

TARTU ÜLIKOOL
SOTSIAALTEADUSTE VALDKOND
NARVA KOLLEDŽ
ÕPPEKAVA „ETTEVÕTLUS JA PROJEKTIJUHTIMINE“

Aleksandr Volkov

TOOTMISRESSURSSIDE PLANEERIMISE TÄIUSTAMISE VÕIMALUSED
ABB AS KOMPLEKTALAJAAMADE TEHASE NÄITEL

Lõputöö

Juhendaja lektor Jelena Rootamm-Valter

NARVA 2021

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1.ETTEVÕTTE RESSURSIDE PLANEERIMISE TEOOREETILISED SEISUKOHAD	5
1.1 Ettevõtte ressursside planeerimise olemus ja roll ettevõttes	5
1.2 Materjalivajaduse planeerimine ettevõtte ressursside planeerimise osana.....	7
1.3 Äriprotsesside juhtimise teoreetilised seisukohad.....	9
1.4 Protsessikaeve teoreetilised seisukohad ja lähenemised	11
2. KOMPONENTIDE JÄÄKIDE TEKKIMISE PÕHJUSTE UURING	13
2.1 ABB AS ja ABB komplektalajaamade tehas	13
2.1.1 ABB AS Eestis.....	13
2.1.2 ABB AS komplektalajaamade tehas	13
2.2 Komponentide jääkide tekkimise põhjuste uuringu meetoodika	14
2.3 Komponentide jääkide tekkepõhjuste uuringu läbiviimine.....	18
2.3.1 Komponentide jääkide maksumuse finantsanalüüs	18
2.3.2 Tootmisprotsessi tehnoloogilisele skeemile vastavuse analüüs.....	21
2.3.3 Tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeemile vastavuse kontroll	22
2.4 Järeldused ning ettepanekud jääkide vähendamiseks ja tekkimise vältimiseks	23
KOKKUVÕTE	27
SUMMARY	30
KIRJANDUS	32
LISAD	36
Lisa 1 - Ärijuhtimise protsesside edukuse tegurid	37
Lisa 2 – ABB AS CSS tehase organisatsiooniline struktuur.....	39
Lisa 3 – ABB AS CSS tehase töösükli protsess.....	40
Lisa 4 – Tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeem	41
Lisa 5 – Tarneahela spetsialistiga intervjuu	42
Lisa 6 – Ärikontrollööriga intervjuu.....	43
Lisa 7 – Otstarbe lõikes grupeeritud jääkkomponentide maksumus	44
Lisa 8 – 2019. Ja 2020. aastate komponentide hoiustamise finantsandmed	45
Lisa 9 - ABB AS CSS tehase tootmise tehnoloogiline skeem.	46
Lisa 10 – Tootmisprotsessi tehnoloogiline skeemi kontrollnimikiri.....	47
Lisa 11 – Tootmisprotsessi tehnoloogilisele skeemile vastavuse kontrollnimikirjad .	48
Lisa 12 – Tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeemi kontrollnimikiri	53
Lisa 13 – Tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeemi kontrollnimikirjad	54
Lisa 14 – Intervjuu müügiinseneriga.....	56

Lisa 15 – Intervjuu projektjuhiga	57
Lisa 16 – Müügipakkumise koostamise ja ostutellimuse vastuvõtmise tööprotsessi skeem.....	58
Lisa 17 – Täiustatud tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeem	59

SISSEJUHATUS

Säästev areng on maailma, Euroopa Liidu ning Eesti Vabariigi prioriteet. Säästva arengu oluliseks eelduseks on loodusressursside säästlik kasutamine ja tekkiva keskkonnamõju minimeerimine. ABB ettevõttes säästev areng on üks eesmärkidest, mis aitab luua väärtuse ettevõtte sidusrühmade jaoks.

ABB AS ettevõttes komplektalajaamade (edaspidi CSS) tehases on probleemiks komponenti jääkide tekkimine. Ostetud materjalid, mida ettevõtte ei saa kasutada tähendavad ettevõtte jaoks kahju. Ka komponentide jääkide hoiustamise laos tekitab ettevõtte jaoks lisakulutusi. Jääkide vähendamine ja vältimine on säästva arengu oluline suund ettevõttes.

Lõputöö eesmärgiks on välja selgitada, kuidas jäägid CSS tehase töösükli käigus tekivad, ning teha ettepanekud komponentide jääkide vähendamiseks ettevõttes.

