



Krislin Kruus

ELEKTRIKATEGOORIA VARUDE RINGLUSE PARENDAMINE ABB AJAMITE TEHASE NÄITEL

LÕPUTÖÖ

Logistikainstituut

Ostu- ja hankekorralduse õppekava

Juhendaja: Janek Popell

Tallinn 2023

Mina, Krislin Kruus, tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autori/te/le ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja Janek Popell, */allkirjastatud digitaalselt/*.

Lõputöö on kaitsmisele lubatud logistikainstituudi direktori korraldusega.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Krislin Kruus

sünnikuupäev: 10.03.2001

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

“Elektrikategooria varude ringluse parendamine ABB ajamite tehase näitel“

reprodutseerimiseks paberkandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;

1. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
2. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas, 05.01.2024 */allkirjastatud digitaalselt/*

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	4
1 TEOREETILINE TAUST.....	7
1.1 Varude olemus ja liigid.....	7
1.2 Nõudlus ja täitmisaeg	11
1.3 Varude juhtimine ja haldamine.....	13
1.3.1 Varude juhtimise ning haldamise seos ostutööga	14
1.3.2 Varude ringlus ja selle parendamine	15
1.4 Tootmise planeerimine kui sisend	18
1.5 Materjalide planeerimise tarkvara ehk MRP moodul	18
2 UURIMISOBJEKTIDE MÄÄRATLUS JA UURINGU METOODIKA	22
2.1 Ettevõtte tutvustus ja materjalikategooriate jaotus	22
2.2 Varude roll ja ringluse tähtsus ABB ajamite tehases	23
2.3 Ettevõttes kasutusel olev tarnete ajastamise raport	25
2.4 Uuringu metoodika ja uurimisobjektide valik	26
3 ANALÜÜS VARUDE RINGLUSE PARENDAMISEKS	29
3.1 Kvantitatiivne analüüs	29
3.1.1 Varude ringluse- ja käibesageduse hetkenäitajad.....	29
3.1.2 Varude ringlust mõjutavate tegurite analüüs.....	33
3.1.3 Tarnete ajastamise raporti mõju analüüs	39
3.2 Kvalitatiivne analüüs	44
3.2.1 Ettevõtte erinevate osapoolte roll varude ringluse parendamisel.....	44
3.2.2 Tarnete ajastamise raporti kasutuse analüüs küsimustiku põhjal.....	45
4 JÄRELDUSED JA PARENDUSETTEPANEKUD	48
KOKKUVÕTE.....	50
SUMMARY	52
VIIDATUD ALLIKAD.....	54
LISAD	58
Lisa 1. Tarnete ajastamise raporti küsimustik eesti keeles.....	59
Lisa 2. Tarnete ajastamise raporti küsimustik inglise keeles	62

SISSEJUHATUS

Varud on olulisel kohal igas organisatsioonis. Tähtis on, et varudega seotud tegevused oleksid õigesti juhitud ja hallatud, võttes arvesse erinevaid meetodikaid ning vastavaid tulemusnäitajaid.

Ettevõtte ABB ajamite tehases on üheks 2023. aasta eesmärgiks suurendada varude ringlust, mille juures on eesmärgiks viia üldine varude käibesagedus aasta lõpuks tasemele 4,3. Seetõttu on lõputöö peamiseks probleemiks vajadus parendada varude ringlust, sest paljud materjalid omavad suurt varude väärtust ning seisavad laos liiga kaua. Töö sisendiks on ABB ajamite tehase tarneoperatsioonide osakonnale 3. aprillil 2023. aastal korraldatud varude ringluse parendamise töötuba, kus selgus lisaks mitmetele võimalikele parendusmeetmetele ka tarnete ajastamise raporti tähtsus varude ringluse parendamisel. Seetõttu käsitleb töö tarnete ajastamist kui ühte varude ringluse parendamise võimalust ja meetodit.

Lõputöö eesmärgiks on leida võimalused ja parenduskohad varude ringluse suurendamiseks valitud elektrikategooria materjaligruppide puhul, võttes arvesse valitud uurimisobjektide omapära, hetkelist laoväärtust, käibesagedust, ringlussagedust ja seatud eesmärgi käibesagedusele. Tulemusena leitakse soovitud või parendusettepanekud varude ringluse parendamiseks ja koostatakse analüüs elektrikategooria materjaligruppide põhjal ühe võimaliku ringluse parendamise meetodi kohta. Meetodina käsitletakse tarnete ajastamise tööriista ehk raportit, mille juures leitakse tarnete ajastamise soovitude mõju varude väärtusele (€), tasemele, käibesagedusele ning ringlussagedusele (ITO, *inventory turnover*).

Varude ringluse poolelt võetakse uurimisobjektina vaatluse alla elektrikategooria. Analüüsis keskendutakse uurimisobjektideks valitud elektrikategooria materjaligruppidele, mille varud omavad suuremat laoväärtust ning madalamaid tulemusnäitajaid. Uurimisobjektideks on antud töö puhul ABB ajamite tehase elektrikategooria materjaligrupid ning tarneoperatsioonide osakond, täpsemalt elektrikategooria materjaliplaneerijad ja ostjad.

Tulenevalt töö eesmärgist on peamiseks uurimisküsimusteks antud töö puhul:

1. Millest on põhjustatud suurem varude väärtus elektrikateoorias?
2. Kas praegused protsessid ja tavad takistavad ettevõtte varude ringlust parendada?
3. Millist mõju avaldab tarnete ajastamine varude ringlusele?
4. Milliste meetodite abil saab lisaks tarnete ajastamisele ettevõttes varude ringlust parendada?

Antud töö jaguneb kolmeks suuremaks peatükiks. Esimene peatükk hõlmab endas teoreetilist tausta varude juhtimisest ja haldamisest, ringluse parendamisest, tootmise planeerimisest ning materjali planeerimise tarkvarast. Teine peatükk keskendub ettevõtte tutvustusele, uurimisobjektide määratlusele ning uuringu metoodikale. Peatükk toob välja ettevõtte olemuse, varude üldise ja varude ringluse rolli antud asutuses ning selgitab välja töö uurimisobjektid lähtuvalt ettevõttes olevast olukorrast. Kolmas peatükk sisaldab tarnete ajastamise raportil põhinevat varude ringluse parendamise analüüsi ettevõtte ABB ajamite tehase elektrikateooria näitel ning neljas peatükk on antud peatükile jätkuks, tuues välja võimalikud parendusettepanekud ning järeldused tehtud töö põhjal.

Analüüsi osana uuritakse peamise temaatikana sissetulevate tarnete õiget ajastamist elektrikateooria perspektiivist ning selle mõju varude väärtusele, tasemele, käibesagedusele ning ringlussagedusele. Siinkohal käsitletakse SAP süsteemi raportis kajastatud soovitusi tellimuste ümberajastamise ja tühistamise perspektiivist ning lisaks püütakse välja selgitada erinevad mõjutavad aspektid. Lisaks selgitatakse välja elektrikateooria suurte varude tekkepõhjused, tarneoperatsioonide osakonna roll ringluse parendamisel ning ka ringluse parendamise võimalused ja võimalikud kitsaskohad tarnete ajastamise tööriista põhjal. Kokkuvõttes tuuakse töös välja soovitused ning parendusettepanekud varude käibe- ja ringlussageduse parendamiseks üldiselt ning ka tarnete ajastamise raporti põhjal elektrikateoorias.

Analüüsi paremaks koostamiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

- Selgitada välja suurte varude väärtuse tekkimise põhjus elektrikateoorias.
- Selgitada välja ettevõtte praegused protsessid ja erinevate osapoolte roll varude ringluse parendamisel.
- Analüüsida mõju ja leida seos tarnete ajastamise raporti ja varude väärtuse, taseme ning käibe- ja ringlussageduse vahel.

- Selgitada välja ja analüüsida, milliseid kitsaskohti, riske ja parendusettepanekuid näeb ettevõtte tarneoperatsioonide osakond tarnete ajastamise raporti kasutamisel.
- Selgitada välja varude ringlust mõjutavad tegurid ja leida teoreetilistele andmetele tuginedes võimalikud parendusmeetmed.

Uurimismeetodiks on autor valinud kvantitatiivse ning kvalitatiivse meetodi. Kvantitatiivse uurimuse poolel käsitletakse uurimisobjektiks valitud elektrikategooria materjalikategooriaid ning koostatakse analüüs tarnete ajastamise tööriista soovitude mõju kohta varude väärtusele (€), tasemele, käibe- ja ringlussagedusele (ITO). Kvalitatiivse uurimuse poolel on autor viinud läbi vestlused ning lisaks koostanud küsitluse ettevõtte töötajatele, kes mängivad olulist rolli lõputöö uurimisobjektide olemuse ning eripärade väljaselgitamisel. Kokkuvõttes leitakse tarnete ajastamise mõju varude ringluse parendamisele ning võimalikud soovitused või parendusettepanekud.

1 TEOREETILINE TAUST

1.1 Varude olemus ja liigid

Varude all mõeldakse kõike, mida organisatsioonis vajatakse. Täpsemalt mõeldakse varude all erinevaid sisendsuuruseid (inimressursid, rahalised vahendid, energia, toormaterjal) ning väljundsuuruseid (üksikdetailid, lõpetatud- ja lõpetamata toodang). Varudesse on ettevõtte paigutanud hulga vahendeid, mis vajavad tihedat ülevaadet selle üle, mida, kui palju ja millal on tarvis olukorda täiendada. Varude olulisus seisneb peamiselt ettevõtte operatsioonide kindlustamises, mis peaks võimaldama vajadusel nõudlusele reageerimist, ajakava muutuseid ning tagama eriolukordades kindluse. [1, lk 86]

Varude arvestus, planeerimine, hoiustamine ja transportimine on osa logistika ja tarneahela juhtimisest. Seejuures hoiustatakse varusid peamiselt tootja, importija või hulgimüüja laos ning transporditakse vajadusel tootmise, ladude, terminalide vahel. [2, lk 321–323] Toote olemus, kliendi nõudlus ja tootmisprotsessi iseloom osutuvad tihtipeale määravaks varude vajaduse ning hoidmise juures [3, lk 531].

Peamised põhjused, miks ettevõtte varusid omavad ning hoiavad, on järgmised [4, lk 13]:

- Tootmisvõimsuse ennustatavus – varud võimaldavad paremat tootmise planeerimist ja ajastamist.
- Nõudluse kõikumine – varud võimaldavad rahuldada nõudlust õigel ajahetkel.
- Tarnete ebausaldusväärsus – varud kaitsevad tarneaegade kõikumise, ebausaldusväärsete tarnijate ning tellimuste võimalike hilinemiste eest.
- Hinnakaitse – varude soetamine õigel ajahetkel võib kaitsta võimaliku inflatsiooni eest.
- Allahindlused – suuremates kogustes varude soetamine, võib tihtipeale olla soodsam.
- Tellimiskulud – soetades suurema koguse varusid harvemini on tellimiskulud madalamad.

Varude omamine on seotud mitmete kuludega, mille juures suured varud vähendavad organisatsioonide kasumit. Uuringud on tõestanud, et paljud ettevõtte omavad 25-40% võrra suuremaid varusid, kui tegelikult vajatakse. Varude omamisel on positiivseteks külgedeks klienditeeninduse paremine, kulude kokkuhoid, kaitse ebakindluse ja hinnakõikumise vastu ning ka valmisolek ettenägematute olukordade ees. Negatiivse osana võib varude omamise poolelt välja tuua kapitali kasutuse (võimalus muud moodi kasutada), varjatud kvaliteediprobleemid ning ka vähese koostöö tarneahela liikmete vahel, kus ei

kasutada osapoolte võimalusi maksimaalselt ning maandatakse riske suurte varudega. [2, lk 321–323]
Peamised kulud, mis on seotud varude omamisega on tellimiskulud ning hoidmiskulud [3, lk 12].

On selge, et varude omamine on ettevõtetele kuluks, kuid toimimine ilma varudeta võib teinekord tekitada hoopis suuremaid kulutusi, kui üleliigsete varude hoidmine. Esiteks võivad tekkida puudumiskulud tootmises, mille tõttu kannatab ka toodete müük ja tarnevõime ning mille tulemuseks on kaotatud kliendid. [2, lk 330–331]

Varud on võimalik liigitada erinevate tunnuste alusel kolmeks, mille olulisus tuleb kasuks varude juhtimisel [2, lk 321–323]:

1. Tootmiseks vajalikud toorained, materjalid, tootekomponendid ja -sõlmed (ka teenindamiseks vajalikud materjalid), mida kasutatakse uute toodete valmistamiseks.
2. Pooltooted ja lõpetamata tooted –osalise töötlemise või koostamise läbinud ja tootmises järgmist etappi ootavad materjalid.
3. Valmistooted (sh tarbekaubad jms lõpptooted).

Lisaks erinevatele tunnustele, saab varud jaotada ka erinevate tüüpide alla. Olulisemad neist antud lõputöö raames mõistmiseks on ohutusvaru (*safety stock*), vananenud varud (*obsolete inventory*), mittelikviidsed varud (*dead stock*) ning aeglaselt liikuvad varud.

Ohutusvaru all mõistetakse varu, mis kaitseb ettevõtet nõudluse suurenemise eest. Lisaks vähenevad ka defitsiidi ärahoidmise tõttu igasugused lisakulud, kuid säilituskulud ohutusvarude hoidmiseks on siiski ettevõtetele üheks kulukohas. [5, lk 87] Ohutusvaru ehk puhvervaru on läbimõeldud ning planeeritud varu. Antud varu omamine on laialdasemalt levinud just tootmisettevõtete hulgas, sest see aitab lisaks muutuvale nõudlusele kindlustada ettevõtte protsessi tarneaegade kõikumise suhtes, tagamaks klientidele piisava tarnevõime. [2, lk 340] Valede ohutusvaru taseme seadmisel on tulemiks üleliigsed varud ning ka materjalipuuduste tekkimine. Ohutusvaru ei ole konstantne ning antud varude tasemeid tuleks regulaarselt kontrollida ja kohandada, et kaasata muutusi klientide nõudluses ja tarneahelas. Kontroll ohutusvarude üle peaks toimuma vähemalt kord kvartalis. [6, lk 60–62]

Põhjusel, et nõudlus on ebakindel, tuleb ettevõtteid oma ohutusvarusid. Kui ettevõtetele ei ole piisavalt varusid nõudluse rahuldamiseks mõnel perioodil, võib tagajärjeks olla kaotatud müük ja kasum. Seega hõlmavad ohutusvarud kompromissi varudega hoidmisega kaasnevate ja kaotatud müügi kulude vahel.

[7, lk 43] Hea prognoosi ning tarnija tulemuslikkuse korral on vähem vajadust ohutusvaru hoidmiseks [7, lk 208]. Tarnekindlus on mõjutatud seejuures nii tarnija võimekusest kui ka tarnija logistika kvaliteedist, kuid nõudluse varieeruvus on põhjustatud ostjate ja tarbijate eelistustest [2, lk 349]. Ohutusvarude puhul võib tekkida ka olukord, kus nõudlus ületab kehtestatud taset, mille puhul on vajalik uurida nõudlust lähemalt ning selgitada välja mõjutavad faktorid. Näiteks kas nõudlus on ühekordne või põhjustab muutusi hinnatõus. [6, lk 64]

Ohutusvaru taset on võimalik mõjutada järgnevate faktoritega [8, lk 15–16]:

1. Täitmisaegade (*lead time*) vähendamisega,
2. Tarnija ebakindluse vähendamisega,
3. Prognoosivigade vähendamisega,
4. Teenindustaseme vähendamisega.

Vananenud või teise nimega aegunud varud (*obsolete inventory*) on tooted, mille järgi puudub pidev nõudlus ning mille hoidmiseks ei ole ettevõttes tihtipeale põhjust. Antud varude väärtus on enamikul juhtidel langemas just uute toodete turule tuleku tõttu ning sellepärast on neist keeruline kasumlikult lahti saada. Vananenud varude maht võib ettevõttes kasvada mitmete tegurite tõttu, kus antud teguriteks võivad olla näiteks vead ostutellimustes ja inventuurides, suured tellimuskogused ja pikad tarneajad, klienditellimuste tagastused ning ka uued tooted. Vananenud varu hoitakse ettevõtetes alles tihtipeale just realiseerimis või juhusliku kasutuse tekkimise võimalusel. [2, lk 342–345]

On oluline, et ettevõtted jälgiksid pidevalt antud varude tüübi taset ning rakendaksid vastavaid meetmeid nende kõrvaldamiseks, sest seda tüüpi varud hoiavad kinni väärtuslikku laopinda. Antud varude kõrvaldamise meetmeteks võivad olla näiteks tarnijatele tagastus või alandatud hinnaga müük. [9, lk 212–213] Vananenud varude osakaal ettevõtte koguvarude hulgas võib tihtipeale põhjustada ka madalat ringlus- ja käibekordajat. Käibekordaja vaatest hoitakse üleliigseid varusid ehk vananenud varusid ning seetõttu ka rahalisi vahendeid, mille hoidmisega kaasnevad erinevad kulud (näiteks hoidmiskulu) [7, lk 505].

Parim viis taoliste varude vähendamiseks on uurida nende tekkimise algpõhjuseid, milleks võivad olla [2, lk 342–343]:

- Ostutellimuste vead,
- Uus tooteartikkel,

- Suured tellimiskogused ja tarneajad,
- Klienditellimuste tühistamine ja tagastamine.

Mittelikviidsed ehk surnud varud (*dead stock*) on nõudluseta varud, mida ei ole võimalik realiseerida ehk ei ole võimalik müüa ega kasutada. Antud varude kõrvaldamisega tegeletakse peamiselt kord aastas ning seejuures püütakse need mõnel teisel turul tihtipeale realiseerida või müüa. Põhjusel, et antud tüüpi varud tekivad ajas juurde, on mõistlik suuremate tootevalikute puhul tegeleda nende likvideerimisega mitmel korral aastas. Mittelikviidsete varude tekitajaks võivad olla näiteks tekkinud tootekahjustused. [2, lk 344–345]

Aeglaselt liikuvate varude puhul on ettevõtte kasutanud tooteid aasta lõikes teatud määral, kuid siiski on kasutus varude puhul madal. Antud varude hoidmine võib seisneda varuosade perspektiivis või teatud klienditellimuse otstarbel. Muul juhul peaksid ettevõtted aeglaselt liikuvate varude hoidmist vältima ning neist vabanema, sest varu hoidmisel kaotab see ka väärtust. [2, lk 344–345]

Varude soetamisel on mitmeid tegureid, mis mõjutavad ettevõttes hoitavate varude taset. Nende hulka võivad kuuluda näiteks kommunikatsioon, tarnijate asukohtade kaugus, planeerimine ja tarnete sagedus. Tulenevalt sellest leidub lahendusi, mis aitavad ettevõttel liigsete varude tekkimist vältida [10, lk 193–195]:

1. Ohutusvarude tasemete vähendamine täitmisaegade (*lead time*) lühendamisega – paljudel juhtudel on tarnijate kaubavarud piisavad, tagamaks kiirem tarne kui küsitud, kuid kui toode vajab eelnevalt kohandamist või kokkupanemist, ei ole antud lahendus kohane.
2. Tootmise ette ajastamine, tagamaks tarnijatele piisava aja muudatuste tegemiseks väljaspool minimaalset täitmisaega – leidub tarnijaid, kelle täitmisajad võivad olla mitmeid päevi või nädalaid pikad ning tellimuste muudatuste puhul võib tekkida raskusi õigeaegse tarne täitmisel. Antud lahendus võib osutuda keeruliseks väga pikkade täitmisaegade puhul, kus võib olla efektiivsem otsustada teise tarnija kasuks.
3. Ohutusvarude tasemete vähendamine ettevõttele lähemal asuvatelt tarnijatelt kaupade tellimisega – selline lahendusviis võimaldab muuta ohutusvarud minimaalselt, kuid tegemist on pikaajalise protsessiga, sest mitmed head tarnijad võivad olla raskesti asendatavad.

1.2 Nõudlus ja täitmisaeg

Nõudlus (*demand*) väljendab vajadust või soovi teatud toote või teenuse järgi, mis võib olla püsiv kui ka muutuv. Tarneahelas on parim ühtlane nõudlus, sest sel juhul on lihtsam leida vajalik varude juhtimismeetod, mille tulemusel on võimalik hoida madalat varude taset. Nõudluste puhul, mis sõltuvad mitmetest erinevatest teguritest ning on kõikumad, on ka varude tase suuresti muutuv ning prognoosimine seejuures keerulisem. [2, lk 312–313]

Peamised nõudluse tüübid on järgmised [2, lk 312]:

- Püsiv nõudlus – varieeruv, kuid püsiv.
- Ühtlane nõudlus – püsiv ja vähemuutuv.
- Stabiilne nõudlus – muutumatu pikal perioodil.
- Muutuv ehk vahelduv nõudlus – kõigub suures ulatuses ja võib lõppeda.

