

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Madli Vatsfeldt

**MEHAANIKA JA ELEKTROTEHNIKA TARNIJATE
TELLIMUSRIDADE HILINEMISE PÕHJUSED NING
PARENDUSETTEPANEKUD ETTEVÕTTE ABB AS AJAMITE
JA TAASTUVENERGIASEADMETE TEHASE NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Õppekava ärindus, peaeriala logistika

Juhendaja: Tarvo Niine, PhD

Tallinn 2020

Deklareerin, et olen koostanud (lõpu)töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele selle koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 11 360 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Madli Vatsfeldt

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 179780TABB

Üliõpilase e-posti aadress: madlivat@gmail.com

Juhendaja: Tarvo Niine, PhD:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: /lisatakse ainult lõputöö puhul/

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	5
SISSEJUHATUS	6
1. TULEMUSMÕÕDIKUD JA TARNEKINDLUS EHK OTD	8
1.1. Analüüsimudel SCOR ja selle töökindluse mõõdikud	8
1.2. OTD olemus ja mõõtmine.....	11
1.3. OTD kindlustamise võimalused ja mõõtmise miinused	14
1.4. Tulemuslikkuse võtmenäitajad ehk KPI.....	18
1.5. Tarneriskide juhtimine ja määratlemine	20
2. ETTEVÕTTEST ABB NING UURINGU METOODIKA.....	23
2.1. Ajamite ja taastuenergiaseadmete tehase kategooriad tarnijate lõikes	24
2.2. Tänapäevaste tarnijatele esitatud nõuded tarnevõime kindlustamiseks	25
2.3. OTD mõõtmine ja selle kujunemine hilinenud ridade põhjal.....	26
2.4. Tarnijate hindamise protsess ning soorituse võtmeindikaatorid.....	27
2.4.1. OTD roll ABBs	28
2.5. Uurimisprobleem ja -küsimused.....	29
2.5.1. Tarnijate määratlemine ja kasutatavad meetodid.....	31
3. TELLIMUSRIDADE HILINEMISE ANALÜÜS	34
3.1. OTD ja hilinenud ridade analüüs	36
3.2. Materjalide saadavuse kontroll ja tellimusridade hilinemiste põhjused ning tagajärjed	41
3.3. Tarnijate monitooringu protsessi efektiivsus	45
3.4. Järeldused ja parendusettepanekud	46
KOKKUVÕTE	49
SUMMARY	52
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	55
LISAD	59
Lisa 1. Näide tarnijate tulemuslikkuse reitingust.....	59
Lisa 2. Küsitluse vorm 1	63
Lisa 3. Küsitluse vorm 2	66
Lisa 4. Küsitluse vorm 3	68
Lisa 5. Intervjuu küsimused.....	70
Lisa 6. Intervjuu transkriptsioon.....	71

Lisa 7. Tarnijate hoiakud seoses neile esitatud väidetega.....	78
Lisa 8. Vastused küsimustele 1-2 ja 7-11	80
Lisa 9. Vastused lisaküsimustele	83
Lisa 10. Küsimustiku vastused ettevõtete protsesside vigade jaotusest	85
Lisa 11. Küsimustike vastused vastutuse jaotusest hilinevad ridade hulgas	86
Lisa 12. Materjalide saadavuse kontrolli ülesmärkmete põhjused tarnijate lõikes.....	87
Lisa 13. Tarnijate hilinemiste põhjuste sagedused	89
Lisa 14. Kriitilised tarnete hilinemiste põhjused	90
Lisa 15. Lihtlitsents.....	91

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on välja selgitada madala ja ebastabiilse tarnekindlusega mehaanika ja elektrotehnika tarnijate hilinenud tellimusriidade peamised põhjused ettevõtte ABB AS ajamite ja taastuvenienergiaasemete tehase näitel. Samuti esitada parendusettepanekuid tarnekindluse suurendamiseks. Lähtuvalt töö eesmärgist püstitati neli uurimisküsimust:

1. Mis ulatuses on kokku hilinenud riidade näitaja erinev tarnija OTD näitajast?
2. Millised on peamised hilinenud tellimusriidade põhjused mehaanika ja elektrotehnika tarnijate seas?
3. Millised on hilinenud tellimusriidade enimlevinud tagajärjed?
4. Kas ja mil moel oleks võimalik mehaanika ja elektrotehnika tarnijate tarnekindlust suurendada?

Uuringu läbiviimiseks määratletakse kümme probleemset tarnijat. Uuringu kvantitatiivses osas analüüsitakse tarnijate 2019. aasta OTD tulemusi, hilinenud riidade korrekture, materjalide saadavuse kontrolli jaoks koostatud märkmeid ja koostatakse tarnijatele küsitlus. Kvalitatiivses osas viiakse läbi intervjuu ABB AS ostuosakonna juhiga, et toetada statistilisi väärtusi.

Uuringust selgub, et fookuses olevate tarnijate OTD näitajad mõjutasid terve tehase tulemusi positiivselt. Hilinenud tellimusi modifitseeriti keskmiselt 17,7% ning parandused tõstsid OTD tulemusi 15,6%. Kõige rohkem hilinemisi on põhjustatud ABB ennustuse, tarnijate tootmisprobleemide ja liiga kaugemale kinnitatud tellimuste tõttu. Ennustuse ebatäpsusest põhjustatud kapasiteedi puudumine tekitab tarnijatele sageli tootmises ületunde ning ABBs liiniseisakuid ja on hiliste kinnituste juurpõhjuseks.

Tööga jõutakse järeldusele, et ettevõtete vahel on puudulik protsesside joondus ning inimeste vahelisele suhetele pole piisavalt rõhku pandud. Parendusettepanekutena tuuakse välja kinnitusprotsesside ja OTD modifitseerimine ja rakendatud tarnevõime kindlustamise viiside süvaanalüüs, sest hetkel ei näi need olevat piisavad, samuti tähelepanu pööramist meeskonnatööl.

Võtmesõnad: tarnekindlus, OTD, hilinenud read, tarneriskide põhjused, vigased protsessid

SISSEJUHATUS

Aina enam ei konkureeri omavahel pelgalt ettevõtted vaid terved tarneahelad (Chin *et al.* 2014), seetõttu on oluline, et iga ettevõtte panustaks tarneahela juhtimisse ning selle efektiivsuse tagamisse (Suarez-Barraza *et al.* 2016), mida on võimalik toetada läbi ettevõtte siseste protsesside optimeerimise ning selgete eesmärkide püstitamisega (Chin *et al.* 2014). Toodete ja teenuste kvaliteet ja kohaletoometamine õigel ajal, õigesse kohta on kaks tarneahela konkurentsieelise tegurit, sealjuures tarnete täitmine on üheks kriitiliseimaks aspektiks tarneahelas ning omab üliolulist kohta kvaliteedi kujunemisel. (Suarez-Barraza *et al.* 2016) Seega on ka tarnekindluse tagamine ja seda katvate protsesside juhtimine logistikas olulisel kohal. (Forsslund *et al.* 2009)

ABB AS ajamite ja taastuvenienergia seadmete tehase ostuosakonnas on tõusnud esile mehaanika ja elektrotehnika tarnijad madala ja ebastabiilse tarnekindlusega. Seni pole aga kaardistatud, mis on hilinenud ridade põhilisteks juurpõhjusteks ning mis võimalused nende optimeerimiseks oleks.

Probleem on seni olnud jätkuv. Kui tarnekindlus näib paranevat, on see mõne aja pärast taas madal. Tellimuste õigel ajal tarnimine on aga tarneahela lõppkliendi rahulolu tagamise tuumaks. Uute tarnijate leidmine ning nende üles ehitamine on aga ABB AS jaoks kallis ning aeganõudev aastatepikkune töö. Samuti pole kapatsiteedi ümberpaigutamine optimaalne. Ka tarnijate enda jaoks on tellimuste õigel ajal täitmine oluline. Nii ei pea nad kasutama tellimuste täitmiseks alatasa puhvreid, mis annavad neile paindlikkuse ootamatute tellimuste laekumisel ning tootmiskahte ei koormata tellimuste kuhjumistega üle. Mehaanika ja elektrotehnika tarnijate seas on toorained ja vajalikud detailid hõlpsasti kättesaadavad ning seda enam ei tohiks tellimuste täitmisaegadega probleeme olla. Siiani on näha aga vastupidist.

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on välja selgitada põhilised mehaanika ja elektrotehnika tarnijate tellimusriidade hilinemise juurpõhjused. Samuti soovib lõputöö autor leida võimalikke parendusettepanekuid, mida tarnekindluse suurendamiseks rakendada.

Lähtuvalt töö eesmärgist püstitati neli uurimisküsimust:

1. Mis ulatuses on kokku hilinevad ridade näitaja erinev tarnija OTD näitajast?
2. Millised on peamised hilinevad tellimusridade põhjused mehaanika ja elektrotehnika tarnijate seas?
3. Millised on hilinevad tellimusridade enimlevinud tagajärjed?
4. Kas ja mil moel oleks võimalik mehaanika ja elektrotehnika tarnijate tarnekindlust suurendada?

Eesmärgideni jõudmiseks koostas autor nii kvantitatiivse kui ka kvalitatiivse uuringu. Kvantitatiivse uuringu osana koguti kokku andmed uuringu fookuses olevate tarnijate OTD, hilinevad ridade ning materjalide saadavuse kontrolli ülesmärgete kohta. Kõiki andmeid analüüsiti läbi võrdlemise kategooria keskmistega, et leida erinevusi teiste tarnijatega. Lisaks koostati uuritavatele tarnijatele küsimustik ning viidi läbi pool struktureeritud intervjuu ABB AS ostuosakonna juhiga, et koguda vahetult informatsiooni kõikide uuringus läbivate punktide kohta.

Antud töö jaguneb kolmeks suureks peatükiks. Esimeses peatükis on välja toodud teoreetiline ülevaade kirjanduses leitavatest käsitlustest. Antud osa jaguneb viieks alapeatükiks, kust antakse ülevaade tarnekindluse olemusest ning definitsioonidest, tarneahelas esinevatest protsessidest, riskidest ning tulemusmõõdikutest. Teine peatükk keskendub fookuses olevale ettevõttele ning selgitab lahti hetkel ettevõttes rakendatavate tarnekindluse protsesside olukorra ning probleemi olemuse. Samuti kaardistatakse uuringusse valitud tarnijad ning luuakse eeldused uuringu analüüsi läbiviimiseks. Viimane peatükk sisaldab endas töö empiirilist osa: analüüsi, järeldusi ning ettepanekuid. Analüüsi osa jagati kolmeks erinevaks punktiks, keskendudes OTD, modifitseeritud ja hilinevad tarneridade, materjalide saadavuse ning tarnijate monitooringu protsessidele.

Suur tänu lõputöö juhendajale Tarvo Niinele tabavate kommentaaride ning suunaviidete eest läbi tööprotsessi. Tuhat tänu ABB meeskonna liikmetele: Märt Põldma, Tarmo Tamm, Jevgeni Kamenski, Pjotr Latoshev, Ville Hedman, Joel Pirttimaa, Mika Valkama ja Risto Retsja, kes aitasid nii tehnilise kui ka teoreetilise poole pealt.

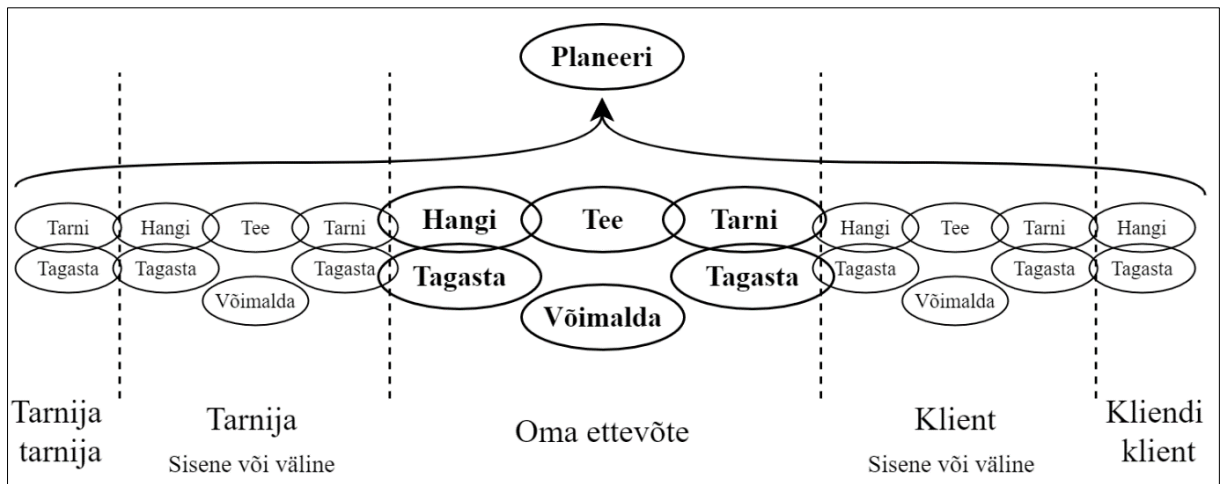
1. TULEMUSMÕÕDIKUD JA TARNEKINDLUS EHK OTD

Tarnehela juhtimiseks on loodud erinevaid mõõdikuid, mida õigesti rakendades on võimalik kindlustada ettevõtte protsesside optimaalne toimimine. Käesoleva töö esimeses peatükis antakse ülevaade tulemusmõõdikute ja tarnekindluse olemusest ning sisenditest. Samuti tarnekindluse suurendamise võimalustest ja riskidest, mis tarneahelas peituvad.

1.1. Analüüsimudel SCOR ja selle töökindluse mõõdikud

Tarnehela analüüsimudeli (SCOR - *Supply Chain Operations Reference Model*) hilisem versioon, 12.0, mille koostajaks on Operatsioonijuhtimise ühing APICS, anti välja aastal 2017. Mudeli eesmärk on hinnata ja võrrelda tarneahelas teostatavaid tegevusi ning suutlikkust läbi süvaanalüüsi. See aitab leida üles ettevõtte nõrkused ning milliseid protsesse peaks teisiti käsitlema. Samuti aitab SCOR ühendada tarneahelas ettevõtete vahelisi protsesse, mõõdikuid, tehnoloogiat ja parimaid tegutsemisviise. (Supply chain... 2017) Mudeli standardiseeritus võimaldab kirjeldada nii keerulisi kui ka lihtsaid tarneahelaid. SCOR katab kliendisuhtluse, kõik füüsilised tehingud ning toimingud turul. Mudeli üles ehitamisel on põhinetud kuuele tarnehela põhiprotsessile: planeerimine, hankimine, valmistamine, tarnimine, tagastamine ning võimaldamine (vt joonis 1). (APICS... 2020)

Siiski ei kirjelda mudel detailselt kõiki äriprotsesse või tegevusi ning ei indikeeri milliseid muudatusi protsesside parandamiseks ette võtma peaks. Seega on iga ettevõtte otsustada, millised parendusettepanekud nende puhul vajalikud oleksid. (Supply chain... 2017) Hiliseima mudeli fookuses on digitaliseerimine, informatsiooni massiline levik ja selle relevantsuse tagamine, jätkusuutlikkus, kulude minimeerimine ning omnikanalid. (APICS... 2020)



Joonis 1. SCOR 12.0 mudeli põhiprotsessid
 Allikas: Supply Chain... (2017)

Tarneahela analüüsimudeli põhiprotsessid (Supply chain... 2017):

1. Planeerimine koondab kokku nõudluse, informatsiooni ja võimalused, haarates endasse kõik tegevused, mis on seotud tarneahela juhtimise arenduste kavandamisega. Antud protsessi eesmärk on balansseerida nõudluse ja pakkumise võimekused ning tarneahela lüngad, leides lahendusi millega need eemaldada.
2. Hankimine kirjeldab toor-, poolmaterjalide ja valmistoodete tellimuste tegemise, materjalide planeerimise ja kauba vastuvõtuga seotud ülesandeid. Samuti tellimuste hoiustamist, kontrollimist ning arveldust tarnijatega.
3. Valmistamise protsessis tegeletakse teenuste sisuloome või materjalide töötlemisega. Materjalide töötlemise võib enda alla võtta tootmisprotsess monteerimistappidena või materjalide parandused, ümbertöötlemised või renoveerimised.
4. Tarnimine on kliendi nõuetele vastava kinnitatud tellimuse fikseerimine, säilitamine ning täitmine ette antud ajal. Tarnimise protsess sisaldab endas tarnete planeerimist, pakendamist, kohaletoometamist ning arvete käsitlust klientidega.
5. Tagastamine koondab protsessid, mille läbi toimub materjalide või teenuste liikumine tarneahelale vastupidises suunas - defektsed tooted, garantiikäsitus ja üleliigsete materjalide haldamine. Samuti selle juurde kuuluva tagastuste planeerimise ning dokumentatsiooniga.
6. Võimaldamine iseloomustab tarneahela juhtimisega seotud protsesse: ärireeglite, tulemuslikkuse, informatsiooni, allikate, vahendite ja lepingute haldamine. Lisaks riskijuhtimine ning tarneahela hanked.

SCOR mudeli analüüs koosneb neljast põhilisest osast, mis aitavad ettevõtete protsesside toimimist hinnata. Nende järgi saab ettevõtte defineerida enda protsesside struktuuri ja panna end SCOR mudeli kontseptsiooni, mis on kõigile ühiselt arusaadav. Mudeli autorid on sisse toonud ka viienda punkti, mis koondab kõiki SCOR mudeli ettepanekuid edasisteks täiendusteks, kuid mida seni pole veel täielikult testitud, et neid mudelisse lisada. Tarneahela nõukogu sõnul võivad need siiski mudeli kasutajatele kasulikud olla ning seega on nad otsustanud need kaasata. (Supply chain... 2017)

Neljaks põhiliselt jaotiseks on (*Ibid.*):

1. tulemuslikkus - igapäevased mõõdikud, mis aitavad kirjeldada protsesside sooritusi ning strateegilisi eesmärke;
2. protsessid - põhiliste juhtimisprotsesside kirjeldused ning nende seotus;
3. praktikad - juhtkonna praktikad, mis annavad protsessides märkimisväärselt paremaid tulemusi;
4. inimesed - peamiste oskuste defineerimine, mis on vajalikud tarneahela protsesside teostamiseks.

Tulemuslikkuse atribuudid: töökindlus, reaktsiooni kiirus ja paindlikkus, on kliendi põhised karakteristikud. Samuti kuuluvad tulemuslikkuse alla kulud ning varude juhtimise efektiivsus – neid vaadeldakse ettevõtte siseselt. SCOR mudeli tulemuslikkuse töökindluse atribuut peidab endas õige aja, õige koguse ja õige kvaliteedi mõõdikuid, väljendades perfektsete tellimuste täitmise analüüsi (POF – *Perfect Order Fulfillment*). POF on väljendatud protsentides. Ideaalne tellimus peab vastama 7R mudeli dimensioonidele: õige toode, õige koht, õige aeg, õige konditsioon, õige kogus, õige hind, õige klient. (*Ibid.*)

Esimeseks mõõdikuks POF analüüsis on protsent tellimustest, mis on tarnitud õiges koguses. Antud mõõdik on eeskätt sõltuvuses ettevõtte laovarude haldamise, tarnekuupäevade määramise ning kliendi rahuloluga. Ajalist piirangut siinkohal ei rakendata. Mõõdiku täitmist võivad takistada klientide ebareaalsed tarnekuupäevad või tavapäevastest tellimiskuupäevadest kõrvale kaldumine, toormaterjalide puudumine või nende ladustamistäpsus. Õiges koguses tarnimist aitab jälgida tootlikkuse varieerumise, tootmisgraafikute täitmise ning vastavalt tellimuskogustele tootmise planeerimise analüüs ettevõtte siseselt. (*Ibid.*)

Teiseks tulemuslikkuse mõõdikuks on tarnete täitmine vastavalt kliendile lubatud kuupäeval. Sealjuures peab tellimus olema tarnitud õigesse kohta ning samuti kliendi õige üksuse juurde. Õigel ajal lubatud tarded on seotud laovarude haldamise, tarnekuupäevade määramise ja kliendirahulolu protsessidega. Mõõdiku rakendamise aluseks on kliendiga kokkulepitud aja aken. Väljakutseteks võivad olla suutmatust tellimusi täita terves mahus või takistused transpordiahelas. Lubatud tarnekuupäevade täitmise kindlustamiseks võib paralleelselt mõõta tellimuste arvu, mis on planeeritud täitmiseks kliendi esitatud kuupäevale. Selliste tellimuste täitmine suurendab kliendirahulolu, kuid SCOR mudeli järgi vastavalt tellimuskupäevale mõõdikut ei rakendata. (Supply chain... 2017)

Ideaalne tellimuste täitmise tase sisaldab ka tellimustega seotud dokumentide täpsust ja asjakohasust. Dokumentatsioonimõõdikut rakendatakse tellimuste tasemel. Kõik dokumendid peavad olema korrektselt vormistatud ning osapooltele saadaval ette nähtud ajal. Kauba laadimine, tardedokumentide koostamine ja arveldus on põhilised protsessid, mida dokumentatsioonimõõdik kõige otsesemalt mõjutab. Lisaks on dokumentide täitmiseks vajaliku informatsiooni kogumine seotud tarneahela võimaldamise põhiprotsessiga. Tardedokumentide mõõdik on sarnane hankedokumentide mõõdikuga ettevõtte teises tarneahela otsas. Dokumentide täpsust aitab parendada dokumentide täitmise õigeaegsuse ning neis esinevate vigade mõõtmine. (*Ibid.*)

Viimasena kuulub POF alla saadetise seisukorra hindamine: kahjustusteta ning kliendi spetsifikatsioonidele vastavad tooted. Tegu on kliendi kvaliteedimõõdikuga sisaldades põhjendatud või põhjendamatu kvaliteediprobleeme, reklamatsioone ning tagastusi. Põhilised seosed joonistuvad välja vastuvõtu, monteerimise ning rahuloluga tellimuse ootustest. Kvaliteedi tagamine aitab vähendada kulusid tarneahelas, mis pretensioonidest ja tagastustest tekivad. Tellimuste parameetrite kohast täitmist toetavad garantiide ja toodete mittevastavuste kulude hindamine, samuti tootmisest tulnud vigade toodete arvu täheldamine ja sellest tulenevate toodete puudujääkide, utiliseerimiskulude ja seisukorra varieerumise analüüs. (*Ibid.*)

1.2. OTD olemus ja mõõtmine

Tarnekindlus (OTD - *On-time delivery* või *Order-To-Delivery*) väljendab õigel ajal ja tingimustel täidetud tellimust. OTD mõõdikud kirjeldatakse protsentides: palju tellimustest on kohale toimetatud õigel ajal vastavalt esitatud tingimustele, võrreldes kogu tellimuste hulga. OTD on

tulemusmõõdik, mis fikseeritakse momendil, kus tellimus on täismahus täidetud ning analüüsib, kui võrd tellimuste täitmisel on nõuetest kinni peetud. (Kamali 2018)

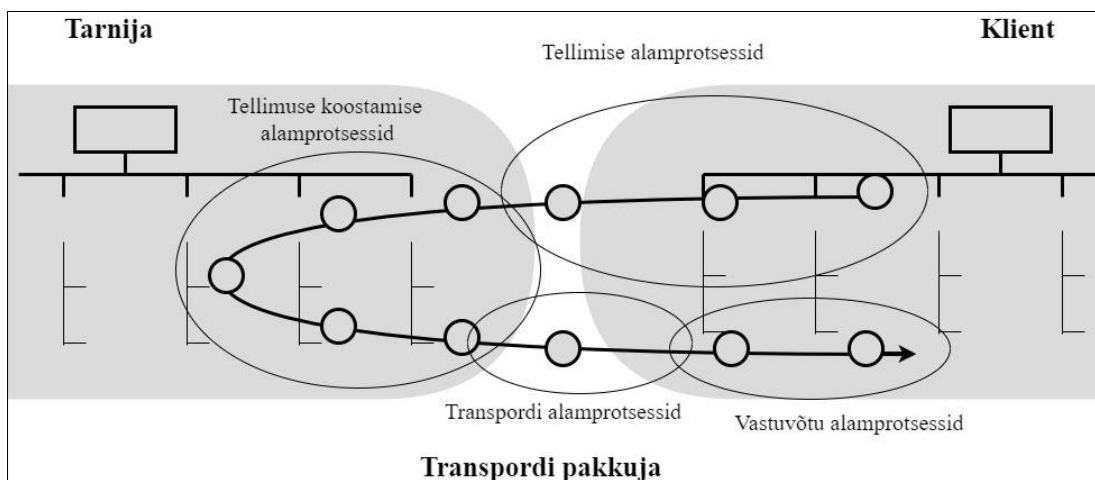
OTD aitab kindlustada ja parendada ettevõtte tootlikkust läbi äriprotsesside tegevuste analüüsi ning mõõtmise (*Ibid.*). OTD optimeerimine aitab vähendada kulu ning luua väärtust (Mahmoud-Jouini *et al.* 2004). Samuti aitab OTD üles leida ettevõtte protsesside kitsaskohad, mis vajavad rohkem tähelepanu ning parendusi. On oluline, et OTD mõõtmine viidaks läbi regulaarselt, sest nii on suurem tõenäosus märgata probleeme, mida tuleks korrigeerida. Mida tihedamini mõõtmisi läbi viiakse, seda vähem aega on protsesside kitsaskohtadel süsteemi sisse juurduda. Toonitatakse, et oluline ei ole ainult mõõtmiste tulemused, vaid kuidas OTDd tegelikult protsessides rakendatakse. Lisaks võib OTDd defineerida kui ideaalsete tellimuste täitmise taset. (Kamali 2018)

Kuigi OTD väljendatakse mõõdetuna kindlal ajahetkel ühe protsentarvuna, on OTD täitmine protsess, mis kujuneb üle ettevõtte erinevate osapoolte ning funktsionaalsete tasandite. Tarnijatele on kliendile OTD täitmine üks logistika kriitilisemaid protsesse. See algab uue tellimuse vastuvõtust ning lõppeb toote või teenuse kliendini toimetamisega, kuid vahepeal tuleb täita hulgaliselt alamülesandeid. (Sundström, Tollmar 2018) Aega, mis kulub tellimuse esitamisest tellimuse kätte saamiseni, nimetatakse logistikas täitmisajaks. OTD mõõdab ka, millisel määral täitmistähtaeg, sellest tulenev tarnekuupäev ja tarnitud kogus vastavad kokku lepitule. (Forslund, Jonsson 2007)

OTD protsessi sammud ettevõttes (Sundström, Tollmar 2018):

1. tellimuse vastuvõtmine;
2. tellimuse töötlemine;
3. tellimuse lõpetamine;
4. ettevõttesisene transport;
5. pakkimine ning laadimine;
6. transport kliendini;
7. arve esitamine.

Tarneahela raames võib OTD protsessi võtta kokku kolme teguriga: klient, tarnija ning transpordi pakkuja (vt joonis 2). Protsess ise jaotub neljaks erinevaks etapiks. (Forslund *et al.* 2009).