Eesmärgi täitmiseks püstitas autor järgmised ülesanded:

- käsitleda ettevõtte ressursside planeerimise teoreetilised seisukohad ja lähenemised
- esitada materjalivajaduste planeerimise teoreetilised seisukohad ja lähenemised,
- esitada äriprotsesside juhtimise teoreetilised seisukohad, et hinnata äriprotsesside olulisust ettevõtetes ning millised võivad olla äriprotsesside edukuse tegurid
- esitada protsessikaeve teoreetilised seisukohad ja lähenemised
- püstitada hüpoteesid ja koostada uuringu meetodika nende kontrollimiseks
- Selgitada välja, millist kokkuhoidu võib ettevõtte saada kui, vähendada jääke
- Kontrollida jääkide tekkimise võimalusi tootmises
- Kontrollida jääkide tekkimise võimalused toote tellimisel
- Analüüsida kogutud andmed ja teha ettepanekuid jääkide tekkimise vältimiseks.

Ressursside planeerimise, materjali vajaduste planeerimise, äriprotsesside juhtimise, protsessikaeve teoreetiliste lähenemiste peamised autorid, kelle seisukohtadele lõputöös toetutakse on Amit, Katuu, Abualrejal, Liivamägi.

Autori poolt läbi viidud rakendusuurings kasutatakse kvantitatiivse ja kvalitatiivse uurimisviisi kombinatsiooni. Uuringu liigiks on juhtumiuuring. Andmete kogumise meetoditeks on ekspertintervjuu, dokumentidest saadud andmed ja vaatlus. Andmete analüüsimiseks meetoditeks on statistiline kirjeldus, kvalitatiivne sisuanalüüs ja protsessi vastavuse kontroll, mis on protsessikaevete meetodi liik.

Autor viis uuringu läbi ajavahemikus alates detsembrist 2020 kuni aprillini 2021 kolmes etapis.

Uuringu esimeseks etapiks oli komponentide jääkide finantsanalüüs, kus hinnati jääkide probleemi olulisust ja arutati välja võimaliku kokkuhoiu suurus.

Uuringu teine etapp seisneb tootmisprotsessi tehnoloogilise skeemile vastavuse kontrollimises. Sellel uuringu etapil selgitati välja jääkide tekkimise võimalused alajaamade koostamiste käigus.

Kolmandaks uuringu etapiks oli tegelike tegevuste vastavuse kontrolli läbiviimine. tööprotsessiskeemile. Vaadeldi müügipakkumise koostamist, ostutellimuse kinnitamist ja tellimuse tootmisesse üleandmist ning tehti kindlaks jääkide tekkimise võimalused nende toimingute käigus. Analüüsile tuginedes töötas autor välja ettepanekud ettevõttele jääkide vältimiseks ja vähendamiseks.

Töö koosneb sissejuhatausest, kahest peatükist, kokkuvõttest, resümeest ja 17 lisast.

1. ETTEVÖTTE RESSURSSIDE PLANEERIMISE TEOOREETILISED SEISUKOHAD

1.1 Ettevõtte ressursside planeerimise olemus ja roll ettevõttes

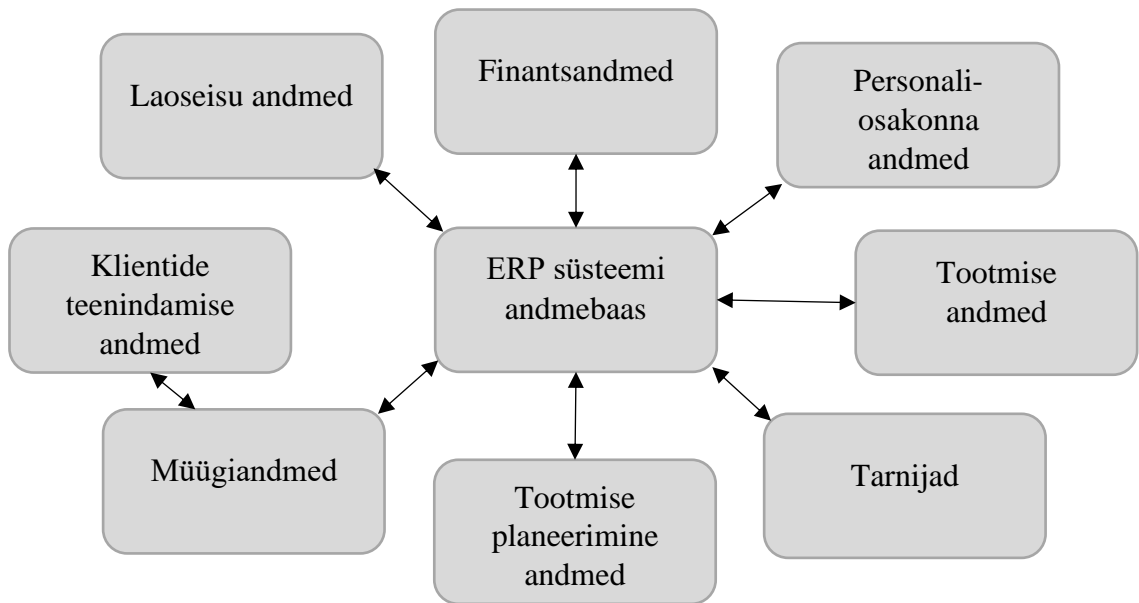
Inimkond on alati planeerinud oma ressursse. Inimeste jaoks ressursside planeerimine on ellujäämiseks oluline. Ressurssideks nimetatakse tavaliselt vahendeid ja varusid, mida saab kasutada inimeste eluks ja tegevuseks. Ressursside näidetena saab tuua vett, elektrit või raha. Ettevõtete jaoks on ressursid samuti väga olulised, sest nad annavad võimalust tegutseda ja eesmärke täita.