Varusid ja tarneid mõjutavate tegurite kindlaks tegemisel, võivad varude tasemed kas suurenedada või langeda, põhjustades teenindustaseme vähenemist, rahuldamata nõudlust ning üleliigseid varusid ja ladustamiskulusid. Mõjutavatest teguritest tulenevat ebakindlust on võimalik vähendada näiteks usaldusväärsete tarnijate ning täpsete prognoosidega, tagamaks täpsed varude kogused ja õigeaegsed tarned. [2, lk 312–313] Nõudluse ebakindlus võib tekitada prognoosiga võrreldes märgatavalt erinevad vajadused, seetõttu on prognoosile tuginemine ka keeruline [11, lk 3–4]. Prognoosimise all mõeldakse tuleviku nõudluse kohta otsuste tegemist. Paljud prognoosid koostatakse kuu põhisel, kus tihtipeale on vajalik otsuste langetamiseks võtta arvesse pikem periood nagu näiteks tootmise planeerimises, kus prognoosi ajavahemik on võimalik kindlaks teha toote kõigi tarnijate maksimaalse täitmisaaja põhjal. [11, lk 33–56] Lisaks erinevatele tüüpidele on nõudlus võimalik liigitada ka kiireks või aeglaseks, mille juures kiire nõudlus toimub peamiselt regulaarselt, kuid aeglase puhul on nõudlus harvem või puudub mõnel perioodil üldse [8, lk 16–18]. Stabiilsema nõudluse tagab tihtipeale stabiilne tootmisplaan, mille tulemusel on materjalide kasutus paremini prognoositav, võimaldades ka varude tasemete vähendamise aja jooksul [6, lk 106].

Täitmisajad (*lead time*) mõjutavad otseselt ohutusvarusid ning nõuavad nende suuremaid tasemeid [12]. Oma olemuselt on täitmisaega võimalik defineerida kui ajavahemikku, mis kulub tellimuse vastuvõtmisest selle kohale jõudmiseni [13, lk 99]. Pikemad täitmisajad ja nõudluse ebakindlus suurendavad tihtipeale tellimuste taset ning ka laoseisu. Põhjus seisneb selles, et pikemate

täitmisaegadega kaasnevad ka pikemad ooteajad tarnete vahel, mis nõuavad nõudluse rahuldamiseks rohkem laoseisu. [14] Kokkuvõtlikult või täitmisaegade pikenedes suurenenud vajalike laovarude hoidmise hulk, millega kaasneb risk õigeaegsetes tarnetähtaegades ning tellimuste täielikus täitmisel. Seetõttu peaksid ettevõtted tegelema pidevalt täitmisaegade võimaliku lühendamise ja parendamisega erinevate protsesside raames. [6, lk 17]

Nõudluse ja selle varieeruvuse tundmine on ettevõttele oluline, sest selle abil on võimalik suuremat tähelepanu pöörata toodetele, mille täitmisaeg ületab teadaolevat nõudlust [15, lk 51]. Suurte tellimiskoguste tarbimine võtab ettevõttes tihtipeale kauem aega. Seetõttu, mida suurem on vahe tarnete vahel ehk täitmisaeg, seda suurem on ka võimalus nõudluse varieeruvuseks ehk ootamatuteks muutusteks, mis omakorda võib kaasa tuua materjalipuudust nõudluse kasvamisel. [6, lk 5] Tarnijatega tiheda koostöö hoidmise ja haldamise tulemusena on võimalik saada lühemaid täitmisaegu, paremat ja täpsemat prognoosi ning toodete kättesaadavust [16, lk 52].

Pikkade täitmisaegade tõttu on ettevõtted nõudluse rahuldamiseks kohustatud prognoosima vajadusi ning hoidma varusid [11, lk 3–4]. Lisaks võivad tooted, millel on määratud mitu tarnijat tekitada pikemaid tarneaegu tarnijate muutmise tõttu [15, lk 116]. Madala konkurentsiga turgude või toodete puhul võivad samuti tarnijad kehtestada pikemad täitmisajad, kuid sel juhul ettevõtetel keeruline vastata muutuvale nõudlusele või oma tegevust ette planeerida. Pikkade täitmisaegade tõttu on ettevõtted sunnitud hoidma varusid. Samuti on pikemate täitmisaegade puhul keerulisem tagada klientidele usaldusväärseid tarneid. Muutuvale nõudlusele reageerimiseks kulub ettevõtetel lisaaega, mis on tingitud erinevate täitmisaegade pikkustest. [6, lk 15–29] Mida pikem on täitmisaeg, seda suurem on oht ootamatuks nõudluseks ning kogu materjalivaru kasutamiseks ehk ka puuduse tekkimiseks. Lisaks tuleb pikemate täitmisaegade tõttu esitada ka tellimused varem, et tagada kauba tarne õigel ajal ning õiges koguses. Seetõttu, mida pikemalt on ettevõtte sunnitud nõudlust ette prognoosima, seda ebatäpsem see on. Pikkade täitmisaegade puhul võivad ette tulla ka ebatäpsused tellitud kogustes. Antud olukorras oleks täpsuse parandamiseks täitmisaegade lühendamine, sagedam tellimine ning nõudluse varieeruvuse vähendamine materjalipuuduste vältimiseks. Lühemad täitmisajad vähendavad nõudluse muutustest tulenevat varieeruvust ning seetõttu on ettevõttel võimalus ka vähem varusid hoida. Kui ettevõttel ei ole võimalik kehtestatud täitmisaegu vähendada, tuleb keskenduda ja pöörata tähelepanu nõudluse varieeruvusele, tagamaks piisavad laoseisud. [6, lk 97–119]

1.3 Varude juhtimine ja haldamine

Varude haldamine on üks tarneahela juhtimise osadest, mis koosneb varude juhtimisest, jälgimisest ning koguste tuvastamise tegevustest, mis on vajalikult nõudluse rahuldamiseks ja liigsete varude vältimiseks. Varude haldamise peamine eesmärk on rahuldada nõudlust ning hoida varude tase kontrolli all. Peamine ülesanne haldamise juures on tagada selline varude tase, mis oleks kooskõlas ettevõtte strateegiaga. Varude haldamine on efektiivne kui on tagatud heal tasemel varude järelvalve ning juhtimine. [2, lk 327–330]

Varude juhtimisel on tegemist toodete tellimisaja ja koguste välja selgitamisega ning lisaks nõudluse prognoosimise, kasutus- ja ohutusvarde tuvastamise ja aeglaselt liikuvate varude vähendamisega. Juhtimise tegevused on seejuures tehtavad vaid analüütilisel või majandustarkvara abil, kuid tuleb meeles pidada, et saadud andmed ning varude tase ei ole kunagi 100% täpne. Varude juhtimise peamine eesmärk on tagada kõrge teenindustase ning ettevõtte käibevahendite tõhus kasutus, mille juures püütakse vähendada ebakõlad nõudluse ja tarnevõime vahel. Varude juhtimine hõlmab valdkondadest ja tegevustest varude optimaalse taseme hoidmist, nõudluse prognoosimist, varude (ka materjalivajaduste) planeerimist ja paigutamist, klientide teenindamise jälgimist, ostutegevust ning varude täiendamise ja säilitamise parendamist. [2, lk 327–330]

Peamised küsimused varude haldamise ning juhtimise efektiivse toimimise tagamiseks [2, lk 327–330]:

Varude haldamine	Varude juhtimine
• Missugused on õiged varud? • Missugusel kujul, koguses ning kus tuleks varusid hoida? • Millisel ajal peaks varusid omama? • Missugune oleks optimaalne varude omamise kulu?	• Milliseid tooteid ja millistes kogustes sooviksid kliendid laovarudest soetada? • Milliseid varusid hoida laos ja milliseid tellida tarnijalt? • Kas ostjad vajavad ja hindavad pakutava tootevaliku laiendamist? • Kuidas minimeerida kaubavaru ladustamiskulud?

Varudega soetud kulude tõttu on nende haldamine ja kontroll olulise tähtsusega. Varude juhtimist ja kontrolli mõjutavad mitmed tegurid ning nende mõjud kajastuvad tugevalt ka varude tasemetes. Mõjutavate tegurite hulka kuulub toote olemus, tootmistüüp ning ka tootmiskaht. [3, lk 535]

Ettevõtetes olevad ärikeskkonnad võivad olla tihti määravaks selle juures, millist varude juhtimise süsteemi kasutatakse. Seetõttu on oluline mõista, milline mõju on erinevatel ärikeskkondadel varudele. Järgnevalt on välja toodud olulisemad keskkonnad tootmisettevõtte perspektiivist.

Insenerlahendus (*Engineer-to-order*) on keskkond, kus on oluline kliendi spetsifikatsioonidele vastavus ning mis vajab erilist disaini, materjaliliste (BOM) ning osasid. Ainulaadsete toodete tõttu on keskkonnale omased pikad täitmisajad. Varudes ei eksisteeri antud keskkonna puhul valmistooteid ning on vähe või puudub toormaterjali olemasolu enne, kui on kindlaks tehtud kliendi spetsifikatsioonidele vastavus. [13, lk 21–22] Materjalilist ehk BOM on esimene samm tootmise planeerimisel, määratlemaks vajalikud tootestruktuurid. Materjalilisti täpsust häirivad tihtipeale just insenerimuudatused, mis nõuavad tõhusat juhtimist. Antud listid on olulised, kuna need mõjutavad laoseisu suurust, tellimis- ja tootmispoliitikat ning tõhusust. [17, lk 6]

Tellimusele vastavalt ehitamine (*Build-to-order*) on keskkond, milles esineb rohkem tooteid, kui insenerlahendustes, kuid on väiksemad täitmisajad. Varudes ei hoita valmistooteid, vaid toormaterjali ning töös olevaid materjale. Pika täitmisajaga toodetele on kehtestatud tihtipeale ka ohutusvarud. [13, lk 21–22]

Tellimusele vastavalt koostamise (*Assemble-to-order*) puhul on vähem tooteid kui tellimusele ehitamisel, kuid suuremad mahud. Varudes esineb vähe valmistooteid ning hoitakse toormaterjali eriti pika täitmisajaga materjalidele. [13, lk 21–22]

1.3.1 Varude juhtimise ning haldamise seos ostutööga

Varude haldamine ja juhtimine ning ostutegevuse igapäevased toimingud on omavahel lähedalt seotud. Tegemist on olukorraga, kus üks ilma teiseta funktsioneerida ei saa ning kus täpsemalt annavad juhtimisotsused sisendi ostutööle. Ostutöö on praktiliselt võimatu, kui ei ole tuvastatavad tellimiste ajad ja tellitavad kogused ning teisalt kui ei eksisteeri nõudlust, laosaldosid ning tarneaega, on tellimuste esitamine praktiliselt võimatu. [2, lk 327–330]

Haldamis- ja juhtimisotsustega tegelevad enamasti ostuinimesed, tehes tootmisettevõttes koostööd materjali- ja tootmisplaneerijatega. Suure tootesortimendi juures on aga mõistlik hoida varude juhtimine ja ostmine omavahel lahus, kus juhil on võimalik tegeleda erinevate parameetrite väljaselgitamisega ning ostutöötaja saab tegeleda igapäevaste tellimuste haldamise ja tarnijasuhetega. Lisaks ostule kuuluvad varude haldamise tegevustesse ka laotöötajad ning veokorraldajad. [2, lk 327–330]

Ostuosakonna peamiseks eesmärgiks on tootmisvoo katkematu tagamine õigeaegsete tarnetega, heade suhete loomine ja hoidmine tarnijatega ning suhtlemine ettevõtte teiste osakondadega (näiteks tootmisosakonnaga materjali spetsifikatsioonide, materjalivoogude ja soovitatud tarnete tagamiseks). Ostmise põhiprintsiibiks on õige kvaliteedi, koguse ja hinnaga materjalide ostmine ning lisaks materjalide õigeaegse kättesaadavuse tagamine. [18, lk 12–14] Materjalisaadavuse tagamine õigel ajal ja õiges kohas on üks ostmise olulisemaid osasid ning ainuüksi tarnijale tellimuse esitamine ei taga, et materjalid tarnitakse seal, kus ja millal neid soovitakse. Seega peetakse ostutellimuse järelkontrolli või kiirendamist ostuprotsessi oluliseks osaks. On oluline mõista, et igat tüüpi ostutellimuste taga ajamiseks ei ole põhjust, vaid piisaks sellest kui järelkontrolli funktsioon piirduks vaid materjalidega, mis võivad mõjutada tootmisprotsessi sujuvust. [18, lk 21]

Ostutöös esineb mitmeid mõjutavaid tegureid materjalide soetamises. Üks levinum neist on täpsete ajakavade puudumine. Süsteemis tekkivate ostuvajaduste kuupäevad on tihtipeale seotud täiendtellimuste vajadustega, mille juures ei arvestata tootmise kuupäevi ning tulenevalt erinevatest võimalikest muutustest ettevõtte töös (näiteks ebatäpsed prognoosid, praagid, tootmisprobleemid, insenerimuudatused) otsustatakse ohutusvaru omamise kasuks. Seetõttu ei pruugi süsteemis olevad ajakavad olla adekvaatsed, sest kuupäevad võivad enne tellimuste saatmiskuupäevi tootmise tõttu muutuda. Sellise olukorra tagajärjeks on raisatud aeg ostutöötajate perspektiivist, sest ebatäpsete ajakavade tõttu on ostjad sunnitud tootmisliine töös hoidma tellimuste tarne kohese kiirendamisega. Küll aga ei ole tellimuste kiirendamine efektiivne lahendusviis, sest sellega kaasnevad erinevad lisakulud ning võib väheneda klienditeeninduse tase. [19, lk 4–5]

1.3.2 Varude ringlus ja selle parendamine

Varudega seotud kulude vähendamiseks on kasutusele võetud tulemusnäitajad, mis aitavad ettevõtetel soovitud eesmärkide ning tulemusteni jõuda. Peamisteks laialdaselt kasutatavateks tulemusnäitajateks on siinkohal varude käibesagedus ning toodete ringlussagedus. [2, lk 430]

Ringlussagedus väljendab seda, mitu korda on toodet aasta jooksul soetatud ja müüdud ehk kokkuvõttes kui tihti toote varu vahetub. Antud näitajat võib leida nii toote enda kui ka tooterühmakohta, mille juures arvutamisel on olulised ringluses olevad kogused. Ringlussageduse leidmiseks on perioodiks soovituslik valida aasta, kuid kui ettevõttes on oluline vaadelda lühemat perioodi, on võimalik koostada arvutused kuupõhiselt. [2, lk 430–432] Suure ringlussageduse korral on ettevõtte kasutanud oma vara efektiivselt ning selle tulemusena vähenevad ka säilituskulud. Antud näitajad mõõdetakse enamasti materjalide, tootekategooriate või tooterühmade kohta. [20, lk 356] Ringlussagedus võimaldab varude juhtidel tuvastada kiiresti ja aeglaselt liikuvad kaubad ning lisaks kindlaks teha tooted, mis vajavad suuremat tähelepanu [7, lk 502].

Valem ringlussageduse leidmiseks [2, lk 432]:

$$\text{Varude ringlussagedus} = \text{Tooteartikli läbimüük (tk) aastas} / \text{Keskmise laosaldo (tk)}$$

Käibesagedus kajastab käibekapitali kasutamise tõhusust ehk näitab varu vahetumist aasta jooksul rahalises väärtuses ning aitab hinnata varude juhtimise tulemuslikkust. Arvutamisel on olulised toodete laoväärtused, kus antud näitaja sõltub üksikute toodete ringlussagedusest (palju suure ringlussagedusega tooteid = suur käibesagedus). Käibesageduse arvutamiseks valitud periood on tingitud nõudluse varieeruvusest ja müügihooaja pikkusest, mille juures näiteks ühtlase nõudluse puhul on võimalik valida aastane periood. [2, lk 430–432] Kõrge käibesagedus kujutab efektiivset varude haldamist ning müüki ning seetõttu on ettevõtte tegevusega seotud vähem rahalisi vahendeid. Kõrgema käibesageduse puhul võib mõnel juhul olla oht varude puuduse tekkimisele, kuid madalama näitaja korral võib ettevõttes omatav vananenud varude osakaal olla suur ning selle müümine keeruline. [7, lk 502] Kui ettevõttes on korraldatud hea varude juhtimine, ostud ja tarded, on võimalik saavutada käibesageduse kasv. [2, lk 434]

Valem käibesageduse leidmiseks [2, lk 431]:

$$\text{Varude käibesagedus} = \text{Läbimüük (€)} / \text{Varude keskmine väärtus (€)}$$

Lisaks varude ringlus- ja käibesagedusele on oluliseks varude tulemusnäitajaks ka varu kestus, mis näitab ühtlase nõudluse tingimustes, mitmeks päevaks, nädalaks või kuuks piisab olemasolevast varust. Antud näitaja võimaldab andmeid võrreldes välja selgitada märgatavalt suurema kestusega varud. [2, lk 432]

Varu kestust arvutatakse järgmiselt [2, lk 432]:

$$\text{Tootevaru kestus päevades (tk)} = \text{Keskmise laovarude (tk)} / \text{Läbimüük aastas (tk)}$$

Kokkuvõtlikult võib antud näitajate kohta öelda, mida suuremad on tulemusnäitajate tulemused, seda paremini on ettevõtte kasutanud oma varudega seotud kapitali ning seda väiksem on ka keskmine säilituskulu. Varude käibe- ja ringlussageduse suurendamine ei pruugi olla parim lahendus tulemuslikkuse saavutamiseks, sest liiga tihe toodete tellimine väikeste kogustega võib suurendada tellimustega kaasnevaid kõrvalkulusid (veokulu, vastuvõtukulu, jms). On oluline mainida, et varude kestus ja ringlussagedus on näitajatenäitajana olulised just ostjatele varude töövahenditena, kuid käibesageduse näitajaid kasutatakse nii ostus kui ka finantsis. [2, lk 430–432] Seetõttu on varude ringlust võimalik leida nii füüsiliselt kui ka finantsarvestuslikult [4, lk 29–30].

On oluline mõista, et madalat varude ringlust võivad põhjustada mitmed erinevat tüüpi tegurid, nagu näiteks valet tüüpi varude hoidmine, selle kvaliteet või puudulikud müügi- või turundusprobleemid. Ringlusnäitajad ei vasta kindlale standardvahemikule, sest näiteks kiiresti riknevate toodetega ettevõtted võivad vahetada oma varusid rohkem kui 30 korda aastas ning ettevõtted, kes hoiavad suuremates kogustes, võivad teha seda vaid kaks korda aastas. Tänapäeva äritegevuses on aga levinud arusaam hoidmiskulude vähendamisest ning seetõttu püüavad ettevõttes võimalikult palju oma laos olevat varude hulka vähendada, mistõttu on viimaste aastate jooksul kasvanud ka varude keskmised näitajad. [4, lk 30]

Kindlate tarnijate ja tootesortimendi puhul võib olla keeruline varudega seotud näitajaid parendada, kuid õigete meetmete rakendamisel ning võimalikult täpse planeerimise abil on tulemuste saavutamine võimalik. On olemas mitmeid lahendusi antud tulemusnäitajate toetamiseks. Näiteks on võimalik läbi tellimuskoguste vähendamise, sagedamate tarnete, tootesortimendi täiendamise ning aeglaselt liikuvate toodete vähendamise parendada varudega seotud näitajate tulemusi. [2, lk 433] Lisaks aitab ka tootmise planeerimine ning ajastamine suurendada ringlussagedust. Parendamine läbi tootmise planeerimise on võimalik tänu toodete müügile, mille kasv võimaldab vähendada ka tööjõu, materjalide ja transpordikulusid. [21, lk 11] Kui ettevõtte suudab tagada õige ja piisava varude taseme, et vältida materjalipuuduseid ning liigsete varude teket, kasvavad ka varude tulemusnäitajate tasemed [15, lk 165].

Kokkuvõttes võiksid ettevõtted omada võimalikult vähe varusid ning sellest tulenevalt ka kõrgemat ringluse taset, kuid tihtipeale tekivad liigsed varud, sest püütakse tagada varu olemasolu ebakindla nõudluse jaoks. [22, lk 24]

1.4 Tootmise planeerimine kui sisend

Tootmisettevõtete eesmärgiks on toota ning tarnida klientidele vajalikud tooted õigeks ajaks. Siinkohal mängib olulist rolli tootmise planeerimine ning ajastamine, mis aitab tõsta tootmis tõhusust ning ka klienditeeninduse efektiivsust. Tootmise planeerimine määrab mida, millal ja kui palju toota liigseid varusid tekitamata. Tootmise ajastamine aitab aga kindlaks teha planeerimise piiratud või olemasolevate ressurssidega. Planeerimine hõlmab klienditellimuste prognoosimist, tehaste võimekuse kindlaks tegemist ning lühi- ja pikaajalist planeerimist, mille hulka kuulub tootmise ajastamine ning ka varude kontroll. [23, lk 1]

Prognoosimine on materjalide planeerimise aluseks. Tegemist on tuleviku analüüsi ja tõlgendamisega, lähtudes äriorganisatsiooni tegevusest. Antud protsessis on loomulik teatud veamäär, sest tegemist on protsessiga, mis põhineb oletustel. Prognoosimine mängib planeerimisel kesksel rolli ning tagab, et kõiki ressursse kasutatakse efektiivselt. Seejuures tehakse prognoosimisotsused parima saadaoleva teabe alusel. [18, lk 30–32]

1.5 Materjalide planeerimise tarkvara ehk MRP moodul

Materjalide planeerimise tarkvara ehk MRP on üks ettevõtte ressursside planeerimise tarkvara ehk ERP olulisi komponente ning omab vaid osa tervest ERP süsteemist [24]. Tavapärasel tarneahelas otsustatakse prognoosi alusel, mida tootma hakatakse ning sellest tulenevalt oletatakse ka vajaminevad materjalid ning ressursid. Materjalide planeerimiseks kasutatakse paljudel juhtudel materjali vajaduste planeerimise tarkvara (MRP), mis võimaldab ajaliselt vajaminevaid materjale ette planeerida. Kahjuks ei ole prognoosid kunagi 100% täpsed ning seetõttu tuleb ette vajadusi tootmise ümber ajastamiseks. [6, lk 18] Muutuvates prognoosides mängivad rolli ka ostjad, kellele toel püütakse tagada õigeaegne kliendi tellimuse tagamine läbi tarnete ajastamise või kiirendamise. Seetõttu on üheks MRP süsteemi kitsaskohaks informatsiooni täpsus. [6, lk 78]

MRP süsteemi peamised eelised on järgmised [18, lk 215]:

- Konkurentsivõimeline hinnakujundus,
- Varude ja seadistamiskulude vähendamine,
- Parem klienditeenindus ja reageerimine nõudlusele,
- Juhendamine, millal tellimusi kiirendada, edasi lükata või tühistada,
- Tellimuste koguste ja tähtaegade muutmine,
- Võimsuse planeerimine.