Joonis 2. OTD protsessid tarneahelas
Allikas: Forslund *et al.* (2009)

Tarneahela OTD protsessid (Forslund *et al.* 2009):

1. Tellimuse koostamise alamülesanded kliendi juures, mis algavad vajaduse määratlemisega ning lõppevad uue tellimuse esitamisega.
2. Tellimuse koostamise alamülesanded tarnija juures, koondavad etapid tellimuse vastuvõtust kuni valmistoodete valmiduseni välja saatmiseks.
3. Transpordi alamülesanded: alates peale laadimisest tarnija juurest, lõpetades mahalaadimisega kliendi juures.
4. Vastuvõtu alamprotsessid kliendi juures, mis algavad tellimuse vastuvõtuga ning lõppevad materjalide lõpliku kättesaadavaks tegemisega tootmisele.

OTD mõõtmisel on neli relevantsuse tegurit. Esimesena tuleb kindlaks teha, mida tähendab õigel ajal tarnitud tellimus. Õige aeg võib erinevatel ettevõtetel olla defineeritud päeva, nädala või ajavahemiku kaudu. Samuti tuleb fikseerida, millal toimub mõõtmine ehk millal tellimus loetakse kohale toimetatuks. Lisaks on oluline, millega tellimuse saabumise aega võrreldakse, et otsustada, kas see on hiljaks jäänud või ei. Viimasena tuleb määratleda, mida me mõõdame, see võib varieeruda kogu tellimusest üksikute artikliteni. (Forslund, Jonsson 2007) See, kuidas iga ettevõtte oma OTD sisendid sätestab, on vaba valik ning on oluline teha vahet kahe firma vahelistel OTD mõõdikutel. (Tarvin 2016)

Järgnevalt on välja toodud kolm erinevat sisendit, mida mõõta (Tarvin 2016):

1. Esimene mõõtmise võimalus lähtub tellimuse kogusest, olles üks kõige selgemalt piiritletud meetod. Antud meetod eeldab, et erinevate tellimuste koguste juures jääb ühe tüki hind samaks, mis tihti suurema kogusega tellimuse puhul on madalam. Tükikaupa OTD mõõtmisel võib hind mõõdikut kallutada ning andmed ei ole võrreldavad.
2. OTD sisendina võib kasutada ka ühe tellimuse rea tarnitud koguse protsenti. Iga rida erinevalt mõõtes jäävad kõrvale kogusest ja hinnast tulenevad takistused. Selle meetodiga peetakse osatellimusi hilinemiseks, mis võib ühest tellimuse reast tekitada mitu erinevat hilinenud rida, olenevalt osatellimuste hulgast.
3. Kolmandana on võimalus mõõta raha hulka, mis tarnetega ühelt ettevõttelt teisele üle kandub. Sellisel juhul genereeritakse osaliste tellimuste puhul krediidid hinnaerisuste tasandamiseks, mis tulenevad erinevate koguste hindade vahest.

OTD optimeerimiseks on soovitatav mõõdik sätestada sarnaselt kõige olulisemate klientide OTDga. Nii on ettevõtetevahelised OTD mõõdikud ka võrreldavad. On loomulik, et OTD indikaatorid ei katagi kunagi täies mahus tarneahelat, jättes kahe ettevõtte vahele tühimiku. See võib esineda juhul, kui tarnija mõõdab enda OTD vastavalt nende väljasaatmiskuupäevale, klient aga võrdleb tellimusi nende kättesaamiskuupäevaga. Siin märgib ka raamatu autor, et sel juhul on tark enda ettevõtte ressursside planeerimise süsteem sätestada transpordiaja jagu varasemaks. Samuti on olemas kliente, kes loevad tellimusi hilinemisse, kui need kindla aja perioodi jooksul täidetud pole, hoolimata tellimuse saabumise fikseerimisest. Seetõttu peab olema väga tähelepanelik, millised on mõlema osapoole OTD mõõtmise tingimused. (Tarvin 2016)

1.3. OTD kindlustamise võimalused ja mõõtmise miinused

On leitud, et OTD tulemuslikkuse takistused peituvad nõrgas alamprotsesside koostöös (Forslund *et al.* 2009). OTD on kindel protsent mitmete mõjutatavate teguritega, mille parendamiseks on vaja hulgaliselt kompetentseid inimesi, kellel on võimekus ning tahe sellega igapäevaselt tegeleda. (Tarvin 2016) Tuleb silmas pidada, et OTD kindlustamiseks on vaja rakendada ettevõtte kõiki allüksusi, tootmises näiteks planeerimist, kontrolli ning järelkontrolli korruga. (Karim *et al.* 2010) Kõiki samme tuleb hoida fookuses tellimuse saabumise momendil ning nende täitmisel täpselt sama pingsalt, kui tarneaaja lähenedes lõppfaasides. (Tarvin 2016)

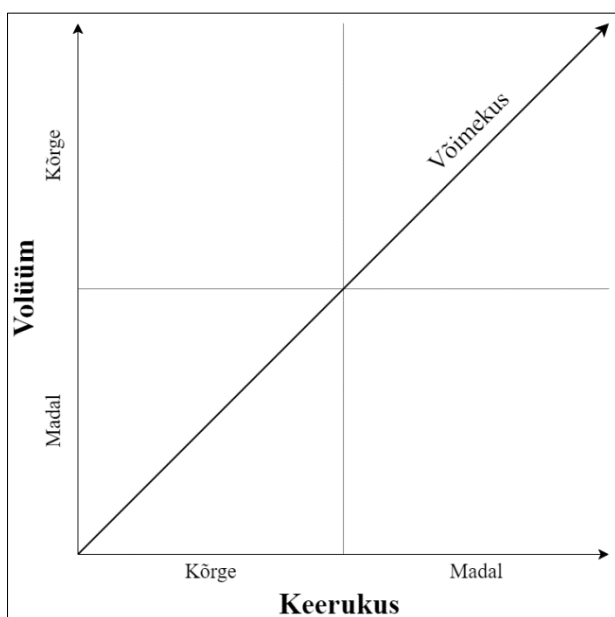
OTD üheks kindlustamise võimaluseks on reaalne ajakava. Tarneplaanid tuleks paika panna kindla tiimi või operatsioonide järgi. Üldiselt on selleks operatsioonijuhtide tiim, kes valdab tervet projekti või tellimuse skoopi ning kõiki muudatustest ning tellimuste täitmistest tulenevaid riske. (Tarvin 2016) Karim, Samaranayake, Smith ja Halgamuge on protsesside kaardistamist ka praktikas rakendatud ning selle positiivset mõju täitmisaegadele tõestanud (Karim *et al.* 2010). Forslund, Jonsson ning Mattsson leidsid aga, et liiga pikk täitmisaeg mõjutab OTD negatiivselt (Forslund *et al.* 2009). Tellimuste planeerimisele aitab kaasa ettevõtete materjalplaneerimise süsteemide integreerimine, milleks on tänapäeval mitmeid erinevaid võimalusi. Reaalajas infovahetus aitab tugevdada koostööd ettevõtete vahel, limiteerides OTD jaoks olulist ajafaktorit. (Kamali 2018) Siiski kiputakse tihti süsteeme valesti rakendama ning süsteemi kasutus võib hoopis OTD tulemustele negatiivselt mõjuda (Forslund *et al.* 2009).

Klientide tellimuste hulk ning erinevus on tarnijatele katsumuseks tarnete täitmisega paindlik olemiseks (Forslund *et al.* 2009). Süsteem või meetod, millega mineviku nõudluse pealt ennustada tuleviku vajadusi, võib aidata suurel hulgal tellimusi õigeaks ajaks planeerida. Tihti lisaks olemasolevatele tellimustele esitavad kliendid kiireloomulisi lühikese etteteatamistähtajaga tellimusi, suurendades tootmismahtu ning materjalide vajadust või täiesti uusi tellimusi, mis vajavad täiendavat analüüsi, planeerimist ning kooskõlastamist. On oluline, et tootmisplaneerijad oskaksid neid tellimusi üksteisest eraldada, kaardistada riskid ning leida kõige optimaalsemad ning kiiremad viisid, kuidas neid vältida. Tellimuste puhul, mida polnud ette teada, tuleb lubatud tarnekuupäev põhjalikult läbi mõelda ja vajadusel eelnevaid tarneid edasi lükata või modifitseerida tootmisliine. Uued tellimused tähendavad ka tööjõu ressursside ümberjaotust ning täiendavat aega nendega tegelemiseks. Kindlasti tuleks muudatused kliendiga kooskõlastada, et vältida edaspidiseid segadusi tarnete osas. (Tarvin 2016)

Üks lihtsamatest viisidest tarnekindluse tagamiseks on hoida tootmiseks vajalikke materjale laos. Materjalide olemasolu vähendab või eemaldab täielikult ajakulu, samuti kaalub materjalide varu tagamise poole ka asjaolu, et suuremates kogustes on tihti materjalide tüki hind odavam. Materjalide valik ning kogus, mis lattu kogutakse, vajab operatiivset strateegiat. Strateegia peaks põhinema mineviku tarbimisel, tuleviku ennustusel, hinnal, praagi tootmise riskil, täitmisaega nõudmistel ning tootmiseks vajalikul seadistamisel. (Tarvin 2016) Toormaterjalide kindlustamise üheks võimaluseks on endale sätestada materjalide turvavaru. See tähendab, et laos hoitakse lisaks tootmisele vajamineva koguse ka kokkulepitud turvavaru. (Karim *et al.* 2010) Samuti on olemasolevad materjalid puhvriks, kui tootmises lõpptooteid praaki läheb. Kohe olemasolevate

materjalidega praagi asendamine jätab ära masinate ülesseadmise ja muu ressursikulu. Kindlasti tuleks optimeerida vigaste materjalide hulka, mis tuleb ümber teha või maha kanda. Mida rohkem on vigaseid ja defektseid materjale, seda suurema tõenäosusega pole võimalik tarneid täita ning tellimused jäävad hilinemisse. Vigastele materjalide parendustele suunatud ressursid ja võimekus võib põhjustada ka tuleviku tellimuste hilinemisi. (Tarvin 2016)

Klientide vajaduste täitmiseks, tuleb teada, kus tarneahelas paiknetakse ning kust tuleneb võimekus täita tellimusi. Tellimuste täitmise võimekust illustreerib võimekuse maatriks (vt joonis 3). Üldiselt on suured organisatsioonid, kellel on suured tootmismahud, kõige paremas olukorras. Neil on palju tarnijaid, mitmeid erinevaid allikaid ja võimalusi saada kõik oma materjalid ning täita lõpptellimusi. Väiksemad ettevõtted peavad tihti kaardistama, milline nõudlus on nende lõpptoodetele, kui kitsad on tarnijate valikud ning mis materjalide turu konkurents endast kujutab. Mida väiksem konkurents, seda lihtsam on dikteerida hinnakirju ning tarneaegu. Samuti mida kompleksamad on materjalid ning tooted, seda lihtsam on tarneahelas ennast kehtestada, sest tootjaid on vähe. Ühe probleemina tuuakse välja klientide poolt ettemääratud toormaterjalide ja komponentide tarnijaid. See kitsendab tootja jaoks turgu ning kui määratud tarnijad enda tarneid õigel ajal ei täida on ka ettevõttel kliendile võimatu tarneid õigel ajal teostada. Seega tuleb täpselt teada, mida toodetakse ning millised on võimalused turul, nii ühel pool kui ka teisel pool tarneahelat. (*Ibid.*)



Joonis 3. Tarneahela võimekuse maatriks
Allikas: Tarvin (2016)

Suure planeerimise ning panuste kõrval, et tootmine ning tarnete täitmine sujuks, on perioode erinevates tarneahelates või valdkondades, mil tellimuste ning tootmise maht ületab olemasoleva võimekuse. See võib väljenduda kõikide ettevõtte töötajate töökoormuse näol või mõne üksiku osakonna töömahu suurenemises. Et nii öelda oma võimekust siiski ületada, tuleb kaardistada, palju erinevatele protsessidele aega kulub ning millised on vajalikud sisendid. Sellest tulenevalt luua reserv või eeldused, mida rakendada. Eelduste loomine või reserveide kujundamine peaks olema ettevõtte igapäevatöö osa. (Tarvin 2016)

Järgnevalt on välja toodud mõned võimalused, mis on eelduseks tootmismahu suurenemistega hakkama saamiseks (*Ibid.*):

- a) Materjalide vältimine, millele on määratud üks allikas. Topelt hanke allika alternatiivina võib rakendada ka pendeldamis taktikat.
- b) Tootmises olevatele masinatele ja protsessidele alternatiivide leidmine. Kui tootmises on oluline samm, mis teostatakse tehases ainult ühe etapi poolt, tuleks leida ettevõtte väliselt võimalusi, kuidas samu ülesandeid täita. Masinatele järjepidev kontroll tagab, et kõik selle tööks vajalikud osad ning vahendid oleksid töökorras.
- c) Niisamuti protsesside, osakondade ning tööülesannete enda ettevõttest sõltumatute alternatiivide leidmine, et alati oleks olemas lisaressurss enda töötajatest sõltumata.
- d) Töötajate treenimine erinevatel positsioonidel, mis aitab vajadusel töötajaid ümber suunata, kui kuskil on vaja rohkem ressursse. Lisaks treenimisele tuleks anda inimestele võimalus töötada aegajalt siin-seal, et säilitada teadmised ning inimesed tunneksid ennast kindlamalt erinevates protsessides.
- e) Protsesside ning tootmise automatiseerimine. Tihti on tööd rohkem, kui inimesi, seega tasuks leida alternatiive ja võimalusi, kuidas vajalikud tööloigud masinatele ümber tõsta.
- f) Tööjõu ning töömahu analüüs, mis inimeste vahel ära jaguneb. Hoidmine tööjõudu täpselt ühe nädala töömahu täitmiseks ei taga tellimuste suurenemisel lisa ressursse, et kasvavat töötundide arvu ära täita. Kindlasti ei ole see samm, mida igal juhul rakendada, kuna oleneb valdkonnast, kultuurist ning organisatsioonist.

OTD aitab kindlustada ka valitud transpordiviiside hoolikas läbimõtlemine. Tulusamad on pikaajalised ning tähtajatu lepinguga koostööpartnerid. Mida pikema aja jooksul on koostöö kestnud, seda suurema tõenäosusega kujuneb osapoolte vahel usaldus. Inimesed vahetavad aktiivsemalt informatsiooni ning leiavad kiiremini probleemidele lahendusi, sest nad teavad, et nad saavad üksteisele toetuda. Samuti on edukamad koostööd, mis on mõlemale kasu toovad. Nii

saab ka tagada enda tellimuste prioritseerimise transpordiahelas. (Kamali 2018) Ka üleüldiselt on oluline roll inimeste omavahelisel suhtlusel. Tihti kulub rohkem aega kommunikatsiooniks ning infovahetuseks, aga täitmisaeg aeg juba jookseb. Mida kiiremini informatsioon, otsused ning materjalid liiguvad, seda kiiremini saavad ka tellimused täidetud. (Karim *et al.* 2010)

OTD mõõtmine võib tekitada inimestes ning ettevõtetes rohkem stressi kui mõni muu äriprotsess. Kuigi OTD on ettevõtete vahel erinevalt määratud, võetakse seda siiski väga tugeva ning mõjuka mõõdikuna, sest selle abil tagatakse materjalivood ning tulud. OTDga mõõdetakse tarnijate sooritusvõimet ning tarneahelas eelistatakse kõrgemate tulemustega tarnijaid. (Tarvin 2016) Tihti võrreldakse OTD näitajaid kõikide tarnijate seas samadel alustel. Ramachandran ja Neelakrishnan on toonud välja tarnete täitmise keerukuse just ettevõtetes, kus volüümid on väikesed, kuid materjalide artikleid rohkem. (Ramachandran, Neelakrishnan 2017) See on vaid üks näide, kuid võib eeldada, et igas valdkonnas ja igal turul on erinevad väljakutsed. Nii nagu ettevõtte siseselt on iga protsess sõltuv eelnevast, tekitades pidevat stressi ning pinget osakondade ning töölõikude vahel, siis suures osas sõltub OTD ettevõtte tarnija hilistest töötundidest, mis on ilmselt põhjustatud tema tarnija poolt. Samuti küsivad kliendid pidevalt raporteid ning kokkuvõtteid töö kulgemisest. Kui vajadusi ei suudeta täita, jõuavad probleemid kõrgemate juhtideni ning seda enam tekitab see stressi. Juhtkonna ülesandeks on elimineerida takistused ning kitsaskohad, mille tõttu tuleb tihti tellimuste täitmist survestada nende õigeaegseks täitmiseks. OTD haldamiseks on vaja kindlat plaani, mis muudaks õigel ajal tarnimise rutiiniks, mitte kohustuseks. Ettevõtte tulu saab järk järgult suurendada ka läbi erinevate muude protsesside ning sageli võib näha, et ainult hilinevad read ei mängi sel puhul rolli. (Tarvin 2016)

1.4. Tulemuslikkuse võtmenäitajad ehk KPI

Tulemuste mõõtmine on aina rohkem kasvav trend. On täheldatud, et tarneahela juhtimisel on mitmeid positiivseid tegureid ettevõtete toimimisele, kui leida üles õiged indikaatorid, mida rakendada. Mida aeg edasi, seda enam mõõdetakse ka mitte finantsilisi näitajaid, võetakse arvesse tegevuste kasumlikkuse ning nende mõju teistele ettevõtte funktsioonidele. Samuti on fookus terve organisatsiooni toimimisel, mitte ainult üksikisiku tulemustel. Passiivne juhtimine saab aina enam sisendit, et monitoorida protsesse üksikasjalikult. (Gunasekaran *et al.* 2001)

Mõõtmistel on ettevõtete vahel erinevad eesmärgid (Parker 2000). Siiski leitakse, et erinevad mõõdikud jagunevad kaheks: arenduste põhised mõõdikud ning igapäevased mõõdikud (Wegelius-Lehtonen 2001).

Põhilised mõõtmiste põhjused on (Parker 2000):

- a) edu määratlemine;
- b) klientide vajaduste täitmine;
- c) protsesside mõistmine, nende vajalikkuse või puudumise tõestamine;
- d) pudelikaelade määratlemine;
- e) otsuste tegemise toetamine;
- f) tehtud parendustest tulenevate muudatuste indikeerimine.

Tulemuslikkuse võtmenäitajad (KPI - *Key performance Indicators*) on kasutusel ettevõtte kõige kriitilisemate operatsioonide ning protsesside mõõtmiseks nii olevikus kui ka tulevikus (Kamali 2018). KPIsi on Gunasekarani ja Kobu kirjanduse analüüsi käigus leidnud 27. Uuring tõi välja, et võtmenäitajad jagunevad umbkaudu pooleks nii ettevõtte kui klientide vahel, seega terve tarneahela vaatenurgast, on ühel ettevõttel väga suur mõju KPIde üle. Materjalide ja komponentide KPI näitajaid esines märkimisväärne 40-46% kõikidest võtmenäitajatest, mille alla kuulub ka ajafaktorist kinni pidamine. (Gunasekaran *et al.* 2001) OTD on samuti üks KPIdest, toetades ettevõtte protsesse, omades eesmärki ja mõõtes tulemuslikkust. KPIid on üksteisega positiivses seoses - ühe KPI tulemuste parendamine mõjub positiivselt teistele KPI näitajatele. (Sundström, Tollmar 2018)

KPI määratlemisel ning rakendamisel peab juhtkond endale väga selgelt kindlaks tegema, mis soovitud mõõtmise ajend on. Vastasel juhul ei ole mõõtmise tulemused rahuldavad. (Kamali 2018)

KPI rakendamise printsiibid (*Ibid.*):

- a) koostöö ettevõtte, personali, tarnijate ja klientide vahel;
- b) juhttasandilt operatiivtasandile detsentraliseerimine;
- c) integratsioon mõõtmistel, raporteerimisel ning järelkontrollil;
- d) lähtumine organisatsiooni strateegiast.

KPIde ebakorrekse kasutamise mõju on näidanud mitmed uuringud. Stefan Holmbergi tõestas enda uurimuse põhjal ettevõtte suutmatust mõõdikuid enda strateegia ja eesmärkidega seostada, mis omakorda takistas inimestel mõõtmistulemusi kaardistada ja nendest aru saada. Seega oli ka keeruline ette võtta parendustegevusi. (Holmberg 2000) Kamali uuringu sõnul ei olnud ettevõtte KPI mõõtmise protsess tulus, sest töötajad ei olnud piisavalt kompetentsed ning samuti puudus juhtkonna toetus. Mis näitas, et on oluline kaasata töötajaid KPI mõõtmiste protsessidesse, alustades KPI loomisest ja juurutamisest ning lõpetades tulemuste jagamisega peale mõõtmist. (Kamali 2018)

KPI mõõdikute koostamisel on oluline lähtuda tegelikest eesmärkidest ja üheks võimaluseks on kasutada SMART mudelit (Kamali 2018). Sellest lähtuvalt peab mõõdiku eesmärk olema konkreetne, kirjeldades täpset lõpptulemust ning mõõdetav, et määratleda hetk, mil eesmärk on täidetud. Lisaks peab KPI olema saavutatav, jälgides piiri, mis eristab väljakutse võimatust saavutusest ning asjakohane. Samuti peaks KPI omama ajalisi piire, et oleks lihtsam luua eesmärkidele struktuuri, motiveerida osapooli ning kogu protsessi monitoorida. (Shahin, Mahbod 2007).

1.5. Tarneriskide juhtimine ja määratlemine

Rao ja Thomas defineerisid riski tarneahelas kui kokkupuudet eeldusega, mille tulemus on määratlemata. (Rao, Goldsby 2009) Iga ettevõtte on osa tarneahelast, mis on pikk jada organisatsioonidest, sisaldades nii tarnijaid kui ka kliente. Konkurentsi täis ühiskonnas on oluline oma koht kindlustada, luues tugevaid partnerlussuhteid. Head suhted annavad juurde mitmeid privileege ning kasutegureid, kuid mida tugevamalt ettevõtte seotud on, seda keerulisemaks muutub tarneahel ning seda rohkem on tarneahelas peidus riske. (Rangel *et al.* 2015) Kahe ettevõtte vahelised tugevad partnerlussuhted muudavad osapooled vähem avatuks uutele võimalustele ning läbirääkimistele, sest eeldatakse lojaalsust igas olukorras ning see muudab ettevõtteid haavatavaks turul toimuvale. (Hallikas *et al.* 2004) Tarneahel koosneb erinevatest üksteisega seotud protsessidest ning ettevõtete vaheline efektiivne koostöö tähendab ka protsesside jagamist. (Rangel *et al.* 2015)

Rangel, de Oliveira ja Leite on koostanud kirjanduse põhjal uurimuse ning sellega kokku koondanud tarneahela riskid. Uurimuse käigus analüüsiti erinevaid artikleid, mis presenteerisid

riskide klassifitseerimise mudeleid. Uurimus sisaldab 16 artiklit ning riskide liigitust. Uurimisel lähtuti riskide sisu sarnasusest ning ühistest joontest, sorteerides riskid eraldi gruppidesse. Lõplik riskide jagunemise mudel võtab aluseks eelnevalt esitatud tarneahela viis põhiprotsessi SCOR 11.0 mudeli järgi, kuhu ei olnud veel lisatud põhiprotsessi – võimalda. Lisaks jäi kuuenda klassina sisse riskide liigitus - muu, mis protsesside alla ei liigitunud, kuid artiklitest väga tugevalt välja paistsid ning on seetõttu olulised (vt tabel 1). (Rangel *et al.* 2015)

Tabel 1. Tarneahela riskide klassifikatsioonid

Protsess	Risk	Definitsioon
Planeeri	Strateegiline	Iga sündmus, mis on äristrateegiaga seotud. Strateegilise planeerimise ning süstemaatilise perspektiivi puudumine.
	Inertsist tulenev	Suutmatus konkureerival turul toime tulla ning reageerida turu muutustele.
	Infosüsteemil põhinev	Informatsiooni süsteemide haldamises läbikukkumine. Informatsiooni vastuvõtmise, ülekandmise ning ligipääsetavuse puudumine ebaefektiivse süsteemi tõttu.
	Võimekusest tulenev	Efektiivse tootmise valesi ära kasutamine, leidmata optimaalset punkti ning paindlikkuse puudumine nõudluse suhtes, samuti inimeste suutmatus planeerida ja kontrollida tootmist ning varusid.
	Nõudlus	Puudulik nõudluse ennustamine, arvestamata hooajalisust, täitmisaegu, lühikesi toote elutsükleid jms. Seda võib lisaks mõjutada pullipiitsa efekt.
Hangi	Hankimine	Ebaefektiivsus tarneahela protsessides ja ka ettevõtete sisemised tootevoog.
	Finantsiline	Rahavoogudest ning rahaturust olenevad riskid, nt hinnastamine, võlad, maksud jms.
	Omavahelistest suhetest tulenev	Läbipaistvuse puudumine, usaldamatus, võimaluste puudumine, koostööpartnerite integratsioon.
Tee	Operatiivne	Suutmatus tootmisprotsesse läbi viia.
	Katkestused	Puudulik materjalide voolavus ning kliendile väärtuse loomine.
Tarni	Kliendi põhine	Erisused klientide valikutes ja soovides ning nõuetes. Brändi ebakindluse kadumine.
Tagasta	Õiguslik	Organisatsiooni või tarneahela võimetus hoida kinni piirangutest ning kokkupuuted kohtuvaidlustega.
Muu	Keskkondlik	Juhtumid väljapoolt tarneahelat - looduskatastroofid, valitsuse kehtestatud regulatsioonid, ökonoomilised riskid, tehnoloogilised ja sotsiaalpoliitilised.
	Kultuuriline	Ärikultuuride erinevused töötajate seas või inimeste kultuuriliste, keeleliste ning tavade erinevused lähtuvalt koduriigist.

Allikas: Rangel *et al.* (2015)

Riskide juhtimine toimub läbi järgneva viie sammu (Rangel *et al.* 2015):

1. Riskide määratlemine, mis võivad tarneahelat mõjutada. Olukordade kindlaks tegemine, mille tulemused on määratlemata ning nende proaktiivselt läbi mängimine.
2. Riskide prioritseerimine tõenäosuse ning mõju järgi, toetudes eelnevatele kogemustele või uurimustele. On välja toodud, et riske võiks liigitada kolme erinevasse gruppi: optimistlik, keskmine ning kõige halvim stsenaarium.
3. Riskide hindamine ning strateegia valik, et hallata ja juhtida riske. Strateegiateks võib olla nende ümberpaigutamine, riski võtmine, riskide täielik eemaldamine, vähendamine või täpsem analüüsimine.
4. Riskide monitoorimine, trendide kontrollimine ja hindamine. Otsuste tegemine, kui vajalikud muutused esinevad.
5. Organisatsiooniline ja personaalne õppimine läbi teadmiste jagamise. Samuti õppetundide ja kogemuste talletamine ning jagamine teiste organisatsiooni liikmetega.

