evaluation of the additional costs arising from the need for irregular express shipments caused by the customer?
- 5) What and how can be developed and/or improved in order to prevent similar issues from emerging in the future?

For reaching the purpose of this thesis the author used case study which conducted of qualitative methods like observation, case analysis and interviews with internal workers and suppliers. The case analysis was used to map out problems regarding shelf goods and to find out root causes for them. Interviews with internal workers was a tool to get the actual cause of the problem which writer not able to be done using only observation. The interview with the supplier was conducted to get feedback about the amount of express shipments made in two-month reference time and to get the information about the costs that express shipments bring with them. The aim of the interview was also to get their opinion about what ABB AS Compact Secondary Substation is doing wrong today and what can be improved.

In the chosen two-month reference time there were 16 cases involving shortage of shelf goods service. Their analysis showed that eight of them were caused by internal factors and seven of them were caused by vendor. The one remaining case was caused by both of the parties equally. The interview with the supplier revealed that the express shipments regarding shelf goods made up to 10,7% of the overall orders in two-month reference time that was under observation this thesis.

Despite the fact that the vendor managed inventory is managed by the supplier, material deficiencies may also be related to internal factors. The internal factors that caused problems with shelf goods were accounted four times and supplier related factors were accounted three times. All those root causes found their solution in this thesis. The author believes that all of those solutions can be fulfilled in reality and those developments will improve significantly the shelf goods service. The outlook to the future is also good in supplier's opinion who says that from year to year cooperation between the two sides has improved.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Aiello, J. L. (2008). *Rightsizing Inventory*. New York: Auerbach Publications.
- Aitken, J. M. (1998). *Supply Chain Integration within the Context of a Supplier Association, Cranfield University, Ph. D. thesis, 1998*. Cranfield: Cranfield University.
- Ben-Daya, M., Hassini, E., Hariga, M., AlDurgam, M. (2013). Consignment and Vendor Managed Inventory in Single-vendor Multiple Buyers Supply Chain. *International Journal of Production Research*, 1347-1365.
- Benton, W.C Jr. (2014). *Supply Chain Focused Manufacturing Planning and Control*. Stamford: Cengage Learning
- Bowersox, D., Closs, D., Cooper, M., & Bowersoc, J. (2013). *Supply Chain Logistics Management*. 4th ed. New: York: McGraw-Hill/Irwin.
- Cachon, G., & Terweisch, C. (2009). *Matching Supply with Demand*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management*. London: Pearson Education.
- Collignon, J., Vermorel, J. (2012). *ABC ANALYSIS (INVENTORY)*. Kättesaadav: [https://www.lokad.com/abc-analysis-\(inventory\)-definition](https://www.lokad.com/abc-analysis-(inventory)-definition), 15.märts 2018.
- Coyle, J., Langley, C., Novack, R., Gibson, B. (2017). *Supply Chain Management: A Logistics Perspective*. Stamford: Cengage Learning.
- FM KANBAN RFID*. Ferrometal. Kättesaadav https://www.ferrometal.fi/en/ferrometal/services/fm_kanban_rfid_1/contentpage_over_two_columns_7.php, 5. mai 2018
- Glenner, M. (2013). The Five Whys. *Personal Excellence Essentials*, 4.
- Handahal, R., Ram, M. B. (2014). ABC Analysis For Inventory Management: Bridging The Gap Between Research And Classroom. *American Journal of Business Education*, 257-264.
- Inventory Management. Investopedia. (2018). Kättesaadav: <https://www.investopedia.com/terms/i/inventory-management.asp>, 3. märts 2018
- Luca, L., Pasare, M., Stancioui, A. (2017). Study to determine a new model of the Ishikawa diagram for quality improvement. *Fiability & Durability/Fiabilitate si Durabilitate*, 249-254.