MRP-d saab kasutada mitmel viisil, kuid on olemas kolm peamist tüüpi. Esimeseks on varude kontrollsüsteem, mis võimaldab tootmis- ja ostutellimuste teostamist õigetes kogustes ja õigel ajal. Teisalt on MRP süsteem tootmise ja selle varude kontrollisüsteem, kus toimub varude ja tootmisvõimsuse planeerimine ja kontrollimine. Kolmandaks on tegemist ettevõtte ressursside planeerimissüsteemiga ehk ERP-ga, mille puhul on tegemist kogu ettevõtet hõlmava süsteemiga kõigi ressursside planeerimiseks ja kontrollimiseks ning kus MRP on integreeritud teiste alamsüsteemidega. [18, lk 216]

Enamik tootmise planeerimisesüsteeme toimib ebakindla nõudluse alusel ning seetõttu kohandatakse tootmisplaane täpsema info saamisel. Nõudluse ebakindlus võib põhjustada lühiajaliselt suuri plaanimuutusi nii tähtaegades kui ka kogustes ning võib lisaks põhjustada ka seadistuste muutusi, tellimuste kiirendamise vajadust ja ressursside kõikumist. [25] MRP süsteemi informatsiooni varieeruvust ehk ebastabiilsust tuntakse „närvilisuse“ (*MRP nervousness*) nime all. MRP närvilisuse põhimõte seisneb sagedastes tellimuste ümberajastamises. Ümberajastamise alla võivad seejuures kuuluda tellimuste kiirendamised, edasilükkamised, tühistamised või ka koguste muutused. [21, lk 641] MRP põhimõtte alusel tuleks materjalide tarnet kiirendada siis, kui nende puudumine mõjutab märksalt tootmisgraafikut. Tarnet tuleks aga aeglustada või edasi lükata, kui ajakavas tekib viivitus ning vajadus lükkub edasi. [18, lk 215–216] Tarneahela kontekstis põhjustavad ebastabiilsust klientide prognoositava nõudluse muutused ning tarnete ja tootmisega seotud probleemid, mida püütakse vähendada jooksva nõudluse ja tarneprognooside info uuendamisega [26].

Tellimuste kiirendamine tagab tootmise plaanipärase toimimise ja tarnegraafikutest kinnipidamise, seejuures võib tellimuste kiirendamise vajadus tekkida järgmistel põhjustel [3, lk 222]:

- Materjalide tarneprobleemid või hilinemised.
- Töötajate puudus.
- Muudatused disaini spetsifikatsioonides.
- Klientide tarnegraafikute muutused.
- Tootmisvahendite või detailide lagunemine.
- Vead joonistel ja protsessiplaanides.

Hilised muudatused tootmisplaanis ning tootmise ajastamisel, võivad tekitada raskusi ning nõudmisi tarnijatele, mida ei suudeta täita. Nendeks võivad olla näiteks liiga varajased tarded või suured kogused. Tulemusena suureneb ebastabiilsus, sest tarnija ei pruugi suuta toime tulla liiga tihedate muudatustega ning osapooled võivad kulutada suurel hulgal oma ajast prioriteetsete materjalide tarnete muudatuste peale. [6, lk 128]

MRP süsteem peab olema võimeline toime tulema vajaduste muutustega mitmetes erinevates sisendites. Antud sisenditeks võivad olla näiteks muutused tootmisgraafikus, lahknevused varude tasemete vahel, muutused masinate saadavuses rikete tõttu, planeeritud koguste või aegade erinevused, insenermuutused materjalilistis ning ka muutused erinevates kuludes või täitmisaegades. [21, lk 640]

MRP süsteem mängib tootmises suurt rolli, tehes tellimuste ümberajastamiseks vajalikke soovitusi vastavalt vajaduste muutustele. Tellimuste ajastamine on üks MRP põhifunktsioonidest, kuid mõnikord võib see planeerijatele üle jõu käia, sest süsteem esitab liigseid ajastamis soovitusi. Kuigi üks lahendus on arvutisüsteemi loogika lisamine, on parem lähenemine ajakava muutuste põhjuste väljaselgitamine ja ka nende kõrvaldamine. Ümberajastamine hõlmab tellimuste tarnekuupäevade muutmist, mis võib väljenduda nii tellimuste kiirendamises, edasi lükkamises või tühistamises. [27, lk 1]

MRP süsteemi ümberajastamise soovitusel võivad tuleneda mitmetest erinevatest tingimustest [27, lk 4–8]:

- Tootmise ajakava ehk MPS (*Master Production Schedule*) muudatused: Tootmise muudatused, mis tulenevad klienditellimuste kuupäevade muudatustest ja prognooside uuendustest.
- Tarnija või tehastega seotud probleemid: tarnijate viivitused või puudused materjalide tarnimises, samuti tehasesisesed probleemid (näiteks masinarikked), mõjutavad tootmisgraafikut.

- Varude jäägid ja praak: Ootamatu materjalide praak avatud tellimuste korral nõuab tellimuste varasemaks planeerimist ehk kiirendamist.
- Partii suuruste muudatused.
- Ohutusvarude koguste kohandamine, mis võib muuta planeeritud tellimuste ajastust.
- Sagedased tehnilised muutused mõjutavad MRP parameetreid ja põhjustavad ajakava muutmist.
- Andmete täpsus, sealhulgas olemasolevad laoseisud, tellimused jm, on MRP puhul üliolulised.
- Planeerimata transaktsioonid, mis võivad muuta varude taset, häirivad ja mõjutavad planeerimist läbi mitme etapi.

2 UURIMISOBJEKTIDE MÄÄRATLUS JA UURINGU METOODIKA

2.1 Ettevõtte tutvustus ja materjalikategooriate jaotus

ABB on rahvusvaheline energeetika ja automaatika valdkonnaga tegelev ettevõtte peakontoriga Zürichis, mis tegutseb rohkem kui 100 erinevas riigis ning pakub tööd ligikaudu 135 000 töötajale. [28] Ettevõtte tegevus jaotub nelja globaalsesse divisjoni, milleks on elektrifitseerimine, tööstusautomaatika, elektrivõrgud ning robotika ja ajamid. [29]

ABB AS asutati 1991. aastal ning ettevõtte keskendub energeetika ja automaatika valdkonnale. ABB AS peakontor paikneb Jüris, kus asuvad ka müügiüksused, madalpingesüsteemide, komplektalajaamade, mootorite ja generaatorite ning ajamite ja taastuenergiaseadmete tehased. [30] ABB Eesti tegevus hõlmab nii tootmist kui ka müüki. Tootmise alla kuuluvad generaatorid, ajamid, taastuenergiaseadmed, elektrikilbid ning komplektalajaamad ning müük koosneb ülekandevõrkude ja jaotusalajaamade projektidest, kesk- ja madalpingeseadmetest, automaatikaprojektidest, robotitest ning korrashoiuteenustest. [29]

ABB ajamid teenindavad tööstusi, infrastruktuuri ja masinaehitajaid erinevate ajamite, ajamisüsteemide ja pakettidega. [31] Ajamite tööstus on võimalik jaotada kolmeks: süsteemi ajamid, ajamitooted ning teenused (*System Drives, Drive Products, Services*). [32] Ajamite äriil in Soomes arendab ja toodab madalpinge vahelduvvoolu ajameid ja nendega seotud tarkvaratööriistu kõikidele rakendustele ja tööstusharudele kogu maailmas [33] Eestis asuv ajamite ja taastuenergiaseadmete tehas loodi 2005. aastal ning selle tegevus on suunatud madalapingeajamite ning vaheldite ja pingemuundurite tootmisele. [34]

Tarnijate ning materjalide mahukuse tõttu, on ettevõttes jagatud tarnijad ning nende all olevad materjalid kolme kategooriasse, milleks on elektroonika, mehhaanika ning elektrotehnika.

Elektroonika ehk EMS (*Electronic Manufacturing Service*) ala puhul on toote vastutus kliendil ning EMS kui tootja toodab täpselt kliendi antud andmete järgi. Suuremas pildis teeb EMS trükkplaatide tootmisega ja saadab kliendi oma tootmisse, kus koostatakse lõpp toode lõpp kliendile. Muul juhul usaldab klient ka lõpptoote kokkupanemise EMS'ile ning sellisel juhul nimetatakse toodet *Box-build*-ks. Suurimateks

väljakutseteks antud kategooria puhul on olnud komponentide tarneajad ja tootmismahdade suurendamine. [35]

Mehhaanika kategooria peamiseks materjalideks on uste komplektid, ventilatsioonikatted, lehtmetailid, polükarbonaadid, tõstupalgid ning erinevad toormaterjalid (vask, alumiinium, roostevaba metall). Erinevad osad võivad samuti vajada ka värvimist, teravate servade eemaldamist ning keermestatud lisasid. Kategooria materjalisaadavuse poolelt on olnud minevikus toormaterjali puudusid, mille puhul on vaja olnud tellida pikema tarneajaga ning puhvriga, kuid suuremas pildis kategoorial probleeme ei esine ning riskidega tullakse hästi toime. [36]

Elektrotehnika ehk elektrikategooria alla kuuluvad juhtmed ja kaablid, transformaatorid, ventilaatorid, kaitsmed, kondensaatorid ja muud erinevad elektrilised jupid. Antud kategoorias on suures osas tarnijaks ABB ise, kuid ka mitmed teised. Peamiseks probleemiks antud kategooria puhul on tarnijate vähesus kindla toormaterjali puhul, mis seisneb selles, et suuremal osal materjalidest on vaid üks sobiv tarnija tulenevalt materjalide spetsiifikast ning hinnast. Seetõttu on suur risk toormaterjali puuduse tekkimiseks. Elektritehnika valdkonnas mängib suurt rolli hind, ehk valitakse tarnija kes pakub kõige odavamat hinda, sest materjalid on kallid. Võrreldes teiste kategooriatega, on aastas ostetav maht kõige suurem. [37]

2.2 Varude roll ja ringluse tähtsus ABB ajamite tehases

Süsteemiajamites (*System Drives*) on viimaste aastate jooksul olnud varude peamiseks rolliks tagada klientide teenindamiseks võimalikult lühikesed täitmisajad (*lead times*) ning täitmaks antud lubadusi. Seetõttu ei ole tehtud kompromisse ega tasakaalutlusi materjali saadavuse ning laoseisude vahel, vaid on soovitud omada piisavalt varusid klientide vajaduste rahuldamiseks. Varude optimeerimine ja riskide võtmine ei ole olnud samuti esmatähtis. [38]

Varude haldamise poolelt, tegeleb ettevõtte hetkel järgnevate peamiste tegevustega [38]:

- Igakuine ohutusvarude tasemete uuendamine,
- Sihtvaru (*target stock*) määratlemine, mida saab kasutada ohutusvaru asemel ning mille eeliseks on kohandumine nõudluse muutustega,
- Praagi kõrvaldamise protsess (mitte väga regulaarne),
- Vananenud elektriesemete müük partnerettevõttele (1-2 korda aastas),
- Laosaldodega tegelemine (kaupade arvutamine ja saldo korrigeerimine SAP süsteemis).

Ajamite tehases on varude haldamise vastutus olnud varasemalt operatiivne funktsioon, mis sai 2023. aasta algusest kuuluma tarneahela juhtimisse. Muudatus on andnud võimaluse teha rohkem koostööd ostuosakonnana varude perspektiivist, mille puhul võib välja tuua näiteks sissetulevate materjalivoogude optimeerimise (tellimuste edasilükkamine, tühistamine, tarneaegade uuendamine, partiide suurused, jne.). Kindlasti avaldab mõju ka ühine varude käibesagedusele seatud eesmärk. [38]

Ettevõttes on varude ringluse, täpsemalt käibesageduse taset kujutav raport olnud kasutuses juba pikemat aega, kuid kuni selle aastani (2023) ei ole selle vastu nii suurt huvi tuntud. Eelnevalt ei ole samuti rakendatud ka parendusmeetmeid ning seda eriti koroonakriisi ajal, kus kogu pingutus oli suunatud materjali kättesaadavuse tagamisele ning kus olid lubatud suuremad varude tasemed. Seetõttu on alates 2023. aastast võetud antud tulemusnäitaja vaatluse alla, kus eesmärgiks on viia üldine varude käibesagedus aasta lõpuks tasemele 4,3. Lisaks teostatakse näitaja üle ka pidevat järelvalvet ning prioriteet antud eesmärgi puhul on endiselt tagada hea materjalisaadavus ning seejärel ka varude taseme optimeerimine. Varude ringluse parendamisel on ettevõttes takistuseks näiteks projektispetsiifiliste materjalide hulk, erinevad materjali muutused tootmise käigus ning ka tootekoguste suurendamine ja langetamine, mis tekitab sageli üleliigseid varusid. [38]

Tulenevalt ettevõttes seatud ringluse, täpsemalt käibesageduse parendamise eesmärgist, korraldati ABB AS ajamite tehase tarneoperatsioonide osakonnale 3. aprillil 2023. aastal ka varude ringluse parendamise töötuba, mille eesmärgiks oli jagada ülevaadet varude haldamise hetkeseisust süsteemi ajamite tehases (*System Drives*) ning arutada ja määratleda vastavad tegevused, kuidas oleks võimalik jõuda ühiselt seatud eesmärgi tasemeni. Töötoas osales müügi-, operatsioonide planeerimise ja tarneahela juhtimise arendusjuht, tarneoperatsioonide osakonna juht, viis Soome ajamite tehase töötajat ning kümme Eesti ajamite tehase tarneoperatsioonide osakonna töötajat (materjaliplaneerijad, ostjad, praktikandid). [39]

Varude juhtimise perspektiivist selgus, et ettevõtte ajamite tehases on peamisteks väljakutseteks [39]:

- Varude käibe ja kättesaadavuse tasakaalustamine,
- Lõpptoodete suur varieeruvus ehk suur komponentide arv,
- Projektipõhine äri ehk insener-tellimusel põhinev tootmine kapijamites ja *multidrive'id*es,
- Muutuv nõudlus.

Töötoa arutelude põhjal selgus kokkuvõttes mitmeid parendusettepanekuid, mille rakendamine mõjuks varude ringlusele positiivselt ning millest nii mõnigi on lõputöö kirjutamise perioodil juba rakendust

leidnud. Ühe parendusettepanekuna käsitleti tarnete ajastamise raporti kasutust. Selgus, et tarnete ajastamiseks loodud raport ei ole seni niivõrd laialdast kasutust tarneoperatsioonide osakonnas leidnud, kuid võttes arvesse seatud eesmärgi, peaks raport ettevõtte igapäevatöös mängima suurt rolli. Seetõttu seati töötoa järel eesmärgiks suurendada tarnete ajastamise raporti kasutust (1-2 korda nädalas), keskendudes suurima väärtusega tellimustele ning pikimatele tellimuste ümberajastamistele. Põhjusel, et ettevõttes toimunud töötoa järgselt ning kehtestatud arusaamadele tarnete ajastamise osas ei ole analüüsitud raporti kasutus, kitsaskohti ning mõju varude tasemele, väärtusele ning käibe- ja ringlussagedusele, on autor valinud lõputöös käsitlemiseks ning analüüsimiseks just antud meetodi.

2.3 Ettevõttes kasutusel olev tarnete ajastamise raport

Tellimuste planeerimiseks on ABB-s kasutusel tarnete ajastamise raport paremaks varude planeerimiseks. Antud tööriist võimaldab ostjatel ning materjaliplaneerijatel ajastada paremini juba tehtud tellimusi, olemasolevaid ostuvajadusi kui ka tühistada ebavajalikke tellimusi. Raportina kajastuv töövahend, mis on seotud SAP tarkvarast pärineva informatsiooniga, näitab ostugruppide ning tarnijate põhjal ära materjalide tellimusread neljas järgnevas soovituslikus aspektis:

1. Tellimuse kiirendamine,
2. Tellimuse edasilükkamine,
3. Tellimuse tühistamine,
4. Üleliigne varu,
5. Tellimused, mis ei vaja edasisi tegevusi.

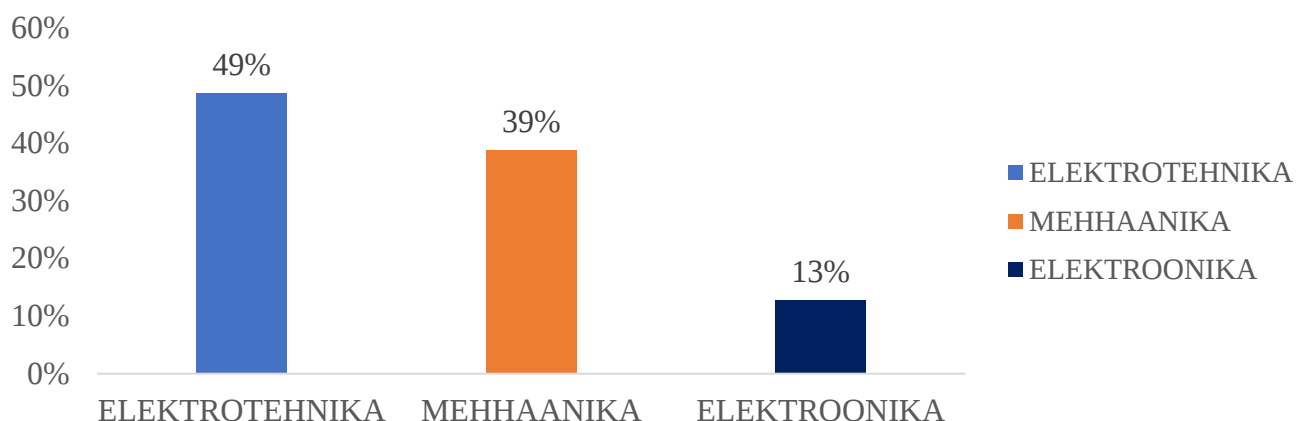
Kuna tegemist on raportiga, mille informatsioon pärineb SAP majandustarkvarast, kus andmed on pidevas muutuses, ei ole tegemist 100% täpse infoga. Lisaks on materjalide ajastamine seotud ka mitmete erinevate faktoritega, kus ei ole võimalik või soovituslik tarneid edasi lükata või tühistada. Seetõttu vajab antud tööriist ostjate ning materjaliplaneerijate poolt põhjalikku analüüsi enne tarnete ümberajastamise pakkumise edastamist tarnijatele. Antud tööriist aitab kaasa tarnete ajastamisele, et varud ei seisaks liialt kaua laos kasutuseta ning lisaks aitab see ka vältida ebavajalike varude tekkimist tellimuste tühistamise põhjal.

2.4 Uuringu metoodika ja uurimisobjektide valik

Empiirilise uurimuse meetodiks on autor valinud kvantitatiivse ning kvalitatiivse meetodi.

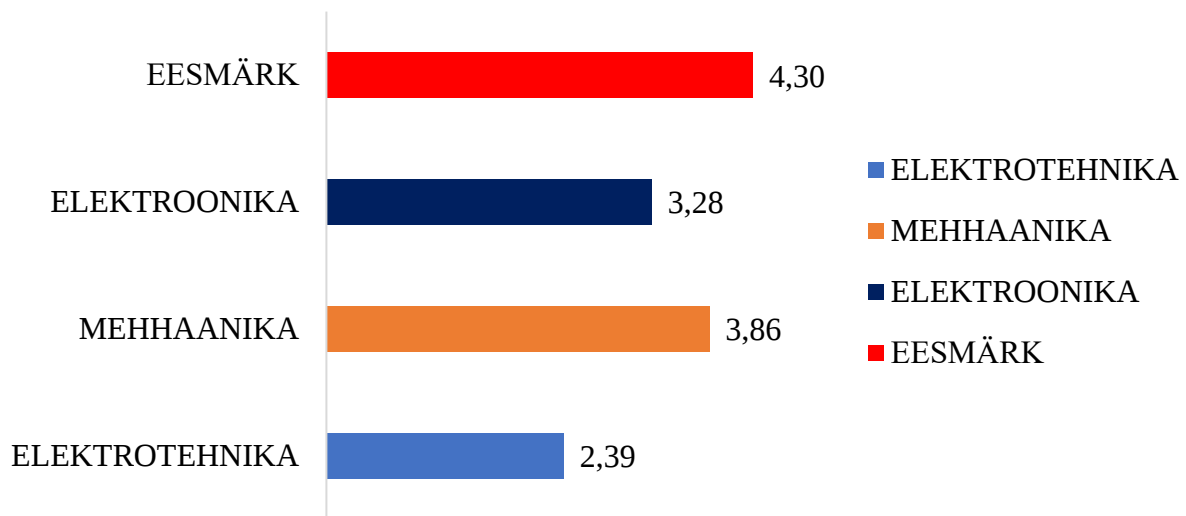
Kvantitatiivse uurimuse poolel käsitletakse uurimisobjektiks valitud elektrikateegooria materjalikateegooriaid ning koostatakse analüüs tarnete ajastamise raporti soovitude mõju kohta varude väärtusele (€), tasemele ja ringlusele (ITO). Analüüsi käigus leitakse ka varude taset ja ringlust mõjutavad tegurid valitud materjaligruppide osas ning võimalikud kitsaskohad ja parendusmeetmed. Kvalitatiivse uurimuse poolel on autor läbi viinud nii struktureeritud küsitluse kui ka poolstruktureeritud küsitluse. Struktureeritud küsitlus on koosatud ankeetküsitlusena, mis on suunatud ettevõtte tarneoperatsiooni osakonna töötajatele, selgitamaks välja tarnete ajastamise raporti kasutuse, kitsaskohad ning võimalikud parendusmeetmed. Poolstruktureeritud küsitlused ehk vestlused on suunatud ettevõtte töötajatele, täpsemalt inimestele, kes on lõputööks vajaliku baasinfo kogumise ning uurimisobjektidega lähemalt seotud. Kokkuvõttes leitakse analüüsi käigus tarnete ajastamise raporti kui ühe võimaliku meetodi mõju varude ringlusele ning võimalikud soovitud või parendusettepanekud.