On leitud, et enamus kirjandusest ning koostatud uurimustest on suunatud tarnahela riskidele, mis on seotud materjalivooga. Suurimaks teguriks on sealjuures tarnijad ning nende valik. (Tang, Nurmaya-Musa 2011)

2. ETTEVÕTTEST ABB NING UURINGU METOODIKA

ABB tegevus jaguneb nelja valdkonda: tööstusautomaatika, elektrivõrgud, elektrifitseerimisseadmed ning robotika ja ajamid. ABB AS esindab kahte ärivaldkonda, milleks on tootmine ja müük. (Tegevusvaldkonnad... 2020) Põhitegevuseks Eestis on energeetika ja automaatika. Koduturule toodetakse ABB AS-is elektrijaotuskilpe, ekspordiks aga generaatoreid, mootoreid, elektrimasinate komponente, kompleksalajaamu, sagedusmuundureid ja taastuenergiaseadmeid. Peale toodete teostatakse ka erinevaid automatiseerimise ja elektrifitseerimise projekte ning kontrolli tööstusettevõtete tootmiseseadmete ja tootmise abiseadmete üle. (ABB Eestis... 2020)

ABB kontserni peakontor asub Šveitsis, Zürichis ning annab tööd umbes 135 000 inimesele üle maailma, 100 erinevas riigis. (ABB maailmas... 2020) ABB AS peakontor asub Jüri alevikus asuvas One Campus koos kolme tehasega: komplektalajaamade tehas, mootorite ja generaatorite tehas ning ajamite ja taastuenergiaseadmete tehas. Lisaks on One Campus müügiüksused ning turbokompressorite hooldus. (ABB Eestis... 2020) Ülemiste Citys asub ka ABB Globaalne Äriteenuste Keskus, mis pakub tuge finants-, personali ja tarneahelavaldkonna tegevustele. Eestis annab ABB AS tööd ligi 1500 inimesele, sealhulgas on suur osakaal ka renditöötajatel, sest ootamatute suurte tellimuste puhul tuleb olla töäjõuga paindlik. (Vogelberg 2019) Ajamite ja taastuenergiaseadmete tehases töötab ligi 400 inimest, kellest kolmandik on kontorites.

2019 aastal oli ABB grupi tellimuste maht 28,6 miljardi dollarit ja müügitulu 28 miljardit dollarid. Puhaskasum seejuures 1,4 miljardit dollarit. (Full-year... 2020) Aastal 2018 oli ABB AS müügitulu 167,6 miljonit eurot, kuid ärikahjum 2,7 miljonit eurot. Kuigi 2018 ABB AS ekspordist saadud tulu vähenes, kasvas müük Eestisse antud aastal 7,7 miljoni euron. (Vogelberg 2019)

Ajamite ja taastuenergiaseadmete tehases toodetakse madalpingeajameid, mida kasutatakse elektrimootorite ja generaatorite juhtimiseks. Samuti vaheldeid ja pingemuundureid, elektrienergia säästlikumaks kasutuseks ning efektiivsuse tõstmiseks. Tehases toodetud energiaseadmed võimaldavad suunata tuule ning päikeseenergia poolt toodetud elektrienergiat elektrivõrku. (Robotika... 2020)

Eestis asuv ajamite ja taastuenergiaseadmete tehas avati 2005. aastal ABB OY ajamite ja taastuenergiaseadmete tehase allhanke tehasena ning on sõltumatu teistest ABB AS üksustest. Eestis asub nii tootmine, garantiikäsitus, tootearendus, tootmisplaneerimine, logistika ning personaliosakond. Kuigi Eestis on olemas enamus üksustest, käib kogu tegevus tihedas koostöös Soomega. Osakonnad nii Eestis kui Soomes teenindavad mõlemat tehast, sõltumata asukohast. Ainus, mis täielikult Soomele kuulub, on müügiosakond. (Põldma 2019)

2.1. Ajamite ja taastuenergiaseadmete tehase kategooriad tarnijate lõikes

Tarnijate efektiivseks haldamiseks on kõik tehase tarnijad jaotatud kolme üldkategooriasse: elektrotehnika, elektroonika ja mehaanika ning igal kategoorial on vastutavad ostjad. Nii tagatakse erinevate valdkondade erisus ning igal ostuspetsialistil on võimalus keskenduda kategooria iseärasustele ning omadustele, mis võivad ostuprotsessides oluliseks aspektiks kujuneda.

Elektrotehnika kategooria koondab kokku lihtsamad elektrotehnika komponendid nagu näiteks elektrijuhtmed, samuti transformaatorid ja kondensaatorid. Enamus elektrotehnika kategooriate materjale tulevad monteerimiseks vajalike eeldustega. Üldjuhul elektrotehnika kategoorias ABB etteantud joonised tagavad materjalide sobivuse lõpptoodetesse, kuid nende disain ja toode ise tuleb tarnija poolt. Elektrotehnika kategooria skoobi laius muudab kategooria haldamise keerukaks. Üheks väljakutseks on alternatiivide puudumine ning paljudele materjalidele on leitud üks parim tarnija. Lisaks ostetakse näiteks kondensaatoreid ligi aasta aega ette, sest tegu on unikaalse tootega ning ettevõttele, kes neid toodaks on vähe. Materjalidel, mida rohkem kasutatakse on täitmis- ning tarneajad see-eest aga lühikesed. Samuti on kategoorias pidevalt materjalide muudatusi ning ostmisel tuleb silmad pidada, et suured kogused ei ole alati optimaalne lahendus. (Latoshev 2020)

Elektroonika kategoorias on ABB insenerid loonud või disaininud toote, kuid selle kokku panemine on edasi delegeeritud tarnijatele. Üldjuhul on tegu väiksemate komponentide või toodetega, mille tootmine pole ABBle kasumlik. Antud kategooria alla kuuluvad trükkplaadi koostud või valmis sagedusmuundurid. Katsumuseks selles kategoorias on aeg, mis sellele kulub, sest elektroonika on väga väike ning detailne. Elektroonika kõige suuremaks erinevuseks teistest kategooriatest on ABB spetsiifilisus ning vastutus kvaliteedi ning toimivuse eest. Disainides väga keeruka toote, on seda hiljem raske toota ning tarneajad venivad komponentide saadavuse pärast

pikaks. Samuti ei saa liiga lihtsat trükkplaadi koostu teha, sest siis ei mahu see enam lõpptootesse või ei halda keerukat voolujuhtimist. Kategooria plussiks on valmis disainitud elektroonika komponendid, mida kasutatakse pikalt ning võimalus lihtsamini edasiarendusi teha. (Tamm 2020)

Mehaanika kategooria haarab enda alla lehtmetailtooted, siinid, talad, ukсед, kinnitusdetailid, sildid või kleepsud ning pakkematerjalid. Kui elektrotehnika ja elektroonika materjalid omavad kindlat ülesannet ning on kasutatavad erinevates toodetes, siis mehaanika komponendid on disainitud kindlate tootegruppidele ja raamisuurustele põhinedes. Üldkasutatavamad on vaid kinnitusdetailid ning pakkematerjalid. Antud kategoorias võib leida väga erineva suurusega tarnijaid ning kategooriat iseloomustab madal kasum ja kõrge konkurents, sest tootjaid on niivõrd palju. Tarnijate arvukus annab võimaluse materjalide saadavust kindlustada hankides mitme erineva tootja käest. ABB sõnul on mehaanikas hankeallika muutmine olemasolevate tarnijate seas lihtne ning eelistatakse ABB tootmisele võimalikult lähedal asuvaid tarnijaid, et tagada paindlikkus. Mehaanika kategoorial on ABB tulemuslikkuse mõõdikutele suur mõju, sest kategooria koondab enda alla enamus tellimusi arvukate tellimusriidade ning erinevate materjalidega. ABB põhiliseks väljakutseks mehaanikas on materjalivarude planeerimise süsteemides materjalide haldamine ning tagamine, et informatsioon oleks õige. Samuti varude juhtimine ning materjalide muudatuste arvukus. (Retsja 2020)

2.2. Täna sed tarnijatele esitatud nõuded tarnevõime kindlustamiseks

Tarnevõime ning materjalide saadavuse tagamiseks on tarnijatega sõlmitud puhvrite kokkulepped nii toor-, poolmaterjalide kui ka lõpptoodete lõikes. Puhvrid aitavad tarnijal olla paindlikumad ning täita tellimusi ka ootamatutes olukordades. Puhvrite kokkuleppe sõlmimine on ABB ning tarnijate ühine otsus, kuhu on lisatud materjalid ning lõpptooted, mida kasutatakse palju ning mille saadavus peab olema tagatud. Lisaks ABB tootmisele vajalikele materjalidele on puhvrites materjale, mis on lisatud tarnija soovil, et kindlustada õigeaegsed tarned. Puhvrite kokkuleppe olemasolu tarnijate suhtes varieerub. On Tarnijaid, kellel ei ole puhvrite kokkulepet nende väiksusest tingituna või materjalidest, mis oma olemuselt alalist puhvrit ei nõua. Samuti on tarnijaid, kellel on enamus materjalidest puhvri kokkuleppes välja toodud.

Puhvri kokkuleppeid koostatakse kaks korda aastas. Lisaks käiakse iga kvartali lõpus läbi materjalid, mis tuleks olemasolevasse kokkuleppesse lisada või mis ei täida puhvris enam oma

eesmärki. Puhvri kokkuleppes on iga materjali kohta välja toodud miinimum ning maksimum kogus. Miinimum on määratud, et materjali oleks alati olemas mingi kindel soovitud hulk, mis üldjuhul lähtub miinimum ABB kahenädalase materjali kulu ning vajaduste põhjal. Maksimum kogus piirab ületootmist ja liigse puhvri üles ehitamist ning kujuneb keskmiselt ABB nelja nädala materjali kulu ja vajaduste põhjal. Igal nädalal toimub puhvrite automaatne infovahetus ettevõtete vahel, mis võrdleb tarnijate puhvrite täituvust vastavalt kokkuleppele.

Lisaks on vastavalt materjalide iseloomule ning vajalike komponentide ning toormaterjalide saadavusele määratud tarnijatele kindel tellimuste täitmisaeg. Täitmisajad on kokku lepitud tarnijatega ning võivad varieeruda nädalast kuni ühe kuuni. Täitmisaja eesmärgiks on anda tarnijatele vajalik aeg tellimuste täitmiseks. Ühel tarnijal võivad täitmisajad materjalide vahel olla erinevad ning nende modifitseerimine on võimalik igal ajahetkel. ABB eelistab lühemaid täitmisaegu, mis tagaks paindlikkuse ning vähendaks lahtiste tellimuste hulki, muutes need lihtsamini hallatavaks. Tarnijad soovivad pikema täitmisaegu ning seetõttu on täitmisaegade pikendamine kergem, kui nende lühendamine. Puhvrite kokkulepe üks eesmärk on samuti lühikeste täitmistähtaegade saavutamine.

2.3. OTD mõõtmine ja selle kujunemine hilinevad ridade põhjal

OTD mõõtmine käib üldjuhul tarnijate põhiselt. On ka erandeid, kus ühe tarnija OTD mõõtmiseks kasutatakse vastavalt tootegruppidele erinevaid näitajaid, kuid see on pigem harv juhus. OTD näitajad fikseeritakse kuu põhiselt ning ABBs mõõdetakse OTDd vastavalt ABB ette antud tarnekuupäevale. Iga tarnija OTD eesmärgiks on ABBs määratud 100%. See tähendab, et kõik tellitud read peavad olema tarnitud vastavalt kokkulepitud tingimustele. 100% OTDd on raske täita, kuid ABB protsesside vaatenurgast on see oluline eesmärk. (Valkama 2020) Mõni tarnija ei pruugi 100% OTD kunagi saavutada, siiski peaks kõrge siht aitama pingutada ning paremaid eesmärke seada. Materjalid, mida ajamite ja taastuenergiaseadmete tehas kasutab on väga erinevaid ning tihti ei ole erinevate tootegruppide tarnijad võrreldavad, seetõttu on ettevõtte enda sees määratud eraldi OTD 98% (Valkama 2020). See mõõdik on kasutusel vaid ettevõttes kvaliteedi tagamiseks ning ei mõjuta tarnijate isiklikke tulemusi.

Ühel tellimusel võib olla mitmeid ridu erinevate materjalide ning tarnekuupäevadega, seega on oluline, et iga rida oleks õigel ajal tarnitud, vastavalt. 90% ajamite ja taastuenergiaseadmete

tehase tarnijad kasutavad FCA tarnetingimust ning ABB vastutab transpordi eest. Sellest lähtuvalt on ostutellimusel märgitud kuupäev, millal ABB soovib, et materjalid tarnija juurest väljuks. Tarnijate ülesanne on kõik tellimused kinnitada kuupäevaga, kui saadetised teele panekuks valmis on. ABB eeldab, et kinnituskuupäev ühtib tellimusel esitatud tarnekuupäevaga. Õigel ajal tarnitud rida fikseeritakse alles ABB vastuvõtuprotsessides, selleks arvestab süsteem ka transpordile kuluvat aega. ABB puhul soovitud kuupäevast hilisemad tarded loetakse hilinemiseks, kõik varasemad aga õigeaegseteks. Hilinenud ridade esimeseks indikaatoriks on hilisem kinnitatud kuupäev või lao vastuvõtu registreerimine hiljem, kui süsteemi arvutused eeldanud on.

Hilinenud ridu on võimalik igapäevaselt raportite põhjal jälgida. See aitab ennetada hilinenud ridadest tulenevaid pöördumatuid tagajärgi. ABB ajamite ja taastuenergia tehase sees on kokkulepitud päevane hilinenud ridade eesmärk 95%. See tähendab, et päeva lõikes võib ühe tarnija ridu olla hilinemises vaid 5%. See 5% sisaldab ka tellimusi, mis on hilinenud ABB protsesside tõttu. Fikseeritud OTD näitaja peab sisaldama endas juba korrekture. (Valkama 2020) Samuti tuleb siinkohal tähele panna, et OTD ei võrdu hilinenud ridadega, vaid hilinenud read kujundavad igakuise OTD. ABB vastutab enda protsessivigade eest ning igal ostuplaneerijal on õigus ning ka kohustus eemaldada ebaõiglaselt hilinemisse jäänud read OTD raportist. Sinna võivad kuuluda näiteks kiireloomulised tellimused või suuremates kogustes tellimused, kui tarnijale lubatud. Samuti transpordist tulenevad probleemid. Sel juhul on võimalik manuaalselt tarnekuupäeva muuta ning näidata süsteemile, et tegu on õigeaegselt tarnitud reaga.

Lisaks käib ABB ajamite ja taastuenergiaseadmete tehases aktiivselt materjalide saadavuse jälgimine. Kuigi ostuplaneerijate tööks on igapäevaselt materjalide tarnetel silma peal hoida, jälgivad materjalide nõudluse ja saadavuse tasemeid ka teistel tarneahela positsioonidel vastutavad isikud. Ülesmärkmehid materjalide puuduse, saadavuse või hilinenud tarnete kohta tehakse tehases ühiselt elektroonilisse portaali, kuhu on kõigil ligipääs. Seetõttu, et igal materjalil on oma kindel tarnija, kelle eest ostuplaneerijad vastutavad, on iga ostuspetsialisti vastutus anda tagasisidet hetkeolukorra kohta.

2.4. Tarnijate hindamise protsess ning soorituse võtmeindikaatorid

Iga kvartali alguses on ostuplaneerijatel kohustus koostada määratud tarnijatele tulemuslikkuse hinnangu raport (vt lisa 1). Raport koostatakse Excelisse loodud malli abil, sisaldades eelmise

kolme kuu andmed. Hinnang moodustatakse kõigi tarnijaga kokkupuutuvate ABB siseste protsesside osapoolte poolt. Valmis raportit jagatakse tarnijatega ja olenevalt ostuspetsialistist ja tarnijast analüüsitakse raport koos läbi ning kommenteeritakse tulemusi.

Tulemuslikkuse hinnangu raport koosneb kolmest osast: kvaliteet, kättesaadavus ning koostöö ja arendus. Kokku on võimalik saada hinnangu eest 100 punkti ning see peaks olema esmane eesmärk. Kvaliteedi osa koondab enda alla tarnijatele esitatud reklamatsioonid, materjalide kättesaadavuse, OTD ning tarnija puhvrites olevad valmistooted. Koostöö ja arenduse sektsioon on ainus, mis ei tugine arvudel vaid ABB poolsel hoiakul ning arvamustel. See osa jaguneb omakorda kolmeks: tehniline koostöö, äriline koostöö ning areng - osa alampunktide eest oodatakse objektiivseid hinnanguid.

Raportit koostatakse võrdlemisi tihti sisaldades ABB jaoks olulisi mõõdikuid, siiski ei mõjuta hinnangu tulemused otseselt ABBd. Ajamite ja taastuvenergiaseadmete Eesti tehase ostuosakonna juhi sõnul on tegemist raportiga, mida on koostatud üle kümnendi. Eelkõige on raporti eesmärk olla tarnijate poole läbipaistvam ning anda neile proaktiivset tagasisidet ja võimalust ennast analüüsida. Mõningate tarnijate puhul on näha, et seda ei võeta nende poolt enam väga tõsiselt. Siiski on ka tarnijaid, kes ootavad tulemusi kvartaalselt, sest ettevõtete kõrgem juhtkond käib need ka ise läbi ja vastavalt tulemustele tehakse ettevõtete siseselt protsesside parandusi, et ABB-le veel parem partner olla. (Põldma 2020) Hinnangute vahemikke raportis on viis ning saades vähem kui 69 punkti, oodatakse tarnijatelt omapoolseid kommentaare. ABB pole sätestanud endale ühtegi punast tsooni ja edasine koostöö on raportite tulemustest sõltumatu.

2.4.1. OTD roll ABBs

OTD mõõdik on tarnijate tulemuslikkuse hinnangu raportis kättesaadavuse üks osa, moodustades tervest raportist 30%. Miinimum OTD tase punktide saamiseks on 85%, alla selle on punktisumma automaatselt null. Samuti maksimumpunktid saab vaid 100% OTD eest. Siit on ka väga hästi näha, et ABB on OTD taseme enda jaoks väga kindlalt paika pannud ning tegu on KPIga, mille oodatavad tulemused peavad täitma kindlaid kriteeriume ning selles osas paindlikkus puudub. Lisaks hinnangu raportile on tarnijatel võimalus OTD tulemusi ja hilinenud ridu jälgida ka tarnijatega jagatud siseveebist, kuhu on ka ligipääs tarnijatel, keda ei kaasata tulemuslikkuse hinnangu raportisse.

Teisalt on OTD mõõdiku tulemused ABBs materjalide saadavuste eest vastutavate inimeste isiklike eesmärkide üheks osaks. Seega OTD mõjutab ka otseselt ABBs töötavaid inimesi. Heade OTD tulemuste saavutamise eesmärk peaks motiveerima tarnijatega rohkem tööd tegema, et materjalide saadavust parendada või hoida juba saavutatud kõrget taset. Samas probleemsete tarnijate OTD näitajad võivad külvata lisapingeid kui töötajad nendega vahetult seotud on. Tihedamini on tunda pingeid organisatsioonis vertikaalsete positsioonide vahel, sest tarneahela toimimise on ABB kindlustanud turvavarudega ning tootmist üksikud OTD muutused või hilinevad read ei mõjuta.

ABB kui tootmisettevõtte jaoks on OTDI tarnijate tellimuste täitmise ning tulemuslikkuse mõõdikuna väga tähtis roll. Siiski OTD kõrgete tulemuste eest vastutab selles tarneahelas ABB, kelle ülesandeks on korraldada tellimused õigeaegselt tehasesse, sest kuigi seda mõõdetakse tarnija seisukohalt, olulist mõju see tarnijatele ei avalda.

2.5. Uurimisprobleem ja -küsimused

ABB AS ajamite ja taastuenergiaseadmete tehase ostuosakonna spetsialistide hallatavate tarnijate seas on suureks probleemiks hilinemisse jäävad read. Probleem on siiani olnud püsiv, kuid seni pole välja selgitatud juurpõhjuseid. Kohati on näha hilinevad ridade vähenemist ning tarnekindluse parenemist, kuid tihti on materjalid tarnitud õigeaegselt vaid lühiajaliselt ja peatselt hilinevad ridade arv taas suureneb. Alati antakse sõna ka tarnijatele, siiski pole jõutud stabiilse ja rahuldava tarnekindluseni. Samuti pole üheselt selge, kas hilinevad read on tingitud tarnijate poolt või on ABB tehases protsessivigu, mis suurendavad ebakindlust tarnetes.

Suurimad probleemid esinevad mehaanika ja elektrotehnika tarnijate seas. Nende tarnijate materjalide kohta tehakse arvukalt materjalide puuduse tõttu tootmisest tähelepanekuid ning samuti on probleeme igapäevaste hilinevad ridadega. Antud tarnijad on silma jäänud ka seetõttu, et mehaanika ja elektrotehnika tootmiseks vajalike toorainete ning materjalide saadavusega ei tohiks probleeme olla, siiski on tarded pidevalt hilinemises. Lisaks elektrotehnika ja mehaanika kategooriate osakaalud on tarnijate seas suurimad.

Hilinevad read tähendavad hilinevad materjale. See omakorda ohustab tootmist ning ettevõtte võimekust klientide tellimusi õigeaks ajaks täita. Iga tarnijaga on vastastikusel kokkuleppel

sõlmitud täitmisaeg, samuti on tarnijatele antud ettevõtte tuleviku vajadused, et oleks võimalik tootmiskaarte planeerida. Tuleviku ennustuse aluseks on võetud mineviku tarbimine ning planeeritud projektid. Lisaks on tarnijatega sõlmitud puhvrite kokkulepped, kuhu on koondatud materjalid, mida kulub ABB tootmises rohkelt või mille tarbimine võib olla kohati ettearvamatu. Ajamite ja taastuvenienergia seadmete tehase materjalivarud ja tarbimine on planeeritud koos omapoolse turvavaruga ning tellimusi tehes vaadatakse, et varud tellimuste vahel täiesti otsa ei saaks, siiski leiab tootmine alatasa, et neil on mingid materjalid puudu. Teisalt tähendavad hilinenud read tarnijale veel suurema tõenäosusega võimetust kõiki tellimusi õigeaegselt täita. Et hilinenud tellimusi päästa saadavad tarnijad puhvritest nõutud koguseid välja. Tühjad puhvrid ei anna tarnijatele paindlikkust tulevikus kiireid tellimusi täita. Samuti ei ole puhvrid tihti tarnijate prioriteet, sest kui on vaja toota, on eelisjärjekorras lahtised tellimused. Saamatus planeerida tarneid õigele ajale kaevab tarnijatele aina suurema augu ning tekitab tarneahelasse kitsa pudelikaela.

Ostuspetsialistide üheks tööülesandeks on hallata materjalide saadavust ning planeerida uusi tellimusi, mis tagaks vajaliku varu. Tihti on aga ühel tarnijal nii palju erinevaid materjale, tellimusi ja ridu, et on võimatu kuidagi nende sees orienteeruda. Hetkel hilinemises olevate ridadega tegelemine röövib ka aja, mida võiks suunata tuleviku tellimustele ning nende planeerimisele ja tulevaste hilinenud ridade ennetamiseks. Kui read on hilinemises, on see tarnija ülesanne ennetavalt ettevõtet teavitada, pakkuda välja alternatiive ja jagada kommentaare, kuid seda tihti ei tehta. Teiselt poolt ootab tootmine põhjusi ning uusi tarneaegu ja seega on ostuspetsialist kahe osapoolse vahel, proovimas olukorda lahendada.

Hilinenud read kujundavad OTD, mis on ABB jaoks oluliseks KPI mõõdikuks. OTD annab ka ettevõttele kindluse ja garantii, et materjalide saadavusega pole probleeme. Kui aga halva OTD taga on palju põhjendamatuid hilinenud ridu, on üks olulisematest tulemusmõõdikutest ebakindel ning seda ei saa usaldada. OTD esitletakse tarnijatele igas kvartalis, kuid tundub, et OTD määr ei ole tarnijatele piisavalt motiveeriv. Palju on ka olnud diskussioone, miks halva OTD ning arvukate hilinenud ridadega tarnijatega koostöölepinguid ei lõpetata, kui nad on suureks ohuks tootmisele. Uute tarnijate ülesehitamine on aga kulukas ja aeganõudev töö. Seega oleks mõistlikum välja selgitada, mis takistab protsesside ladusat kulgu ning mida on võimalik nende parendamiseks ette võtta.

Lõputöö eesmärgiks on välja selgitada ABB ajamite ja taastuenergiaseadmete ostuosakonna ostu-spetsialistide all olevate mehaanika ja elektrotehnika tarnijate tellimusriidade hilinemise põhjused ning teha parendusettepanekuid, kuidas tarnekindlust suurendada ja OTD relevantsust tõsta.

Lõputöö raames esitati neli uurimisküsimust:

1. Mis ulatuses on kokku hilinenud riidade näitaja erinev tarnija OTD näitajast?
2. Millised on peamised hilinenud tellimusriidade põhjused mehaanika ja elektrotehnika tarnijate seas?
3. Millised on hilinenud tellimusriidade enimlevinud tagajärjed?
4. Kas ja mil moel oleks võimalik mehaanika ja elektrotehnika tarnijate tarnekindlust suurendada?

2.5.1. Tarnijate määratlemine ja kasutatavad meetodid

Lõputöö fookusesse valiti mehaanika ja elektrotehnika tarnijad nende tarneprobleemide aktuaalsuse tõttu. Valituks sai kümme tarnijat, kellele ostuosakonna spetsialistide suurim tähelepanu pöörduv. Nende OTD pole relevantne, igapäevaste hilinenud riidade arv on muret tekitav ning kes kujutavad tootmisele peamiselt ohtu. Järgnevas tabelis on välja toodud kõik tarnijad, kes on kaasatud analüüsi. Tabelis on samuti viidatud, milliste tarnijate puhul rakendatakse puhvrite kokkulepet ja tulemuslikkuse hinnangu raportit, kus asuvad nende tootmised ning millisesse kategooriasse nad kuuluvad. (vt tabel 2)

Tabel 2. Uuringu fookusesse valitud tarnijad

Tarnija	Kategooria	Asukoht	Rakendatakse puhvri kokkulepet	Rakendatakse tulemuslikkuse raportit
A	Mehaanika	Soome	Ei	Ei
B	Mehaanika	Soome	Jah	Jah
C	Mehaanika	Soome	Jah	Jah
D	Mehaanika	Soome	Jah	Jah
E	Mehaanika	Eesti	Jah	Jah
F	Mehaanika	Soome	Jah	Jah
G	Mehaanika	Eesti	Jah	Ei
H	Mehaanika	Eesti	Jah	Jah
I	Mehaanika	Eesti	Jah	Jah
	Elektrotehnika	Eesti	Jah	Jah
J	Elektrotehnika	Horvaatia	Jah	Jah

Allikas: Autori koostatud

Tarnija G on Tarnija F Eestis asuv tütarettevõte. Tarnija E on Tarnija D Eestis asuv tütarettevõte. Tarnijad H ja I on sama ettevõtte tütarettevõtted Eestis. Tarnija I tellimusi elektrotehnika ja mehaanika materjalidele arvestatakse ABB siseselt erinevalt, seega analüüsiti ka antud tarnija ridu kahes erinevas kategoorias.