Ettevõtete ressursid koosnevad rahalistest või füüsilistest varadest, likviidsest oskusteabest ning inimkapitalist. Mehhanismid, mida ettevõtted kasutavad nende ressursside lõpptoodeteks või teenusteks muutumiseks, hõlmavad tehnoloogiat, juhtimise infosüsteeme, töö tasustamise ja usaldust juhtkonna ja alluvate vahel, organisatsioonikultuuri ja -norme. (Amit 2016: 1)

Ettevõtte ressursside planeerimist (ingl. *Enterprise resource planning*, ERP) saab käsitleda nii kontseptsiooni kui ka süsteemina. Ettevõtte ressursside planeerimise kontseptsioon integreerib ettevõttesiseseid äriprotsesse, toetades tellimuste juhtimist ja kontrolli, andes täpset informatsiooni ettevõtte laoseisust, täiendades tööprotsesside tarneahela juhtimist ning toetades ettevõtte parimate tavade väljatöötamist. (Katu 2020: 37) Ettevõtted kasutavad ressursside planeerimiseks erinevad süsteeme. Esimest korda kasutas ERP mõistet *Gartner Group* 1990. aastatel, kuid ettevõtte ressursside planeerimise süsteemide olid töötlevas tööstuses tegelikult varem sügavalt juurdunud, nende ajalugu ulatub tagasi 1960. aastatesse. (Katu 2020: 38)

Ettevõtte ressursside planeerimise süsteemiks võib nimetada mitmest moodulist koosnevat tarkvara rakendust. Nendeks mooduliteks on tavaliselt inimressursside-, müügi-, finants-, tootmisandmed. Tarkvararakendused võimaldavad ettevõtte andmeid integreerida, mis toob kaasa kasumlikkuse kasvu, suurendab ettevõtete efektiivsust, tootlikkust ja korrastab selle tegevust. (Soliman M, 2015: 265-266)

Ettevõtte ressursside planeerimise süsteemi juurutamiseks ja haldamiseks kasutatakse erinevaid tarkvaralahendusi, näiteks SAP, Oracle, Microsoft Dynamics. Igal ettevõtte ressursside planeerimise süsteemil on nii oma tugevad küljed kui ka piirangud. (Elbahri, 2019: 68-69) ERP üldine mudel on esitatud joonisel 1 (Elbahri 2019: 68-69). Sellest nähtub, et ettevõtte osakonnad saavad sisestada ettevõtte tegutsemiseks tähtsat informatsiooni ühtsesse andmebaasi.



Andmed: Elbahri, 2019: 68

Joonis 1. ERP mudel.

Tööstusettevõtetes ettevõtte ressursside planeerimise süsteeme on samuti kasutusel ning on oluline tööriist andmete haldamiseks. Tööstusettevõtetes on põhiprotsessiks tootmine. Tootmistegevuse käigus kasutatakse selliseid ressursse nagu personal, toorme, seadmed, kapital, tarkvara. (Sanfilippo 2019: 2) Tootmise tulemuslikul juhtimisel on oluline ressursse planeerida. Tööstusettevõtetel on mahukad äriprotsessid on risk, et informatsioon hakkab kaduma, mis võib põhjustada ettevõtte kulude kasvu. (Abualrejal 2016: 715)

Ettevõtte ressursside planeerimise süsteemis on oma piirangud, millega peab arvestama. Need on:

1. Ettevõtte ressursside planeerimise süsteemi rakendamine vajab ressursse: aega, professionaalseid teenuseid ning ei anna alati mõõdetavaid tulemusi (Menon 2019: 54). Ettevõtte peab hindama selle süsteemi elluviimise vajadust. ERP süsteemi rakendamisel ettevõtte võib ületada selleks antud eelarvet ja see toob kaasa süsteemi rakendamise ebaõnnestumist. Globaalsetel ettevõtetel on rohkem võimalusi ja vajadusi ressursside planeerimise süsteemi ellu viia kui väikestel ettevõtetel, nende investeerimise võimekuse tõttu.
2. Ettevõtte jaoks tähendab ettevõtte ressursside planeerimine süsteemi juurutamine, et vana süsteemi ei saa tavaliselt sinna integreerida, kuna see ei olnud efektiivne, vana

süsteemi uude integreerimine toob kaasa süsteemi rakendamise ebaõnnestumise. (Abualrejal 2016: 715)