Ettevõttes ABB on materjalid/komponendid võimalik jaotada kolme materjalikateegooria vahel. Laovarude seisukohalt moodustab kõige suurema osa kogu keskmisest laoväärtusest elektrikateegooria ehk elektrotehnika 49 %. Teisena moodustab 39 % mehhaanikakateegooria, mille alla kuulub ligi 12 000 erinevat aktiivset materjali. Kolmandana moodustab elektroonika valdkond kogu keskmisest laoväärtusest 13 %. (Joonis 1)



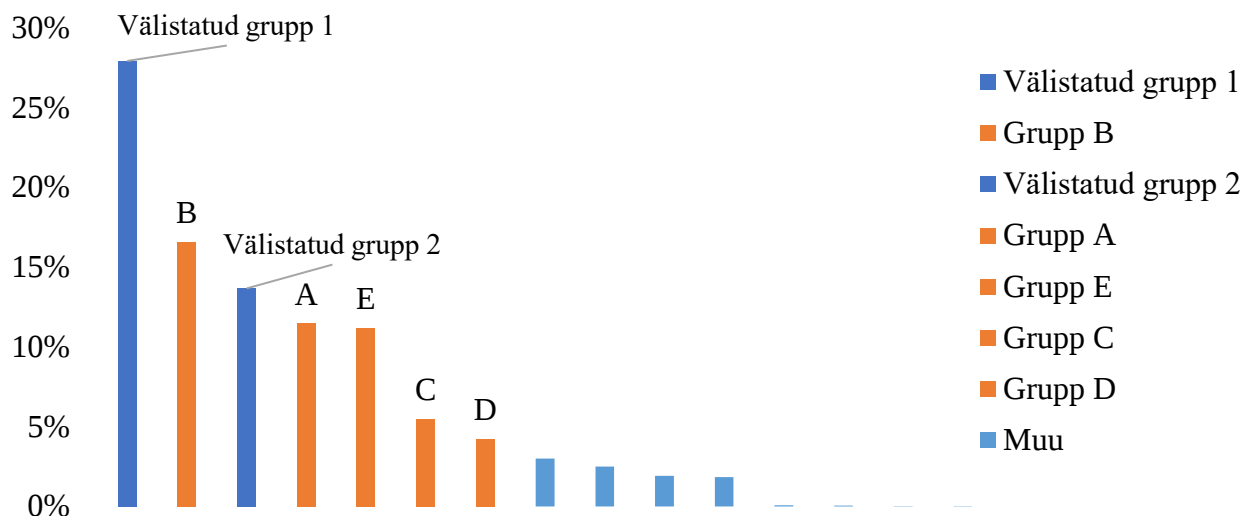
Joonis 1. Materjalikateegooriate keskmine laoväärtust ning osakaal kogu laoväärtusest perioodil Jaanuar-August 2023 (autori koostatud)

Varude ringluse parendamiseks on ABB ajamite tehases seatud eesmärgiks viia käibesageduse tulemusnäitaja tasemele 4,3, seetõttu põhineb uurimisobjektideks olevate materjalikategooriate valik ettevõttes kasutusel oleva varude raportis kajastuvate käibesagedus näitajate põhjal. Kui võrrelda kolme materjalikategooria käibesagedust seatud eesmärgiga (4,3) võib näha, et kõige madalama tasemega on elektrikategooria ehk elektrotehnika (2,39), millele järgneb elektroonika kategooria (3,28). Kõige lähemal seatud eesmärgile 2023. aasta augustikuu seisuga on mehaanikakategooria (3,86). (Joonis 2)



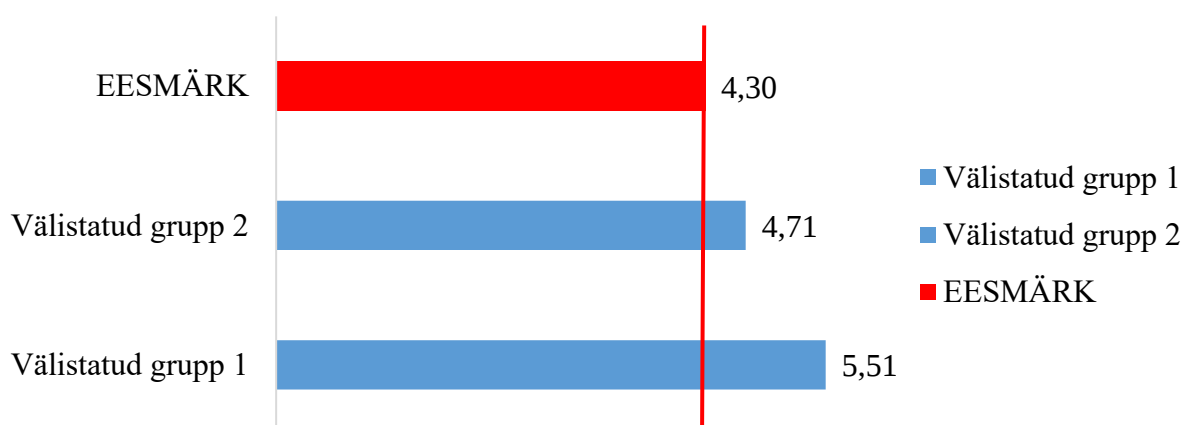
Joonis 2. Varude käibesagedus materjalikategooriate lõikes võrreldes ettevõtte eesmärgiga, August 2023 (autori koostatud)

Antud töö uurimisobjektiks on valitud elektrikategooria tulenevalt laoväärtuse ning käibesageduse võrdlusest teise kahe kategooriaga, mille alginfo pärineb ettevõttes kasutusel olevast varude ringluse raportist (Joonis 1, Joonis 2). Uurimuses käsitletakse ABB ajamite tehase elektrikategooria materjaligruppe, mis on valitud suurima laoväärtuse põhjal. Lisaks on valiku juures arvestatud ka käibesageduse hetkenäitajaid. Analüüsi tulemusena on laoväärtusest tulenevalt valitud uurimisobjektideks viieteistkümnest elektrikategooria materjaligrupist viis, mis on töös edaspidi kajastatud tähelisel kujul, grupid A-E (Joonis 3).



Joonis 3. Elektrikategooria materjaligruppide keskmise laoväärtuse võrdlus perioodil Jaanuar-August 2023, % (autori koostatud)

Valiku juures osutus oluliseks ka käibesageduse tase. Selle juures sai valikust väljastatud kaks materjaligruppi, sest käibesagedus viimase kaheksa kuu jooksul on olnud ettevõtte eesmärgist kõrgem. Väljastatud grupp 1 võrreldes ettevõtte eesmärgiga käibesagedusele on kõrgem 0,41 võrra ning grupp 2 on kõrgem 1,21 võrra (Joonis 4). Tulenevalt ettevõtte konfidentsiaalsusest ei ole võimalik kajastada laoväärtust rahalisel kujul, seetõttu on töös kajastatud andmed laoväärtuse kohta kujutatud graafiliselt ning protsendina.



Joonis 4. Uurimisobjektidest väljastatud gruppide keskmise käibesageduse võrdlus ettevõtte eesmärgiga perioodil Jaanuar-August 2023 (autori koostatud)

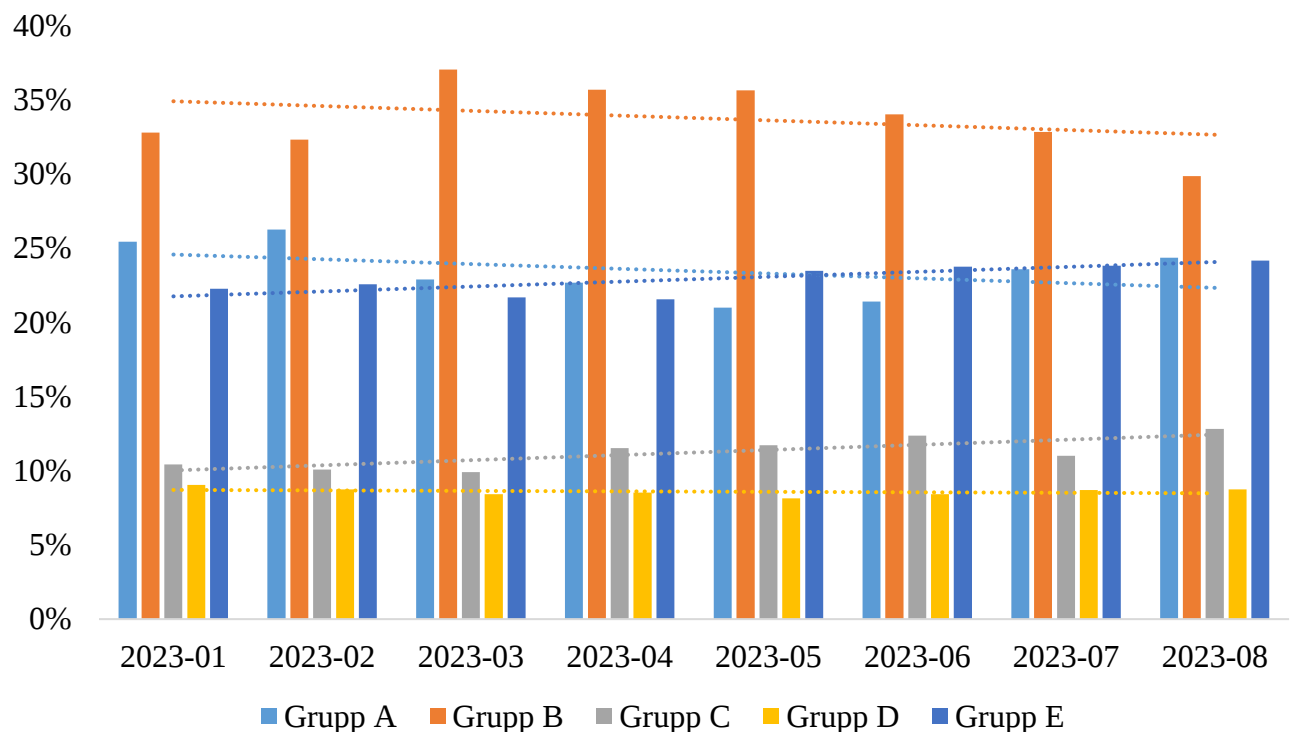
3 ANALÜÜS VARUDE RINGLUSE PARENDAMISEKS

Antud peatükk keskendub eelnevalt määratletud uurimisobjektide analüüsile. Analüüs koosneb kvantitatiivsest ning kvalitatiivsest uurimismeetodist, mille käigus püütakse leida vastused püsitatud uurimisküsimustele, võttes arvesse nii ettevõtte perspektiive kui ka teooriast tulenevaid teadmisi.

3.1 Kvantitatiivne analüüs

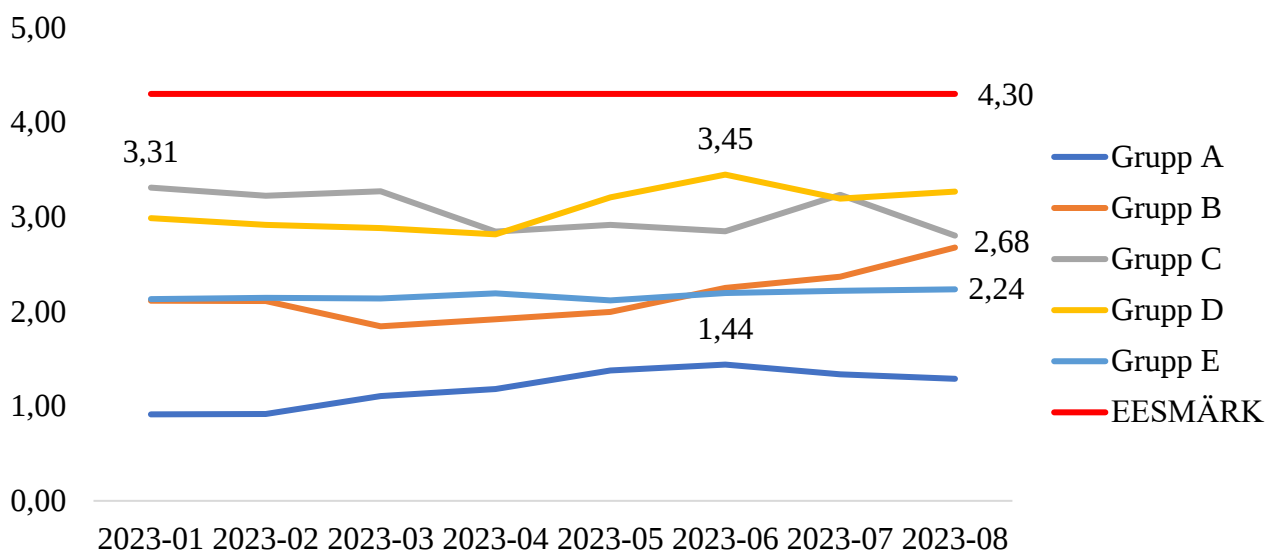
3.1.1 Varude ringluse- ja käibesageduse hetkenäitajad

Varude puhul on üheks levinumaks tulemusnäitajaks ringlussagedus, mida on võimalik mõõta nii füüsiliselt kui ka finantsarvestuslikult ning mille juures viimast nimetatakse käibesageduseks. Valitud elektrikategooria materjaligruppidel on märgatavad erinevused nii laoväärtuses kui ka käibesageduses tulenevalt materjalide eripärast, väärtusest, varude hulgast, mõjutatavatest faktoristest ning muudest asjaoludest, mida lõputöö raames määratleda püütakse.



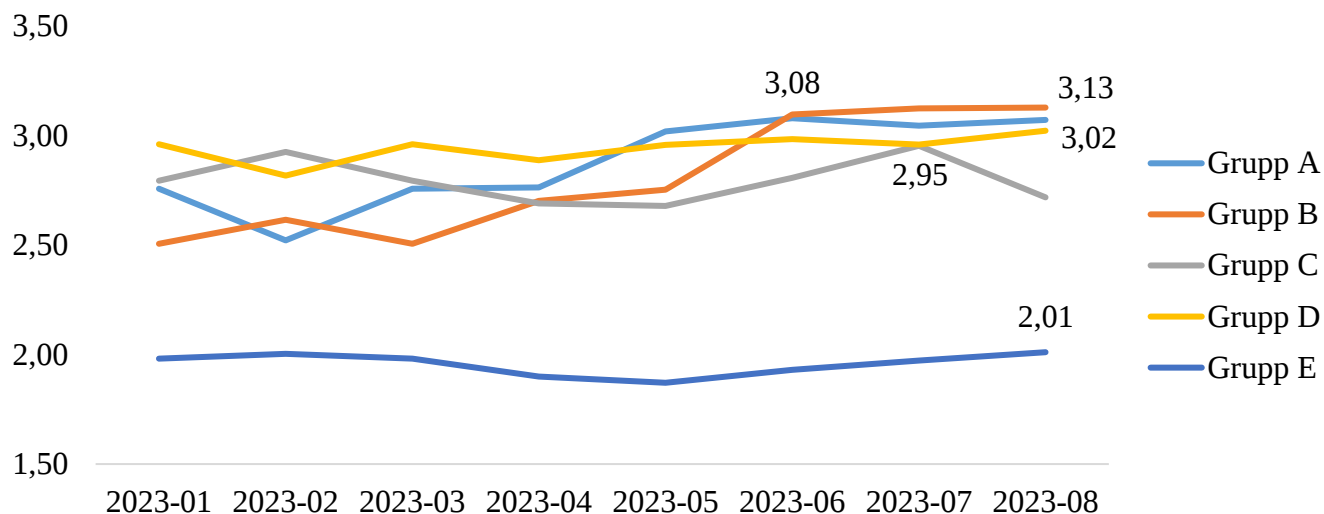
Joonis 5. Elektrikategooria materjaligruppide laoväärtuse muutus perioodil Jaanuar-August 2023
(autori koostatud)

Grupid A, B ja E on võrreldes teiste gruppidega kõrgema laoväärtusega, mis põhineb laos hoitavate materjalikoguste ja kõrgema materjali väärtuse tõttu. Materjaligruppide A ja B laoväärtus on antud perioodil langenud, mis on avaldanud ka positiivset mõju varude käibesagedusele tõusuna. Materjaligruppide C ning E laoväärtus vaadeldaval perioodil on aga kasvanud ning sellest tulenevalt on langenud ka grupi C käibesagedus märgatavalt. Grupi E käibesagedus olenemata varude väärtuse kasvust on tõusnud, kuid vähe. Käibesagedusnäitaja poolest kaheksa kuu perioodil on grupp A ja D näitaja olnud kõrgem juuni kuus. Gruppide B ja E näitaja on olnud kõrgem augusti kuus ning grupp C jaanuaris. (Joonis 5, Joonis 6)



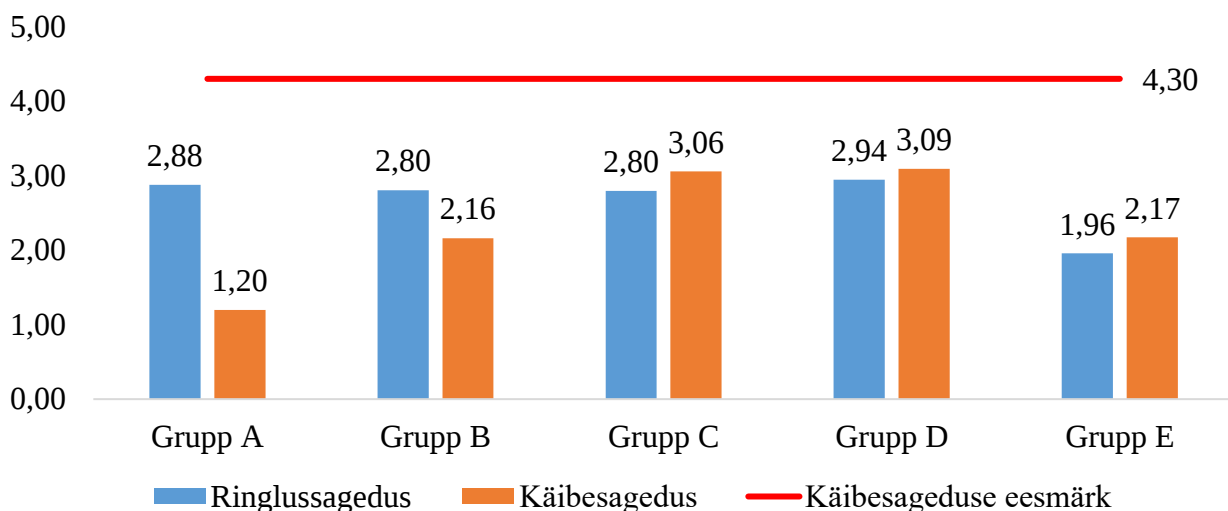
Joonis 6. Elektrikategooria materjaligruppide käibesageduse võrdlus ettevõtte eesmärgiga perioodil Jaanuar-August 2023 (autori koostatud)

Autori poolt välja arvatud ringlussageduste põhjal võib näha, et grupp E ringlussagedus on märgatavalt madalam teistest. Üldpildis on valitud gruppide ringlussagedus valitud perioodil liikunud stabiilset, kuid gruppide A ja B puhul on tulemusnäitaja kasvutrendis. Vaadeldaval perioodil on gruppide B, D ja E näitaja olnud kõrgem augustis, grupp A juunis ning grupp C juulis. (Joonis 7)



Joonis 7. Elektrikategooria materjaligruppide ringluseduse võrdlus perioodil Jaanuar-August 2023
(autori koostatud)

Keskmine ringlusedus kaheksa kuu lõikes on olnud gruppide puhul sarnasel tasemel, kuid grupi E ringlusedus on märgatavalt madalam (1,96). Keskmise käibesagedusnäitaja puhul on madalaim grupp A (1,20) ning kõige kõrgema käibesagedusega grupp D (3,09). Võrreldes keskmisi ringlus- ja käibesagedusnäitajaid, on grupi A ja B puhul ringlusedus märgatavalt kõrgem ning gruppide C, D ja E puhul on kõrgema väärtusega käibesagedus. (Joonis 8)