Nii nagu ABB on endale ettevõtte sisese OTD mõõdiku seadnud lähtuvalt kategooriate erinevustest, võttis lõputöö autor andmete analüüsil aluseks tarnijate kategooria jaotuse ning tulemusi võrreldi kategooriate keskmiste näitajatega. Andmete kogumisel lähtuti 2019. OTD raportis olevatest tarnijatest. Kokku oli tarnijaid 145. OTD mõõdikud koguti kokku kuu põhiselt ning analüüsi võeti iga fookuses oleva tarnija, iga kategooria ning kogu ettevõtte aritmeetilised ning kaalutud OTD näitajad. Andmete suure mahu tõttu hilinevad ridade modifikatsiooni kategooriate põhiselt arvesse ei võetud, vaid vaadeldi uuritavate tarnijate seas. Materjalide saadavuse ülesmäärmed puhastati ning filtreeriti vastavalt, et lisaks uuritavatele tarnijatele jääksid alles vaid OTD raportitega kattuvad tarnijad, kellega oleks võimalik andmeid võrrelda. 4600'st materjalide saadavuse kohta tehtud juhtumitest jäi alles 1934 rida. Analüüsi algandmete suure mahu tõttu tehti materjalid elektrooniliselt kättesaadavaks veebikeskkonnas Google Drives .xlsx formaadis, mille viited on leitavad kasutatud allikate loetelust.

Lisaks koostati Word failina küsitlus, mis saadeti personaalselt igale uuritavale tarnijale. Lähtuvalt tarnijate tulemuslikkuse hinnangu raportite ning puhvrite kokkulepete kaasatustele koostati kolm erineva struktuuriga küsitlust, mis erinesid sisulise lähenemise poolest.

Koostatud küsitluse vormid:

1. Küsitluse vorm 1 - küsitlus tarnijatele, kellel on puhvrite kokkulepe ning kes on kaasatud tulemuslikkuse hinnangu protsessi (vt lisa 2).
2. Küsitluse vorm 2 - küsitlus tarnijatele, kellel on puhvrite kokkulepe, kuid kes pole kaasatud tulemuslikkuse hinnangu protsessi (vt lisa 3).
3. Küsitluse vorm 3 - küsitlustki tarnijatele, kellel pole nii puhvrite kokkulepet ning kes pole kaasatud tulemuslikkuse hinnangu protsessi (vt lisa 4).

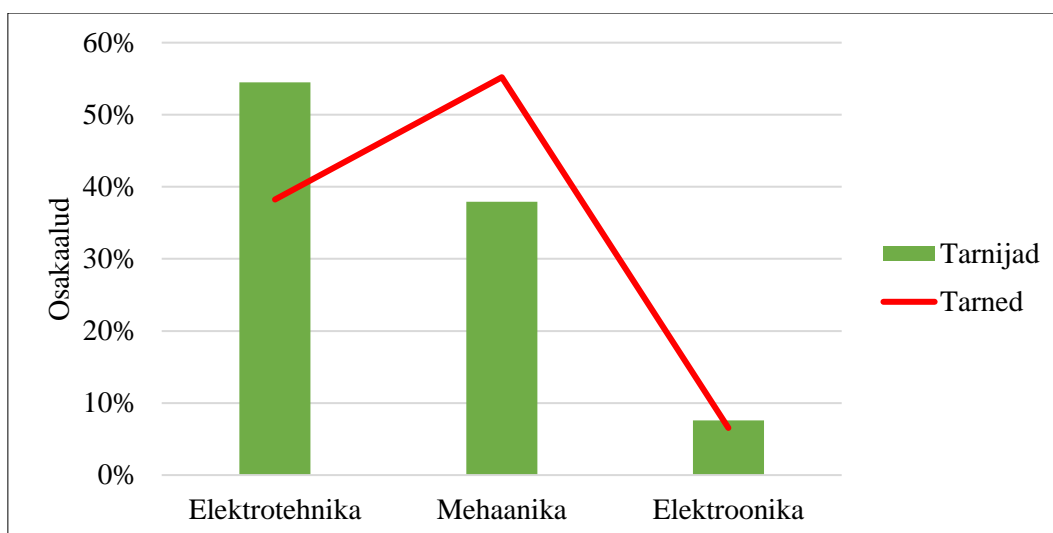
Küsitlus hõlmas tarnijate teadlikkust hilinevad ridadest ja OTD mõõtmisest, peamiseid hilinevad ridade põhjuseid ning tarnijate ja ABB poolsete protsesside toimimist. Kõige mahukam küsitlus koosnes 11 küsimusest. Küsitlused põhinesid nii Likerti skaaladel kui ka avatud küsimustel. Esialgsele küsimustikule andsid vastuse kõik valimis erinevad tarnijad. Lisaks esitati tarnijatele

kaks lisaküsimust: 1) Kuidas Teie ettevõtte sees kujuneb OTD, mida võrdlete ABB mõõdikutega?, 2) Millest te tarnete kinnitamisel lähtute? Esimene oli orienteeritud tarnija enda vastustest algsele küsimustikule ning teine oli suunatud kõigile. Viimasele küsimusele vastasid kuus tarnijat. Dokumendi failina koostatud küsitluse miinuseks oli piiritlemata struktuur, mis jättis vastajatele valikuvõimaluse täita valitud küsimusi või jätta mõningat punktid vastuseta. Samas andis võimaluse tarnijatele vabalt hoiakuid väljendada.

Kvalitatiivse uuringu osas viidi lõputöö autori poolt läbi intervjuu, mis toimus 20. aprillil 2020 veebikeskkonnas Teams. Intervjuu koostati pool struktureeritult ning kokku arutati 15 küsimust (vt lisa 5), mis olid koostatud võttes aluseks tarnijatele esitatud küsimustikud. Intervjuus osales ABB ostuosakonna juht, kes täidab hetkel ajutiselt ka ostuspetsialisti ülesandeid ning on ABB ostuosakonnas töötanud kokku 10 aastat. Intervjuu käigus arutati samuti hilinenud ridade ja OTD mõõtmiste teemadel, peamistel hilinenud ridade põhjustel ning tarnija ja ABB omavahelisel suhtlustel. Intervjuu salvestati, transkribeeriti (vt lisa 6) ja analüüsiti sisu analüüsi meetodil, mis lähtus lõputöö analüüsi peatükkidel.

3. TELLIMUSRIDADE HILINEMISE ANALÜÜS

OTD raporti põhjal moodustatud 145 tarnijaga valimist 79 kuuluvad elektrotehnika kategooria alla. Kõigest 11 tarnijat on elektroonika kategooriast ning 55 mehaanikast. 2019. aastal esitati kõige rohkem tellimusridu mehaanika tarnijatele, mida oli ligi 55% kõikidest ridadest. Tarnijate kategooriate osakaalude ja ridade suhe näitab, et mehaanika tellimusmahud on 45% suuremad kui tarnijate koguarvu juures eeldada võiks ning mahud ühe tarnija kohta võrreldes teiste kategooriatega on palju suuremad, elektrotehnika kategooria puhul on näha vastupidist (vt joonis 4).



Joonis 4. Tarnijate ning tarnete osakaalude jaotus kategooriate lõikes
Allikas: OTD andmed... (2020), autori koostatud

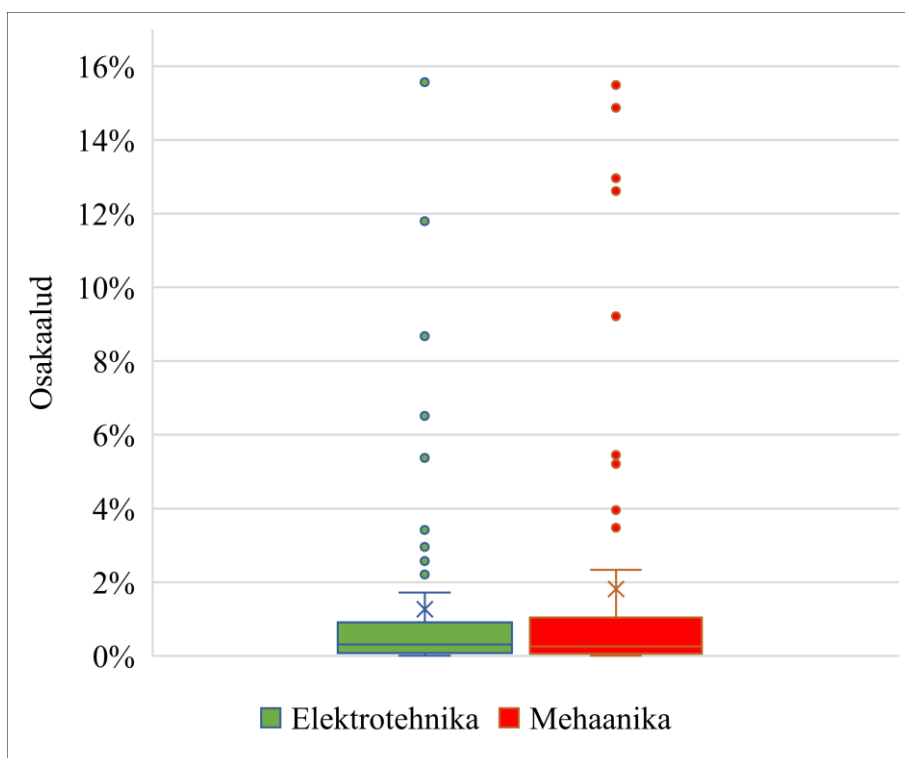
Uuritavate tarnijate seast on Tarnija J kõige suurema kaaluga, omades 15,6% osakaalu (vt tabel 3). Mehaanika kategoorias on kaks kõige suuremat osakaalu tarnijatel F ja D. Teiste puhul jääb tarneridade arv alla 10%. Kõige väiksem osakaal on sealjuures 0,3% Tarnija G näol. Et teada saada, kui suur osakaal uuringu fookuses olevate tarnijate tellimusridadel teistega võrreldes on, arvutati iga tarnija tellimusridade osakaal kogu kategooria tellimusmahust ning koostati karpvurrud diagramm (vt joonis 5)

Tabel 3. Valimis kaassatud tarnijate tarneridade osakaalud

Tarnija	Kategooria	Tellimusridade osakaal kategoorias (%)
A	Mehaanika	1,0
B	Mehaanika	5,2
C	Mehaanika	5,5
D	Mehaanika	12,6
E	Mehaanika	9,2
F	Mehaanika	14,9
G	Mehaanika	0,3
H	Mehaanika	2,3
I	Mehaanika	3,5
	Elektrotehnika	2,6
J	Elektrotehnika	15,6

Andmed: OTD andmed... 2020, autori koostatud

Elektrotehnika kategoorias jäävad tarnijate osakaalud 50% ulatuses 0,08-0,91% piiridesse, keskmiselt on osakaalu suurus 0,3%. Lisaks on antud kategoorias 10 erindit, mis indikeerib, et esinevad mõned võrdlemisi suure kaaluga tarnijaid. Mehaanika tarnijate osakaalud jäävad enamuses 0,05% ja 1,04% vahele, olles keskmiselt 0,25%. Antud kategoorias on üheksa erindit.



Joonis 5. Tarnijate osakaalude jaotus

Allikas: OTD andmed... (2020), autori koostatud

Kõikide uuringusse kaasatud tarnijate osakaalud on suuremad kui kategooriate keskmised, samuti on mõlemad elektrotehnika ning kuus mehaanika tarnijat erinditena välja joonistunud. Tarnija J on oma kategooria suurima tellimusridade arvuga tarnija. Antud tulemused näitavad, et kõik tarnijad, kes uuringusse hilinenud ridade problemaatilisuse tõttu valitud sai, on oma mahtude poolest ABBs olulised ning suured tarnijad, seega on nende kaasamine ka põhjendatud.

3.1. OTD ja hilinenud ridade analüüs

Ajamite ja taastuvenienergiasadmete 2019. aasta tarnijate OTD oli 145 tarnija peale 92,4%, mille puhul arvestatakse ka tarnitud ridade arvuga. Kõige madalam OTD tulemus oli elektroonika kategoorias, olles vaid 87%. Mehaanika ja elektrotehnika OTD näitajad jäid keskmisest mõnevõrra kõrgemale. Kaalutud standardhälve elektrotehnikas oli 12,25, mehaanikas aga 7,19, olles kõige väiksema hilinenud ridade varieeruvusega kategooria. Kui lähtuda põhimõttest, et iga tarnija eesmärgiks on täita OTD 100%’selt, on terve tehase aritmeetiline keskmine OTD tarnijate lõikes 86,1% ning igas kategoorias langeb OTD pea kaheksa protsendipalli võrra. Keskmine hajuvus ilma tarneridade osakaaludeta on samuti suurem. Mõlemad mõõdikud on tarneridadest kõige rohkem mõjutatud mehaanika kategoorias (vt tabel 4).

Tabel 4. OTD keskmised näitajad ja hajuvused kategooriate lõikes

Kategooria	Kaalutud keskmine OTD (%)	Aritmeetiline keskmine OTD (%)	Kaalutud standardhälve	Standardhälve
Elektrotehnika	92,8	87,8	12,2	19,8
Elektroonika	87,0	80,7	15,1	18,6
Mehaanika	92,8	84,7	7,2	16,0
Kõikide tarnijate keskmised	92,4	86,1	10,1	18,5

Andmed: OTD andmed... (2020), autori koostatud

Uuringu fookuses olevate elektrotehnika tarnijate OTD tulemused olid paremad kui kategooria keskmised (vt tabel 5). Kuigi mehaanika OTD näitajad varieerusid tugevalt, jäi vaid Tarnija A tulemused alla kategooria aritmeetilise keskmise, olles 78,9%. Tarnija D OTD oli samuti üsna madal. Küsimustike vastuste põhjal selgus, et ainuke tarnija, kes aktiivselt enda OTD mõõdikut ei jälgi ning keda see ei motiveeri, on Tarnija G (vt lisa7). Lisaks ei pööra tulemuslikkuse hinnangu raportites olevate OTD tulemustele tähelepanu Tarnija F, siiski olid nende OTD näitajad ühed parimatest.

Tabel 5. Valimis kaasatud tarnijate OTD näitajad

Tarnija	Kategooria	OTD (%)
A	Mehaanika	78,9
B	Mehaanika	88,8
C	Mehaanika	89,0
D	Mehaanika	84,8
E	Mehaanika	87,2
F	Mehaanika	95,7
G	Mehaanika	90,6
H	Mehaanika	91,4
I	Mehaanika	99,7
	Elektrotehnika	96,2
J	Elektrotehnika	92,5

Andmed: OTD andmed... 2020, autori koostatud

Murena ABB poolt toodi välja vaadeldavate tarnijate OTD ja hilinevad ridade õigel ajal saabumise tulemuslikkuse varieeruvus. Võrdsete tingimuste loomiseks võeti aluseks tarnijad, kellele esitati igal kuul ostutellimusi ning seejärel võrreldi OTD keskmisi standardhälbeid (vt tabel 6). Terves mehaanika kategoorias varieerusid tarnijate OTD näitajad läbi 2019. aasta keskmiselt 11,1 ning elektrotehnikas 7,4 võrra.

Tabel 6. OTD hajuvused kategooriate tarnijate lõikes

Kategooria	Tarnijate arv	keskmine standardhälve
Elektrotehnika	61	7,4
Mehaanika	42	11,1

Andmed: OTD andmed... 2020, autori koostatud

Elektrotehnika tarnijate varieeruvused olid kategooria keskmisest väiksemad (vt tabel 7). Uuringu mehaanika tarnijate OTD tulemuste hajuvus oli siiski väga erinev, standardhälbed varieerusid 0,3 ja 16,5 vahel. Eriliselt paistsid silma tarnijad A ja D, kelle tulemused olid vastavalt 15,9 ja 16,5 ning ainukesena suuremad kui kategooria keskmine. Tarnija A puhul on tellimusriidade osakaal võrdlemisi väike ning tehase OTD tulemust varieeruvus niivõrd palju ei mõjuta. Siiski on varieeruvusel mõju Tarnija A isiklikel tulemustel. Tarnija D puhul on tellimusriidade osakaal üks suurimaid. Samuti on antud tarnija keskmine OTD ka valimi seas võrdlemisi madal.

Tabel 7. Valimis kaasatud tarnijate OTD hajuvused

Tarnija	Kategooria	OTD hajuvus
A	Mehaanika	15,9
B	Mehaanika	4,7
C	Mehaanika	6,6
D	Mehaanika	16,5
E	Mehaanika	9,3
F	Mehaanika	4,0
G	Mehaanika	7,3
H	Mehaanika	7,1
I	Mehaanika	0,3
	Elektrotehnika	5,7
J	Elektrotehnika	6,6

Andmed: OTD andmed... 2020, autori koostatud

Tarnijate sõnul võrdlevad nad ABB OTD tulemusi enda ettevõtte siseste mõõdikutega ning analüüsivad tulemusi parenduste tegemiseks. Tarnijate A, C, F, H, I ja J põhjal võib öelda, et ABB antud OTD mõõdiku olemasolu on oluline ja põhjendatud, aidates ka tarnijate protsessidele kaasa. Tarnija E oli ainus, kes väitis, et ABB OTD tulemus on neile vaid väljastuse prioriteetide jagamiseks. (vt lisa 8) Lisaks saadeti tarnijatele C, F, I ja J täiendav küsimus OTD mõõtmise kohta nende ettevõtte sees, et näha, kas tarnijate andmed on võrreldavad. Selgus, et tarnijad C, I ja J kasutavad KPI mõõdikutena kahte OTD arvutamise viisi (vt lisa 9). Üks on vastavalt kinnitus kuupäevale ja teine lähtuvalt ABB soovitud kuupäevale. Tarnija C tõid välja, et nemad võrdlevad enda kinnitus kuupäevadel põhinevat OTD, sest üldjuhul on tellimused kinnitatud nii nagu ABB soovib. Tarnija F sõnas, et nende jaoks on OTD mõõdik ainult vastavalt kinnitus kuupäevale, kuid kõik hilisemad read on kooskõlastatud ABBga. Valimis erandlikult kõik tunnistasid teadlikkust, et ABB hilinenud read kujunevad kinnituste erisusest vastavalt ABB soovitud kuupäevale. Tarnija D tegi siinkohal kommentaari, et tellimuste read on isegi siis hilinemises, kui need on kinnitatud kaugemale, mis indikeerib ettevõtete vahelist informatsiooni konflikti. (vt lisa 8)

Seetõttu, et ostuplaneerijate ülesandeks on korrigeerida hilinenud tellimuste ridu, ei pruugi OTD alati tarnijate tegelikku tulemuslikkust väljendada. Teisalt, võib hilinenud ridade hulk peegeldada vigaseid protsesse, mida tagantjärele parandama peab. 2019. aastal korrigeeriti tellimusridu uuritavate tarnijate seas keskmiselt 17,7% kõikidest saabunud ridadest. 88,2% muudatustest mõjutasid OTD sealjuures positiivselt. (vt tabel 8)

Tabel 8. Valimis kaassatud tarnijate tellimusriidade muudatuste statistilised näitajad

Tarnija	Kategooria	Tellimusriidade muudatused kogu tarnetest (%)	Positiivselt OTD mõjutanud muudatused (%)	Esialgne OTD (%)	OTD peale muudatusi (%)	OTD muut
A	Mehaanika	22,7	100	78,9	56,2	22,7
B	Mehaanika	20,7	87,6	88,8	70,7	18,1
C	Mehaanika	19,4	84,8	89,0	72,5	16,5
D	Mehaanika	14,5	61,9	84,8	75,8	9,0
E	Mehaanika	23,0	80,0	87,2	68,8	18,4
F	Mehaanika	12,8	92,6	95,7	83,9	11,8
G	Mehaanika	11,4	82,1	90,6	81,2	9,4
H	Mehaanika	9,3	94,9	91,4	82,6	8,8
I	Mehaanika	8,1	99,6	99,7	91,7	8,0
	Elektrotehnika	30,2	96,3	96,2	67,1	29,1
J	Elektrotehnika	22,1	90,9	92,5	72,4	20,1
Aritmeetiline keskmine		17,7	88,2	90,4	74,8	15,6

Andmed: Tarneriidade... 2020, autori koostatud

Kõige rohkem muudatusi tehti Tarnija I elektrotehnika tellimusriidade juures, korrigeerides nendest 30,2%. Mehaanika kategoorias modifitseeriti kõige rohkem Tarnija E ridu. Võttes aluseks fookuses olevate tarnijate 2019. aasta OTD, tellimusriidade arvu ning eelduse, et kõik OTD positiivselt mõjutavad tellimusread oleksid ilma modifitseerimisteta jäänud hilinemisse, tõstsid tellimusriidade parandused keskmiselt OTD väärtust 15,6%. Selliste tingimuste juures, olid kõige rohkem mõjutatud elektrotehnika tarnijate OTD mõõdikud. Samuti mehaanika tarnijate seas tarnijate A, B, C ja E OTDd mõjutati pea 20% ulatuses. Selgus, et Tarnija D puhul, kellel on niigi palju tellimusridu, modifitseeriti tellimusridu 14,5%, kuid ainult 61,9% parandatud ridadest mõjutasid OTD positiivselt, ehk ligi 40% muudatustest ei täitnud oma eesmärki. Vaid Tarnija A puhul näitasid analüüsi tulemused, et kõik parandatud tellimusread olid OTD raportis loetud õigel ajal jõudnud ridadeks.

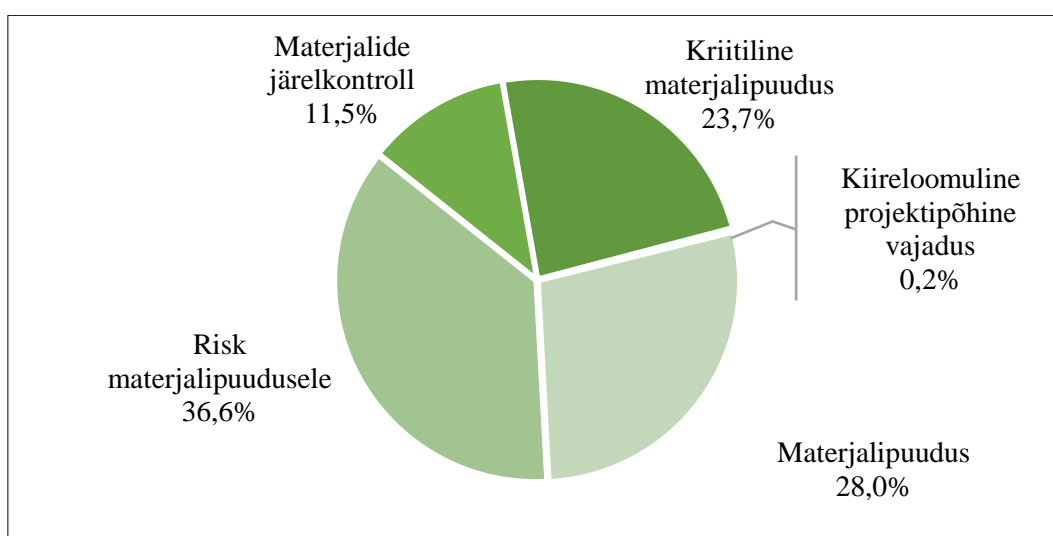
Küsimustikest tarnijatele selgus, et hilinenud ridade korrektuuride tegemist esineb ka neil palju ning üheks põhjuseks on ABB transpordi ja laoprotsessid (vt lisa 8). Tarnijad C ja F viitavad vigastele vastuvõtuprotsessidele ning Tarnija I arvab siinkohal, et põhjuseks võib olla tarneklausli FCA kasutamine, mille kohaselt on transport ABB vastutada, kuid saabunud tellimus registreeritakse alles ABB laos. Tarnija F tõstab esile ka hilinenud ridade paranduste igapäevaselt tegemise olulisust. Kuigi antud read tarnijate OTD ja hilinenud ridu ei mõjuta, tekitab see juurde palju lisatööd.

Küsimustele ettevõtete protsesside osakaaludest hilinenud ridade hulgas (vt lisa 10) ning vastutuse jagunemisest (vt lisa 11) tõusis esile Tarnija I, kelle arvates on süüdi pigem ABB ning vastutus peab jagunema võrdselt. Tarnija E ja H pidasid end kõige rohkem süüdi ning tarnijad D, E, F ja H olid valimi seas kõige altimad vastutust võtma. Tarnijatele esitatud väidete analüüsist (vt lisa7) selgus, et vaid tarnijad G ja H ei ole kindlad, mida hilinenud read põhjustada võivad. Lisaks kuigi tarnijad püüavad leida alternatiive hilinenud ridade täitmiseks, ei tunnista nad end lahtiste tellimuste suhtes proaktiivseks. Madalaim proaktiivsus tuli välja Tarnija G näol. Tarnija A oli ainukene, kes küsimustiku vastuses hilinenud ridade olulisust ei väljendanud. Vastuste põhjal selgub, et hilinenud ridadest pigem teada ei anta, madalaimad punktid andsid vastustes B, C ja E. Puhvrite olemasolu tarnijatele tellimuste täitmisel omab olulist kohta, kuid jääb tahaplaanile kui on vaja kiirelt hilinemisse jäävaid tellimusi täita. Väites, et puhver oleks tüütu kohustus, kahtlesid tarnijad G ja E.

ABB ostuosakonna juhi sõnul peab OTD ja hilinenud ridade tingimusi tarnijatele tihti meelde tuletama (vt lisa 6). Samuti on näha, et ABB on aktiivsem ja näitab esimesena initsiatiivi. Protsessivigade osakaal hilinenud ridades jaguneb ostuosakonna juhi arvates võrdselt. Niisamuti peaks jagunema ka vastutus ning seda eelkõige vastavalt hilinenud ridade põhjustele. ABBs on esinenud olukordi, kus tarnijatele on hilinenud ridade eest tehtud trahvi, kuid kui ABB saab kasvõi enam-vähem hakkama, ei ole selleks põhjust ja see on pigem harv juhus. Intervjuust selgus, et suhtumine hilinenud ridadesse tarnijate lõikes on väga erinev ja see oleneb inimestest, kellega ettevõtete vahel koostööd tehakse. Omalt poolt toob ABB välja tarnijad H, I ja C, kes näitavad pigem ise initsiatiivi, saates aeg-ajalt informatsiooni hilinenud ridade kohta. Siiski tegeletakse ABBs hilinenud ridadega igapäevaselt ning nende lahendamistele kulub omajagu aega, isegi, kui ridu on vähe. Kuigi puhvrid peaksid aitama tarnijatel tellimusi täita, on ABB poolt näha, kuidas mõne tarnija jaoks puhvrid on tüütu kohustus, sest hoiavad kapitali kinni, seega pole ka prioriteediks.