3. Ebasobiva ettevõtte ressursside planeerimise süsteemi lahenduse valimine. Ettevõtte jaoks sobiva süsteemi tarkvara valimine on oluline selleks et, see töötaks ettevõtte keskkonnas oodatud tulemusega. Valikul on vaja arvestada nii ettevõtte protsesse kui ka kultuuri. (Abualrejal 2016: 715)

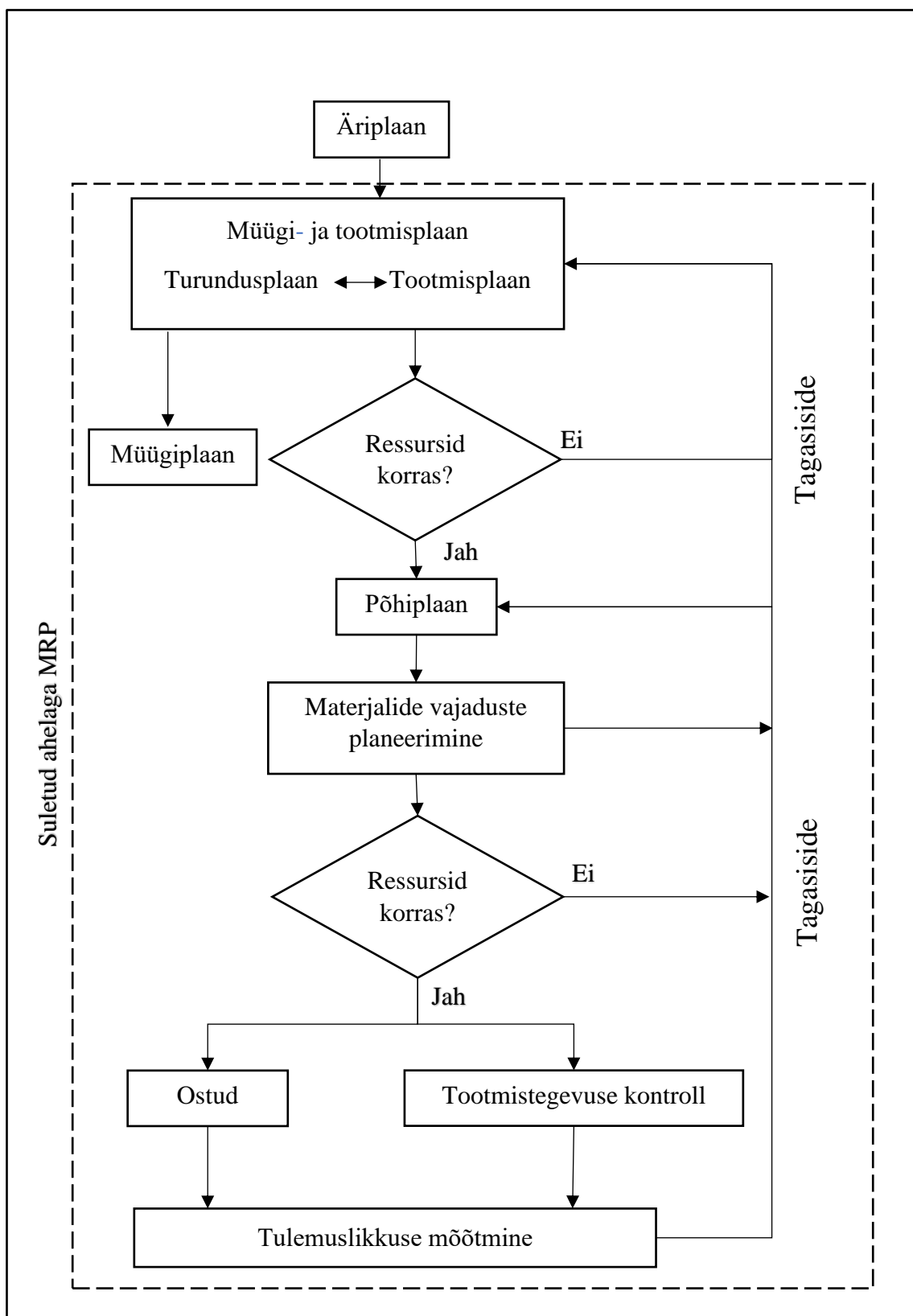
ERP kontseptsioon võimaldab ettevõtteid planeerida ressursse võimalikult efektiivselt ning vaatamata ERP süsteemide piirangutele, see on üks võimalustest hoida ettevõtte andmeid ühes tarkvaras ning selle abil planeerida ressursse tõhusalt.