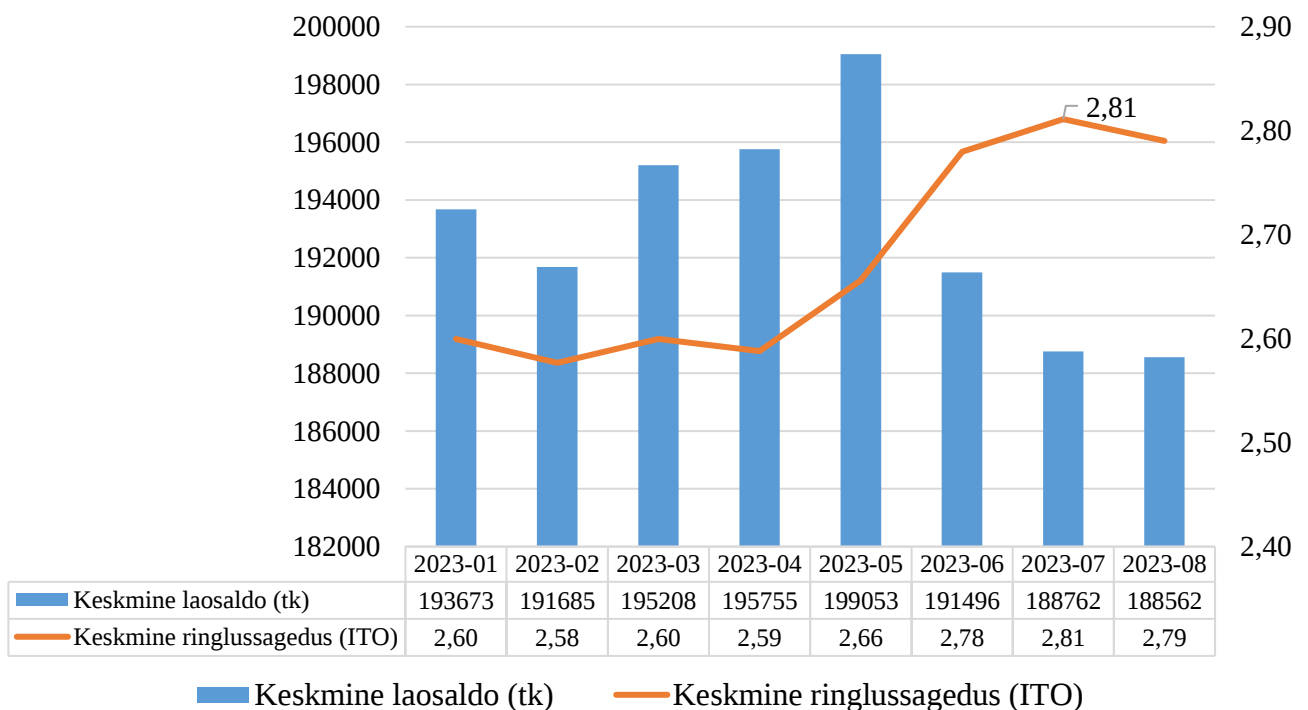


Joonis 8. Materjaligruppide keskmise ringlus- ja käibesageduse võrdlus perioodil Jaanuar-August 2023
(autori koostatud)

Tabel 1. Ringlus- ja käibesageduse muutus perioodil Jaanuar-August 2023 (autori koostatud)

Materjaligrupp	Ringlussageduse muutus	Muutus	Käibesageduse muutus	Muutus
Grupp A	0,31	Tõus	0,37	Tõus
Grupp B	0,62	Tõus	0,56	Tõus
Grupp C	-0,08	Langus	-0,51	Langus
Grupp D	0,06	Tõus	0,28	Tõus
Grupp E	0,03	Tõus	0,10	Tõus

Lisaks keskmistele ringlus- ja käibesagedusnäitajatele, on autor välja arvutanud tulemusnäitajate muutuse arvvaärtusena kaheksa kuu lõikes. Tulemusena leiti, et ringlus- ja käibesagedusnäitajad on kaheksa kuu jooksul muutunud sarnaselt. Täpsemalt on gruppide A, B, D ja E puhul tulemusnäitajad kasvanud. Grupi C puhul on mõlemad näitajad langenud, seejuures ringlussagedus -0,08 ning käibesagedus -0,51. (Tabel 1) Valitud uurimisobjektide keskmise laosaldo on märgatavalt langenud alates 2023. aasta maist, mille järel on kasvanud ka keskmine ringlussagedus. Gruppide keskmine ringlussagedus on kaheksakuu jooksul olnud kõrgem juuli kuus (2,81). (Joonis 9)



Joonis 9. Materjaligruppide keskmise laosaldo (tk) võrdlus keskmise ringlussagedusega perioodil Jaanuar-August 2023 (autori koostatud)

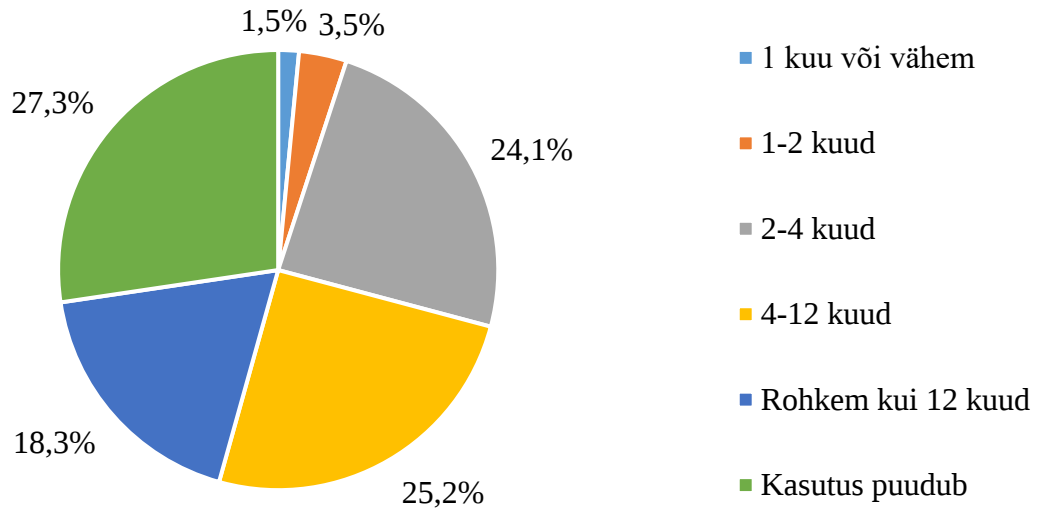
3.1.2 Varude ringlust mõjutavate tegurite analüüs

Varude ringluse paremaks mõistmiseks on ettevõttes jagatud tulemusnäitaja erinevatesse klassidesse. Täpsemalt on klasside puhul teisendatud varude ringlus varude katteks, mille juures erinevad klassid näitavad, kui kauaks ettevõttes teatud varusid jätkub. Klasside puhul on parimaks ühe kuu või vähema ning ühe kuni kahe kuu laosaldo omamine, kuid üle 12 kuu laosaldo on antud juhul halvim, mille juures jagub ettevõttel varusid ligi üle aasta ning mille puhul on tegemist aeglaselt liikuvate materjalidega.

Klassid jagunevad järgmiselt:

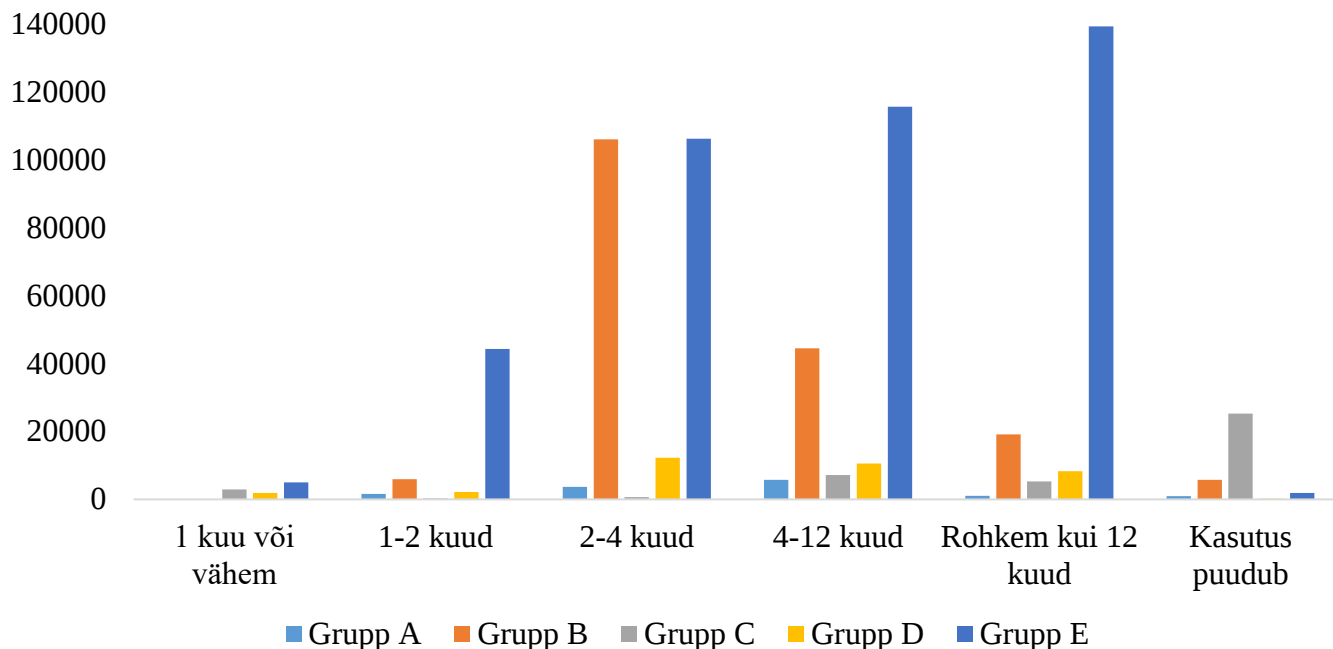
1. 1 kuu või vähem,
2. 1-2 kuud,
3. 2-4 kuud,
4. 4-12 kuud,
5. Rohkem kui 12 kuud,
6. Kasutus puudub ehk vananenud varud.

Uurimisobjektidest on autor leidnud, et suurima osakaaluga ringlusklassi moodustavad varud, kus kasutus puudub ehk vananenud varud, milleks on 27,3 %. Lisaks omavad suurt osakaalu ka varud, mille kasutus on 2-4 kuud, 4-12 kuud ning rohkem kui 12 kuud. Väiksema osakaalu moodustavad varud ringlusklassiga 1 kuu või vähem ja 1-2 kuud. Põhjusel, et ringlusklassid 4-12 kuud, rohkem kui 12 kuud ning puuduva kasutusega varud moodustavad suure osa valitud materjaligruppide varudest, võib väita, et antud varude ringluse tulemusnäitajate madalam tase on põhjustatud just antud näitajatest, sest varud seisavad ettevõttes kaua. Ringlusklassid 1 kuu või vähem, 1-2 kuud ja 2-3 kuud on ettevõtte mõistes head näitajad ning nende puhul vahetub ning kasutatakse hoitavat varu hästi. (Joonis 10)



Joonis 10. Valitud materjaligruppide ringlusklasside osakaalud kogu laoväärtusest (€) perioodil August 2023 (autori koostatud)

Materjaligruppide laosaldode põhjal leidis autor, et grupp E omab suuremat osakaalu mitme ringlusklassi varude vaatest, mis on põhjustatud grupi suurusest võrreldes teistega. Grupp B omab laosaldode põhjal suurimat osakaalu ringlusklasside 1-2, 2-3 ja 4-12 kuu osas. Kasutuseta ehk vananenud varud on olenemata materjaligruppide erinevast suurusest ja mahust suurimad grupil C. Põhjusel, et ringlusklassid 1 kuu või vähem, 1-2 kuud ja 2-4 kuud on ettevõtte jaoks kõige paremad varude kiireima kasutuse perspektiivist, võib analüüsi tulemusel väita, et antud ringlusklasside suurus on võrreldes aeglasemalt liikuvate ja kasutuseta varude juures väike. Antud töö puhul on tulemusnäitajate parendamiseks ettevõttes oluline jälgida ringlusklasside suuruseid, mille juures võiksid suurima osakaaluga olla eelnevalt mainitud ringlusklassid (1 kuu või vähem, 1-2 kuud ja 2-4 kuud), mille juures on varude kasutus kiirem. (Joonis 11)

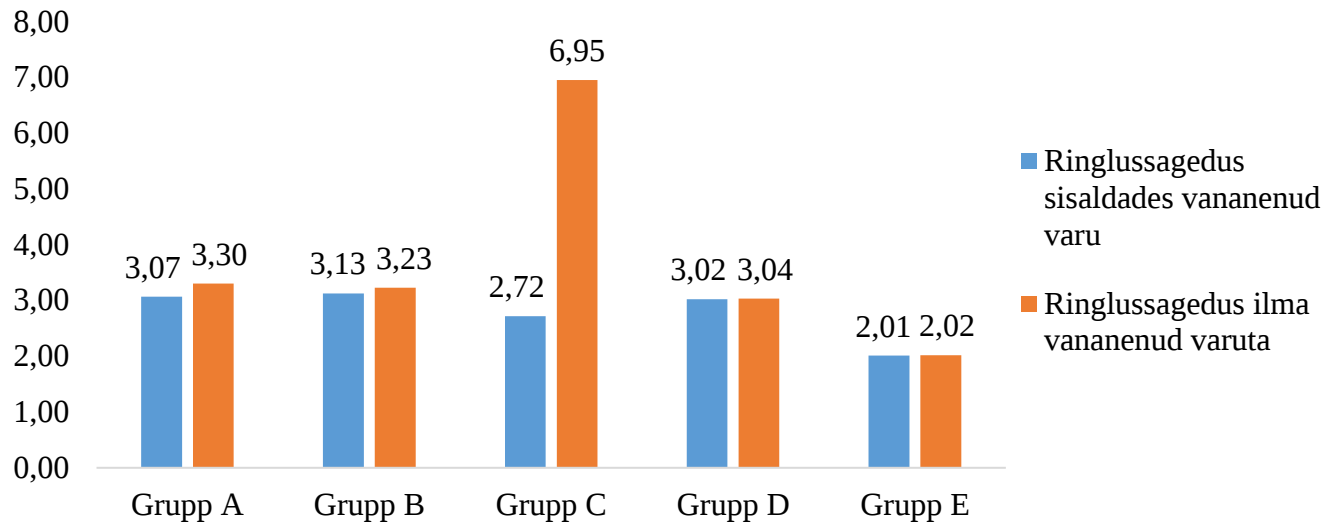


Joonis 11. Materjaligruppide ringlusklasside laosaldod (tk) perioodil August 2023 (autori koostatud)

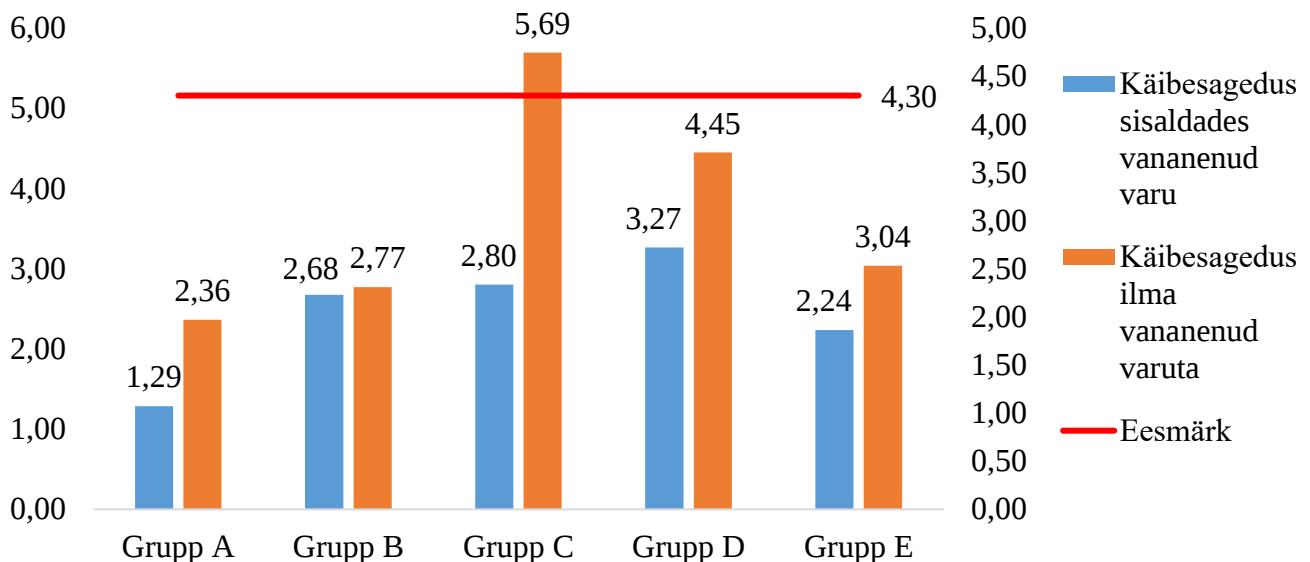
Joonis 10 põhjal moodustasid suurima ringlusklassi varud, kus kasutus puudub. Kasutuseta varusid nimetatakse teisiti vananenud varuks. Antud varude järgi puudub ettevõttes pidev nõudlus ning enamikul juhul ei ole põhjust nende hoidmiseks. Kasutuseta varud mõjutavad suurel määral just varude ringlus- ja käibesagedusnäitajaid ning seetõttu on nende varude pidev jälgimine oluline. Vananenud varusid hallatakse ettevõttes ABB igakuise kontrollprotsessi abil, mis läbivaatus toimub rohkem kvartali põhiselt. Lisaks koostatakse maksimaalset neli korda aastas ulatuslikud aegunud materjalide nimekirjad. Teisisõnu on materjalid või komponendid, mida pole 12 kuu jooksul tarbitud, millel ei ole tulevikunõudeid ega prognoosi ja mis ei kuulu ühegi materjalilisti (BOM) koosseisu, pakutakse ettevõtte ABB teenindusettevõttele, välistele partneritele või kõrvaldatakse ehk praagitakse. Vananenud varude tekkimist on ettevõttes ABB võimalik vältida tellimuste tühistamise ja ümberajastamisega, ohutusvarude kontrollimise ja kohandamisega, prognoosi korrigeerimisega ning tellimuspartiide muutmistega.

Töö raames on oluline vaadelda uurimisobjektideks valitud materjaligruppide varude ringluse- ja käibesageduse näitajaid ilma vananenud varuta, seetõttu on autor välja arvutanud ringlus- ja käibesagedusnäitajad ilma antud varu osakaaluta. Vananenud varu välja jättes on näha, et gruppide ringlussagedus on oluliselt kõrgemal tasemel. Kõige enam on vananenud varu osakaalust mõjutatud ringlussagedusnäitaja osas grupp C, kus ringlussagedus vananenud varuta on kasvanud 4,23 võrra.