3.2. Materjalide saadavuse kontroll ja tellimusridade hilinemiste põhjused ning tagajärjed

2019. aastal tehti ABBs materjalide saadavuse ülesmärkmeid kõige rohkem materjalipuuduse ennetuse eesmärgil. 28,0% materjalidest indikeeriti juba puudulikena (vt joonis 6). 23,7% kõikidest ülesmärgetest liigitusid kriitilisuse kategooria kõige kõrgemasse klassifikatsiooni ja 11,5% täheldustest kandsid endas järelkontrolli eesmärki. Vaid 0,2% märgetest tehti projektipõhiselt.



Joonis 6. Materjalide saadavuse sissekannete jaotus kriitilisuse kategooriate lõikes
Andmed: Materjalide... 2020, autori koostatud

Kuigi iga ülesmärke ei läbi kriitilisusekategoriaid kui etappe ning igal ajahetkel on võimalus teha täheldus mistahes kategooriasse, on ülesmärgete jaotusest näha protsesside loogilist voogu. Projektipõhiste ülesmärgete väikse osakaalu põhjuseks võib olla ABB tavatellimuste suur ülekaal või projektide väga oskuslik juhtimine. Järgneval joonisel on ka osakaalud sektordiagrammil välja toodud, ning on näha, et projektipõhiste materjalivajaduste osakaalu väiksusest tingituna, ei joonistu see ka diagrammil välja

1934 ülesmärget raporteeriti 28'1 erineval põhjusel. 20 nendest võib liigitada ABB protsesside põhiseks ja 8 on suunatud tarnijate protsesside poole (vt tabel 9).

Tabel 9. Materjalide hilinemise põhjuste jaotus ettevõtete vahel

ABB	Tarnija
<ul style="list-style-type: none"> • ABB AE materjal • ABB BOM informatsioon • ABB materjalimuudatused • ABB disainiviga • ABB ECN-protsess • ABB ennustus vs. kasutus • ABB uus materjal • ABB muu viga • ABB tootmisplaneerimise viga • ABB ostuparameetrite viga • ABB tellimuskoguse valed väärtused • ABB turvavaru puudu/liiga madal • ABB materjalivarude planeerimise viga • ABB varude kirje puudu/vale asukoht • ABB tarnijate muudatus • ABB transport • Välise lao vastuvõtu viga • Sisemise logistika viga • Toote elutsükli lõpetamine • Tellimuse hiline vormistamine 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarnijal puuduvad komponendid • Tarnija hiline kinnitus • Tarnija disaini viga • Tarnija tootmisprobleem • Tarnija kvaliteediprobleem • Tarnija vale kohaletoimetamine • Tarnija uus/muudetud materjal • Tarnija transport

Andmed: Materjalide... 2020, autori koostatud

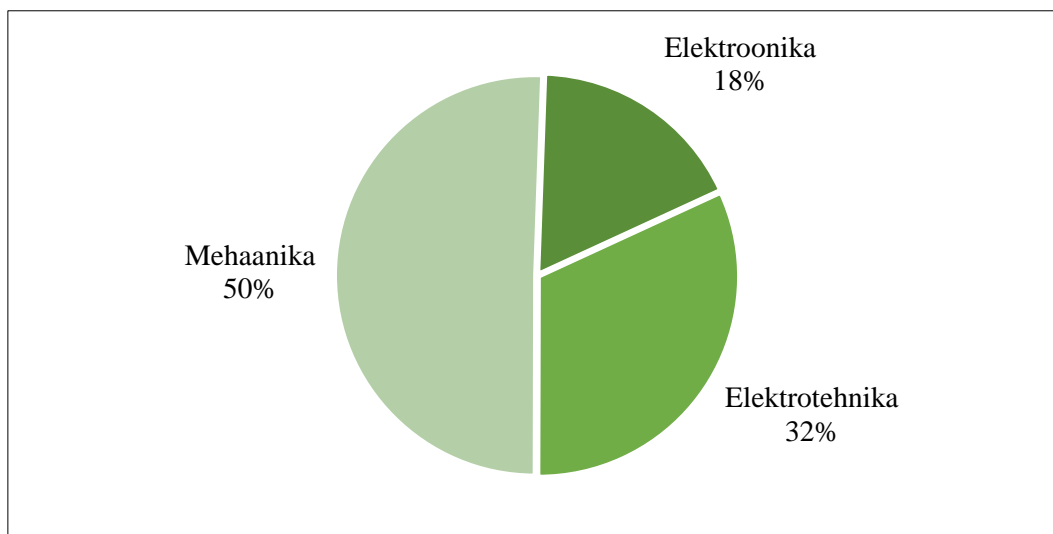
Andmete analüüsist selgus, et üle poolte, ehk 64% märgetest tulenevad ABB protsessidest (vt tabel 10). Kõige rohkem on ABB protsesside täheldusi võimaliku materjalipuuduse kategoorias. Samuti materjalide puudujäägid on ülekaalukalt põhjustatud ABB protsesside poolt. Tarnijate kasuks näitavad analüüsi tulemused, et nende protsesside põhjustest tekitatud enamus ülesmärkmehid on materjalide puuduse ennetuseks loodud ning ka teised kategooriad pole kaalukad.

Tabel 10. Põhjuste jaotus ettevõtete ning riski kategooriate järgi (%)

Riski kategooria	ABB põhjuste osakaal	Tarnijate põhjuste osakaal
Materjalipuudus	20,0	8,1
Risk materjalipuudusele	20,0	16,6
Materjalide järelkontroll	6,7	4,8
Kriitiline materjalipuudus	17,4	6,3
Kiireloomuline projektipõhine vajadus	0,2	0,1
Kokku	64,3	35,7

Andmed: Materjalide... 2020, autori koostatud

Materjalide ülesmärgete jaotus tarnijate kategooria vahel jaotub sarnaselt tellimusriidadega. 50% on tehtud mehaanika tarnijatele, 32% elektrotehnika tarnijatele (vt joonis 7).



Joonis 7. Materjalide saadavuse märke jaotus kategooriate lõikes
Andmed: Materjalide... 2020, autori koostatud

Mehaanika kategoorias on kõige ülekaalukam põhjus materjali saadavuse ülesmärgetes tarnijate hilised kinnitused ning ABB ennustus ja tegelik kasutus (vt lisa 12). Samuti on näha ABB turvavarude ja laoregistreerimise vigu. Lisaks on mehaanika kategoorias mitmeid materjalide disaini või struktuuri (BOM - *Bill Of Material*) vigu. Elektrotehnikas paistis ka välja ennustuse ja tegeliku kasutuse probleem. Peale selle hilised kinnitused, kuid rohkem ülesmärgete põhjuseid oli elektrotehnikas aga ABB tootmisplaneerimise ja turvavarude tõttu. Uuringu elektrotehnika tarnijate ülesmärkmete seas ei olnud suurt ülekaalu. Mehaanikas see-eest viis kõige suurema ülesmärgete hulgaga tarnijat olid tarnijad B, D, E ja F omades 60% kõikidest kategooriale tehtud täheldustest, suurim osakaal sealjuures on Tarnijal D – 21,5%. Uuringu mehaanika tarnijate seas oli samuti ülekaalukaks põhjuseks hilised kinnitused ning ABB ennustus, mis tekitas kõige rohkem probleeme tarnijatele D, E ja F. Lisaks peegeldasid nimetatud tarnijad BOM vigu. ABB disainivead tulid siinkohal välja Tarnija F näol, kellel näib olevat ABB siseselt ka palju varude segadust. Tarnija C puhul on esinenud mitmeid kvaliteediprobleeme.

Tarnijatele esitatud küsimustikust selgus, et ka nende jaoks on üheks suurimaks tellimuste hilinemise põhjuseks ABB esitatud ennustuse ja tegeliku tarbimise vahe (vt lisa 13). Kui ABB materjalide saadavuse kontrollis oli märgitud teiseks kõige kaalukamaks põhjuseks tarnete hilised

kinnitused, siis tarnijate poolt peegeldab selle põhjuse toetuseks arvukalt esile tõstetud tootmisprobleemide esinemine, mõlemad põhjused olid tarnijate lõikes ka kõige kriitilisemad (vt lisa 14). Samuti on tarnijate seas üheks kaalukamaks põhjuseks puuduvad komponendid, mille kaalu tõstsid tarnijad C, G ja J. Tarnija I vastustest kerkisid esile kvaliteediprobleemid ning materjali muudatused (ECN - *Engineering Change Notice*), Tarnija C puhul Kanban kastide puudumine. ABB materjalide saadavuse ülesmärgetest üles kerkinud disaini ja BOM vead, just mehaanika kategoorias, tarnijate vastustest aga ei peegeldu. Lisaks oli tarnijate seas üheks kriitiliseks hilineemiste põhjusteks uute materjalide elutsükli algused, kuid esinemissagedus antud põhjuse puhul oli pigem väike. Tarnijad C, I ja J tõid ülekaalukalt välja ette antud põhjuste esinemiste sagedust. Tarnijad E ja A ei soovinud esinemisi sagedusi tabelikujul välja tuua, vaid märkisid ainult kõige olulisemad põhjused. Tarnija B otsustas kaalukad põhjused täitmata jätta.

Seetõttu, et ABB materjalide saadavuse ülesmärgetest tuli välja kaalukalt kinnituste hilisuse probleem, esitati tarnijatele lisaküsimus juurpõhjuste kohta. Küsimusele vastasid tarnijad C, D, F, H I ja J (vt lisa 9). Tarnija C, H ja I sõnul on toormaterjalidel tihti pikk tarneaeg ning ennustuse puudumisel ei oska nad ka ennast toormaterjalidega varuda. Samuti on tootmine täpselt planeeritud vastavalt klientide vajadustele. Kui esineb ootamatuid tellimusi või tellimusmahtude suurenemist, on tihti tootmisplaan juba planeeritud ning väga keeruline on tootmisprotsessi järjekorda ümber korraldada. H sõnul lähevad üle ennustuse tehtud tellimused tootmisjärjekorra lõppu. Lisaks kinnitab Tarnija I, et esineb olukordi, kui eelnevalt on tellimus mahute suurenemise tõttu puhver tühi ja polegi enam midagi kliendile saata. Tarnija D sõnul ABB lühikese täitmisajaga materjalide puhul jääb töökätest puudu ja kompetentseid inimesi on keeruline leida. Tootmismahtude suurenemise põhiliseks probleemiks on aga kapatsiteedi puudumine. Kui isegi on materjalid olemas ja võimalus neid toota, jääb puudu võimekusest. Tarnija F toob välja, et hilisemate tarnete põhjusteks võivad olla ka prototüüpidele tehtud liiga lühikese tarneajaga tellimused või materjalid, mis vajavad allhankelepinguid. Lisaks kinnitab Tarnija F, et nad lubavad tihti klientidele parimaid kuupäevi halvima stsenaariumi järgi, et neil oleks puhveraega tellimuste täitmiseks. Samuti kui tellimused on ilma põhjuseta esitatud liiga väikese tarneajaga, lähtuvad nad tavalistest tarneaja tingimustest.

Üllatuslikult 40% valimist, tarnijad A, F, H ja I vastasid avatud küsimuse vormile, et neil ei esine hilinevad ridade tõttu lisakulutusi (vt lisa 8). Tarnijad B, D, G ja J tõid kõik välja, et vajadusel tuleb teha ületunde või töötada nädalavahetusel. Samuti tuleb transporti ümber korraldada ja teha lisakulutusi, kas valmis toodete transpordiks või toor-, poolmaterjalide saamiseks. Tarnija C, E G ja J

tõid lisaks välja tootmisressursside ümberjaotuse ning tööjõu ümberkorraldused tootmises. Samuti on Tarnija J puhul üheks tagajärjeks tootmise produktiivsuse langus, sest ABB sulgeb hilinemiste esinemisel poolikuid tellimusi seega täidetakse kokkuvõttes tellimusi väiksemas mahus. ABB ostuosakonna juhi sõnul esineb nädalas mitu korda ABBs hilinenud ridadest tingituna tootmis- seisakuid (vt lisa 6). Tootmine ei ole produktiivne ning ressursse ei kasutata optimaalselt. Kabinettide liini puhul võib olla tootmisfaase, mida on võimalik ümber planeerida, seniks, kuni puuduvad materjalid saabuvad. Moodulite liinis võib ühe komponendi puudumine panna seisma terve tootmisliini. Samuti tasub ABB tihti tellimuste ekspreskulusid.

3.3. Tarnijate monitooringu protsessi efektiivsus

Väga oluliseks osaks tarneahela toimimisel on ahelate omavaheline suhtlus. Valimi sõnul on vastutav ostuplaneerija hilinenud ridade parandamisel ja OTD modifitseerimisel kompetentne (vt lisa 7). Samuti on ABB paranduste suhtes vastutulelik, kuid kahtlevad, kas ABBs ollakse erapooletu muude käimas olevate probleemsete teemade taustal, seda eriti Tarnija I. Siiski usuvad tarnijad, et ABB võtab hilinenud ridade parandamisel arvesse ka enda protsesside vigu ning ei veereta vastutust enda vigade eest tarnijatele. Hilinenud ridade mõõdikute objektiivsuses kahtlevad vaid tarnijad C ja G, samuti paistavad nad monitooringu väidete vastuste erisustega silma, nad on kahtlevad või väidetega pigem mitte nõus.

Tarnijad, kes on kaasatud kvartaalse tulemuslikkuse hinnangu protsessi usuvad, et ABB mõõdikud on õiglased ja põhjendatud. Ainuke, kes kahtleb raporti tulemustes on Tarnija I (vt lisa 7). Pigem toonitatakse, et koostöö ja arenduse osa jääb arusaamatuks (vt lisa 8). Hinnangu raporti põhjal on küll olemas selgitused, mida hindamisel aluseks võetakse, aga tarnijad ei näe hinnangu saamisel, millele tegelikult tuginetud on. Seetõttu pole neil tihti aimu, milliseid parendusi ning fookusi edaspidi võtta. Tarnija D toob välja, et nõudluse kasvu tingimustes tellimuste täitmist ja paindlikkust võiks samuti reitingu mõõtmisel aluseks võtta, sest antud tingimustel head tulemused põhjustavad tarnijatele hilinemisi teiste klientide tellimustega. Tarnija J sõnul võiks ABBl olla mõõdik, mis sisaldaks protsesside vigade käsitlust ja lahendusi.

ABB ostuosakonna juhi sõnul on tarnijate monitooringu võtmeks inimeste omavaheline tihe suhtlus, mis võib ka üle kaaluda numbritel põhinevad tulemused (vt lisa 6). Tarnija D näitel, toob ostuosakonna juht välja, et isegi kui neil 2019. aastal oli OTDs langusi, olid kõik hilinenud read

põhjendatud. Puudulikule suhtlusele viitab ka emailidele pöhinemine. Kriitiliste olukordades võiks võtta telefoni ja helistada. Siiski nendib ABB ostuosakonna juht, et nende ettevõttes töötavate inimeste näol on ka seda vähe näha. ABB tarnijate proaktiivsust reitingute tagasiside näol pigem ei näe. On vaid üksikud tarnijad, kes näitavad initsiatiivi, sisemisi analüüse ning huvi tulemuste suhtes. ABB ostuosakonna juhi sõnul on reitingus vaid puhvrite hindamise arvutuskäigud ebaausad, kuid üldjoontes sisaldab reiting kõiki punkte, mis olulised on. Samuti meeldib ostuosakonna juhile vastupidiselt tarnijatele koostöö ja arenduse osa, sest nii saab iga ABB osapool tarnijatele oma arvamuse välja öelda. Kuigi tarnijate seas esineb mitmesuguseid probleeme ja möödarääkimisi, sõnab ABB ostuosakonna juht, et isegi halbade tulemuste puhul tuleks edasise koostöö nimel vaeva näha, sest ettevõtete kapatsiteet on piiratud ja tihti ei olegi kuskilt mujalt materjale tellida.

3.4. Järeldused ja parendusettepanekud

Uuringu fookusesse valitud tarnijate OTD näitajad aastal 2019 mõjutasid ABB ajamite ja taastuvenergiaseadmete tehase OTD positiivselt. Lõputöö autor arvab, et tarnijate probleemsuse on toonud esile tarnijate osakaalud tehase tellimusmahtude lõikes. Erisusi OTD andmete seas oli näha tarnijate A ja D näitel, madala ning suure hajuvusega OTD näol, millele tuleks kindlasti tähelepanu pöörata. Küsitlusest tarnijatega selgus OTD mõõtmise erinevus ABBga. ABB rakendatav mõõdik katab küll tarneahela, kuid fikseeritakse alles vastuvõtus ning oletatav transpordiaeg muudab selle ebastabiilseks. Kirjanduse põhjal selgus, et OTD vastavalt soovitud kuupäevale täidab pigem kliendirahulolu mõõdikut, ABB jaoks on see aga üks olulisemaid KPIsid, mida hulgaliselt manuaalselt modifitseeritakse. Tihti ei täida aga muudatused oma eesmärki, seega jääb ebakindlaks, kas ABB OTD mõõdik peegeldab ka tarneahela tegelikku toimimist ja jätab eelduse järeldusteks, et tarnete haldamine pole optimaalne. Võttes aluseks OTD keskmised tulemused, näib ABB sisene mõõdik liiga kõrge. Sellest lähtuvalt võivad OTDga seotud inimesed tihti teha muudatusi enda kasuks, et vältida vertikaalsete juhtpositsioonide kontrolli. Antud uuringu põhjal hetkel ABBs rakendatavate meetmete ja protsessidele taustal ei tugine ABB OTD SMART mudeli põhimõtetele.

ABB sisese materjalikontrolli põhjal oli ülekaalukamateks materjalide hilinemiste põhjusteks ennustuse ebatäpsus ja tarnijate hilisemaks kinnitatud tellimused. Nagu selgus, siis tarnijate poolt ennustuse puudumise tõttu tarned hilisemaks kinnitataksegi, sest puuduvad piisavad ette-

valmistused tellimusmahtude täitmiseks. Tarnijate kapatsiteet on piiratud ning toormaterjalid pole eelnevalt varutud, lisaks tuleb arvestada ka teiste klientidega. Tarnijate nõrgaks kohaks on ka kiireloomulised tarned. Sellest võib järeldada, et tarnekindluse toetamiseks rakendatud abinõud ei ole piisavad. Samuti tunnistasid enamus tarnijad tootmisprobleeme ning puuduvaid materjale. Lisaks viidati tarnijate poolt transpordi tõttu hilinenud materjalidele, mis ei tohiks nende OTD mõjutada, kuid tekitavad rohkelt lisatööd. Lõputöö autori arvates on hilinenud ridade näitel näha tugevalt joont ettevõtete vaheliste protsesside joondamise puudumisel.

Tagajärjed, mis hilinenud ridadest tulenevad on ABB ja ka tarnijate vahel sarnased, kuid on näha üks väga tugev erinevus: tarnijate näol ei suudeta tellimuste mahte täita ning pidevalt esineb kapatsiteedi puudus, mis tingib ka keskmisest pikemad tööädalad. ABB aga kaotab efektiivsust, sest pole piisavalt materjale, et toota. Ettevõtete vaheliste monitooringu protsesside analüüsist selgus, et ABB peab tihti näitama initsiatiivi ja suhtlus inimeste vahel on kesine. Tarnijate vastustest on tunda, et nad võtaksid hea meelega igasuguse informatsiooni vastu. Kesine tagasiside võib tulla kliendi-tarnija võimupositsioonidest ning ABB hoiakust, et tarnija peaks tegema esimese sammu. See võib tarneahela mõttes olla optimaalne, kuid seal töötavad inimesed kinniseks muuta. Samuti võib see ABB ostuspetsialistide proaktiivsust vähendada, sest tarnijad ei näi aktiivsed.

Lõputöö autori arvates võiks ABB analüüsida OTD ja hilinenud ridade mõõtmise sisendeid. OTD ülemineku punkt võiks FCA tarneklausli rakendamisel olla tarnija tellimuse väljasaatmise kuupäeval. Lisaks ABB-siseselt soovitaks lõputöö autor OTD mõõdiku vähendamist, mis kokkuvõttes annaks palju relevantsemat informatsiooni ning aitaks fookust suunata eelkõige probleemide lahendamisele, mitte heade tulemuste saavutamisele.

Üheks hilinenud ridade vähendamise võimaluseks võiks olla vastastikused läbirääkimised tarnete kinnitusprotsessis. See aitaks koheselt välja selgitada hilisemate kinnituste juurpõhjused. Sel juhul aitaks OTD relevantsusele kaasa lähtumine tarnijatega kokkulepitud esialgsest kinnitusest ning eeldusest, et ABB saab hakkama. Lähtumine vaid enda vajadustest näib tarneahela kontekstis liiga ühekülgne. Kindlasti selliste protsesside rakendamine peaks sisaldama aktiivset tarneegade parenduste leidmist, suuremaid turvavarusid ning ostutellimuste esitamist varem, kui materjali-varude planeerimise süsteem seda nõuab. Antud juhul jääksid erandina välja tellimused, mille kinnituste kuupäevad on ABB tootmisele kriitilised ning vajaksid eraldi analüüsi.

Teiseks hilinenud ridade vähendamise võimaluseks toob autor välja süvaanalüüsi rakendatud meetmete mõjust tellimuste täitmisele. Sealhulgas toor-, poolmaterjalide ning lõpptoodete puhvrite mahtude ning täitmisaegade analüüsi, vastandamist hilinenud tellimustega ning detailset põhjuste kaardistamist, miks kokkulepitud meetmed tarnete täitmisel eesmäärke ei täida. Vajadusel vajalike muudatuste tegemist.

Seetõttu, et ABBl on väga palju probleeme ennustusega võiks uurida ka teiste ettevõtete näitel, kui lihtne on ennustuse tagamine tarneahelas ning kaardistada ABB sees protsessid, mis ennustuse kujundavad. Seejärel jagada tulemusi tarnijatega. Nagu ka uuringus välja tuli, siis ennustuse puudumine on üks kõige suurimaid põhjuseid, mis tellimusi mõjutavad ning tihtilugu peituvad ennustuse taga konkreetsemad juurprobleemid. Siiski tuleks ettearvamatut ennustuse kindlustamiseks vaadata, et kõik tarnekindluse toetamiseks rakendatavad meetodid oleksid piisavad. Tarnijatega arutledes võiks tähelepanu suunata asjaolule, et puhvrite ja täitmisaegade rakendamise eesmärgiks on toetada tellimuste täitmist ettearvamatutes olukordades ning ABB puhul, on ennustus üheks neist.

Samuti tuleks tähelepanu pöörata tarnijate tootmisprotsesside puudustele. Lõputöö autori sõnul võiks ABB kaardistada, kas või kuidas nende protsessid mõjutavad tarnijaid. Lisaks üksteist toetada, rakendada täiendavaid koosolekuid, et aktuaalseid probleeme arutada ning leida parimad võimalikud lahendused. Kui tarnijatel esineb toote kategooriatest või muudest sõltumatutest aspektidest tulenevaid protsessivigu, võiks ABB neid tellimuste esitamisel arvestada. Kuigi ABB on klient, ei tohiks ta ennast tarnijatest kõrgemale seada. Tarneahelas on ABB üks lüli materjali-voogude tagamisel ning ABB peaks olema tarnijatega eelkõige koostööpartner. Suhtlus tarnijatega peaks olema vastastikune tiimitöö, mis annab võimaluse välja selgitada põhjused, miks ettevõtete vaheline tarneahel ei jookse sujuvalt ning mis on võimalused olla üksteisele kasulikud kõige optimaalsemal viisil, tagades mõlema osapoole vajadused.

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärgiks oli välja selgitada madala ja ebastabiilse tarnekindlusega mehaanika ja elektrotehnika tarnijate hilinenud tellimusriidade peamised põhjused ettevõtte ABB AS näitel. Samuti esitada parendusettepanekuid tarnekindluse suurendamiseks, et tagada õigeaegsed tarded ning tootmiseks vajalik materjalide saadavus.

Töö teoreetilises osas käsitleti tarnekindluse olemust, selle sisendeid, kujunemist ning samuti tarneahelas peituvaid riske. Tarnekindluse tagamine on tarnijate üks kõige kriitilisem protsess ning selle täitmise eeldused on kokkulepitud kliendiga, seega OTD läbi tarneahela ei pruugi omada samu sisendeid. Üldiselt mõõdetakse OTD ettevõtte siseselt vastavalt kinnitatud kuupäevale ning tarded täitmine kliendi soovitud päevadel täitab kliendirahulolu mõõdiku rolli. See tekitab olukorra, kui OTD ei kata tervet tarneahelat ning see on üks tüüpilisemaid vigu. OTD mõõdiku loomisel võiks lähtuda SMART mudelist ning mõõdiku kindlustamiseks leiti ka mitmeid erinevaid võimalusi. Tarneahelas peituvaid riske, mida arvesse võtta on leitud kokku kolmteist.

Töö metoodilises osas suunati fookus ettevõttele, mille põhjal uurimus läbi viidi. Sealjuures uuriti, milliseid sisendeid kasutab ABB tarnekindluse mõõtmisel, mis eesmärki see endaga kannab ning milliseid OTD kindlustamise võimalusi ettevõttes rakendatakse. Samuti määratleti kümme tarnijat nende tarneprobleemide aktuaalsuse tõttu, sest OTD on ABB jaoks oluline KPI ning hilinenud read tähendavad hilinenud materjale, mis omakorda ohustab tootmist ning võimekust klientide tellimusi õigeaegselt täita.

Töö empiirilises osas analüüsiti tarnijate 2019. aasta OTD näitajaid, modifitseeritud tellimusridu, hilinemiste põhjuseid ning nii ABB kui ka tarnijate tootmistes nendest tulenevaid tagajärgi. Lisaks uuriti tarnijate monitoorigu protsessi ning selle efektiivsust ettevõtete vahel. Analüüsis võrreldi näitajaid nii ABB kõikide OTD raportis olevate tarnijate põhiselt kui ka kategooriate lõikes, et tagada kategooriate erisus. Samuti koostati tarnijatele küsimustikud ning viidi läbi intervjuu ABB ostuosakonna juhiga, et toetada eelnimetatud protsesside statistilisi väärtusi osapoolte arvamuste ning hinnangutega. Lisaks esitati järeldused ning võimalikud parendusettepanekud.

Analüüsisist selgus, et uuringu fookusesse kaasatud tarnijate aktuaalsus tulenes nende tarneridade osakaalu suurusel. Kaheksa tarnijat kümnest olid mehaanika ja elektrotehnika kategooriate lõikes ühed suurimad ABB ajamite ja taastuenergiaseadmete tehase tarnijad. OTD näitajate võrdlusest ei selgunud suuri erinevusi üldkogumi ning kategooriate lõikes, kuid tõestati tarnijate positiivset mõju tehase keskmisele OTD näitajatele. Siiski Tarnija A puhul tasuks OTD tulemustele rohkem tähelepanu pöörata. OTD hajuvuste erinevustest jäid silma tarnijad A ning D. Tarnijatele esitatud küsimustikest selgus, et OTD näitajad on valimi jaoks olulised ning neid üldjuhul rakendatakse protsessides või parenduse tegemiseks. Siiski domineerib tarnijate jaoks OTD mõõtmise sisendina kinnitatud kuupäev.