1.2 Materjalivajaduse planeerimine ettevõtte ressursside planeerimise osana

Töötlevas tööstuses materjalid on oluline ressurss. Materjalid on füüsilised varad, kus materjale saab liigitada komponentideks, koostisosadeks, pooltoodeteks jt tooraineks, mida saab kasutada, et valmistada teatud toodet. Ettevõtete jaoks on oluline teada materjalide vajadusi teatud toodete valmistamiseks. Materjalide vajaduste planeerimiseks (ingl. *Material requirement planning* või MRP) eksisteerivad samanimelised meetodid, mis aitab kontrollida materjalide varusid ja hoida piisavat varude taset. See aitab tagada tootmisprotsessile vajalike materjalide olemasolu (Rizad 2018: 90), hoides samal ajal materjalide koguseid võimalikult madalal tasemel (Furqon 2017: 141).

MRP meetodi tõhusaks kasutamiseks ettevõttes peab olema järgmisi andmeid saadaval: Tootmise põhiplaan, komponentide loetelu (ingl. *Bill of Materials, BOM*), laoseisu andmed, ostutellimused ning komponentide tarnimisajad. (Furqon 2017: 141) Need andmed annavad tootmisele ajakava, kus on näha vajalike materjalide saabumist, mis lihtsustab planeerimist.

Materjalivajaduste planeerimine rakendub, kui on selge müügi ja tootmisplaan ning igal väärtusahela etapil materjalide vajaduse kogus peab olema üle kontrollitud, ning antud tagasiside eelmise etapi kohta (joonis 2).



Allikas: Landschützer 2017: 4

Joonis 2. Tootmisressursside planeerimine.

Materjalide vajaduste planeerimise süsteemil on ka oma probleemid. Need probleemid on toodud allpool:

- Materjalide vajaduste planeerimisel lükkavad tarnijad edasi tarnimise tähtaegu tootmise planeerimisel (Segerstedt 2017: 26)
- Müügiprognoosi ja tegeliku tootmisplaani mittevastavus. See toob kaasa varude puudujääki või kõrgeid materjalide hoiustamise kulusid (Rizad 2018: 91)
- Töötamine komponentide loeteludega, kus esinevad keeruliste struktuuridega komponendid. Ühe materjali muudatus tellimuse komponentide loetelus võib tuua kaasa vajaduse vahetada välja teised materjalid, kuna nad võivad olla omavahel seotud. (Rizad 2018: 91)
- Etteteavituse funktsioon puhvervaru tasemest ei vasta vajadustele. Kui MRP süsteem ei teavita vastavat osakonda sellest, et materjalide varud laos on jõudnud kriitilise tasemeni, ning varu peab täiendama, siis vastav osakond peab ise kontrollima materjali varude taset (Rizad 2018: 91)
- Prioriteetide määramise funktsiooni puudumine. Kui MRP lahendus peab varude täiendamise, püsikliendinõudluse ja tähtjaks tasumata tööde tellimusi võrdseks, siis see tähendab, et MRP lahenduses automaatne prioriteetide määramine puudub. Kui on tegemist sellise lahendusega, siis tuleb pidevalt jälgida ja analüüsida tellimuste ja tootmiskavade kooskõla ning tekitab vajaduse määrata prioriteete MRP süsteemis käsitsi (Rizad 2018: 91).

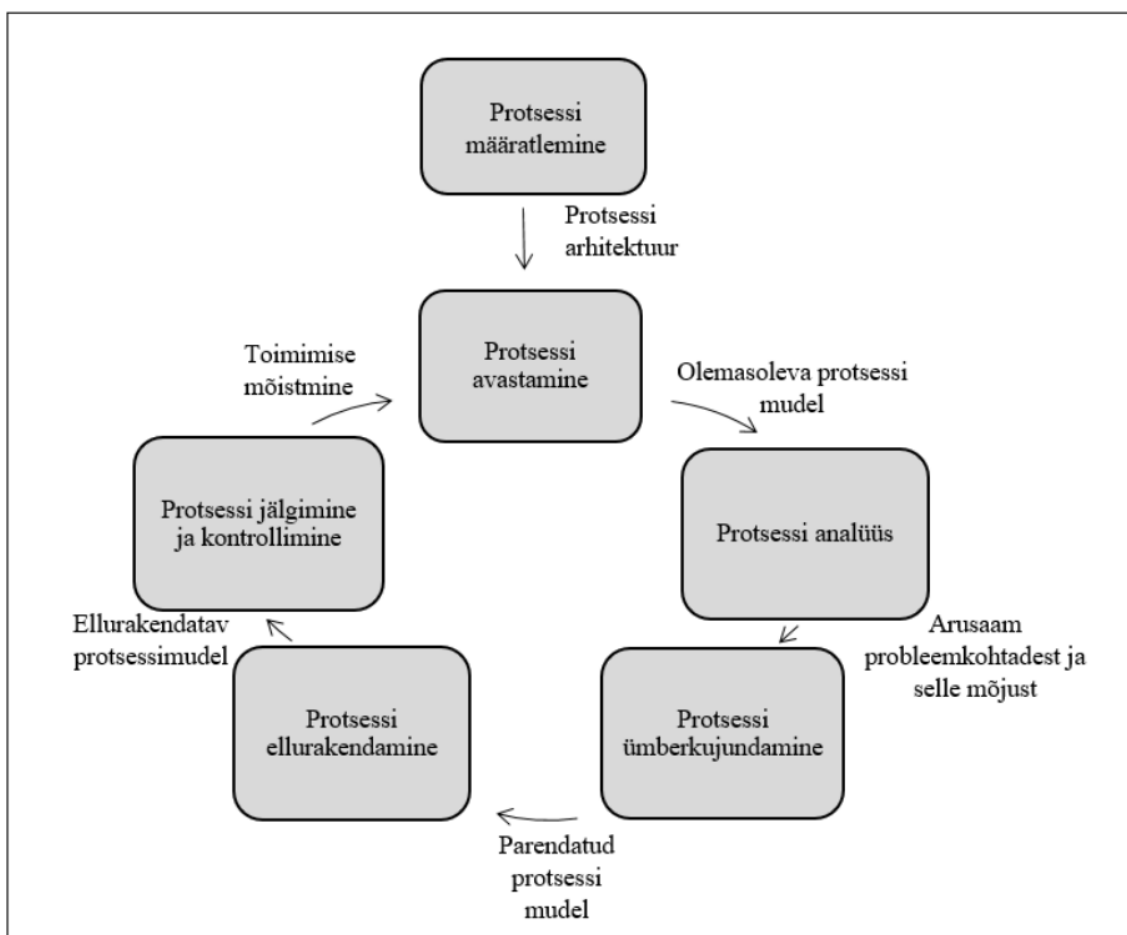
MRP süsteem on küll ettevõttele vajalik ja tõhustab selle tööd, ent tuleb arvestada, et see ei võimalda veel mõnede tegevuste automaatset teostamist, ning oodatud tulemuse saavutamiseks nõuab töötajate vahetut panustamist ehk äriprotsesside juhtimist.