- Lyles, A. (2014). *Top 5 Drawbacks of Managing On-Site Inventory*. Kättesaadav: <https://falconfastening.com/lean-learning/inventory-management/top-5-drawbacks-of-managing-on-site-inventory>, 28. märts 2018.
- Maripuu, I. (2015). *Probleemide analüüsimise tehnika: Kalaluu diagramm aitab probleemi selgemaks mõelda*. Kättesaadav: <http://loovusait.ee/blogi/tehnika-kalaluudiagramm-aitab-probleemi-selgeks-moelda>, 15. aprill 2018.
- Mello, J. (2017). Principles, Benefits and Pitfalls of Vendor-Managed Inventory. *Collaborative Forecasting and Planning Practices*, 31, 32, 34-36.
- Murray, J. (2017). Get to the Root of the Problem. *TD: Talent Development*, 26-29.
- Sobel, K. (2017). Root Causes Analysis: Parsing Complex Challenges in Academic Libraries. *The Journal of Academic Librarianship*, 312-318.
- Stock, J., & Lambert, D. (2001). *Strategic Logistics Management*. 4th ed. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Tarnija X. (2018). (A. Vinkelberg, Intervjueerija)
- The Vendor Management Inventory Advantages and Disadvantages In Business Development*. Medium. Kättesaadav: <https://medium.com/@inventorygain/the-vendor-management-inventory-advantages-and-disadvantages-in-business-development-cdade26911d8>, 19. aprill 2018.
- Villemi, M. (2009). *Logistika alused* 3. tr. Tallinn: TTÜ Kirjastus.

LISAD

Lisa 1. Riiulikaubaga seotud episoodid vahemikus 01.02.2018-31.03.2018

Juhtumi number	Kuupäev & nädalapäev	Tööala	Sisend	„Miks?“	„Miks?“	„Miks?“	„Miks?“	„Miks?“	Juurpõhjus	Seotud sisemiste teguritega	Seotud välimiste teguritega
1.	02.02 reede	EL (elektriala)	Vahetusvanema pöördumine materjali spetsialisti poole murega, et riiulikaubana olev juhtmeotsik on puudu	Tarnija on jätnud materjali juurde toomata	Materjalil puudusid karbid	Materjalil puudus asukoht	Tegemist ei olnud kokkulepitud riiulikaubaga	Ostuosakonnal puudus info, et materjali peaks tegema riiulikaubaks	Sisemine teadmatus, mis on riiulikaup ning mis mitte	Jah	Ei
2.	05.02 esmaspäev	EL	Vahetusvanema meil ostuosakonnale, et vaja on peitekruvi mõõtudega M10x70	Riiulikaubana varasemalt kasutatav M10x50 ei sobi	Tootmises olev kilp ei olnud standardtoode ja vajas kiirelt erilahendust	Ostuosakonnal puudus info, et vaja on tellida uut tüüpi peitekruvi	Inseneridelt jäi vajalik informatsioon saamata	Inseneridel puudub informatsioon, mis materjalid on riiulikaubas ning mis mitte	Sisemine teadmatus, mis on riiulikaup ning mis mitte	Jah	Ei
3.	06.02 teisipäev	EL	Vahetusvanema kiri, et enne riiulite täitmist saab otsa nõelsplint	Materjali oli riiulil vähem, kui vajati	Materjalil puudusid karbid ja riiulis oli vaid kaks tarnijapakendit	Tarnija ei olnud lisanud materjalile karpe	Ei tea	-	Tarnija ei taganud materjalidele vähemalt kahe karbi olemasolu	Jah	Ei
4.	09.02 reede	ST (lõppkokku -panek)	Töödejuhatajalt tuli kiri ostuosakonnale, et vaja on kiilankruid mõõtudega 8x45	Riiulikauba hulgas olev kiilankur ei sobinud kasutamiseks	Tootmises ei olnud standardne alajaam ning vajas erilahendust	Ostuosakonnal puudus info, et vaja on tellida eritellimusena uut tüüpi kiilankrut	Inseneridelt jäi vajalik informatsioon saamata	Inseneridel puudub informatsioon, mis materjalid on riiulikaubas ning mis mitte	Sisemine teadmatus, mis on riiulikaup ning mis mitte	Jah	Ei
5.	13.02 teisipäev	ST	Vahetusevanemalt tuli kiri ostuosakonnale, et 05.02 tellitud eritellimus ei ole veel kohale jõudnud	Materjal ei olnud toimetatud ST eritellimuste riiulile	Tavapärane riiuldaja oli puhkusel ning teda asendanud töötaja viis kauba valesse kohta	Põhjus jääb ebaselgeks, kuna põhjalikud juhised, kuhu tellitud kaup tuleb viia olid antud tarnijale tellimuse esitamise päeval	-	-	Tarnija suutmatus tarnida kaup õigesse kohta	Ei	Jah
6.	15.02 neljapäev	ST	Tootmistöolistelt tuli info, et liin jääb kohe seisma, sest tootmiseks vajalikud needid on otsas	Kaks karpi olid tühjaks saanud ja eeldati, et rohkem karpe ei ole	Väga vähe on materjale, millel on rohkem kui kaks karpi	Riiuleid kontrollides selgus, et materjalidele on veel kaks täidetud karpi, mida tootmistöölised ei leidnud	Lähtuti eeldusest, et materjalile on kaks karpi ning ei kontrollitud riiulit hoolega	-	Tootmistööliste poolne valehäire, kuna ei kontrollitud riiuleid piisava tähelepanuga	Jah	Ei
7.	20.02 teisipäev	EL	Vahetusevanema kiri ostuosakonda, et otsa on saanud M10 jaoks vajalikud seibid	Materjalile puudusid karbid	Tarnijaga suheldes selgus, et karbid peavad olema olemas	Põhjalikul kontrollimisel tuli välja, et tootmistöölised olid tõstnud karbid teise kohta, karpides oli materjal olemas	Põhjus jääb ebaselgeks	-	Tootmisepoolne valehäire materjali puudusest ning tarnijaga kokku leppimata karpide ümbertõstmine	Jah	Ei