Tellimusridu modifitseeriti uuringu fookuses olevate tarnijate põhjal 2019. aastal keskmiselt 17,7% ning OTD mõjutasid positiivselt 88,2%. Eeldusel, et kõik modifitseeritud read oleksid jäänud hiline misse, parandati OTD tulemusi ligi 15,6%. Antud analüüs tõstis esile eelkõige elektrotehnika tarnijad ning Tarnija D, kelle puhul tellimusridade muudatused OTD parendustel kõige vähem rolli mängisid. Tarnijate vastusest selgus, et neilgi kulub palju aega tellimusridade parenduste tegemisele. Aktuaalseks põhjuseks hiline nud ridade parandamistel on ABB poolt korraldatud transpordi või laoprotsesside liiga hilised vastuvõtu registreerimised.

ABB materjalide saadavuse kontrolli jaoks tehtud ülesmärgete seast osutus suurimaks hiline misse põhjusteks 64% ulatuses ABB, olles ka kriitiliste materjalipuuduste põhjustajaks. Kõige rohkem mõjutasid materjalide saadavust ABB materjalide vajaduse ennustus ning tarnijate hilisemaks kinnitatud tarded. Mehaanika ridu mõjutasid samuti ABB disaini ning toote struktuuride vead ja muudatused, elektrotehnikas ABB tootmisprobleemid. Lisaks mõjutasid mõlemat kategooriat ABB enda turvavaru spetsifikatsioonid ja laoprotsessid. Uuringu fookuste tarnijate seas oli näha samu jooni. Välja paistis Tarnija D oma ülesmärgete rohkusega. Kõikide tarnijate lõikes oli näha kinnituste hilisusest tuleneva põhjuse ülekaalu. Tarnijate vastustest peegeldus samuti ennustuse probleem, lisaks tarnijate enda tootmisprotsesside vead ning komponentide puudused. ECN muudatusi toodi küll välja, kuid toote struktuuride muudatused tarnijate poolt hiline misse põhjusena välja ei paistnud. Lisaküsimuse näol leiti kuue tarnija põhjal juurpõhjused tarnete hilisemaks kinnitamiseks. Kõik põhjused peegeldasid ABB antud ebakorrektest ennustusest tulenevalt suutmatust kapatsiteedi puudumise tõttu tegelikke tellimusmahte täita ning reageerida kiireloomuliste tellimuste täitmisele.

Tarnijate monitooringu protsess on ABBs rahuldav, kuid analüüsist selgus, et jääb puudu ettevõtete vahel inimeste omavahelisest vahetust suhtlusest. Peamiselt on info liikumine ning suhtlus ABB poolne, mis võib tuleneda kliendi-tarnija võimusuhetest. Tarneridade hilinemise tagajärjedeks on mõlema ettevõtte poolt arvukad lisakulutused ekspress transpordile. Tarnijate poolt tehakse tellimuste täitmisteks tihti ületunde või tegeletakse tootmisressursside ümberjaotusega. ABBs esineb aga hilinevad ridade tõttu tihti tootmis seisakuid, mis mõjub efektiivsusele negatiivselt.

Analüüsi tulemustele järeltudes tuleks rohkem tähelepanu pöörata ettevõtete vaheliste protsesside joondamisele ja omavaheliste suhtluse arendamisele. Kirjanduses välja toodud OTD kindlustamise viise on rakendatud, kuid need näivad olevat ebapiisavad, samuti inimsuhete tugevdamine suurendaks vahetu informatsiooni jagamist, kuid tarneahela lülid peaksid eelkõige käituma kui meeskond, et optimeerida materjalide voogu ning leida ühiseid lahendusi pudelikaelade eemaldamiseks.

Autor usub, et tehtud parendusettepanekuid OTD ja kinnitusprotsesside modifitseerimisest ning süvaanalüüsi rakendatud tarnevõime kindlustamise meetmete osas võiks põhjalikumalt uurida ning nende mõju hilinevad tarnetele ning ettevõtete vaheliste protsessidele testida. Lisaks võiks analüüsida ajamite ja taastuenergiaseadmete tehase põhjal materjalide ennustuse kujunemist ning võimalusi relevantsuse tõstmiseks. Samuti uurida tarnijate ettevõttesiseste vigaste protsesside aktuaalsuse taustal ABB tellimuste esitamise protsesside mõju tarnijatele.

SUMMARY

MECHANICS AND ELECTRONICS SUPPLIERS LATE DELIVERY LINES REASONS AND POSSIBLE IMPROVEMENTS ON THE EXAMPLE OF ABB AS DRIVES FACTORY

Madli Vatsfeldt

In recent decades managing supply chains directly from organizational level have become more valuable. To enhance competitive edge the delivery of service or products remains a critical issue. OTD is still one of the most important metric for measuring deliveries and supply chain dependability and as such also holds key role in ABB AS Drives factory. Orders delivered in time insure fulfillment of customers needs and avoid overloading suppliers. However, low OTD ratings and high number of late lines for several suppliers in mechanics and electronics section suppliers has been a concern for the company. Yet no in-depth investigation of root causes of OTD breaches has not been undertaken before.

The problem with late deliveries seem to be continuous and multi-faceted. From time to time there have been improvements, but sometimes metrics are volatile and some improvements are failing to properly satisfy the needs of ABB. The aim of this thesis is to find out primary reasons for late delivery lines among mechanics and electronics suppliers on example of ABB AS Drives Factory, as well as to recommend possible corrective actions to improve OTD results and decrease late purchase order lines occurrence.

Based on the aim of the thesis, four research questions have been raised:

1. How much total number of late lines differs from fixed OTD results?
2. What are the main reasons of late delivery lines among mechanics and electronics suppliers?
3. What are the most common consequences of late order lines?
4. Whether it is to increase mechanics and electronics suppliers OTD indicator and in which ways?

To achieve the goal of this thesis, both quantitative and qualitative approaches were used. For the quantitative perspective, the data of OTD, late lines and materials follow-up tickets of suppliers

under focus was collected and analyzed. Following, a comparative analyse among factory general indicators and categories was carried out to find any differences from other suppliers. Furthermore, the author conducted survey across the sample of suppliers under focus. Last but not least, the author carried out semi-structured interview with ABB AS Supply Operations team manager to better understand the managerial scope of the topic and the practical considerations of possible improvements.

Results of the analyse indicate that all suppliers in focus held important share of total delivery lines. From comparing OTD figures positive impact on factory average by suppliers under investigation was proved. Only the OTD of supplier A was lower than averages and also Supplier A and D OTD results in 2019 were fluctuating more than among suppliers usual. Based on suppliers' survey it was suggested that ABB OTD figures are commonly used in their processes, but unfortunately among suppliers dominates on time delivery to commit date. Late lines were modified on average by 17,7% of which positively affected OTD 88,2%. If all corrected late lines have been otherwise counted as late, changes made in 2019 improved OTD results on average 15,6%. Analyse highlighted electronics suppliers and supplier D whose late lines corrections affected OTD figure the least and are therefore questionable. Suppliers confirmed the fact that a lot of time is spent on corrections and most common cause stems from ABB transportation or warehouse issues on behalf of receiving processes.

Across ABB material follow-up tickets, 64% of late line reasons were caused by ABB processes, as well most critical material needs. Main reason for late deliveries were forecast by ABB and suppliers later confirmed deliveries than ABB needs. From mechanics side, the analysis pointed towards ABB design errors and BOM data issues. In Electronics, ABB production planning errors was a notable contributing factor. Last but not least, both categories of missing materials were affected by ABB safety stock and warehouse processes. From the side of suppliers, similar patterns emerged. Supplier D stood out with high number of tickets. Across all mechanics suppliers, later confirmed deliveries was the biggest issue. From surveys, the forecast issue was highlighted again in addition to suppliers productions problems. A total of six suppliers were willing to expand on the background of cases with later confirmed deliveries, which all were related to ABB forecast and apparent inability to fulfill increased order quantities and urgent orders due to lack of capacity.

The supplier monitoring process in ABB is currently acceptable, but nevertheless the analyse showed lack of communication between people and organizations. Mostly information flow is

coming from ABB side, which can be the result of supplier-customer relationship. The consequences caused by late delivery lines occur in numerous express delivery costs, suppliers are lacking resources and are overworking to fulfill orders. ABB is often struggling with production stops what effects negatively efficiency.

Based on the results, significant attention should be turned to process alignments between ABB and main suppliers and improving communications. ABB has implemented several OTD drivers, but they appear to be insufficient. Furthermore, strengthening the relationships between organizations can increase the flow of information between factories. Organizations belonging to the same supply chain should act more like a single team to further optimise material flow and find best possible solutions for bottlenecks.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

ABB Eestis. ABB. Kättesaadav: <https://new.abb.com/ee/meist/eestis>, 9. märts 2020.

ABB maailmas. ABB. Kättesaadav: <https://new.abb.com/ee/meist/eestis/maailmas>, 9. märts 2020.

Chin, K.; Rao Tummala, V. M. R.; Leung, J. P. F.; Tang, X. (2004). A study on supply chain management practices: The Hong Kong manufacturing perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34 (6), 505-524. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/09600030410558586>, 27. aprill 2020.

Forslund, H.; Jonsson, P. (2007). Dyadic integration of the performance management process: A delivery service case study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37 (7), 546-567. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/09600030710776473>, 20. märts 2020.

Forslund, H.; Jonsson, P.; Mattsson, S. (2009). Order-to-delivery process performance in delivery scheduling environments. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 58 (1), 41-53. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/17410400910921074>, 16. märts 2020.

Full-year and Q4 2019 results. (2020). ABB. Kättesaadav: <https://new.abb.com/news/detail/55793/full-year-and-q4-2019-results>, 09. märts 2020.

Gunasekaran, A.; Kobu, B. (2007). Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: A review of recent literature (1995-2004) for research and applications. *International Journal of Production Research*, 45 (12), 2819-2840. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1080/00207540600806513>, 17. märts 2020.

Gunasekaran, A.; Patel, C.; Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment, *International Journal of Operations & Production Management*, 21 (1/2), 71-87. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/01443570110358468>, 21. märts 2020.

Hallikas, J.; Karvonen, I.; Pulkkinen, U.; Virolainen, V.; Tuominen, M. (2004). Risk management processes in supplier networks. *International Journal of Production Economics*, 90(1), 47-58. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.02.007>, 20. märts 2020.

Holmberg, S. (2000). A systems perspective on supply chain measurements. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30 (10), 847-868. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/09600030010351246>, 16. märts 2020.

- Kamali, A. (2018). The way to optimize On-Time Delivery (OTD) in Logistics-Firms in Bahrain. *CiiT International Journal of Biometrics and Bioinformatics*, 10 (9), 198-204. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/329253375_The_way_to_optimize_On-Time_Delivery_OTD_in_Logistics-Firms_in_Bahrain, 22. märts 2020.
- Karim, M. A.; Samaranayake, P.; Smith, A. J. R.; Halgamuge, S. K. (2010). An on-time delivery improvement model for manufacturing organisations. *International Journal of Production Research*, 48 (8), 2373-2394. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1080/00207540802642245>, 19. märts 2020.
- Latoshev, P., Ostuspetsialisti 17. märtsi 2020. a. e-kiri.
- Mahmoud-Jouini, S. B.; Midler, C.; Garel, G. (2004). Time-to-market vs. time-to-delivery: Managing speed in Engineering, Procurement and Construction projects. *International Journal of Project Management*, 22 (5), 359-367. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2003.10.001>, 22. märts 2020.
- Materjalide saadavuse kontrolli ülesmärkmed 2019. aastal.* (2020). Autori töös kasutatud statistilised andmed. Kättesaadavad: https://drive.google.com/file/d/1p_yThhqdmLRxIVDpsv81YUFWFJhqNHgM/view?usp=sharing, 8. mai 2020.
- OTD andmed 2019. aastal.* (2020) Autori töös kasutatud statistilised andmed. Kättesaadav: <https://drive.google.com/file/d/1hvsqcANciIpfNSfv-HcXTli-fDwjBVT/view?usp=sharing>, 8. mai 2020.
- Parker, C. (2000). Performance measurement. *Work Study*, 49 (2), 63-66. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/00438020010311197>, 21. märts 2020.
- Pöldma, M., Ostuosakonna juhi 14. oktoobri 2019. a. e-kiri.
- Pöldma, M., Ostuosakonna juhi 9. märtsi 2020. a. e-kiri.
- Ramachandran, G. M.; Neelakrishnan, S. (2017). An approach to improving customer on-time delivery against the original promise date. *South African Journal of Industrial Engineering*, 28 (4), 109-119. Kättesaadav: <https://doi.org/10.7166/28-4-1766>, 16. märts 2020.
- Rangel, D. A.; de Oliveira, T. K.; Leite, M. S. A. (2015). Supply chain risk classification: Discussion and proposal. *International Journal of Production Research*, 53 (22), 6868-6887. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.910620>, 23. märts 2020.
- Rao, S.; Goldsby, T. J. (2009). Supply chain risks: A review and typology. *The International Journal of Logistics Management*, 20 (1), 97-123. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/09574090910954864>, 23. märts 2020.
- Ratings and seasonal meetings.* ABB siseveeb, 27. aprill 2020.
- Retsja, R., Kategooriajuhi 30. märtsi 2020. a. e-kiri.

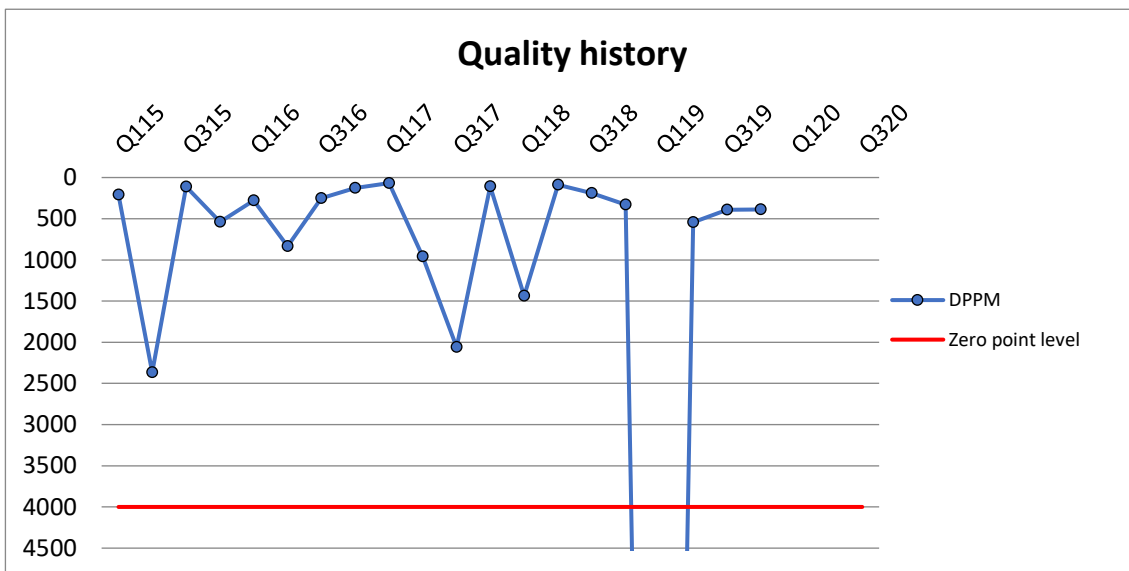
- Robootika ja ajamid*. ABB. Kättesaadav: <https://new.abb.com/ee/tegevusvaldkonnad/robootika-ja-ajamid>, 9. märts 2020.
- SCOR 12.0*. APICS. Kättesaadav: <http://www.apics.org/apics-for-business/frameworks/scor12>, 18.märts 2020.
- Shahin, A.; Mahbod, M. (2007), Prioritization of key performance indicators: An integration of analytical hierarchy process and goal setting. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56 (3), 226-240. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/17410400710731437>, 16. märts 2020.
- Suarez-Barraza, M. F.; Miguel-Davila, J.; Vasquez-García, C. F. (2016). Supply chain value stream mapping: A new tool of operation management. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 33 (4), 518-534. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/IJQRM-11-2014-0171>, 27. aprill 2020.
- Sundström, P.; Tollmar, K. (2018). *Measuring Performance of an Order-to-Delivery Process: A study at Scania CV AB*. (Magistritöö) Kuninglik Tehnikainstituut, Stockholm. Kättesaadav: <http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1235617/FULLTEXT01.pdf>., 18. märts 2020.
- Supply Chain Operations Reference Model Version 12.0*. (2017). APICS. Kättesaadav: <https://doku.pub/download/scor-120-g0rwrz7r8wqk>, 17. märts 2020.
- Tamm, T., Globaalse ostuspetsialisti 17. märtsi 2020. a. e-kiri.
- Tang, O.; Nurmaya Musa, S. (2011). Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 133 (1), 25-34. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.06.013>, 08 mai 2020.
- Tarneridade modifikatsioonid 2019. aastal*. (2020). Autori töös kasutatud statistilised andmed. Kättesaadav: <https://drive.google.com/file/d/1cDbInGPFmNss03N7Bbph2ri9CEMpRpt5/view?usp=s> haring, 8. mai 2020.
- Tarvin, P. (2016). *Leadership and Management of Machining: How to Integrate Technology, Robust Processes, and People to Win*. Saksamaa: Hanser Publishers. Kättesaadav: https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpLMMHITRJ/viewerType:toc//root_slug:viewerType%3Atoc/url_slug:root_slug%3Aleadership-management?kpromoter=federation, 16. märts 2020.
- Tegevusvaldkonnad*. ABB. Kättesaadav: <https://new.abb.com/ee/tegevusvaldkonnad>, 9. märts 2020.
- Valkama, M., Hankejuhi 9. märtsi 2020. a e-kiri.
- Vogelberg, J. (2019). ABB jäi teist aastat kahjumisse. *Äripäev*. Kättesaadav: <https://www.aripaev.ee/uudised/2019/06/21/abb-jai-teist-aastat-kahjumisse>, 09. märts 2020.

Wegelius-Lehtonen, T. (2001). Performance measurement in construction logistics. *International Journal of Production Economics*, 69 (1), 107-116. Kättesaadav: [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(00\)00034-7](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(00)00034-7), 19. märts. 2020.

LISAD

Lisa 1. Näide tarnijate tulemuslikkuse reitingust

ABB LV Drives		SUPPLIER PERFORMANCE RATING											
Template prepared by Xxxx	Date Xxxx	Approved by Xxxx	Rev. A										
Supplier Xxxx	Supplier number Xxxx	Quarter of the rating Xxxx	Rating about Xxxx										
Rated by (LBU's) Xxxx	Rated by Xxxx	Date Xxxx											
			Rating grades: <table border="1"> <tr><td>90...100</td><td>Target level</td></tr> <tr><td>80...89</td><td>Good</td></tr> <tr><td>70...79</td><td>Fair</td></tr> <tr><td>50...69</td><td>Unsatisfactory</td></tr> <tr><td>0...49</td><td>Poor</td></tr> </table>	90...100	Target level	80...89	Good	70...79	Fair	50...69	Unsatisfactory	0...49	Poor
90...100	Target level												
80...89	Good												
70...79	Fair												
50...69	Unsatisfactory												
0...49	Poor												
SUMMARY													
Co-operation													
Total score	Quality	Availability & Devel.	DPPM										
48,4	38,4	0,0	10,0										
			388										
			84,1 %										
			53%										
Rating history													
QUALITY													
	38,4	Max. 40 points											
Delivered (pcs)	72115												
Complained (pcs)	28												
Defective PPM	388												
Rating points	38,4												
Quality comments:													



AVAILABILITY 0,0 Max. 40 points

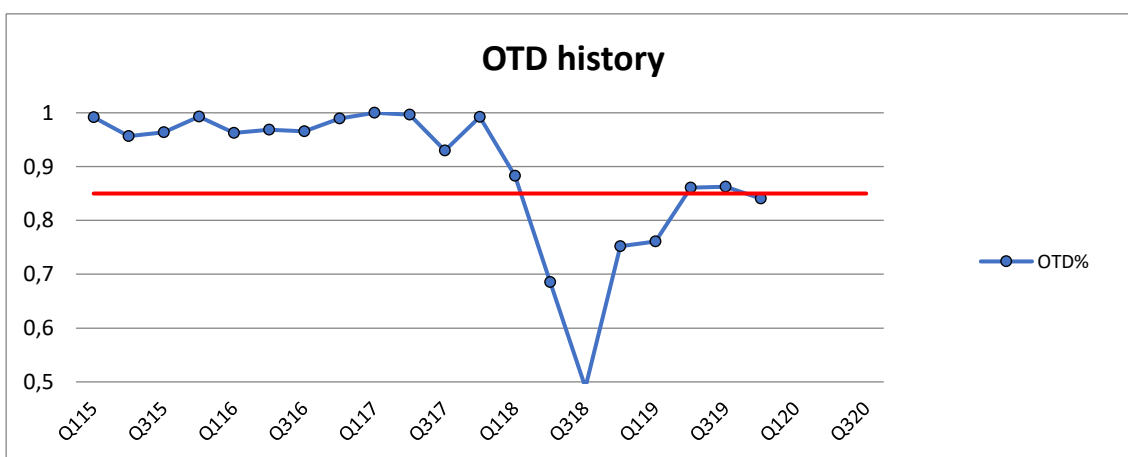
OTD performance

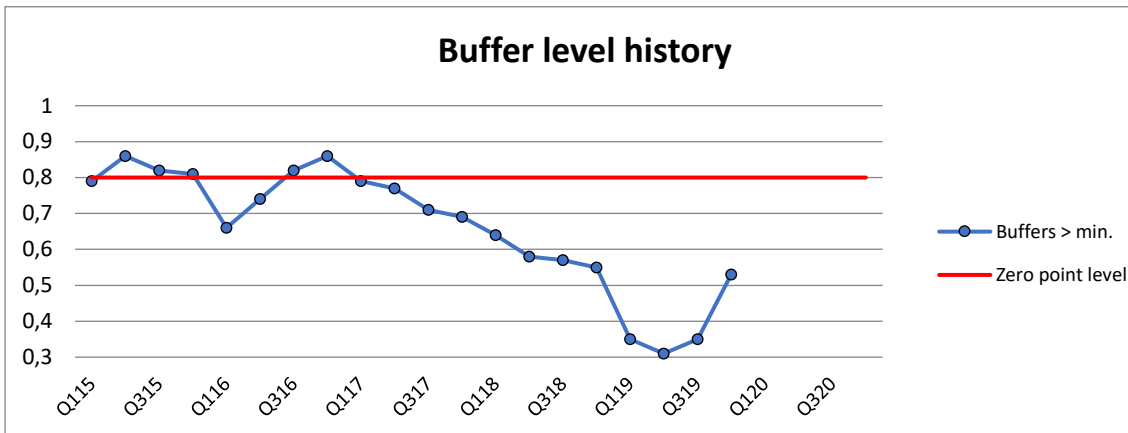
Delivered order lines	383
On time (-oo...0 days)	322
OTD %	84,1 %
Rating points	0,0
Max. points	30

Buffering performance

Average % of >min items	53,0 %
Between min-max items %	38,0 %
Rating points	0
Max. points	10

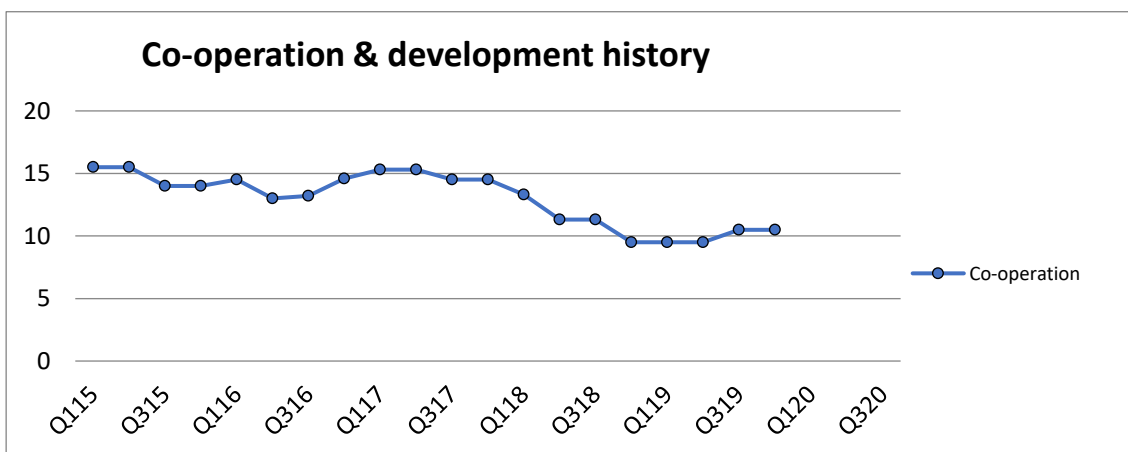
Availability comments:





CO-OPERATION & DEVELOPMENT

10,0 Max. 20 points



Technical Co-operation:

- Responsiveness & ease of doing everyday business
- Technical capability & support

Total subsection points

Points	Max. Points*
1,0	2
2,0	3
3	5

Commercial Co-operation:

- Responsiveness & ease of doing everyday business
- Proactiveness
- Flexibility
- Cost-competitiveness
- Alignment of Suppliers' & ABB strategy

Total subsection points

Points	Max. Points*
1,0	2
0,5	2
0,5	2
0,5	2
1,0	2
3,5	10

<p>Development: Willingness & ability to develop operations Tools & development topics (please see a separate list)</p> <p>Total subsection points</p> <p>Co-operation & development comments:</p> <p>Technical:</p> <p>Commercial:</p>	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Points</th> <th style="padding: 5px;">Max. Points</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1,0</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2,5</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3,5</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">5</td> </tr> </tbody> </table>	Points	Max. Points	1,0	2	2,5	3	3,5	5		
Points	Max. Points										
1,0	2										
2,5	3										
3,5	5										
<p>Corrective actions list</p> <p style="color: red; font-size: small;">Supplier is expected to respond within two weeks after receiving the rating report, if the score is under 69</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 35%; padding: 5px;">Issue</th> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Resp. person</th> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Target time</th> <th style="width: 10%; padding: 5px;">Review</th> <th style="width: 15%; padding: 5px;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Issue	Resp. person	Target time	Review	Status					
Issue	Resp. person	Target time	Review	Status							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 35%; padding: 5px;">Date Xxxx</td> <td style="padding: 5px;">Rated by Xxxx</td> </tr> </table>	Date Xxxx	Rated by Xxxx									
Date Xxxx	Rated by Xxxx										

Allikas: Ratings... 2020

Lisa 2. Küsitluse vorm 1

1. Are you aware, that ABB measures actively late purchase order lines? ...
2. Are you aware, that late purchase order lines are measured by ABB given delivery date compared to your confirmation date? ...
3. On a scale of -3 to +3, how do you rate, how much of your processes and how much ABB processes cause late deliveries?