(Joonis 12) Käibesageduse poolel mängib vananenud varu väärtus rolli kõige rohkem sarnaselt ringlussagedusele grupi C puhul, kuid lisaks ka grupi D juures. Vananenud varu väärtust arvestamata on näha, et grupi C käibesagedus ületab ettevõttele seatud üldist käibesageduse eesmärki 4,3, kus käibesagedus on eesmärgist 1,39 võrra kõrgem. (Joonis 13)

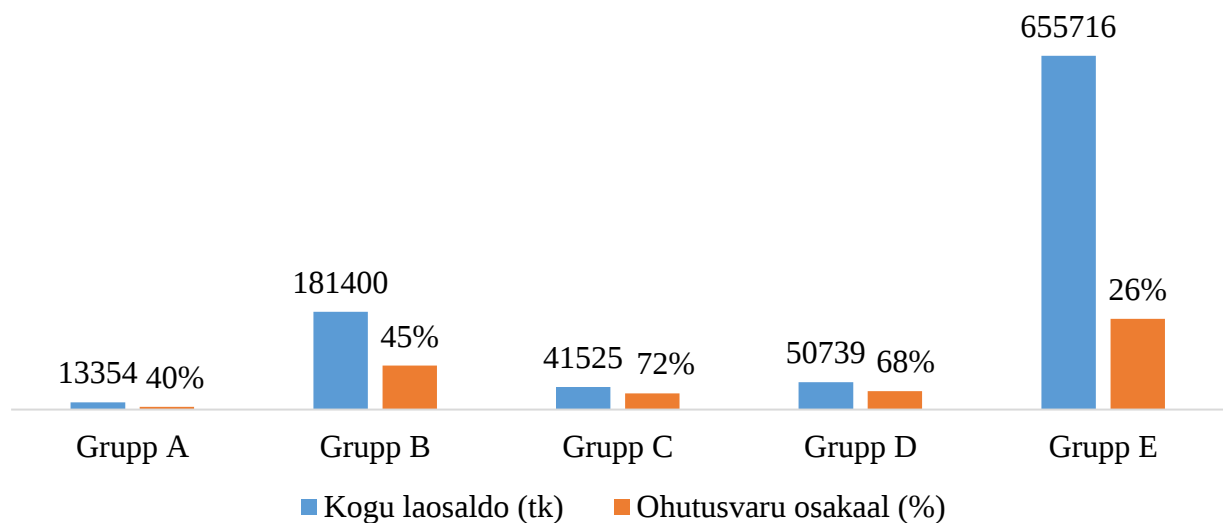


Joonis 12. Materjaligruppide ringlussageduse võrdlus sõltuvalt vananenud varust perioodil August 2023 (autori koostatud)



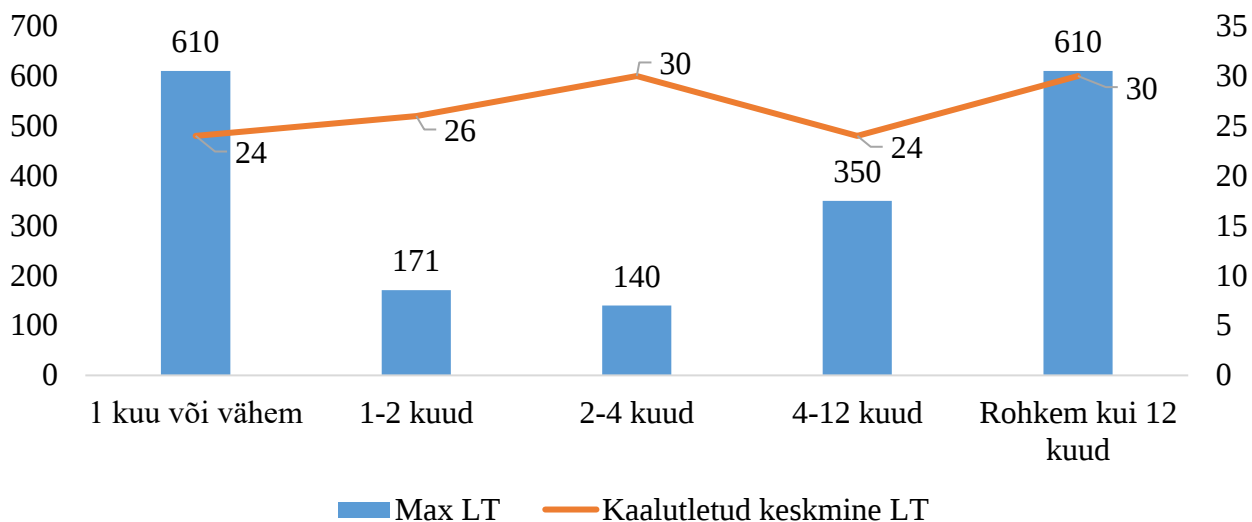
Joonis 13. Materjaligruppide käibesageduse võrdlus ja eesmärk sõltuvalt vananenud varust perioodil August 2023 (autori koostatud)

Üheks oluliseks teguriks varude taseme kujunemise puhul on ka ohutusvaru. Antud varu aitab teooriast tulenevalt kindlustada ettevõtet muutuva nõudluse eest, mis omakorda aitab vähendada erinevate lisakulude tekkimist. Ohutusvarude hoidmise juures on oluline arvestada ka võimalike säilituskuludega. Autor on välja arvutanud uurimisobjektide ohutusvarude osakaalud, mida kajastab Joonis 14. Suurima osakaaluga ohutusvarud on gruppide C (72 %) ja D (68 %) puhul, moodustades seejuures üle poole perioodi august 2023 laosaldost. Kõige väiksema osakaaluga ohutusvarud on grupil E, moodustades kogu grupi laosaldost 26 %.



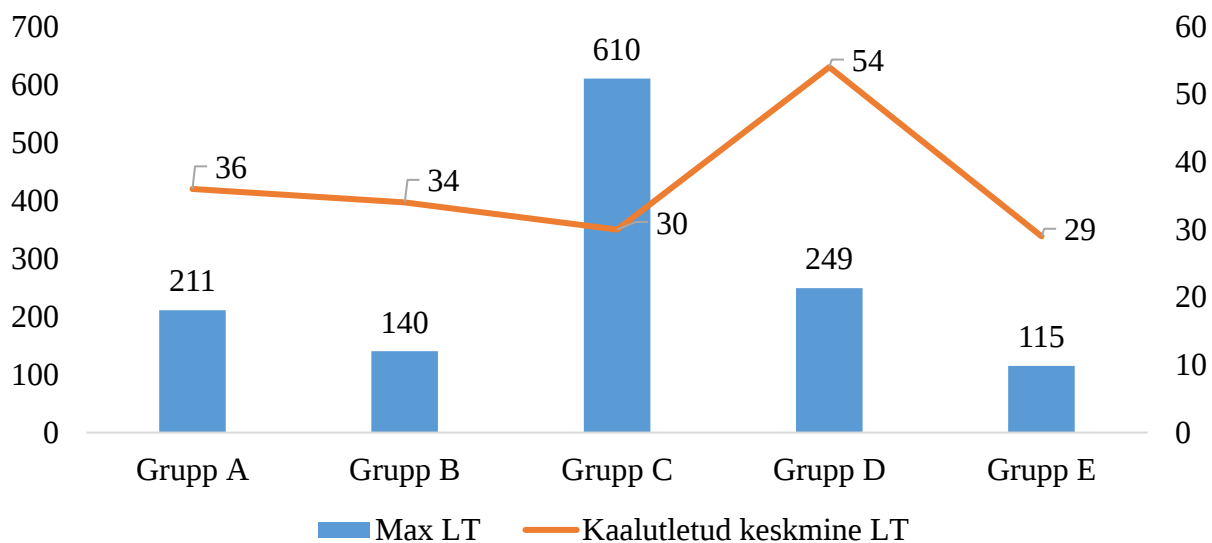
Joonis 14. Materjaligruppide ohutusvaru osakaal kogu laosaldost perioodil August 2023 (autori koostatud)

Lisaks erinevatele varude liikidele võib varude taset mõjutada ka täitmisaeg (*lead time, LT*). Pikemad täitmisajad, mis on tingitud erinevate materjalide spetsiifikate või muude faktorite poolest, võivad nõuda suuremate laovarude ning täpsemalt ka suuremate ohutusvarude hoidmist. Lisaks on pikemate täitmisaegade puhul keerulisem tarneaegades muudatusi läbi viia, sest nende mõjul võib ettevõtte tekitada raskusi tarnijatele õigeaegse tarne tagamisel. Autor on välja arvutanud kaalutletud keskmised ning maksimum täitmisajad nii ringlusklasside kui ka uurimisobjektiks valitud materjaligruppide lõikes. Kaalutletud keskmine täitmisaeg on leitud Excel funktsiooni MEDIAN abil. Täitmisajad on arväärtustena esitatud päevades.



Joonis 15. Materjaligruppide ringlusklasside maksimum ja kaalutletud keskmine täitmisaeg (LT) koos osakaaludega perioodil August 2023, päeva (autori koostatud)

Ringlusklasside puhul on näha, et 2-4 kuu ja rohkem kui 12 kuu kaalutletud keskmine täitmisaeg on kõige pikem ehk 30 päeva, mille põhjusel seisavad ka antud klasside varud laos kauem. 1 kuu või vähem ning 1-2 kuu varude ringlus on kiirem ning seetõttu on ka keskmised täitmisajad madalamad. (Joonis 15)



Joonis 16. Materjaligruppide maksimum ja kaalutletud keskmine täitmisaeg (LT) koos osakaaludega perioodil August 2023, päeva (autori koostatud)

Materjaligruppidest on kõige kõrgema kaalutletud keskmise täitmisajaga grupp D, 54 päeva. Kõige madalama keskmise täitmisajaga on grupp E, 29 päeva. Grupp C on maksimum täitmisaja poolest suurim, olles seejuures ligikaudu poolteist aastat (610 päeva), kuid grupi kaalutletud täitmisaeg on seejuures 30 päeva, mistõttu võib olla tegemist erandjuhu või mõne materjali spetsiifilisusega. Gruppide C ja D pikkade täitmisaegade tõttu, on ettevõttes ka ohutusvarude osakaal antud gruppide lõikes suurim. Analüüsi tulemusel selgus, et valitud elektrikategooria materjaligruppide juures mängivad olulist rolli täitmisajad, sest arvutatud maksimum täitmisajad on märgatavalt pikad. Pikad täitmisajad valitud materjaligruppide puhul on peamiselt põhjustatud materjalide spetsiifilisuse ning tarnijate vähesuse tõttu. (Joonis 16)

3.1.3 Tarnete ajastamise raporti mõju analüüs

Materjalivoogude ehk varude paremaks planeerimiseks on ettevõttes kasutusel tarnete ajastamise raport, mis aitab tehtud tellimusi, olemasolevaid ostuvajadusi ajastada ning tühistada ebavajalikke tellimusi. Lisaks aitab antud tööriist kaasa ka ebavajalike varude tekkimisele. Raporti kasutuse olulisus selgus varude ringluse parendamise töötoa arutelu põhjal, kuid seni ei ole ettevõttes välja selgitatud antud raporti kasutuse mõju varude väärtusele, tasemele ja ringlusele, seetõttu käsitleb autor antud raportit kui ühte varude ringluse parendamise võimalust ning meetodit.

Tarnete ajastamise raporti mõju väljaselgitamiseks läbi kvantitatiivse analüüsi on autor valinud vaadeldavaks perioodiks kolm kuud vahemikus oktoober 2023 kuni detsember 2023. Põhjusel, et ABB puhul on tegemist suure tootmisettevõttega, mille juures konfidentsiaalsus mängib suurt rolli ning andmete kättesaadavus on piiratud, ei ole võimalik analüüsi koostamisel kasutada ajakohaseid prognoosi andmeid. Seetõttu on kooskõlas ettevõttega valitud analüüsi baasandmeteks september 2023 andmed, mis kajastavad uurimisobjektideks valitud materjaligruppide laoväärtust, kogust ning kasutust rahas kui ka mahus (Tabel 2). Lisaks ei ole ettevõtte konfidentsiaalsuse tõttu võimalik kajastada varude väärtust ja kasutust rahas, kuid analüüsi tulemusel kajastatakse käibesagedusnäitajate muutus võrreldes eesmärgiga (4,3) ning varude väärtuse muutus protsendina.

Tabel 2. Tarnete ajastamise raporti analüüsi algandmed perioodil September 2023 (autori koostatud)

Materjaligrupp	Laosaldo (tk)	Kasutus (tk)	Ringlussagedus	Käibesagedus
Grupp A	13075	41568	3,18	1,30
Grupp B	163824	564941	3,45	3,03
Grupp E	671933	1297254	1,93	2,23

Tulenevalt eelnevalt koostatud analüüsist varude ringluse-, käibesageduse ja varude ringlust mõjutavate tegurite kohta, on autor otsustanud tarnete ajastamise raporti mõju analüüsimiseks uurimisobjektide valikut viie materjaligrupi seas vähendada. Joonis 12 ja Joonis 13 tulemusel selgus, et grupid C ja D on võrreldes teiste gruppidega suuremal määral mõjutatud vananenud varudest. Lisaks oli Joonis 16 põhjal gruppidel C ja D maksimum täitmisaeg kõrgem võrreldes teiste gruppidega. Antud põhjustel on eelnevalt koostatud analüüsi põhjal valitud tarnete ajastamise mõju analüüsi jaoks grupid A, B ning E. Tarnete ajastamise raporti mõju analüüs põhineb tellimuste ümberajastamise soovitude põhjal, täpsemalt võetakse arvesse tellimuste edasilükkamise ja tühistamise soovitusi nii varude väärtuse (€) kui ka suuruse (tk) poolest. Arvutamisel arvestatakse ka tellimuste edasilükkamise puhul varude väärtuse ja suuruse edasi kandumisega järgnevatessse kuudesse valitud perioodi põhjal.

Analüüs sisaldab järgnevaid parameetreid:

- Algandmed: September 2023 hetkeline laoväärtus (€) ja laosaldo (tk), materjalikasutus (€, tk), ringlus- ja käibesagedus.
- Tellimuste ümberajastamise, tühistamise laoväärtus (€) ning laosaldo (tk) perioodil Oktoober-Detsember 2023.
- Tellimuste ümberajastamise ja tühistamise mõju laoväärtusele (€), laosaldole (tk) ning ringlus- ja käibesagedusele.

Perioodil Oktoober-Detsember 2023 kolme kuu lõikes on autor välja võtnud raportist pärinevad soovitusel tellimuste edasilükkamise ja tühistamise kohta. Põhjusel, et raportist pärinevad andmed on mahulised ning vajavad täpsustavad analüüsi, on autor Excel programmi abil andmed analüüsinud ning loonud koondtabeli valitud materjaligruppide põhjal.

Koondtabelis on välja toodud kolme kuu lõikes raporti tulemused ehk soovitusel tellimuste edasilükkamise ja tühistamise kohta, arvestades ka edasilükkamise puhul tellimuste väärtuse ja mahu edasi kandumist järgnevatessse kuudesse valitud perioodil (kajastatud tabelis kui „Tellimuste

edasilükkamine +“). Lisaks on edasilükkamiste juures arvestatud soovitusi ajastamiseks alates ühest kuust, keskendudes pikematele edasilükkamistele. Analüüs sisaldas ka rahalisi väärtusi, kuid eelnevalt mainitud konfidentsiaalsuse tõttu, ei ole tabelis antud näitajad kajastatud. (Tabel 3)

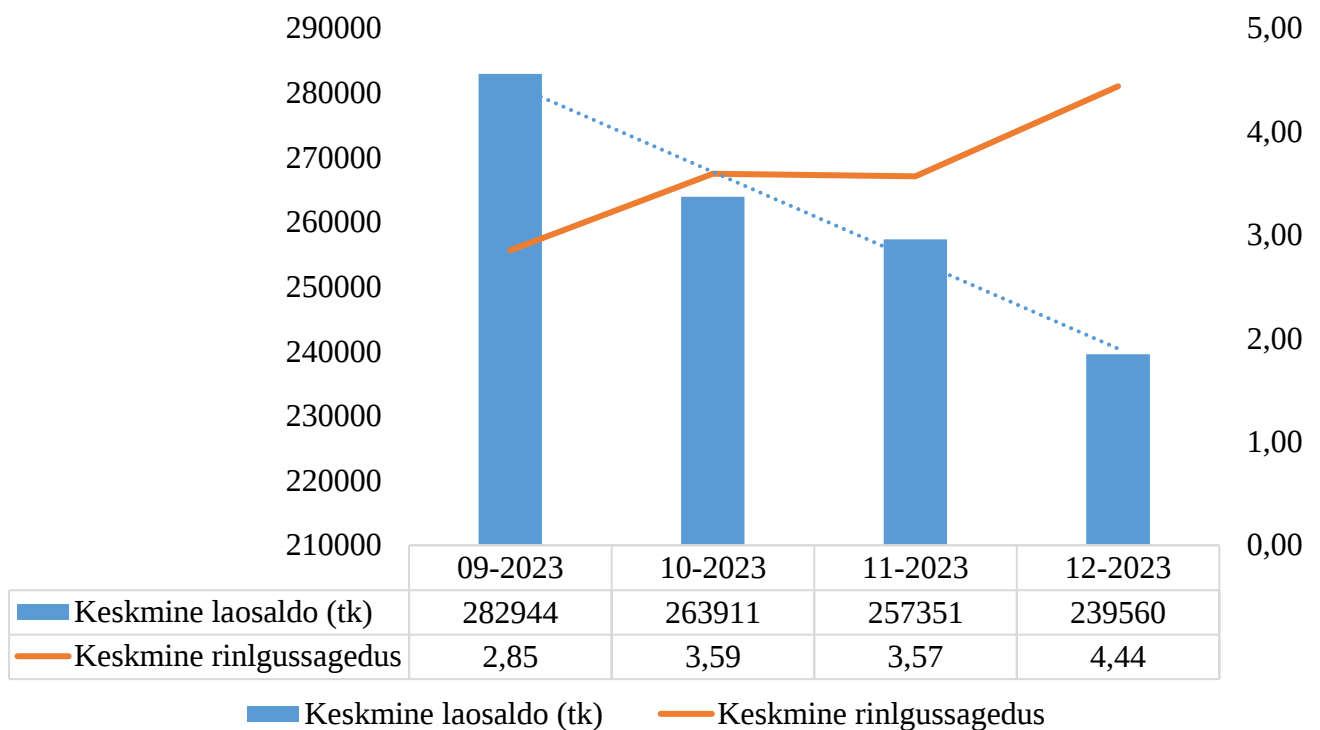
Tabel 3. Tellimuste edasilükkamise ja tühistamise andmed tarnete ajastamise raportist perioodil Oktoober-Detsember 2023, tk (autori koostatud)

Tellimuste edasilükkamine			
Materjaligrupp	10.2023	11.2023	12.2023
Grupp A	3078	32	1162
Grupp B	42432	26110	56504
Grupp E	11390	16650	15130
Tellimuste tühistamine			
Materjaligrupp	10.2023	11.2023	12.2023
Grupp A	0	5	23
Grupp B	0	0	0
Grupp E	200	845	11105
Tellimuste edasilükkamine +			
Materjaligrupp	10.2023	11.2023	12.2023
Grupp A	0	1072	1178
Grupp B	0	19230	17388
Grupp E	0	3660	11985

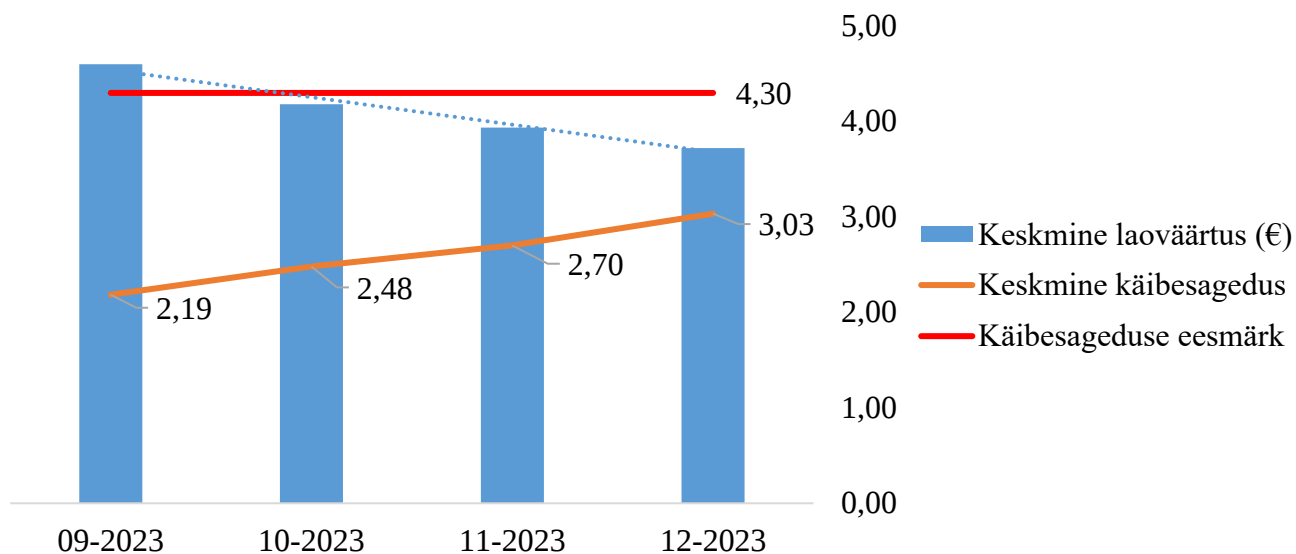
September 2023 algandmete ning Tabel 3 kajastatud raportist tulenevate tellimuste edasilükkamise ja tühistamise soovitude põhjal koostas autor analüüsi selle kohta, millist mõju avaldab raporti kasutus laoväärtusele, -saldole ning käibe- ja ringlussagedusele. Analüüsi käigus selgus, et raporti soovitude põhjal on ettevõttel võimalik parandada varude taset ning tulemusnäitajaid. Nii ringlus- kui ka käibesagedus on mõjutatud sissetulevatest tarnetest ning juba tehtud tellimuste juures on tootmisvajaduste või nõudluse muutumisel ettevõttel oht ebavajalike või üleliigsete varude tekkimiseks või hoidmiseks. Antud juhul aitab taolisi olukordi vältida just antud raport, mille puhul on autor leidnud, et baasandmete ja raporti kolme kuu soovitude põhjal on valitud materjaligruppide keskmine ringlus- ja käibesagedus kasvutrendis, mis on tingitud langevast laosaldost ja -väärtusest edasilükatud ja tühistatud tellimuste mõjul. Gruppide keskmine ringlussagedus on raporti mõjul tõusnud 1,59 võrra ning

käibesagedus 0,84 võrra, mis on tingitud laoväärtuse ja -saldo langusest tarnete edasilükkamise ja tühistamise mõjul. (Joonis 17, Joonis 18)

Raporti analüüsitud ning koondatud andmete põhjal võib väita, et enim aitab varude taset mõjutada tehtud tellimuste edasilükkamine, mida põhjendavad gruppide edasilükkamise soovitude mahud (tk). Erinevate MRP süsteemi mõjutavate aspektide nagu näiteks tootmisvajaduste muutuseid on materjaliplaneerijatel või ostjatel keeruline ilma raportita jälgida, sest ABB puhul on tegemist suure tootmisettevõttega ning hallatavate materjalide mahud on suured, seetõttu aitab raport ennetada muutustest tulenevalt ebavajalike varude hoidmist laos. Tellimuste tühistamise soovitusel on valitud materjaligruppide puhul väiksemas mahus, seetõttu mängib tühistamine ringluse- ja käibesageduse parendamisel väiksemat rolli kui edasilükkamine. Lisaks on tellimuste tühistamise soovitusel raportis väiksemas mahus, sest ostjad on kohustatud tellimuste koostamisele eelnevalt kontrollima ostuvajadusi ning vältima oma tööprotsessis ebavajalike tellimuste koostamist. (Tabel 3)