1.3 Äriprotsesside juhtimise teoreetilised seisukohad

Inimeste tegevustega ettevõtetes kaasneb äriprotsesside juhtimine. Äriprotsesside juhtimine (ingl. *Business process management* - BPM) on pidev protsess, mille käigus töötajad pidevalt analüüsivad, täiustavad parandavad või muudavad ettevõtte äriprotsesse, kasutades äriprotsesside täiustamise meetodeid (Kasim 2018: 31). Eksisteerib kolm valdkonda, kus ettevõtted näevad BPM suurimat positiivset mõju: kulutõhususe maksimeerimine (55,8%), turule jõudmise aja optimeerimine (38,8%) ja klientide poolt teostatava iseteeninduse lihtsustamine (29,7%) (Kasim 2018: 32). Tänu infotehnoloogilistele lahendustele protsessiga seotud andmetega töötamiseks arendatakse ka uusi kontseptsioone ja algoritme. Need kujundavad viisi, kuidas äriprotsesse juhitakse tulevikus nutikamalt (Kasim 2018: 32).

Ettevõtte äriprotsesside juhtimine võib toetada organisatsioonilisi muudatusi, kuna see suunab fookuse funktsionaalsete alade juhtimiselt äriprotsessidele. See paradigmaatiline nihe võimaldab juhtidel koondada jõupingutused (Maciel 2018: 163). Ettevõtte äriprotsesside juhtimine aitab tal paremini kontrollida väljundeid, prognoosida eesmärke, kulusid ja tulemuslikkust. Protsessile orienteeritud juhtimine kaasab protsessi jõudluse paranemise, ent sellega kaasneb juhtimise keerukuse kasv (Aparecida 2012: 763).

Äriprotsesside juhtimine rakendatakse ettevõtetel, et hoida kokku ettevõtte kulusid, vähendada ajakulu ülesannete täitmiseks, minimeerida inimestega tehtud vigade arvu. (Liivamägi 2018:13). Efektivsemaks äriprotsesside juhtimiseks on BPM elutsükli mudel (Joonis 3), kus on näidatud etapid, mida ettevõtte peab tegema, et protsesse tõhusamaks teha.



Andmed: Liivamägi 2018:15

Joonis 3: BPM elutsükkel.

Äriprotsesside juhtimises on ka edukuse tegurid (Ubaid 2020: 7-8), mida võivad mõjutada BPM elutsükli rakendamist. Tegurite loetelu on esitatud lisas 1. Kõik tegurid on olulised, vaid selles töös autor pöörab tähelepanu ainult mitmele tegurile.