ABB processes cause late deliveries		Both parties processes are equal in late deliveries			Our processes cause late deliveries	
-3	-2	-1	0	1	2	3

4. On a scale of -3 to +3, how do you rate, who is responsible for late delivery lines?

ABB is responsible		Both parties are equally responsible			We are responsible	
-3	-2	-1	0	1	2	3

5. On a scale of 0 to 3, how do you rate, which reasons below are most common for your late deliveries? Please note in the last column up to 5 most critical reasons for your late delivery lines.

Reason	These reasons we haven't noticed		These reasons are frequent		Most critical reasons for late deliveries
	0	1	2	3	
Vendor design error					
Vendor production problem					
Vendor quality problem					
Vendor missing purchased part					
Vendor change/new material					
Vendor delivery documents insufficient					
ABB transportation					
ABB design error					
ABB forecast vs consumption					
ABB ECN process					
ABB change material					
ABB new material					
ABB BOM data					
ABB transportation boxes missing/not enough					
SCM has not made PO in right time					
Force majeure					

6. On a scale of -3 to +3, rate, how you agree with the following statements.

Statement	Disagree					Agree	
	-3	-2	-1	0	1	2	3
We always notify, when will be late delivery lines appear							
Late delivery lines are not priority for us							
We are aware, what our late delivery lines can cause							
We are always proactive regarding late lines							
We find actively alternatives to fulfill deliveries							
Buffer plays important role to fulfill orders							
Buffer is annoying responsibility and it's not important to keep it full							
Fulfilling late delivery orders are more important than fulfilling buffers							
We are aware, that late delivery lines will form our OTD figure							
We analyse every quarter our OTD in supplier performance rating report							
We know, what our 2019 Q4 OTD was							
Supplier performance rating motivates us to improve our results							
ABB sends often information about late purchase order lines							
ABB doesn't take into account other hot topics during late lines corrections							
ABB is always open minded and willing to help correct late lines							
ABB Supply planner is competent and informed enough to handle late lines							
ABB late lines measurements are objective enough							
ABB holds us responsible for their process errors							
ABB doesn't take into account their process errors in our OTD figure							
ABB sends every quarter supplier performance rating to us							
Measurements in ABB supplier performance rating are relevant							
ABB supplier performance rating results are always reasonable and understandable							

7. Are you facing any additional cost or problems caused by fulfilling late deliveries? Can you describe which kind? ...

8. Do you or how you use/apply ABB given OTD figure in your processes? ...

9. Do you have any additional comments about late lines and OTD measurement in ABB

Drives? ...

10. If you could improve quarterly supplier performance rating, then how? ...

11. Do you have anything more to comment about suppliers monitoring process in ABB? ...

Andmed: Autori koostatud

Lisa 3. Küsitluse vorm 2

1. Are you aware, that ABB measures actively late purchase order lines? ...
2. Are you aware, that late purchase order lines are measured by ABB given delivery date compared to your confirmation date? ...
3. On a scale of -3 to +3, how do you rate, how much of your processes and how much ABB processes cause late deliveries?

ABB processes cause late deliveries		Both parties processes are equal in late deliveries			Our processes cause late deliveries	
-3	-2	-1	0	1	2	3

4. On a scale of -3 to +3, how do you rate, who is responsible for late delivery lines?

ABB is responsible		Both parties are equally responsible			We are responsible	
-3	-2	-1	0	1	2	3

5. On a scale of 0 to 3, how do you rate, which reasons below are most common for your late deliveries? Please note in the last column up to 5 most critical reasons for your late delivery lines.

Reason	These reasons we haven't noticed		These reasons are frequent		Most critical reasons for late deliveries
	0	1	2	3	
Vendor design error					
Vendor production problem					
Vendor quality problem					
Vendor missing purchased part					
Vendor change/new material					
Vendor delivery documents insufficient					
ABB transportation					
ABB design error					
ABB forecast vs consumption					
ABB ECN process					
ABB change material					
ABB new material					
ABB BOM data					
ABB transportation boxes missing/not enough					
SCM has not made PO in right time					
Force majeure					

6. On a scale of -3 to +3, rate, how you agree with the following statements.

Statement	Disagree				Agree			
	-3	-2	-1	0	1	2	3	
We always notify, when will be late delivery lines appear								
Late delivery lines are not priority for us								
We are aware, what our late delivery lines can cause								
We are always proactive regarding late lines								
We find actively alternatives to fulfill deliveries								
Buffer plays important role to fulfill orders								
Buffer is annoying responsibility and it's not important to keep it full								
Fulfilling late delivery orders are more important than fulfilling buffers								
We are aware, that late delivery lines will form our OTD figure								
We keep eyes on our OTD level in ASCC								
We know, what our last OTD figure was								
OTD level motivates us to improve our results								
ABB sends often information about late purchase order lines								
ABB doesn't take into account other hot topics during late lines corrections								
ABB is always open minded and willing to help correct late lines								
ABB Supply planner is competent and informed enough to handle late lines								
ABB late lines measurements are objective enough								
ABB holds us responsible for their process errors								
ABB doesn't take into account their process errors in our OTD figure								

7. Are you facing any additional cost or problems caused by fulfilling late deliveries? Can you describe which kind? ...

8. Do you or how you use/apply ABB given OTD figure in your processes? ...

9. Do you have any additional comments about late lines and OTD measurement in ABB Drives? ...

10. Do you have anything more to comment about suppliers monitoring process in ABB? ...

Andmed: Autori koostatud

Lisa 4. Küsitluse vorm 3

1. Are you aware, that ABB measures actively late purchase order lines? ...
2. Are you aware, that late purchase order lines are measured by ABB given delivery date compared to your confirmation date? ...
3. On a scale of -3 to +3, how do you rate, how much of your processes and how much ABB processes cause late deliveries?

ABB processes cause late deliveries		Both parties processes are equal in late deliveries			Our processes cause late deliveries	
-3	-2	-1	0	1	2	3

4. On a scale of -3 to +3, how do you rate, who is responsible for late delivery lines?

ABB is responsible		Both parties are equally responsible			We are responsible	
-3	-2	-1	0	1	2	3

5. On a scale of 0 to 3, how do you rate, which reasons below are most common for your late deliveries? Please note in the last column up to 5 most critical reasons for your late delivery lines.

Reason	These reasons we haven't noticed				These reasons are frequent				Most critical reasons for late deliveries
	0	1	2	3	0	1	2	3	
Vendor design error									
Vendor production problem									
Vendor quality problem									
Vendor missing purchased part									
Vendor change/new material									
Vendor delivery documents insufficient									
ABB transportation									
ABB design error									
ABB forecast vs consumption									
ABB ECN process									
ABB change material									
ABB new material									
ABB BOM data									
ABB transportation boxes missing/not enough									
SCM has not made PO in right time									
Force majeure									

6. On a scale of -3 to +3, rate, how you agree with the following statements.

Statement	Disagree				Agree		
	-3	-2	-1	0	1	2	3
We always notify, when will be late delivery lines appear							
Late delivery lines are not priority for us							
We are aware, what our late delivery lines can cause							
We are always proactive regarding late lines							
We find actively alternatives to fulfill deliveries							
We are aware, that late delivery lines will form our OTD figure							
We keep eyes on our OTD level in ASCC							
We know, what our last OTD figure was							
OTD level motivates us to improve our results							
ABB sends often information about late purchase order lines							
ABB doesn't take into account other hot topics during late lines corrections							
ABB is always open minded and willing to help correct late lines							
ABB Supply planner is competent and informed enough to handle late lines							
ABB late lines measurements are objective enough							
ABB holds us responsible for their process errors							
ABB doesn't take into account their process errors in our OTD figure							

7. Are you facing any additional cost or problems caused by fulfilling late deliveries? Can you describe which kind? ...

8. Do you or how you use/apply ABB given OTD figure in your processes? ...

9. Do you have any additional comments about late lines and OTD measurement in ABB Drives? ...

10. Do you have anything more to comment about suppliers monitoring process in ABB? ...

Andmed: Autori koostatud

Lisa 5. Intervjuu küsimused

1. Kui tihti te tegelete tarnijate hilinenud ridadega ning kas aja jooksul on ka midagi muutunud?
2. Kas te olete oma tarnijatega rääkinud, kuidas ABB hilinenud ridu mõõdab?
3. Skaalal -3 kuni +3. kuidas te hindate, milline on tarnijate protsesside ja ABB protsesside osakaal hilinenud ridade hulgas?

ABB protsessid põhjustavad hilinenud ridu		Mõlema ettevõtte protsessid põhjustavad hilinenud ridu võrdselt			Meie protsessid põhjustavad hilinenud ridu	
-3	-2	-1	0	1	2	3

4. Skaalal -3 kuni +3, kuidas te hindate, kui suur on tarnijate vastutus hilinenud ridade hulgas ning kui suur on ABB vastutus?

ABB vastutab hilinenud ridade eest		Mõlemad ettevõtted vastutavad võrdselt			Meie vastutamine hilinenud ridade eest	
-3	-2	-1	0	1	2	3

5. Mis on teie jaoks tarnijate silmapaistvamad hilinenud ridade põhjused, millega kõige tihedamini tegelema peab?
6. Milline tavaliselt tarnijate suhtumine hilinenud ridadesse on?
7. Kas teie tarnijate puhul puhvrite täitmine ning nende hoidmine on oluline?
8. Kas tarnijad teavad, kuidas kujuneb nende OTD ning kas supplier performance raport on aktuaalne?
9. Kuidas sujub teie ja tarnijate omavaheline suhtlus hilinenud ridade ja OTD teemadel?
10. Kui tihti te hilinenud ridade parandamise ja OTD andmete korrastamisega tegelete?
11. Kas supplier performance reiting on teie arust põhjendatud?
12. Kas hilinenud ridade täitmine tekitab ABBlle lisakulutusi ja probleeme? Milliseid?
13. Kas teil on veel tähelepanekuid hilinenud ridade ning OTD mõõtmisega?
14. Kui saaksite kvartaalset supplier performance raportit täiendada, siis kuidas?
15. Mida tahaksite veel kommenteerida seoses tarnijate monitooringu protsessiga?

Allikas: Autori koostatud

Lisa 6. Intervjuu transkriptsioon

Intervjuu viidi läbi ABB ostuosakonna juhiga Märt Pöldma, kes täitab hetkel ka ostuspetsialistide ülesandeid ning vastutab otseselt viie uuringu fookuses oleva tarnija eest.

Intervjuu viidi läbi 20. aprillil 2020 veebikeskkonnas Teams.

Intervjuu algas kell 12:01 ning lõppes 12:37, kestuseks 36 minutit ja 10 sekundit.

Intervjuu viis läbi: Madli Vatsfeldt

Madli: Tere! Ma sooviksin neid samu asju küsida, mida ma käsitlesin ka tarnijate küsimustikus, et näha kuidas seisukohad kattuvad ja kas üldse ABB saab tarnijatega ühtemoodi asjadest aru. Sinu vastutada on minu uuringu tarnijatest D, E, C, H ja I. Me ei pea detailselt nendest rääkima, aga kui sul on midagi otseselt neile kohta kommenteerida, siis see muidugi aitaks juurde. Aga ma alustaksin esimese küsimusega. Kui tihti te tegelete tarnijate hilinenud ridadega üldiselt tegelete?

Märt: Sa mõtled nüüd jooksvalt, mis siis välja tulevad? Tegelikult on niimoodi, et see oleneb täiesti tarnijast ja kui me nüüd nendest räägime, siis Tarnija E-ga on see, et sa pead, iga päevaselt tegelema, nagu päriselt. Et okei, täna on nad normaalses seisus, aga siiski, et nende puhul tuleb ka nende ridadega tegelikult tegeleda. Tarnija C, H ja I - ütlen ausalt, et siis, kui nad ise põhimõtteliselt saavad meile infot, et palun vaadake üle, need vead on teie juures hiljem vastu võetud. Et selles suhtes need tarnijad, nagu toimivad raporteerimise osas palju paremini. Et ei pea iga päev seal näpuga järge ajama.

Madli: Okei, aga kas sa oled tähele pannud, et kui sa tegeled nendega rohkem et see annab ka paremaid tulemusi? Kas see tegelemine on ka tulus või tegelikult läheb kõik täpselt samamoodi edasi?

Märt: Tead, see on, see oleneb täiesti inimesest, kes teisel pool seal on, kellega sa suhtled. Kui on selline mõistlik ja kohusetundlik inimene, siis läheb ka paremaks, kõvasti paremaks. Näiteks Tarnija H näitel, et meil oli kontaktisik seal, kellele kirjutasid-helistasid - null, mitte mingisugust tagasisidet, mitte midagi. Siis nüüd ta vahetati välja uue inimese vastu. Ma nüüd kolmas nädal toimetan ja sealt ma ei pea ise mitte midagi küsima, vaid info tuleb juba ise mulle, ennem. Et see oleneb ja noh, näiteks Tarnija E näitel on see. Ega meil ei ole alati nii halb olnud, et see kõik oleneb, et kes see inimene seal nagu on teisel pool toru, et seal on väga palju muutunud. On tulnud uued ja need nüüd on natukene teistsugused, kui on varasemad olnud ja mina ise näen, et Tarnija E on väga palju oma sisemisi protsesse paigast ära. Et sellepärast nad on seal kord, on jälle tipus,

kord on jälle okei. Ühesõnaga, et nad elavad päev korraga ja ei vaata üldse ette.

Madli: Okei väga huvitav, aga kas, kas see, kuidas ABB mõõdab hilinevad ridu, kas see on selline igapäevane teema või, või sa eeldad, et nad ikkagi peaksid juba teadma, kuidas see tegelikult käib?

Märt: Nad peaksid teadma, kõik muudkui koguaeg küsivad, et kas tarnijad... Ja kui tarnija on meiega viisteist aastat teinud koostööd. Põhimõtteliselt me oleme esimesest päevast alates samamoodi toimetanud, selle OTDga. Siis jah ma ütlen, et nad peaksid teadma. See kui neil inimesed seal vahetuvad siis see ei muuda mitte midagi. Et nad peaksid teadma. Et see, et neile kogu aeg seda meelde peame tuletama, et minu arust see ei ole õige.

Madli: Aga kas sa pead seda neile endiselt meelde tuletama?

Märt: Ja ikka-ikka-ikka-ikka-ikka ja, ja, et ütleme niimoodi, et kui me ise ei oleks aktiivsed siis põhimõtteliselt ei ole ka teine pool ja siis, jah... Lasevad nii nagu lasevad.

Madli: Aitäh! Järgmiseks ma esitasin ka tarnijatele küsimuse ettevõtete protsesside mõju kohta hilinevad ridadele, kus ma panin skaala ühte saab ABB ja teise otsa nemad. Ja keskel oli null. Kelle protsessid sellise skaala järgi sinu arvates põhjustavad rohkem hilinevad tellimusridu?

Märt: Mina ütleks, viiskümmend-viiskümmend on. Meie protsessid ei tööta teinekord. Vastuvõtud ladudes, transpordid hilinevad, eks ju. Kõik sellised asjad, aga mina ütleks, et viiekümne protsendi ulatuses on ka tarnija süü, sest nemad ei saada õigel ajal välja. Et see, see ei ole siin nii ühene, et alati on tarnija süüdi või alati oleme meie süüdi, ma arvan, et seal on ikka viiskümmend, viiskümmend.

Madli: Okei, aga, aga kui me võtame selle sama skaala siis mis sa arvad, kuidas vastutus seoses hilinevad ridadega jaguneb?

Märt: Kui read on hilinevad tänu ABBele ja see meile ära tõestatakse, et siis otse loomulikult oleme meie vastutajad ja meie peame tegema ja viima kõik parandused sisse, et me ei tohiks tarnijat selle pärast karistada halva OTDga. Ja kui on tarnija poolsed, et nad ei ole päriselt, reaalselt õigel ajal välja saatnud siis see on nende vastutus.

Madli: Ehk siis ikkagi sinu arust see jaguneb ka nagu pigem võrdselt vastavalt olukorrale?

Märt: Vastavalt olukorrale, sest ma toon sulle näite. Kui sa panid tähele, kui palju tõusis hilinevad ridade protsent reedel. Nii, ja seal tipus oli jälle Tarnija J. Ja siis mis tuli tegelikult välja, et tarnija oli nad õigel ajal välja saatnud aprilli alguses ja transpordi pärast olid read hilinevates. Ja see nüüd on meie vastutada ja meie peame selle ära parandama. Et sellised read ei ole hilinevates. Tarnija kõrvalt. Mina ütlen, et mõlemad on... Mõlemad pooled peavad siin tööd tegema. Selles suhtes meie peame olema aktiivsed ja nemad peavad olema aktiivsed. Kui ma näen, et mul on, ma ei tea,

Tarnijal E on viiskümmend viis hilinevad rida siis okei, nemad seda muidugi, noh... Nad võiksid, samas nad ei jälgi seda igapäevaselt. **Meil on tarnijad, kes jälgivad neid asju ka ise iganädalaselt,** igapäevaselt ja saadavad informatsiooni, aga siin on ikkagi **Supply Planner, kes peab aktiivselt neid jälgima ja saatma kommentaare** ja siis nende kommentaaride põhjal tegema vastavaid muudatusi meie süsteemis.

Madli: Aitäh! Tarnijatel ma lasin nende hilinevad ridade põhjusi välja tuua, aga, aga on sulle silma jäänud mingid konkreetseid põhjused, millega peab rohkem tegelema või mis võtavad rohkem aega? Sest põhjuseid on palju, aga just niisugused, mis on nagu jäänud õhku või teiste seast välja paistnud?

Märt: Ei no ma ei... isegi, ma ei oska siin praegu vastata, kas meil, et mis see nüüd probleem võiks olla mis on nagu silma jäänud ja meil on igasuguseid asju, et ma ei, ma ei tea.

Madli: Näiteks Tarnija E puhul, et nendega on alati mingi kindel probleem või on midagi ajas välja joonistunud?

Märt: Võib-olla ajas on välja joonistunud see, et **nad ei suuda siseselt oma protsesse niivõrd hästi paika saada,** et asi veel korralikult jookseks. Ma võin tuua näiteks, **Tarnija E** ühele poole, teine tarnija teisele poole ja ütleme, et mõlemad on suured ettevõtted, ühes jooksevad protsessid täpselt nii nagu peavad jooksema, kõik toimib peaaegu ideaalselt, peaaegu ideaalselt. Ja siis teine seal kõrval on selline, kes... jääb mulje, nagu ta alles kuu aega tagasi alustas oma ettevõttega ja ei saa aru, mis toimub. Teiste puhul võib noh, võib-olla on seal igasuguseid asju, aga nad saavad sellest aru ja, ja neil kuidagi nagu see... asjad kui on halvad, lähevad paremaks.

Madli: natuke omavahelistest suhtlusest, tarnijatega. Kuidas tarnijad tavaliselt hilinevad ridadesse suhtunud on? Annavad nad näiteks nendest kohe teada?

Märt: Ja, ja ongi, ongi see kõik täiesti oleneb jälle tarnijast. Mõni on selline, kes annab sulle juba täna, näed, et ülehomme, üle-ülehomme nad ei saa seda tellimust välja saata, et see jääb hiljaks ja annavad sulle jooksvalt ja varasemalt juba ette teada sellest. Aga siis on ka veel tarnijaid, kes absoluutselt ei anna mitte midagi teada. Et selle avastad ise hiljem. Et siin nad ka jagunevad, et mõni hetk on parem, teine hetk on jälle halvem. Et ei ole ka sellist ühest lähenemist kõikidel.

Madli: Aga on tarnete seast näha ka niisugust proaktiivsust või prioriteetide seadmist, et saaks need hilinevad read ära tarnida. Võin nad pigem lähevad uute tellimuste vooluga kaasa?

Märt: See siin ka täiesti, oleneb tarnijat, **mõni on selline, kes kindlasti tahaks, ennem alt ära saada vanad tellimused** ja siis uued. Et siis vaatame, et näiteks kui vana ja uuena jäävad midagi umbes samasse hetke, et kas me saaksime seda uut tellimust edasi lükata. Käib selline pidev suhtlus. Aga

on ka selliseid, kes keda ütleme niimoodi, et, jah vana tellimus on seal taga ja siis siis tehakse ikkagi ikkagi toda uut ja siis tuleb see vana kunagi ja selline segapudru kapsas.

Madli: On sul nende konkreetsete tarnete põhjal kedagi välja ka tuua?

Märt: Järjekordselt Tarnija E joonistub kuidagi viimasel ajal väga välja, sest noh, ma räägin, ma olengi Tarnijaga E ise tegelenud põhimõtteliselt ja nagu kõrvalt näinud seda ettevõtet kümme aastat. Ja noh see on... See, mis ta oli kümme aastat tagasi, oli üks ja siis kuidagi need protsessid seal paremaks läksid. Ja nüüd ma näen jälle seda langustrendi, ma ei tea, ütleme viimase aasta jooksul äkki või. Aga näiteks Tarnija D on maailmaklassi tarnija. Kui sa soovid midagi saada varasemaks, midagi kiiremini, siis sa mitte kunagi sa ei saa vastuseks nende käest, ei, et ei saa. Nad uurivad ja annavad oma parima võimaliku aja. Ja tavaliselt ütleme üheksakümmend protsenti juhtudest oleme saanud nii, nagu me oleme tahtnud. Et nad on väga paindlikud, väga paindlikud. Kui meil oleks kõik tarnijad sellised, siis meil ei oleks absoluutselt mitte mingisuguseid probleeme. Et kui me vaatame siin hilinenud ridade põhjal, siis jah, neil üks hetk oli tõesti palju rohkem aga seal on põhjused taga kõik, hästi palju haiguseid, materjalide kvaliteediprobleeme ja nii edasi ja nii edasi, aga see, et nad seal vahepeal olid täiesti topis, ei tähenda seda, et nad on halvad tarnijad, absoluutselt mitte.

Madli: Kas tarnijad teavad, mida nende hilinenud head ABBs põhjustada võivad?

Märt: Ja ikka teavad. Et me ju selles suhtes, kui meil on nüüd mingi kriitiline materjal, mis jääb hiljaks, siis meie jääme hiljaks oma kliendile ja see võib kaasa tuua igasugused trahvid ja asjad. Jah, meie tarnijad teavad seda väga hästi. Ja me toome teda alati ka välja. Ma olen näinud ühe korra, kui me oleme teinud tarnijale trahvi realselt selle pärast

Madli: Aga kas me ei taha seda rakendada või meil ametlikult ei olegi mingit sellist piiri?

Märt: Ei, meil tegelikult, kellega on Supply Agreementid allkirjastatud siis seal on kirjas, et mis ja kui palju hilinenud read maksavad ning valemid mille põhjal ja kuidas seda arvutatakse. Aga ma ei tea, ma arvan, et me ei ole tahtnud seda nagu teha, sest me oleme alati enam-vähem hakkama saanud. Okei, hilinemisel on, aga mitte midagi sellist katastroofilist. Aga, aga see hetk, et kui me nüüd tegime selle trahvi, siis, siis oli väga-väga jama majas, et kuigi meie olime teinud tellimuse põhimõtteliselt aasta aega ette ja kõik oli nagu selles suhtes ABB tee poolt tehtud.

Madli: Kas teie tarnijate puhul puhvrite täitmine ning nende hoidmine on oluline või on see pigem tüütu kohustus?

Märt: Puhvrid - kes üritab, kelle jaoks on tüütu kohustus. Et kui järjekordselt toome näite Tarnija E, et tellimusi tänasel päeval ei ole väga palju näinud. Aga puhvrid see-eest on hästi madalad ja

me nädalast nädalasse, räägime nendega nende puhvriteemadel, okei, need on natukene siin kuu-kahe jooksul kasvama hakanud, aga ikkagi väga-väga halval tasemel ja nad saaksid täna alustada, puhvrite tegemist, sest päris tellimusi on vähe, aga kuna nad panevad sellega oma raha kinni, siis ütleme niimoodi, et see puhvrid ongi sellised, et no see ei ole nende jaoks esimene prioriteet.

Madli: Aitäh! Kas tarnijad teavad ka, kuidas nende OTD kujuneb?

Märt: Et kuidas me arvutame? Ja ja ikka peaksid teadma selles suhtes, et kuidas kujuneb OTD.

Madli: Okei, kuid kui te teete tulemuslikkuse reitinguid kas on ka näha, et tarnijad analüüsivad seda, küsivad tagasisidet, et miks nii on?

Märt: Ütleme niimoodi, et on üks-kaks tarnijat, keda huvitab väga ja annavad tagasisidet, küsivad, et miks siit ei saanud nii palju punkte, et nende arvates ikkagi võiks saada ja ühesõnaga on proaktiivseld. Aga ma pakun, et, ma ei tea, pooltele tarnijatele on täiesti ükskõik, et me saadame selle, ei tule sealt mingit kommentaari tagasi ega mitte midagi. Võib-olla võis see kuidagi olla ka sellest kinni, et vahepeal ei olnud meil nendega absoluutselt mitte mingisuguseid miitinguid ega midagi, nagu praegu on need SRM'id ja Business review'd. Võimalik, et nüüd tulevikus hakkavad nad rohkem analüüsima neid ja tagasisidet andma, sest ka meie käime nendega nüüd nagu selles suhtes Face-to-Face läbi et ei ole niimoodi, et saadad ainult meiliga ja sinna see jäi.

Madli: Kas ABB edastab reitingu iga kvartal kõigile, kellele see mõeldud on?

Märt: Need, kellega meil reitingu on, nendele ikka iga kvartal saadame.

Madli: Okei ning kas hilinenud ridadega seoses võetakse ABB poolt aktiivselt tarnijatega ühendust?

Märt: Ja ikka-ikka-ikka, et ma ütleks, et ABB on ikkagi siin proaktiivsem pool kuigi võiks olla vastupidi.

Madli: Kas vahest on selline tunne ka, et mõnel tarnija tulemused on nii halvad, et sa mõtled, et miks meil üldse selline tarnija on?

Märt: Ei, ja, kindlasti. Et ka seekord, tehes seda et... Aga, aga nad on jah, tulemused on halvad, kõik teavad seda. Aga kuna meil kapasiteeti ei ole nüüd siin jalaga segada, eks ju, siis me, me ei saa ju sellelt tarnijalt kõike ära võtta ja panna kuskile mujale, sest muidu me teeme halba teisele tarnijale, et meil on niisugune nokk kinni, saba lahti, situatsioon. Teame, et on halvad aga, aga kuskilt mujalt ka tellida ei ole. Ja teinekord on tarnijad seda täpselt samamoodi ära kasutanud, et nad teavad seda väga hästi. Ja siis kasutavad seda enda jaoks.

Madli: Kui tarnijatega on probleeme ja erinevaid aktuaalseid teemasid, kas vastutavad osjad on hilinenud ridade parandamisel sellest ka mõjutatud?

Märt: Ütleme, kui kui rida on tarnija süü, siis, siis see on täiesti okei, mitte parandada.