Juhtumi number	Kuupäev & nädalapäev	Tööala	Sisend	Miks?	Miks?	Miks?	Miks?	Miks?	Juurpõhjus	Seotud sisemiste teguritega	Seotud välimiste teguritega
8.	22.02 neljapäev	EL	Töödejuhataja pöördus materjali spetsialisti poole, sest nõelsplindid said EL ala riulis otsa	Materjalile puudusid karbid	Tarnijapoolne tingimus oli jäetud täitmata	Tarnija teatas hiljem, et riulil ei ole enam ruumi lisada uusi karpe	Ruumipuudus, sest riulil materjalid, mida enam ei kasutata	Ostuosakond polnud infot andnud, mida eemaldada, sest neil vastavat infot ei olnud, samuti ei olnud tarnija ettepanekuid teinud materjalide eemaldamiseks	Ostuosakonnal puudub selge ülevaade, kui palju mingeid materjale kasutatakse ning mis on jäänud surnud varuks. Samuti ei olnud tarnija teinud omapoolset ettepanekut mingite materjalide eemaldamiseks riulikaubast.	Jah	Jah
9.	23.02 reede	ST	Töödejuhatajalt tuli info materjali spetsialistile, et nelikantseibil on teine karp riulis puudu	Tarnija suheldes selgus, et tarnija ei olnud sellele teist karpi lisanud	Tarnija leidis, et materjali kulu pole nii suur, et vajaks kahte karpi	-	-	-	Tarnija ei pidanud kinni lepingust, milles on öeldud, et igale materjalile peab olema vähemalt kaks karpi	Ei	Jah
10.	09.03 Reede	ST	Töödejuhatajalt info ostuosakonnale, et otsa on saanud M36 tõsteaasad	Materjal vajab ladustamiseks erilahendust, on EUR aluse peal ning sellele materjalile on vaid üks EUR alus	Tarnija leiab, et EUR alusesse mahub piisav kogus materjali	-	-	-	Tarnija ei suutnud tagada piisava koguse materjali olemasolu	Ei	Jah
11.	13.03 teisipäev	EL	Töödejuhatajalt info materjali spetsialistile, et 23.02 tellitud eritellimuse poldid ei ole veel tarnitud	Tarnijaga suhtlemisel selgus, et materjal on tarnitud	Materjali ei olnud ei ST ega EL ala riulis	Tarnijaga uuesti suhtlemisel selgus, et materjalid on antud lattu tõstukijuhiga kätte, kuigi meilis oli selgelt öeldud, et vaja materjali EL ala eritellimuste riulile	Jääb ebaselgeks, miks riuldaja ei viinud materjali kokkulepitud kohta	-	Tarnija suutmatus tarnida kaup õigesse kohta	Ei	Jah
12.	14.03 kolmapäev	EL	Vahetusevanemalt tuli info materjali spetsialistile, et riulis otsas poldid M10x30	Materjali kulus rohkem, kui tarnija oleks osanud oodata	-	-	-	-	Ootamatult suur materjali kasutus, millest tarnija ei olnud teadlik	Jah	Ei
13.	14.03 kolmapäev	ST	Töödejuhatajalt info, et 23.02 eritellimusena tellitud M10 tõsteaasad ei ole veel tarnitud	Kokkulepitud tarnekohtas ei olnud materjali	Ostuosakond ei teadnud, millal tarne pidi toimuma; kui tarnija ei ütle muud, siis toimub tarne järgmisel riulite täitmise päeval	Tarnija ei olnud teatanud, et ei saa kaupa tuua järgmisel riulite täitmise päeval	Ei tea	-	Info puudulikkus tarnija poolt	Ei	Jah
14.	19.03 esmaspäev	ST	Vahetusvanema kiri ostuosakonda, et vaja on kiiresti tellida uut tüüpi polt	Riulikauba hulgas olevad poldid ei sobinud kasutamiseks	Tootmises ei olnud standardne alajaam ning vajab erilahendust	Ostuosakonnal puudus info, et vaja on tellida eritellimusena uut tüüpi polte	Inseneridelt jäi vajalik informatsioon saamata	Inseneridel puudub informatsioon, mis materjalid on riulikaubas ning mis mitte	Sisemine teadmatus, mis on riulikaup ning mis mitte	Jah	Ei