- **Tõhususe mõõtmine.** Äriprotsessid peavad olem mõõdetavad, selliste kriteeriumite järgi nagu kulud, aeg, tootlus jne
- **Tippjuhtkonna tugi.** Tippjuhtkonna tugi oli alati üks olulisi BPM-i edu põhimõtteid. Seetõttu peaks organisatsiooni kõrgem juhtkond toetama BPM-i projektide suhtes võetud kohustuste näitamist ja olema kaasatud BPM-i edu tagamiseks
- **Jätkupideva arengu süsteem.** Ettevõtte kultuur ning juhtkond peavad julgustama jätkupideva arengut, muidu äriprotsesside juhtimise elluviimine kukub läbi selle tõttu, et ettevõtte ei ole valmis muudatusteks
- **Automatiseerimine.** On kolme tüüpi ülesandeid - käsitsitöö, poolautomaatsed ja automatiseeritud ülesanded. Protsesside modelleerimine ja automatiseerimine tagab äritegevuse tulemuslikkuse parandamist ning võimaldab kogu ettevõttes seiret ja koordineerimist
- **Tippjuhtkonna tugi.** Tippjuhtkonna tugi oli alati üks olulisi BPM-i edu põhimõtteid ja juhtum ei erinenud BPM-is. Seetõttu peaks organisatsiooni kõrgem juhtkond toetama BPM-i projektide suhtes võetud kohustuste näitamist ja olema kaasatud BPM-i edu tagamiseks.

Äriprotsesside juhtimise edukusel on nii elutsükkel, mida aitab uurida ja lahendada protsessides olevad probleemid ning ka edukuse tegurid, mida toetab protsesside ja nende muudatuste elluviimist. Infotehnoloogiad annavad võimalust liikuda edasi äriprotsessidega, mida nüüd tänapäeval üha rohkem automatiseeritakse.

1.4 Protsessikaeve teoreetilised seisukohad ja lähenemised

Äriprotsesside juhtimisel ühe rohkem tekkivad küsimused kuidas teha protsessi parandamisi võimalikult efektiivselt. Tänapäeva väga automatiseeritud ärikeskkonnas on suurim osa protsesside etappidest tehakse ettevõtte ressursside planeerimise süsteemides. Äriprotsesse juhtimise leida võimaluste neid protsesse ka parandada kasutatakse protsessikaeve meetodid.

Protsessikaeve võib defineerida kui reaalsete äriprotsesside avastamise, jälgimise ja täiustamise info sihipärase ammutamise abil ettevõtte infosüsteemidest. Protsessikaeve hõlmab protsesside avastamist (ehk protsessimudelite ekstraheerimist sündmuste logist), vastavuse kontrollimist (ehk kõrvalekallete jälgimist mudeli ja logi võrdlemise kaudu), protsessi simulatsioonimudelite automaatset ehitamist, protsessimudeli parandamist. (Dakic, 2018: 866-869)

Eeldatakse, et sündmus viitab protsessitegevusele või ülesandele, mis on protsessi täpselt määratletud samm ja mis on seotud konkreetse protsessijuhtumiga. Sündmuste logi salvestab teavet juhtumite ja tegevuste kohta, teavet esinejate kohta (tegevust sooritav isik või seade), sündmuse ajahetke (Dakic, 2018: 866-869).

Arvestades, et protsesside kaevandamine on kujunemisjärgus, reaalses äriprotsessides rakendamisel selgusid mitmeid probleeme ja väljakutseid (Dakic, 2018: 866-869).

Peetakse oluliseks sündmuste andmete leidmist, ühendamist ja puhastamist. Näiteks Andmeid võidakse jaotada erinevate allikate vahel. Samuti sündmuste andmed on sageli objektikesksed, mitte protsessikesksed. Konkreetse protsessi jälgimiseks tuleb need objektikesksed andmed liita ja eeltöödelda. Võib juhtuda, et sündmuse andmed võivad sisaldada ka kõrvalekaldeid, mis tuleb eemaldada. Väljakutse seisneb nende kõrvaltoimete määratlemises, tuvastamises ja eemaldamises (R'bigui 2017: 4).

Sündmuse andmetel võib mõnikord olla erineva keerukusega logisid. Sündmus võib ilmuda konkreetses kontekstis, mis võib tekitada teatud määral vigu ja analüüs võib osutada lahendamatuks, kuna võib olla vajalik sündmuse liitmine konteksti andmetega (R'bigui 2017: 4).

Peetakse vajalikuks mitmekesiste keeruliste sündmuste logidega tegelemist, mida raskendab andmete analüüsimist (R'bigui 2017: 4).

Peetakse oluliseks ka kontsepti kõrvalekaldega käsitlemist. Ennustavas analüüsis ja masinõppes tähendab kontsepti kõrvalekalle, et muutuja statistilised omadused, mida mudel üritab ennustada, muutuvad aja jooksul ettenägematul viisil. See tekitab probleeme, sest ennustused muutuvad aja möödudes vähem täpseks (R'bigui 2017: 5).

Võib juhtuda, et kasutajal võib olla probleeme väljundi mõistmisega või tal on kiusatus järeldada valesid järeldusi. Selliste probleemide vältimiseks tuleks tulemused esitada sobiva esitusviisi abil. Pealegi tuleks tulemuste usaldusväärsus alati selgelt näidata, kuna mõnikord ei pruugi andmed konkreetsete järelduste tegemiseks olla piisavad (Dakic, 2018: 866-869).