Madli: Aga ma mõtlen, kui seal taustal on mingeid suuremaid probleeme või nagu mingeid teisi teemasid, mis konkreetse reaga näiteks ei haaku.

Märt: Ei, ei, ei, nii nii ei tohi. Et me ikkagi vaatame konkreetset rida, et tarnijaga võib olla probleeme, mis iganes aga kui see konkreetne rida on tulnud välja õigel ajal ja meie tõttu on see hilinemises, siis meie peame selle ära parandama paraku. Aga kindlasti selliseid ridu jääb päris palju, kahe silma vahele ka ja mina ütlen näiteks, et kui tarnija ei ole kuu lõpus ise proaktiivne või mitte kuu lõpus, tegelikult on ju väga okei, et kui iga nädal nad võtavad raporti ja saadaval meile ja oma kommentaaridega, mis ei ole nende arvates hiljaks jäänud, mis on okei, aga meil on hiljem vastu võetud, siis sellised me parandame ära ja kui tarnija seda ei tee siis tegelikult ütlen mina, et okei, Supply Planner võib ka ise uurida ja puurida selle kohta. Aga see on ikkagi tarnija asi jälgida ka seda. Sest kõik tööriistad on neile võimaldatud.

Madli: Kas sa muidu arvad, et see Supplier Performance reiting on põhjendatud, kui sa ütled, et vähesed tarnijad tegelikult kasutavad seda?

Märt: Väga palju on, ma arvan, et väga paljudel Supply Planneritel on olnud minevikus, võib-olla tuleb ka tulevikus sellist tunnet, et okei, ma tegin selle kvartal ühe-kvartal kahe reitingu ära, saatsin aga ega kedagi see ei huvita. Et see on niisugune nagu mõttetu asi, mida teen ja nii nagu ma juba enne mainisin, et kui meil oli igakuised, iga kvartaalselt Business review'd, et nüüd ikkagi läheb see asi taas päevakajalisemaks.

Madli: Kas sa arvad, et see, need mõõdikud, mis seal on, et need on põhjendatud?

Märt: Ja ütleme niimoodi, et puhvrite osas on, on vähe selline, et kui meie nõue on, et kaheksakümmend viis protsenti peaks olema vähemalt täidetud siis kaheksakümne viie protsendi eest saavad nad reitingus ainult üks koma millegiga punkte ja maksimum on seal kümme, et seal see koht on nagu meie poolt natukene halvasti.

Madli: Aga kuidas suhtud nendesse viimastesse punktidesse, mis tulevad tegelikult inimeste enda arvamuste ja hoiakute põhjal?

Märt: Väga hästi suhtun, väga hästi suhtun, et siis inimene saab ka oma arvamuse siin välja öelda, et meil oli just reedel oli koosolek tarnijate H ja I-ga... ja siis nad küsisid, et aga miks nad selle eest ei saanud punkte ja miks ma sealt võtsin vähemaks, et nad ei ole nõus sellega, et nende arvates on asi ka teistmoodi ja siis ma saan neile ära seletada selle, nii nagu mina seda näen, et mida nad saaksid teha paremini järgmine kord, et nad saaksid sealt punkte juurde. Ja see peaks mõjuma siis tarnijale.

Madli: Sa ütlesid enne, et hilinevad ridu küll on, aga me saame enam-vähem hakkama. Aga kas on ka mingeid lisakulutusi või probleeme, mida see üldpildis tegelikult tekitab?

Märt: Ja kindlasti **tootmise seisakuid näiteks**, me ei ole nii produktiivsed tootmises. Et inimesed on küll tööl, maksame palka, aga kui materjali ei ole, on hilinevates, siis nad saavad küll midagi teha, aga nad ei saa täitsa valmis seda teha. Ja see on suur kahju meile.

Madli: Aga kui tihti tegelikult selliseid probleeme on, et jääbki midagi seisuma?

Märt: Ma arvan, et **nädalas mitu korda**, julgeksin pakkuda. Et mõnel liinil, ütleme kabinetide liini puhul, okei, see on hilinevates. Meil seda materjali ei ole, aga me mingeid faase saame seal ikkagi teha, et inimesed saavad toimetada. Aga näiteks moodulite puhul võib-olla niimoodi, et üks väikene detail, mis puudu on, tänu sellele jääb kogu mooduli tootmine seisuma. Siis **me ju võtame Ekspressiga** ja noh, enamjaolt maksame meie ikkagi selle kalli transpordi kinni.

Madli: Kas sul on veel mingisuguseid eraldi tähelepanekuid hilinevate ridade või OTD mõõtmisega seoses? Mis sa tahaksid välja tuua, kui Supply Planner.

Märt: Ma ei oska küll sulle praegu niimoodi välja tuua.

Madli: Kas sa seda reitingut tahaksid kuidagi täiendada?

Märt: Tead ma ütlen ausalt, et ega **seal ei ole midagi täiendada**, et meil on kvaliteet ja siis on see Co-Operation, seal on need asjad, mis seal olema peavad.

Madli: Okei. Aga tarnijate monitooringuprotsessiga ehk siis see kuidas me nendega suhtleme, või kuidas see suhtlus üldse toimib või kuidas me neid käsitleme, kas seal on sul mingeid kommentaare?

Märt: Ja, ja noh, me peaksime ikkagi tarnijaga olema väga... Iga **Supply Planner peaks olema väga lähedastes suhetes oma tarnijaga**. Et ja mina näiteks ütlen, et okei, e-mailide kirjutamine e-mailideks, aga ikkagi, **kui meil on mingid jamad ja probleemi, siis sul on kohe võtta telefon**, kontakt, kellega rääkida. Ühesõnaga, niisugune ja **me peame hästi proaktiivselt ise ka suhtlema tarnijatega ja siis ma ütlen, et siis suhtlevad ka tarnijad rohkem**.

Madli: Kas sa näed, et me ABBI on probleeme sellega, et võib-olla inimesed ei taha vahest nii palju suhelda?

Märt: Ja kindlasti kindlasti, **see on täiesti olenev inimese tüübist**. Et mõni on väga suhtlemisaldis, mõni ainult tahabki e-maile kirjutada ja kõik. Et ei taha rääkida telefoniga näost näkku ja nii edasi, et see on, see on täitsa inimeses kinni.

Madli: Okei aga rohkem küsimusi mul ei ole ja siinkohal ma lõpetaksin. Aitäh sulle!

Lisa 7. Tarnijate hoiakud seoses neile esitatud väidetega

Väide	Tarnija										Vastuse keskmised väidete lõikes
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
We always notify, when will be late delivery lines appear	3	-1	-1	2	-1	2	2	1	3	3	1,3
Late delivery lines are not priority for us	0	-3	-2	-3	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-2,5
We are aware, what our late delivery lines can cause	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	2,7
We are always proactive regarding late lines	3	1	1	2	1	3	0	2	2	3	1,8
We find actively alternatives to fulfill deliveries	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2,7
Buffer plays important role to fulfill orders	-	3	2	3	2	2	1	3	3	3	2,4
Buffer is annoying responsibility and it's not important to keep it full	-	-3	-3	-3	-2	-3	-1	-3	-3	-3	-2,7
Fulfilling late delivery orders are more important than fulfilling buffers	-	3	3	3	3	2	3	3	1	3	2,7
We are aware, that late delivery lines will form our OTD figure	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0
We analyse every quarter our OTD in supplier performance rating report	-	3	3	3	3	-1	-	3	3	3	2,5
We know, what our 2019 Q4 OTD was	-	3	3	3	3	3	-	3	3	3	3,0
Supplier performance rating motivates us to improve our results	-	3	3	3	3	3	-	3	3	3	3,0
ABB sends often information about late purchase order lines	3	-1	-2	2	3	1	1	3	0	3	1,3
ABB doesn't take into account other hot topics during late lines corrections	0	0	-1	0	-3	-2	1	0	2	-3	-0,6
ABB is always open minded and willing to help correct late lines	3	2	1	2	2	2	1	3	2	3	2,1
ABB Supply planner is competent and informed enough to handle late lines	3	3	2	1	2	2	2	3	3	3	2,4
ABB late lines measurements are objective enough	3	3	1	2	3	2	-1	3	2	2	2,0
ABB holds us responsible for their process errors	0	0	-1	-2	0	-1	0	-3	0	0	-0,7
ABB doesn't take into account their process errors in our OTD figure	0	-2	-1	-1	0	-2	0	-3	0	-3	-1,2
ABB sends every quarter supplier performance rating to us	-	3	3	3	3	3	-	3	3	3	3,0
Measurements in ABB supplier performance rating are relevant	-	3	2	2	3	1	-	3	3	3	2,5

Väide	Tarnija										Vastuse keskmised väidete lõikes
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
ABB supplier performance rating results are always reasonable and understandable	-	1	2	1	3	1	-	3	3	2	2,0
We keep eyes on our OTD level in ASCC	3	-	-	-	-	-	-3	-	-	-	0,0
We know, what our last OTD figure was	3	-	-	-	-	-	0	-	-	-	1,5
OTD level motivates us to improve our results	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2,0

Allikas: Autori uuringu tulemused

Märkused:

1. Vastused on esitatud skaalal -3 kuni 3, kus tähendab -3 „ei ole üldse nõus“ ja 3 „täiesti nõus“

Lisa 8. Vastused küsimustele 1-2 ja 7-11

Küsimus	Tarnija	Vastus
1. Kas te olete teadlik, et ABB mõõdab aktiivselt hilinenud tellimuste ridu? / Are you aware, that ABB measures actively late purchase order lines?	A	Yes...
	B	yes
	C	Yes
	D	Yes
	E	JAH
	F	Yes
	G	YES
	H	JAH
	I	Jah
	J	YES
2. Kas te olete teadlik, et hilinenud read kujunevad ABB esitatud tarnekuupäeva ning teie kinnitatud kuupäeva suhtest? / Are you aware, that late purchase order lines are measured by ABB given delivery date compared to your confirmation date?	A	Yes...
	B	yes
	C	Yes
	D	Yes, but later confirmation are not allowed and later delivery date than ABB requested causes late lines even it would be confirmed later date.
	E	JAH
	F	Yes
	G	OK
	H	JAH
	I	Jah
	J	YES
7. Kas hilinenud ridade täitmise tekitab teile lisakulutusi ja probleeme? Milliseid? / Are you facing any additional cost or problems caused by fulfilling late deliveries? Can you describe which kind?	A	...no
	B	working weekends and some extra freights
	C	Sometimes late lines require extra manpower or reorganization of employees at production and it causes us extra costs, but of course it is main priority to get rid of all late lines as fast as possible so these cost have to be taken.
	D	Over works are used when seems that we can not get out of late lines shortly.
	E	Jah, tavaliselt praagi tõttu on vaja uuesti toota ja see sööb tootmises ressursi. Vahel tekib lisa transpordikulu.
	F	No
	G	Overtime cost, rescheduling
	H	Ei ole täheldanud.
	I	ei
	J	All late lines have negative impact on our production cost. Might be direct ~ cost of express (material or finish goods), or indirect ~ cost of overtime (working Saturdays) or lower productivity closing late deliveries not entire workorders

Küsimus	Tarnija	Vastus
8. Kas või mil viisil kasutate või rakendate ABB poolt saadud OTD mõõdikut enda protsessides? / Do you OR how you use/apply ABB given OTD figure in your processes?	A	...on daily basis
	B	...
	C	We are monitoring otd numbers for all customers on weekly basis and we are also comparing those numbers from our system to numbers coming from ABB. We are also weekly checking late lines from ASCC report if there is something what we don't agree.
	D	Depends on situation. An accurate long term forecast would help more to get enough labor at right time.
	E	protsessides? Täna on ainult informatiivne ja indikaator, kui on vaja prioriteete seada väljastuses.
	F	OTD measurement is one of our most important KPI alongside quality PPM. It's important that ABB given OTD matches to our own data. We already try to find a reason for every late order line. And we are developing processes based on that data.
	G	We do not get reports from ABB given OTD. We follow ABB stock fill report and our own OTD reporting.
	H	Jälgime ratingut tervikuna, mitte ainult OTD. See annab meile väärtusliku tagasiside, mis suunas ennast parandada.
	I	Möödame ka ettevõtte siseseselt OTDd ja võrdleme enda ja ABB tulemust
	J	Yes, we use ABB OTD reports as overall check of our internal OTD report, analyze findings and making actions accordingly.
9. Kas teil on veel tähelepanekuid hilinenud ridade ning OTD mõõtmisega ABB Drives tehases? / Do you have any additional comments about late lines and OTD measurement in ABB	A	...no
	B	no
	C	Sometimes there is quite a lot of late lines on reports which have been caused by ABB warehouse, because they have made receipt of goods late.
	D	Sometimes OTD shows lots of late orderlines which are not real ones. Although ABB are willing to correct those always at end of month so they don't effect OTD at the end.
	E	Oleks vaja tellimuste rividel näha lead time kokkuleppeid.
	F	There is quite much to correct on daily basis. Deliveries have been on time but still ABB report shows that some lines would be missing. Problems in receiving process? Corrections should be made daily. Same late lines appear on report even if they have been wrong.
	G	We measure OTD in our own system, and this is one of most important KPI for company. Forecast accuracy measurement could help both sides to improve.
	H	Sellele küsimusele ei oska hetkel vastata.
	I	Transpordi aeg on tihti arvestama – FCA tingimusega saates on tihti vaja korrigeerida õigel ajal saadetud tarneid, sest need kajastuvad late reana
	J	Current ABB Monthly OTD report overview is on optimum depth level, although due to current situation on our side we are not able to fulfill it on our wanted level

Küsimus	Tarnija	Vastus
10. Kui saaksite kvartaalset supplier performance raportit täiendada, siis kuidas? / If you could improve quarterly supplier performance rating, then how?	A	–
	B	...
	C	OTD and quality performance are clear, but this co-operation /development part could be little bit more open and there could be for example hints what to do to improve score. Yes there is these criterias at one page, but those don't tell much why numbers are what ever they are.
	D	I think it should somehow correlate to high demand time and flexibility should reward more on performance rating. Sometimes flexibility and good service on ABB needs might cause late lines for other parts which are not needed immediately.
	E	Ei ole olnud soovi täiendada, seega tagasiside rahuldab vajadusi.
	F	We would like to receive specific feedback on „co-operation & development“ category. We would like to understand which actions or development we should be focusing to get better rating points.
	G	–
	H	Hetkel ei soovi midagi täiendada.
	I	Lisainfo – nt kui puhver+ennustus on tühjaks võetud ja soovitakse otsekohe veel, siis pole õiglane karistada meid OTD eest
	J	Somehow evaluate „ABB inquires -> handling and solutions“ although it is hard to evaluate this kind of metric
11. Mida tahaksite veel ABBlle öelda seoses tarnijate monitooringu protsessiga? / Do you have anything more to comment about suppliers monitoring process in ABB?	A	...
	B	no
	C	No
	D	Overall it is done well and show our performance and development needs.
	E	Mul puudus info OTD1 ja OTD2 tegelike tähenduste osas. Arvasin, et OTD1 on naturaalne tulemus e. parandamata kujul OTD ja OTD2 on kliendi poolt parandatud rividega saadud tulemus.
	F	...
	G	No
	H	...
	I	Alati väga meeldivad inimesed, kellega probleeme arutada ja kui protsessiliselt võimalik siis alati tullakse vastu.
	J	Deeper analysis of forecast vs order will be needed as forecast is the most valuable information ABB is actively sharing

Andmed: Autori uuringu tulemused

Lisa 9. Vastused lisaküsimustele

Küsimus	Tarnija	Vastus
Kuidas Teie ettevõtte sees OTD kujuneb, mida võrdlete ABB mõõdikutega? / How are you calculating the OTD level you are comparing to ABB numbers?	C	Our system can calculate otd with both ways. To requested date from customer and for our own confirmed date. In our records we are using this confirmed date option and this is what we are comparing to numbers got from ABB. This gives usually roughly the same numbers because in most of the cases we have fixed delivery times for parts and those are just depending on if it is at buffer or if it is order based. So usually our confirmed date is the same as ABB requested date. In some cases there can be some difference if date is incorrect at ABB SAP for delivery time, but these are mainly communicated to ABB when we notice this kind of error.
	F	If the sales order line has been delivered latest on confirmed delivery date, then the OTD is 100% for that delivery line. Delivery term is FCA. For example if there are 1000 delivery lines in specific month and 10 lines has been late then the OTD is 99%. Our measurement doesn't penalise too early deliveries. If we have informed ABB that some line will be late and we will get reply from ABB – then that line's confirmed delivery date will be updated and that will not result 0% OTD level.
	I	Meil on kaks mõõdukut: requested date ja confirmed date – ehk mis klient on soovinud võib olla OTD 95% ja vastavalt kinnitatud kuupäevale 100%.
	J	We are compering: Wanted date – date on PO, confirmed date – our confirmation date, shipping date – actual shipping date and cross checking our comments accordingly.
Millest te tarnete kinnitamisel lähtute? / What aspects you usually take into account when confirming orders?	A	...
	B	...
	C	Now when we have this new erp we check situation at our production and also availability of purchased raw materials and all other parts. Main reason for later delivery than requested is caused by purchased parts. There is some purchased parts which have long delivery time because those are coming from China and in some cases there is for example cardboard or plywood boxes which have quite long delivery time from Finnish or Estonian suppliers. But if I have to choose just one I would say that it is because of those parts coming from China. Of course accurate forecast helps with these and we can plan things more in advance now when we can put ABB forecast straight in to our system.
	D	It depends on the production load. Sometimes ABB order lot of material in short lead time. We have limited amount of employees and it's not easy to get more professionals at short notice. Also demand is also very volatile, so we can't have extra employees in our organization. Some cases subcontract work phases might cause delays because of long delivery times in our suppliers.
	E	...

Küsimus	Tarnija	Vastus
Millest te tarnete kinnitamisel lähtute? / What aspects you usually take into account when confirming orders?	F	1. Proto orders. Some proto orders comes with too short delivery time. 2. Items that need subcontracting. At the moment for example hot dip galvanization is challenging because quantities are so small for our subcontractor. 3. Normal orders which are marked as “asap”. Usually we are able to reach target delivery date but we will confirm “worst case scenario” 4. Normal orders which have ordered with too short delivery time. If there is no communication of special need, then these orders are confirmed with normal delivery time.
	G	...
	H	Hilisemal kinnitamisel on tavaliselt 2 põhjust ja seda siis nendel toodetel, kus Drives ei võta vastust ennustuse eest (ehk siis need tooted, mis ei ole puhvris). 1. Toormaterjali liiga pikk tarneaeg. Kuna ABB ei võta vastutust selle toote ennustuse eest, siis me ei osta materjale ka lattu valmis. 2. Pikk järjekord tootmispõrandal. Jällegi sama teema, kui me ei saa ennustuse järgi tootmist planeerida, siis tellimuse tulekul läheb see order järjekorra lõppu.
	I	Enamasti on need ilma puhvrita tooted, mida toodame vastavalt tellimusele ja aeg-ajalt on materjali LT pikem kui ABB soovitud kuupäev; teine põhjus on kui puhver on tühjaks tellitud ja siis soovitakse otsekohe veel.
	J	We aim to confirm all POs according to ABB date, but in a case that it we aren't able to keep it we straight away confirm according to next possible delivery date. Reasons why we aren't able to confirm to the wanted date might come from both sides (customer/supplier) eg. If we have a machine breakdown it's on us, but if the customer orders much more than forecasted (or agreed buffer) we might encounter capacity or material shortages. Analysis of this kind would help both sides as we would have a detailed data for making action plans.

Andmed: Autori uuringu tulemused

Lisa 10. Küsimustiku vastused ettevõtete protsesside vigade jaotusest

Tarnija	Vastus
A	1
B	1
C	1
D	0
E	2
F	0,5
G	0
H	2
I	-1
J	0
Vastuste keskmine	0,65

Allikas: Autori uuringu tulemused

Märkused:

1. Vastused on esitatud skaalal -3 kuni 3, kus tähendab -3 „ABB protsessid põhjustavad hilinenud ridu“ ja 3 „tarnija protsessid põhjustavad hilinenud ridu“

Lisa 11. Küsimustike vastused vastutuse jaotusest hilinevad ridade hulgas

Tarnija	Vastus
A	1
B	0,5
C	1
D	2
E	2
F	2
G	1
H	2
I	0
J	1
Vastuste keskmine	1,25

Andmed: Autori uuringu tulemused

Märkused:

1. Vastused on esitatud skaalal -3 kuni 3, kus tähendab -3 „ABB vastutab hilinevad ridade eest“ ja 3 „tarnija vastutab hilinevad ridade eest“

Lisa 12. Materjalide saadavuse kontrolli ülesmärkmete põhjused tarnijate lõikes

Riski kategooria	Mehaanika										Elektrotehnika		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Kokku	I	J	Kokku
ABB AE materjal				1,0	1,1					1,2			0,6
ABB BOM informatsioon			1,4	10,0	6,9	12,8				5,2		6,3	1,8
ABB disainiviga				1,4	2,3	20,5				7,7			3,9
ABB ECN-protsess		2,1	1,4			1,7			9,7	1,4			1,8
ABB ennustus vs. kasutus	20,0	6,3	12,5	28,1	34,5	31,6		22,2	12,9	21,2		6,3	27,2
ABB materjalimuudatused				0,5	1,1	0,9				0,5			0,3
ABB materjalivarude planeerimise viga				0,5		0,9				0,3			0,2
ABB muu viga				3,8	3,4	0,9				1,6			1,1
ABB ostuparameetrite viga		3,2	8,3	1,4	12,6	1,7			3,2	4,1		6,3	4,4
ABB tarnijate muudatus										0,0			0,2
ABB tellimuskoguse valed väärtused										0,0			0,2
ABB tootmisplaneerimise viga	20,0		1,4	1,0		4,3				2,6	66,7		15,4
ABB transport										0,8			0,0
ABB turvavaru puudu/liiga madal		8,4	8,3	1,4	1,1	1,7		27,8	16,1	7,1		6,3	9,4
ABB uus materjal	40,0			3,8	3,4	2,6				2,1		6,3	5,3
ABB varude kirje puudu/vale asukoht		2,1	5,6	5,2	5,7	13,7			16,1	7,1			3,2
Tellimuse hiline vormistamine		1,1	1,4						9,7	0,6			0,0
Sisemise logistika viga		1,1	2,8	1,4	1,1				3,2	1,1			0,2
Tarnija disaini viga										0,0			0,0
Tarnija hiline kinnitus	20,0	64,2	38,9	34,8	21,8	3,4	100,0	50,0	29,0	28,5	33,3	68,8	13,0
Tarnija kvaliteediprobleem		2,1	13,9	1,4	4,6	1,7				3,0			1,6

Riski kategooria	Mehaanika										Elektrotehnika		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Kokku	I	J	Kokku
Tarnija tootmisprobleem		9,5		3,3						1,7			3,2
Tarnija transport										0,3			0,5
Tarnija uus/muudetud materjal										0,1			0,0
Tarnija vale kohaletoimetamine				0,5						0,2			0,3
Tarnijal puuduvad komponendid			4,2							0,5			5,0
Toote elutsükli lõpetamine										0,0			0,6
Välise lao vastuvõtu viga				0,5						1,0			0,5
Kokku	0,5	9,7	7,4	21,5	8,9	12,0	0,1	1,8	3,2	100,0	0,5	2,6	100,0

Allikas: Materjalide... 2020, autori koostatud

Märkused:

1. Ülesmärgete esinemised on esitatud protsentides iga tarnija ülesmärgete kogumahu lõikes. Vastused on esitatud värviskaalal, mis indikeerib iga tarnija ülesmärgete põhjuste jaotusi. Puuduvad väärtused on tabelist eemaldatud, et tabel oleks lihtsamini loetav.

Lisa 13. Tarnijate hilinemiste põhjuste sagedused

Reason	Tarnija										Sageduste keskmised põhjuste lõikes
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Vendor design error	...	0	2	0	...	0	0	0	0	0	0,25
Vendor production problem	...	1	2	2	...	1	2	2	2	2	1,75
Vendor quality problem	...	1	1	1	...	1	0	0	3	0	0,88
Vendor missing purchased part	...	1	2	1	...	1	2	1	1	2	1,38
Vendor change/new material	...	0	1	1	...	0	0	0	2	1	0,63
Vendor delivery documents insufficient	...	1	1	0	...	0	0	0	0	1	0,38
ABB transportation	...	0	0	1	...	1	0	0	0	1	0,38
ABB design error	...	0	2	1	...	0	1	0	1	2	0,88
ABB forecast vs consumption	...	0	2	2	...	2	3	0	2	3	1,75
ABB ECN process	...	1	1	0	...	1	0	2	3	2	1,25
ABB change material	...	0	1	0	...	0	0	0	2	1	0,50
ABB new material	...	0	2	0	...	1	0	0	2	2	0,88
ABB BOM data	...	0	1	1	...	0	0	0	1	1	0,50
ABB transportation boxes missing/not enough	...	1	3	1	...	2	0	0	0	0	0,88
SCM has not made PO in right time	...	1	2	1	...	1	0	2	1	1	1,13
Force majeure	...	0	0	0	...	0	0	0	1	1	0,25
Sageduste keskmised tarnijate lõikes	...	0,44	1,44	0,75	...	0,69	0,50	0,44	1,31	1,25	

Andmed: Autori uuringu tulemused

Märkused:

1. Sagedused on esitatud skaalal 0 kuni 3, kus 0 tähendab „pole esinenud“ ning 3 „on esinenud väga tihti“.

Lisa 14. Kriitilised tarnete hilinemiste põhjused

Reason	Tarnija										Kriitiliste põhjuste summa
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Vendor design error	-	...	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Vendor production problem	1	...	-	1	1	-	1	1	1	-	6
Vendor quality problem	-	...	-	-	-	1	-	-	1	-	2
Vendor missing purchased part	-	...	1	-	-	1	-	-	-	1	3
Vendor change/new material	-	...	-	-	1	-	-	-	1	-	2
Vendor delivery documents insufficient	-	...	-	-	1	-	-	-	-	-	1
ABB transportation	1	...	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ABB design error	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ABB forecast vs consumption	1	...	-	1	-	1	1	-	1	1	6
ABB ECN process	-	...	-	-	-	-	-	-	1	-	1
ABB change material	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ABB new material	-	...	-	-	1	1	-	-	-	1	3
ABB BOM data	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ABB transportation boxes missing/not enough	-	...	1	-	-	1	-	-	-	-	2
SCM has not made PO in right time	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Force majeure	-	...	-	-	1	-	-	-	-	1	2

Andmed: Autori uuringu tulemused

Lisa 15. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Madli Vatsfeldt

1. annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
**MEHAANIKA JA ELEKTROTEHNIKA TARNIJATE TELLIMUSRIDADE
HILINEMISE PÕHJUSED NING PARENDUSETTEPANEKUD ETTEVÕTTE ABB AS
AJAMITE JA TAASTUVENERGIASEADMETE TEHASE NÄITEL,**

mille juhendaja on Tarvo Niine,

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

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

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

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

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