Juhtumi number	Kuupäev & nädalapäev	Tööala	Sisend	Miks?	Miks?	Miks?	Miks?	Miks?	Juurpõhjus	Seotud sisemiste teguritega	Seotud välimiste teguritega
15.	20.03 teisipäev	EL	Vahetusvanema kiri materjali spetsialistile, et puudu on vajalikud plastikpoldid	20.03 kell 9:30 riiuleid kontrollides olid poldid olemas	Tarnija oli käinud hommikul riiuleid täitmas, kuid 19.03 teises vahetuses olid poldid otsa saanud	-	-	-	Tarnija ei suutnud tagada piisava koguse materjali olemasolu	Ei	Jah
16.	28.03 kolmapäev	ST	Vahetusvanema kiri ostuosakonda, et vaja on kiiresti tellida uut tüüpi kinnitusvahendeid	Riiulikauba hulgas olevad kinnitusvahendid ei sobinud kasutamiseks	Tootmises ei olnud standardne alajaam ning vajas erilahendust	Ostuosakonnal puudus info, et vaja on tellida eritellimusena uusi kinnitusvahendeid	Inseneridelt jäi vajalik informatsioon saamata	Inseneridel puudub informatsioon, mis materjalid on riiulikaubas ning mis mitte	Sisemine teadmatus, mis on riiulikaup ning mis mitte	Jah	Ei