Joonis 17. Tarnete ajastamise raporti mõju materjaligruppide A, B, E keskmisele laosaldole (tk) ja ringlussagedusele perioodil September-Detsember 2023 (autori koostatud)



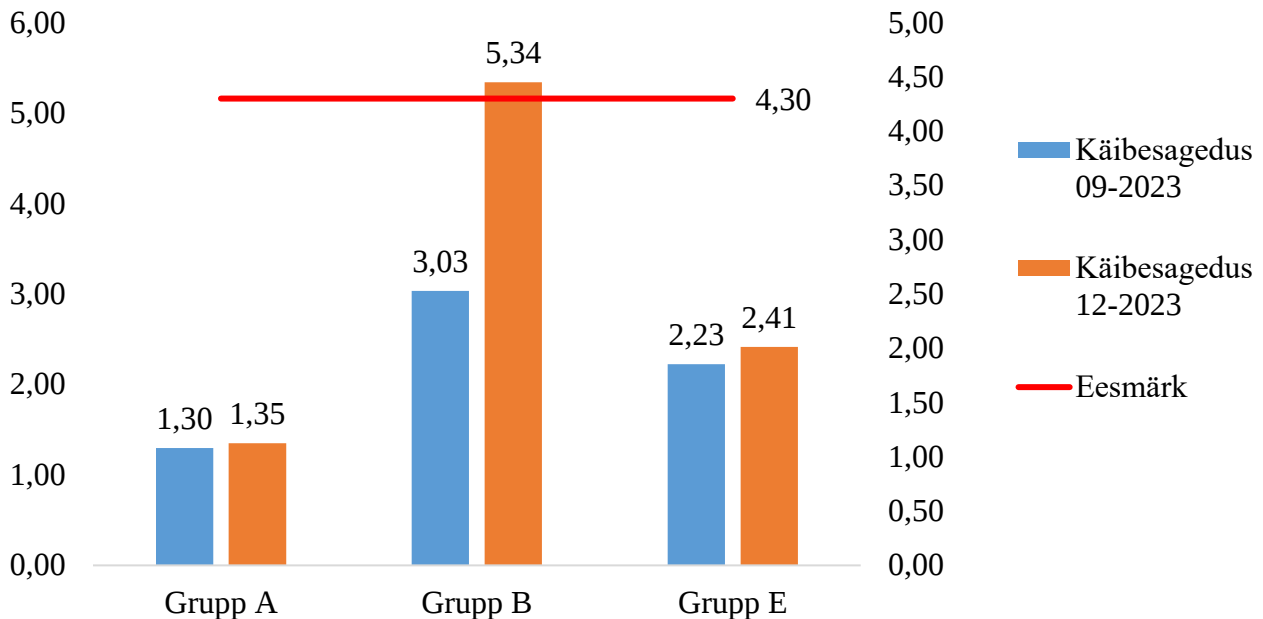
Joonis 18. Tarnete ajastamise raporti mõju materjaligruppide A, B, E keskmisele laoväärtusele (€) ja käibesagedusele perioodil September-Detsember 2023 (autori koostatud)

Materjaligruppide A, B ja E vaates on tarnete ajastamise ja tühistamise mõjul laoväärtus ning -saldo langenud kõige rohkem B puhul, millest on tingitud ka kõige suurem käibe- ja ringlussageduse muutus. Lisaks on raport avaldanud positiivset mõju ka gruppide A ja C näitajatele. (Tabel 4).

Tabel 4. Tarnete ajastamise raporti mõju käibe- ja ringlussagedusele ning laoväärtusele (€) ja saldole (tk) (autori koostatud)

Materjaligrupp	Grupp A	Grupp B	Grupp C
Käibesagedus enne	1,30	3,03	2,23
Käibesagedus pärast	1,35	5,34	2,41
Käibesageduse muutus	0,05	2,31	0,19
Laoväärtuse muutus, %	-4	-43	-8
Ringlussagedus enne	3,18	3,45	1,93
Ringlussagedus pärast	3,77	7,49	2,05
Ringlussageduse muutus	0,59	4,04	0,12
Laosaldo muutus, %	-16	-54	-6

Käibesagedus on gruppide lõikes raporti mõjul tõusnud. Võrreldes ettevõttes seatud eesmärgiga (4,3), on grupp B raporti analüüsi mõjul ületanud seatud eesmärgi 1,04 võrra. Põhjusel, et ettevõttes on käibesageduse eesmärk seatud kokkuvõtlikult kõigi materjaligruppide peale kokku, võib väita, et raporti kasutus aitab käibesageduse viia paremale tasemele ning kontrollida varude all olevat laoväärtust. Raporti analüüsi mõjul on grupp A käibesagedus tõusnud 0,05 võrra, grupp B 2,31 võrra ning grupp E 0,18 võrra. (Joonis 19)



Joonis 19. Käibesageduse muutus ning võrdlus eesmärgiga tarnete ajastamise raporti kasutusel perioodil September ja Detsember 2023 (autori koostatud)

3.2 Kvalitatiivne analüüs

3.2.1 Ettevõtte erinevate osapoolte roll varude ringluse parendamisel

Antud ettevõttes on samuti võimalik erinevatel osapooltel mõjutada varude ringluse parenemist erinevatel tööetappidel. Ostuosakonna poolelt on parendamiseks võimalik mõjutada sissetulevat materjalivoogu, täpsemalt kui palju ja kui sageli mingit materjali tellitakse. Lisaks saavad ostjad materjalide tellimusi ja vajadusi ümber planeerida ning vajadusel ka tühistada, millel on rohkelt potentsiaali varude ringlustaseme mõjutamiseks. Muidugi tellimuspartiide suuruse otsuseid üldiselt ostmisel ei tehta ja parameetrid peaksid järgima laopoliitikat, kuid igapäevatöös on ostmisel palju olulisi

nähtavaid aspekte, mille tähelepanek võib olla vägagi kasulik (näiteks kui reservvarude tasemed on liiga suured/madalad, tellimuspartiide suurused ei sobi või ostetakse liiga palju liiga sageli jne). [38]

Tootmine avaldab samuti suurt mõju varude ringlussageduse kujunemisele, sest selle arvutamisel jagatakse 12 kuu materjalikasutus varude hetkeväärtusega. Seetõttu, mida rohkem tootmises materjali kasutatakse, seda parem on ka ettevõtte laoseisud. Tootmisplaneerijate mõju laovarudele on seotud prognoosimise ja tootmise ajakava koostamisega, mille juures tuleks hoolikalt jälgida, et ettevõtte S&OP (*Sales and operations planning*) prognoos oleks lühiajaliselt piisav. Lisaks tuleb arvestada ka materjalide kättesaadavusega, kui plaanitakse tellimust lühiajaliselt ümber ajastada. [38]

Lisaks selgus 3. aprillil 2023 toimunud varude ringluse parendamise töötoa arutelude põhjal kokkuvõttes mitmeid parendusettepanekuid, mille rakendamine mõjuks varude ringlusele positiivselt ning millest nii mõnigi on lõputöö kirjutamise perioodil juba rakendust leidnud. Tarnete ajastamise tööriista kasutuse suurendamise soovitusel lisaks pakkusid tarneoperatsioonide osakonna töötajad välja varude ringluse parendamiseks järgmised soovitused [39]:

- Tellitavate koguste vähendamine,
- Tellimussageduste parendamine vastavalt osakonna spetsiifikale,
- Määratleda uus osakonna spetsiifiline varude juhtimise poliitika,
- Ohutusvarude ülevaatamise ja uuendamise sageduse muutmine,
- Automaatsed ostutellimused ostjatele,
- Töötada välja uus üleliigsete varude raport,
- Tihedam aeglaselt liikuvate või aegunud materjalide tuvastamine, märkamine ja ettepanekute tegemine.

3.2.2 Tarnete ajastamise raporti kasutuse analüüs küsimustiku põhjal

Kvantitatiivsele ajastamise tööriista analüüsile lisaks on vaja välja selgitada raporti kasutus, kitsaskohad, riskid ning võimalikud parendusmeetmed ettevõtte ajamite tehase tarneoperatsioonide osakonna vaatest. Antud analüüsi osana koostas autor küsimustiku, mille täpsem struktuur ning küsimused on kujutatud Lisa 1 ja Lisa 2 all.

Küsimustik koostati tarneoperatsioonide osakonnale, täpsemalt materjaliplaneerijatele ning ostjatele. Uurimuses osales 10 ajamite tehase töötajat, kellest 50 % moodustasid materjaliplaneerijad ning 50 %

ostjad. Materjalikategooriate lõikes moodustas vastanutest kõige suurema osakaalu töö uurimisobjektiks valitud elektrotehnika ehk elektrikategooria 60 %-ga. Lisaks moodustas vastanutest 40 % mehhaanika ning 30 % elektroonikakategooria.

Valikvastustega küsimuste puhul selgus, et raporti kasutus peetakse mõnevõrra oluliseks ja kasulikuks ning kasutatakse vähemalt üks kord nädalas. Materjaliplaneerijatest 20 % on arvamisel, et tööriista tuleks kasutada kuu põhiselt ning teisalt arvab 20 % samuti, et kasutus peaks olema rohkem kui kord nädalas. Ostjate arvates tuleks kasutada raportit aga kord nädalas. Vastuste põhjal selgus, et raportit kasutakse kõigil kolmel peamisel eesmärgil, milleks on tellimuste kiirendamine, edasilükkamine ja tühistamine. Seejuures keskendutakse pikematele ümberajastamistele ja kõrgema väärtusega tellimustele, kuid tellimuse väärtuse filtreerimisega, ei ole 90 % vastanutest kokku puutunud.

Raporti kasutuse suurendamiseks toodi motivaatorina välja erinevaid ettepanekuid. Laialdaselt käsitleti lisandväärtuse loomist, täpsemalt seda, et vastajad sooviksid näha oma töö panust. Soovitakse saada näited, kuidas võimalikult efektiivselt raportit käsitleda ning võimalust näha oma tehtud töö mõju erinevatele olulistele näitajatele, mis omakorda motiveeriks antud raportit rohkem kasutama ning tulenevalt oma tööst tulemusnäitajaid parendama. Lisaks motiveeriks vastuste põhjal raportit kasutama täpsed andmed, filtrite valikuvõimaluste laiendamine (näiteks materjalide filtreerimine vastavalt vastutavale üksusele) ning ka sagedamate ülevaadete saamine juhtkonna poolt.

Antud raport on oluline tööriist sobivate varude taseme saavutamiseks ja laoseisu tasakaalustamiseks. Vastajate arvates aitab raporti kasutus vältida üleliigseid varusid, tagada materjalide õigeaegse kohale jõudmise ning lisaks aitab näha, kui hästi kogu tarneahel teatud ajaperioodil töötab. Raport aitab kaasa ka raha säästmisele ja liigsete kulude tekkimisele, mille juures on samuti võimalik ka laotööd optimeerida. Laotöö optimeerimise tulemusel on korraka laos vähem varusid ning seetõttu ka parem pinnakasutus. Kokkuvõttes on antud tööriist kasulik varude tasemete kontrolli all hoidmiseks ning ka abiks tarnijatele realistlikumate tarbimis- ja prognoosiandmete jagamisel.

Tarnete ajastamise raporti kitsaskohana toodi välja asjaolu, et raport vajab kasutuse eel põhjalikku analüüsi, mis on küllaltki ajamahukas. Lisaks analüüsimise ajakulule võib olla vajadus kontrollida ka süsteemi põhiselt tellimusridu üle, et vältida ebavajalikke ning probleemseid muudatusi. Vastuste põhjal toodi analüüsi mahukuse juures ka välja, et raporti kasutus võib osutuda keerulisemaks just uutele töötajatele, sest informatsiooni ning erinevaid aspekte, mida raporti kasutamisel jälgida, on palju. Samuti

toodi välja asjaolu, et raport kuvab hetkel tellimuste ajastamiseks kuupäeva, millal teatud materjali vajatakse, mitte kuupäeva, mida tuleks paluda tarnijalt materjali õige tarnekuupäeva tagamiseks. Riskide poolel toodi samuti välja andmete täpsus ning muutuv nõudlus, mis tekitab tihtipeale ebakõla raportis olevates tellimusridades. Ebatäpsed andmed ja muutuv nõudlus tekitavad süsteemis olukordi, kus tellimused võivad olla raporti toel juba tühistatud või edasi lükatud ning mõne aja möödudes võivad taas tekkida vajadused, mille järgselt võivad tekkida arusaamatused suhtluses tarnijatega ning lisaks lisanduvad ka tellimuste kiirendamise vajadused.

Tarnijatega suhtlemisel tellimuste ümberajastamise ja tühistamise osas toodi välja, et erinevate riskide ja keerukate olukordade lahendamise või vältimise aluseks on võimalikult täpne prognoos. Üldiselt pidasid vastajad raporti kasutust tarnijatega suhtlemisel positiivseks ning toodi välja, et antud raporti funktsioonide kasutus aitab ka hoida paremaid suhteid ja sidet tarnijatega. Riskide poolelt võib ette tulla arusaamatusi kui plaanitakse tellimusridu muuta ning järgmisel päeval tuleb uuesti muutuva nõudluse tõttu muudatusi teha. Kokkuvõttes ei ole raporti kasutamisel tarnijatega probleeme esinenud ja muudatused on enamasti teretulnud nende poolt, juhul kui tellimuste tootmine pole veel alanud. Võimaliku riskide maandamisena toodi välja taaskord, et raporti kasutus võiks olla üldpildis automaatsem ning lisaks võiks olla võimalus arvutada kas on üldse võimalik materjali ümber ajastada. Lahendusena pakuti välja ka antud toiminguga jaoks lahendus, et tarnijatel peaksid olema eraldi lepingud erinevate arusaamatuste vältimiseks.

4 JÄRELDUSED JA PARENDUSETTEPANEKUD

Antud peatükk toob välja kogutud teoreetiliste teadmiste ning koostatud analüüsi põhjal järeldused ning võimalikud parendusettepanekud varude ringluse parendamiseks ettevõtte ABB ajamite tehase elektrikategooria valitud materjaligruppide puhul. Varude juhtimine ja haldamine on ettevõttes olulisel kohal ning seejuures on tähtis ka varude tulemusnäitajate jälgimine ehk varude ringluse parendamine. Ettevõtte ABB ajamite tehases ei ole praegused protsessid takistuseks ringluse parendamisel, kui leidub mitmeid viise, kuidas olukorda parendada. Ostuosakonna poolelt on parendamiseks võimalik mõjutada sissetulevat materjalivoogu tellimussageduste ja -koguste parema kontrollimisega, igapäevatöös erinevate parameetrite tähelepanekuga ja parendusettepanekutega ning ka tarnete ümberajastamise ja tühistamisega. Tootmise poolelt mida rohkem materjali kasutatakse, seda paremad on ka ettevõtte laoseisud, kuid tuleb arvestada tootmise ajakava muutustega, prognoosi ning materjali kättesaadavusega.

Tarnete ajastamise raport aitab ettevõttel sissetulevat materjalivoogu paremini hallata ning võimalusel tehtud tellimusi ümber ajastada ning tühistada. On oluline mainida, et muudatused peavad toimuma ning on võimalikud vaid tarnijatega kooskõlas ja seetõttu võib olla muudatuste tegemine tihtipeale piiratud. Samuti võivad muudatuste tegemisel olla takistuseks ka pikad täitmisajad. Analüüsi tulemusel selgus, et tarnete ümberajastamine ning tühistamine mõjub positiivselt varude ringlus- ja käibesagedus näitajatele ning võimaldab ettevõttel varude taset ja väärtust paremini kontrollida. Raporti positiivset mõju ringlus- ja käibesagedusele kinnitab analüüsi tulemusel leitud gruppide A, B ja E keskmise ringlussageduse tõus 1,59 võrra ning käibesageduse tõus 0,84 võrra.

Tarnete ajastamise küsitluse põhjal selgus, et raporti puhul on kitsaskohaks kasutusele eelneva analüüsi vajadus, kajastatavad kuupäevad, ebatäpsed andmed ning muutuv nõudlus. Tarnijatega koostöö poolelt peetakse raporti kasutust positiivseks, kuid antud juhul on efektiivse kasutamise aluseks täpne prognoos. Antud töö raames ei olnud võimalik välja selgitada raportis kajastuvate soovitusriidade algpõhjuseid, mis on mõjutatud sisestatud andmetest MRP süsteemi. Teoreetilisest vaatest on raportis kajastuvad tellimuste ajastamise ja tühistamise read põhjustatud tootmisvajaduste muutustest, materjalipuudustest, ohutusvarude ja tellimiskoguste muutustest, praagi tekkimistest ja muudest MRP süsteemi mõjutavatest faktoritest [27, lk 4–8]. Lisaks on mõjutajaks ka nõudluse varieeruvus ja ebatäpne prognoos [25].

Uurimisobjektiks valitud elektrikategooria materjaligruppide puhul on kõrgem varude väärtus ja laoseis põhjustatud suuremal osal aeglaselt liikuvate, vananenud varude ja ka ohutusvarude osakaalust.

Vananenud varude kõrget osakaalu viie materjaligrupi seas kinnitas ringlusklasside analüüs, milles suurimad olid kasutuseta ehk vananenud varud osakaaluga 27,3 %. Ohutusvarude kõrgemat osakaalu kinnitasid suurima osakaaluga grupid C (72 %) ja D (68 %), mille ohutusvarud moodustasid üle poole perioodi august 2023 laosaldost. Lisaks on mõjutajateks tarnijate vähesus, materjali spetsiifilisus ja pikemad täitmisajad, mis ebakindluse tõttu põhjustavad suuremaid ohutusvarude tasemeid ja võivad tekitada materjalipuuduseid. Pikemaid täitmisaegu elektrikategoorias põhjendavad uurimisobjektideks valitud viie materjaligrupi keskmised täitmisajad, mis varieeruvad vahemikus 29-54 päeva ning maksimum täitmisajad, mis varieeruvad vahemikus 115-610 päeva.

Lõputöö raames kogutud teoreetiliste teadmiste ning analüüsi tulemusel, on ettevõttes ABB varude ringlust võimalik parendada järgmistele autori poolsete ettepanekutele tuginedes:

- Tarnete ajastamise raporti kasutuse suurendamiseks materjaliplaneerijatele ja ostjatele võimaldada enda töö põhiste tulemusnäitajate nägemine, näiteks ringlussagedus, mis aitaks kaasa aeglaselt liikuvate või kasutuseta materjalide tuvastamisele ning ettepanekute tegemisele.
- Raporti efektiivseks kasutuseks ja töö lihtsustamiseks luua lisafiltreid ning võimalus arvutada kas on üldse võimalik materjali ümber ajastada. Lisaks luua raporti kasutusjuhend, mis kajastaks olulisemaid punkte ja kasutuseks vajalikke aspekte ning tuleks kasuks uute töötajate puhul.
- Uurida tarnete ajastamise raporti ridade juurpõhjuseid ning tegeleda ridade tekkimise vältimisega, võimaldamaks materjaliplaneerijatele ja ostjatele tööprotsessis efektiivset raporti kasutust.
- Tegeleda täitmisaegade pideva kontrolli ja parendamisega, sest täitmisaegade lühenedes vähenevad ka ohutusvarude osakaalud ning paraneb liigsete varude tase. Ettevõttes tuleks vältida ringluse parendamiseks üle 250 päevase täitmisajaga materjale, nagu analüüsi tulemusel leitud grupp D (249 päeva) ja grupp C (610 päeva). Täitmisaegu on ettevõttes võimalik parendada ka tootmise 30 päeva ette ajastamisega ja vastavalt hindamistulemustele usaldusväärsematele tarnijatele keskendumisega.
- Varude liikide poolelt tegeleda rohkem aeglaselt liikuvate ja vananenud varude tasemete kontrolliga, tekkepõhjuste väljaselgitamisega ning vältimisega, sest analüüsi tulemusel moodustasid suurema osakaalu just antud varud. Üleliigsete varude tuvastamiseks on kasulik töötoa soovitude järgselt luua raport antud varude tasemete paremaks ülevaateks ning parendamiseks.

KOKKUVÕTE

Varud on olulisel kohal igas organisatsioonis, mille juures on oluline, et varudega seotud tegevused oleksid õigesti juhitud ja hallatud, võttes arvesse erinevaid meetodikaid ning vastavaid tulemusnäitajaid. Lõputöö probleemiks oli tulenevalt ettevõtte ABB ajamite tehase 2023. aasta eesmärgist suurendada varude ringlust, sest paljud materjalid omavad suurt varude väärtust ning seisavad laos liiga kaua. Töö sisendiks oli ABB ajamite tehase varude ringluse parendamise töötuba, kus selgus lisaks mitmetele võimalikele parendusmeetmetele ka tarnete ajastamise raporti tähtsus varude ringluse parendamisel. Antud põhjusel käsitles töö tarnete ajastamise raportit kui ühte varude ringluse parendamise võimalust ja meetodit, mille juures leidis autor analüüsi tulemusel raporti mõju varude ringlusele ja võimalikud parenduskohad kaasates ka teisi võimalikke parendamise võimalusi.

Antud töö jagunes kolmeks suuremaks peatükiks. Esimene peatükk hõlmas teoreetilist tausta varude juhtimisest ja haldamisest, ringluse parendamisest, tootmise planeerimisest ning materjali planeerimise tarkvarast. Teine peatükk keskendus ettevõtte tutvustusele, uurimisobjektide määratlusele ning uuringu meetodikale. Peatükk tõi välja ettevõtte olemuse, varude üldise ja varude ringluse rolli antud asutuses ning selgitas välja töö uurimisobjektid lähtuvalt ettevõttes olevast olukorrast. Kolmas peatükk sisaldas tarnete ajastamise raportil põhinevat varude ringluse parendamise analüüsi ettevõtte ABB ajamite tehase elektrikategooria näitel ning neljas peatükk on antud peatükile jätkuks, tuues välja järeldused ja võimalikud parendusettepanekud tehtud töö põhjal. Tulenevalt töö eesmärgist oli püstitatud peamised uurimisküsimused, millele on kokkuvõtlikult võimalik vastata järgmiselt:

- Elektrikategooria puhul on analüüsi tulemusel suurem varude väärtus põhjustatud peamiselt aeglaselt liikuvate, vananenud varude ja ka ohutusvarude osakaalust. Lisaks mõjutavad varude suuremat osakaalu pikad täitmisajad.
- Tulenevalt ettevõtte kogutud andmete ja koostatud analüüsi järeldusena saab ettevõttes parendada või mõjutada varude ringlust mitmel viisil, kuid praegused protsessid ei takista ettevõtte tarneoperatsioonide osakonda seda tegemast.
- Tarnete ajastamine mõjub varude ringlusele positiivselt ning selle abil on võimalik analüüsi tulemusel varude ringlust parendada, kuid antud meetodit mõjutavad mitmed faktorid, mis võivad rakendamisel takistuseks osutuda. Takistuseks võivad olla näiteks ebatäpsed andmed, muutuvad tootmisvajadused, pikad täitmisajad ning ka tarnijad, sest tellimuste ümberajastamine ja tühistamine saab toimuda vaid tarnijatega kokkuleppel ja koostööl.

- Varude ringlust saab ettevõtte parendada kasutades tarnete ajastamise raportit kui ühte meetodit. Lisaks saab parendada ringlust täitmisaegade kontrolli ja parendamisega, ohutusvarude tasemete muutmisega, tootmise pikema ette ajastamisega pikemate täitmisaegade korral, usaldusväärsematele tarnijatele keskendumisega ning aeglaselt liikuvate ja vananenud varude kontrolli ja vältimisega.

Analüüsi tulemusel selgus, et tarnete ajastamine mõjub positiivselt varude ringlus- ja käibesagedus näitajatele ning võimaldab ettevõttel varude taset ja väärtust paremini kontrollida, seetõttu on ühe ringluse parendamise meetodina soovituslik suurendada raporti kasutust, mille juures tuleks keskenduda suurema väärtusega ning pikematele edasilükkamistele. Ettepanekuna kasutuse suurendamiseks tuleks raport muuta kasutajatele mugavaks filtrite lisamisega, täpsemate andmetega ning juhendi koostamisega. Põhjusel, et antud töö raames ei olnud võimalik välja selgitada soovitusriidade algpõhjuseid, tuleks ettevõttel antud probleemiga tegeleda, et vähendada tekkivate ridade mahtu ning tagada raporti suurem ja efektiivsem kasutus.

Töös käsitletud meetodile lisaks on ettevõttel autori poolse ettepanekuna soovituslik tegeleda ka täitmisaegade pideva kontrolli ja parendamisega, sest täitmisaegade lühenedes vähenevad ohutusvarude osakaalud ning paraneb liigsete varude tase. Varude liikide poolelt tuleks ettevõttel tegeleda aeglaselt liikuvate ja vananenud varude tasemete kontrolli, tekkepõhjuste väljaselgitamisega ning vältimisega. Üleliigsete varude tuvastamiseks oleks ettevõttele kasulik töötoa soovitude järgselt luua raport antud varude tasemete paremaks ülevaateks ning parendamiseks. Lisaks oleks tarnete ajastamise raporti küsitluse tulemusel ettevõtte materjaliplaneerijatele ja ostjatele kasulik võimaldada enda töö põhiste tulemusnäitajate nägemine, mis aitaks kaasa igapäevatoos erinevate varusid mõjutavate aspektide ja parameetrite tähelepanekule, parendamisele ning ettepanekute tegemisele.

Lõputöö eesmärgiks oli leida võimalused ja parenduskohad varude ringluse suurendamiseks valitud elektrikategooria materjaligruppide puhul ning leida tulemusena soovitud või parendusettepanekud varude ringluse parendamiseks, käsitledes meetodina tarnete ajastamise tööriista ehk raportit ning selle mõju. Lõputöö tulemusel on autor täitnud töö eesmärgi ning leidnud vastused püstitatud uurimisküsimustele ning -ülesannetele, mis olid abiks töö koostamisel.

SUMMARY

Inventory has an important role in every organization, where it is important that activities related to that are correctly managed and controlled, considering various methodologies and performance indicators. The problem of the thesis arose from ABB Drives factory's goal for the year 2023 to increase inventory turn, as many materials have high inventory value and remain in stock for too long. The input for the thesis was a workshop on improving inventory turn in ABB Drives, where, in addition to various possible improvement measures, the importance of supply planning report was revealed. For this reason, the thesis addressed supply planning report as one of the possibilities and methods for improving inventory turn, with the author finding, through analysis, the impact of the report on inventory turns and possible areas for improvement, also considering other potential methods.

The thesis was divided into three chapters. The first chapter covered theoretical background of inventory management and control, inventory turn improvement, production planning, and material planning software. The second chapter focused on introducing the company, defining the research objects, and outlining the research methodology. This chapter highlighted the nature of the company, general role of inventory and its turn in the organization and identified research objects based on the current situation. The third chapter included an analysis of inventory turn improvement based on supply planning report and electrical category in ABB Drives. The fourth chapter is a continuation of the third chapter, presenting conclusions and possible improvement suggestions based on the work done.

Based on the objective of the work, the author formulated main research questions, to which answers were found during the analysis. In addition, research tasks were set, which assisted in compilation of the analysis. In summary, the research questions can be answered as follows:

- Based on electrical category, the analysis results indicate that the higher value of inventory is mainly caused by the proportion of slow-moving, obsolete inventory, and safety stocks. In addition, long lead times also contribute to a higher proportion of inventory.
- Based on the data collected from the company and the conclusions drawn from the analysis, the company can improve or influence inventory turnover in several ways, but current processes do not prevent the company's supply operations department from doing so.
- Supply planning has a positive impact on inventory turn, and by using this method, it is possible to improve turn based on the analysis. However, several factors may pose obstacles to the

implementation of this method, such as inaccurate data, changes in production needs, long lead times, and suppliers. Rescheduling and canceling orders can only be done in agreement and collaboration with suppliers.

- The company can improve inventory turnover by using supply planning report as one method. In addition, inventory turn can be improved by controlling and improving lead times, adjusting safety stock levels, scheduling production further in advance for longer lead times, focusing on more reliable suppliers, and controlling and avoiding slow-moving and obsolete stocks.

As a result of the analysis, it was found that supply planning has a positive impact on both physical and financial inventory turn, allowing the company to better control inventory levels and values. Therefore, as a recommended method for improving circulation, it is advisable to increase the use of the report, focusing on higher-value and longer rescheduling items. To enhance the use, recommendation is to make the report user-friendly by adding filters, providing more precise data, and creating a guide. Since the root causes of the lines in supply planning report could not be determined in this work, the company should address this issue more thoroughly to reduce the volume of generated lines and ensure a greater and more effective use of the report.

In addition to the method discussed in the thesis, it is suggested that the company continuously monitors and improves lead times. As lead times decrease, the proportion of safety stocks decreases, and the level of excess inventory improves. Regarding inventory types, the company should address control, identification, and prevention of slow-moving and obsolete inventory. To identify excess inventory, it would be beneficial for the company to create a report based on the workshop recommendations to provide a better overview and improvement of these inventory levels. Additionally, based on the survey results of the report, it would be beneficial for material planners and buyers in the company to have access to performance indicators related to their work. This would contribute to daily observation, improvement, and proposal of aspects and parameters affecting various inventories.

The goal of the thesis was to find opportunities and improvement areas for increasing inventory turn for selected material groups in the electrical category. As a result, recommendations or improvement suggestions for enhancing inventory turn were identified, addressing the supply planning and its impact as a method. The author has fulfilled the goal of the thesis, providing answers to the research questions and tasks that were helpful in compiling the work.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] Jüri Rünkla, *Ettevõtte kulud, varud ja juhtimisotsused*. Tallinn: Külim, 1997.
- [2] Ain Tulvi, *Hanke- ja ostujuhtimine*. Tallinn: Seilecs OÜ, 2023.
- [3] K. Aswathappa ja K. Shridharabhat, *Production and Operations Management*. Mumbai, INDIA: Global Media, 2008. Vaadatud: 30. september 2023. [Online]. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=3011145>
- [4] M. MULLER, *Essentials of Inventory Management*. Nashville, UNITED STATES: AMACOM, 2011. Vaadatud: 10. august 2023. [Online]. Available at: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=678727>
- [5] H.-M. Wee, *Inventory Systems: Modeling and Research Methods: Modeling and Research Methods*. Hauppauge, UNITED STATES: Nova Science Publishers, Incorporated, 2011. Vaadatud: 20. september 2023. [Online]. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=3020848>
- [6] T. McLean, *On Time, in Full: Achieving Perfect Delivery with Lean Thinking in Purchasing, Supply Chain, and Production Planning*. OR, UNITED STATES: Productivity Press, 2017. Vaadatud: 19. september 2023. [Online]. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=4845330>
- [7] E. C. Jones, *Supply Chain Engineering and Logistics Handbook: Inventory and Production Control*. Milton, UNITED KINGDOM: Taylor & Francis Group, 2019. Vaadatud: 14. november 2023. [Online]. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=5982000>
- [8] C. Scott, H. Lundgren, ja P. Thompson, *Guide to Supply Chain Management: An End to End Perspective*. Cham, SWITZERLAND: Springer International Publishing AG, 2018. Vaadatud: 14. november 2023. [Online]. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=5407676>

- [9] S. M. Bragg, *Business Ratios and Formulas: A Comprehensive Guide*. Newark, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated, 2012. Vaadatud: 30. september 2023. [Online]. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=818133>
- [10] S. M. Bragg, *Inventory Accounting: A Comprehensive Guide*. Newark, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated, 2005. Vaadatud: 31. august 2023. [Online]. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=226586>
- [11] S. Kolassa ja E. Siemsen, *Demand Forecasting for Managers*. New York, UNITED STATES: Business Expert Press, 2016. Vaadatud: 17. november 2023. [Online]. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=4648346>
- [12] R. N. Boute, S. M. Disney, M. R. Lambrecht, ja B. V. Houdt, „Coordinating lead times and safety stocks under autocorrelated demand“, *Eur. J. Oper. Res.*, kd 232, nr 1, lk 52–63, jaan 2014, doi: 10.1016/j.ejor.2013.06.036.
- [13] J. D. Viale ja C. Carrigan, *Basics of Inventory Management: From Warehouse to Distribution Center*. Menlo Park, UNITED STATES: Course Technology Crisp, 1996. Vaadatud: 10. august 2023. [Online]. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=3116996>
- [14] S. Rumyantsev ja S. Netessine, „What Can Be Learned from Classical Inventory Models? A Cross-Industry Exploratory Investigation“, *Manuf. Serv. Oper. Manag.*, kd 9, nr 4, lk 409–429, okt 2007, doi: 10.1287/msom.1070.0166.
- [15] R. A. Davis, *Demand-Driven Inventory Optimization and Replenishment: Creating a More Efficient Supply Chain*. Newark, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated, 2016. Vaadatud: 14. november 2023. [Online]. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=4205885>
- [16] G. Oeser, *Risk-Pooling Essentials: Reducing Demand and Lead Time Uncertainty*. Cham, SWITZERLAND: Springer International Publishing AG, 2015. Vaadatud: 18. november 2023. [Online]. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=1968553>
- [17] D. Reichert, *MRP can be better the second time around, but...* [Atlanta] : [Mather & Plossl], 1976. Vaadatud: 30. september 2023. [Online]. Available at: <http://archive.org/details/ts161.r43701976>

- [18] S. A. Chunawalla, *Materials and Purchasing Management*. Mumbai, INDIA: Himalaya Publishing House, 2008. Vaadatud: 29. september 2023. [Online]. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tktk/detail.action?docID=588059>
- [19] J. E. Schorr, *Purchasing in the 21st Century: A Guide to State-of-the-Art Techniques and Strategies*. John Wiley & Sons, 1998. [Online]. Available at: <https://books.google.ee/books?id=HLDYgILiMo8C&lpg>
- [20] Ain Kiisler, *Logistika ja tarneahela juhtimine*. Tallinn: TTÜ Kirjastus, 2011.
- [21] E. A. Silver, D. F. Pyke, ja D. J. Thomas, *Inventory and production management in supply chains*, 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2021.
- [22] P. T. G. Ruyken, S. M. Wagner, ja R. Jonke, „What is the right cash conversion cycle for your supply chain?“, *Int. J. Serv. Oper. Manag.*, kd 10, nr 1, lk 13, 2011, doi: 10.1504/IJSOM.2011.041987.
- [23] D. R. Sule, *Production Planning and Industrial Scheduling: Examples, Case Studies and Applications, Second Edition*. CRC Press, 2007. [Online]. Available at: <https://books.google.ee/books?id=CZbMBQAAQBAJ>
- [24] „What is MRP? The Key to Efficient Manufacturing“, SAP. Vaadatud: 2. oktoober 2023. [Online]. Available at: <https://www.sap.com/products/erp/what-is-mrp.html>
- [25] E. C. Özelkan, S. Torabzadeh, E. Demirel, ja C. Lim, „Bi-objective aggregate production planning for managing plan stability“, *Comput. Ind. Eng.*, kd 178, lk 109105, apr 2023, doi: 10.1016/j.cie.2023.109105.
- [26] S. Sivadasan, J. Smart, L. Huaccho Huatuco, ja A. Calinescu, „Reducing schedule instability by identifying and omitting complexity-adding information flows at the supplier–customer interface“, *Int. J. Prod. Econ.*, kd 145, nr 1, lk 253–262, sept 2013, doi: 10.1016/j.ijpe.2013.04.043.
- [27] H. Mather, *Reschedule the reschedules you just rescheduled : way of life for MRP?* [Atlanta] : George Plossl Educational Services, 1975. Vaadatud: 30. september 2023. [Online]. Available at: <http://archive.org/details/ts161.m38601975>

- [28] ABB, „ABB maailmas“, abb.com/ee. Vaadatud: 10. august 2023. [Online]. Available at: <https://new.abb.com/ee/meist/eestis/maailmas>
- [29] ABB, „Tegevusvaldkonnad“, abb.com/ee. Vaadatud: 10. august 2023. [Online]. Available at: <https://new.abb.com/ee/tegevusvaldkonnad>
- [30] ABB, „ABB Eestis“, abb.com/ee. Vaadatud: 10. august 2023. [Online]. Available at: <https://new.abb.com/ee/meist/eestis>
- [31] ABB, „ABB Drives“, Drives. Vaadatud: 10. august 2023. [Online]. Available at: <https://new.abb.com/drives>
- [32] ABB sisedokument, „ABB Motion Divisions“.
- [33] ABB, „ABB Oy, Drives“, abb.com/fi. Vaadatud: 10. august 2023. [Online]. Available at: <https://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/suomessa/liiketoiminnat/drives>
- [34] ABB, „Robootika ja ajamid“, abb.com/ee. Vaadatud: 10. august 2023. [Online]. Available at: <https://new.abb.com/ee/tegevusvaldkonnad/robootika-ja-ajamid>
- [35] Tamm, „ABB elektroonika materjalikategooria tutvustus“, 6. september 2023.
- [36] Retsja, „ABB mehhaanika materjalikategooria tutvustus“, 27. juuni 2023.
- [37] Latoshev, „ABB elektrotehnika materjalikategooria tutvustus“, 28. juuni 2023.
- [38] Lind, „Ettevõtte ABB varude juhtimise ja haldamise tutvustus“, 8. aprill 2023.
- [39] ABB sisedokument, „Inventory management workshop“. 4. aprill 2023.

LISAD

Lisa 1. Tarnete ajastamise raporti küsimused eesti keeles

Lisa 2. Tarnete ajastamise raporti küsimused inglise keeles

Lisa 1. Tarnete ajastamise raporti küsimustik eesti keeles

Antud küsimustik on seotud lõputööga teemal varude ringluse parandamine ning sellega seoses kajastatakse töös PBI tarnete ajastamise raporti kasutamist. Küsimustiku eesmärk on välja selgitada, kas raporti kasutamisel igapäevatöös esineb parendusettepanekuid, kitsaskohti või riske.

1. Mis on Teie tööpositsioon?
 - ☐ Materjaliplaneerija
 - ☐ Ostja
 - ☐ Muu
2. Milliste materjalikategooriatega Te töötate?
 - ☐ Mehhaanika
 - ☐ Elektrotehnika
 - ☐ Elektroonika
3. Hinnake, kui oluliseks peate PBI tarnete ajastamise raporti kasutust?
 - ☐ Väga oluline
 - ☐ Mõnevõrra oluline
 - ☐ Neutraalne
 - ☐ Mõnevõrra ebaoluline
 - ☐ Väga ebaoluline
4. Kui sageli kasutate PBI tarnete ajastamise raportit oma töös?
 - ☐ Mitte kunagi
 - ☐ Kord nädalas
 - ☐ Rohkem kui kord nädalas
 - ☐ Kord kuus
 - ☐ Kord aastas
5. Kui sageli tuleks Teie arvates raportit kasutada?
 - ☐ Mitte kunagi
 - ☐ Kord nädalas
 - ☐ Rohkem kui kord nädalas

- Kord kuus
 - Kord aastas
6. Mis motiveeriks Teid tarnete ajastamise raportit rohkem kasutama?
7. Kui kasulik on raport Teie töö jaoks?
- Väga kasulik
 - Mõnevõrra kasulik
 - Neutraalne
 - Mõnevõrra mitte kasulik
 - Mitte väga kasulik
8. Mis eesmärgil kasutate raportit oma töös kõige rohkem?
- Tellimuste kiirendamine
 - Tellimuste edasilükkamine
 - Tellimuste tühistamine
9. Millised tegurid on Teie arvates tellimuste ümberajastamisel või tühistamisel kõige olulisemad kasutades tarnete ajastamise raportit?
- Keskendumine pikematele ümberajastamistele
 - Keskendumine lühimatele ümberajastamistele
 - Madalama väärtusega tellimused
 - Kõrgema väärtusega tellimused
10. Kas Te olete oma eelnevas töös kasutanud raportit filtrit “Tellimuse väärtuse klass”, et keskenduda suurema väärtusega tellimustele ?
- Jah
 - Ei
11. Millele aitab Teie arvates raportit kasutamine kaasa? Mida aitab see üldiselt ABB-l saavutada või parendada?
12. Kas Teie arvates esineb raportil kitsaskohti või aspekte, mida tuleks Teie töös tõhusamaks kasutamiseks parandada?

13. Kas Teie arvates esineb riske, mida raporti kasutamine (tellimuste ümberajastamine/tühistamine) töös võib põhjustada?
14. Kuidas Teie arvates mõjutab tellimuste ümberajastamine ja tühistamine suhteid tarnijatega?

Lisa 2. Tarnete ajastamise raporti küsimustik inglise keeles

This form is related to thesis about improving inventory turnover and in relation to that, the work will reflect on the usage of PBI Supply Planning report. The aim of this form is to find out if there are any improvement points, bottlenecks, or risks related to the usage of this report in daily work.

1. What is your work position?
 - ☐ Material Planner
 - ☐ Purchaser
 - ☐ Other
2. What material categories do you work with?
 - ☐ Mechanical
 - ☐ Electrical
 - ☐ Electronical
3. Rate, how important do you consider the use of PBI Supply Planning report?
 - ☐ Extremely important
 - ☐ Somewhat important
 - ☐ Neutral
 - ☐ Somewhat not important
 - ☐ Extremely not important
4. How often do you use Supply Planning report in your work?
 - ☐ Never
 - ☐ Once a week
 - ☐ More than once a week
 - ☐ Monthly
 - ☐ Yearly
5. How often do you think the report should be used?
 - ☐ Never
 - ☐ Once a week
 - ☐ More than once a week

- Monthly
 - Yearly
6. What would motivate you to use Supply Planning report more often?
7. How useful is the report for your work?
- Extremely useful
 - Somewhat useful
 - Neutral
 - Somewhat not useful
 - Extremely not useful
8. For what purpose do you use the report most in your work?
- Rescheduling orders out
 - Rescheduling orders in
 - Cancelling orders
9. In your opinion, what factors are the most important when rescheduling or cancelling orders using Supply Planning report?
- Focusing on longest postponements
 - Focusing on shortest postponements
 - Orders with lower value
 - Orders with higher value
10. In your previous work, have you used "Order value Class" filter in the report to focus on orders with larger value?
- Yes
 - No
11. What do you think the usage of this report contributes to? What does it help to achieve or improve overall in ABB?
12. In your opinion, does the report have any bottlenecks or aspects that need to be improved for more efficient use in your work?

13. In your opinion, are there any risks that might be caused by the usage (rescheduling/cancelling orders) of this report in your work?
14. In your opinion, how does rescheduling and cancelling of orders affect relationship with suppliers?