Protsessikaave meetodid saavad aidata automaatselt protsesse täiustada, vaatamata sellele, et meetoditel on oma puudusi, see on tõhus meede, et aidata ettevõttele protsesse täiustada, optimeerida ja arendada.

2. KOMPONENTIDE JÄÄKIDE TEKKIMISE PÕHJUSTE UURING

2.1 ABB AS ja ABB komplektalajaamade tehas

2.1.1 ABB AS Eestis

ABB AS Põhitegevusala on elektrimootorite, generaatorite ja transformaatorite tootmine. Samuti teostatakse muude masinate ja seadmete hulгимүүki ja, elektriseadmete remonti. ABB AS tegutseb Eestis alates 1992. aastast. Ettevõtte tegevus jaotub kolme valdkonda: müük (seadmed, süsteemid, korrashoiuteenused, projektid), tootmine (mootorid, generaatorid, sagedusmuundurid, komplektalajaamad) ja äriteenused (raamatupidamis-, hanke- ja personaliteenused ABB Grupi ettevõtetele). Ettevõtte kuulub ABB Gruppi, mida haldab ABB Ltd. ABB AS tegevus toimub erinevates Eesti linnades: Rae vallas Jüris, Jõhvi; Tartu; ja Tallinnas.

ABB AS Ettevõtte käive oli 2019. aastal 158 miljonit eurot, mis oli 5,4% väiksem kui 2018. aastal. Ega ettevõtte kasum 2019. aastal suurenes. Aastal 2018 oli kahjum 5 miljonit ning 2019. aastal on kasum 1,1 miljonit eurot. Kõige suurimad tellimused on tulnud Soomest ning Eestist. ABB AS-is töötab 1600 inimest (ABB aastaaruanne 2019: 10)

ABB AS on rakendanud integreeritud juhtimissüsteemi, mis on sertifitseeritud ja vastab rahvusvahelistele standarditele. Integreeritud juhtimissüsteem sertifitseeriti vastavalt standarditele ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 ja OHSAS 18001:2007. Toimiv juhtimissüsteem loob aluse efektiivsele tegevuste korraldamisele ja jätkusuutliku pideva parendamise protsessi rakendamisele. (ABB aastaaruanne 2019: 10)

Kasutusel on erinevad *lean*- ja muud parendusmeetodite praktikad eesmärgiga saavutada märkimisväärne efektiivsus nii äri- kui tugiprotsessides. Tegevuste elluviimise tulemuslikkuse hindamiseks on kasutusel erinevad hindamismudelid. (ABB aastaaruanne 2019: 10)

2.1.2 ABB AS komplektalajaamade tehas

ABB AS komplektalajaamade tehas ehk CSS – *Compact Secondary Substations* asub Jüris. CSS-i tehase lõpptoodanguks on komplektalajaam. Alajaam on elektrivõrku kuuluv kompleks, mis paikneb kindlal territooriumil, koosneb ülem- ja alampinge jaotusseadmest ning transformaatoritest (Teemets 2012). CSS tehas toodab alajaamu, mis vastavad kliendi kaasaegsetele nõuetele, nagu kõrge kvaliteet ehk toodangupikaajaline kasutus, ohutus operaatorile, keskkonnale ja ühiskonnale ning kasutusmugavus. Abitegevusena CSS tehas pakub ka alajaamade remonti ja hooldust. ABB AS CSS tehase struktuur on esitatud lisa 2.

ABB CSS tehase alajaamade ehitamise tehnoloogia koosneb suures osas komponentide kokkupanekust. Tehase tehnoloogia ei eelda komponentide valmistamine toormaterjalidest CSS tehase territooriumil. CSS tehas tellib komponente tarnijatelt.

ABB alajaamad klassifitseeritakse põlvkondadena. Aastal 2017 CSS tehas läks üle alajaamade uue põlvkonna tootmisele. Kuni 2017. aastani toodeti CSS tehases teise ning alates 2017. aastast toodetakse kolmanda põlvkonna alajaamasid.

2.2 Komponentide jääkide tekkimise põhjuste uuringu meetodika

AS ABB CSS tehase jaoks on kulude vähendamine üks 2021. aasta üldiseid olulisi eesmärke. Komponentide jäägid on üks valdkondadest, kus AS ABB CSS tehas planeerib kulusid vähendada.

Uuringu ülesandeks on selgitada välja, millisel tehase töösükli etapil (lisa 3) komponentide jäägid tekivad ning kuidas ja miks see juhtub. Uuringu abil selguvad nõrgad kohad tehase töösükli ning neid teades saab teha parandusettepanekuid tehase protsesside parandamiseks, komponentide hoiustamise kulude vähendamiseks ja mittevajalike ostude vältimiseks.

Autor püstitas mitu hüpoteesi:

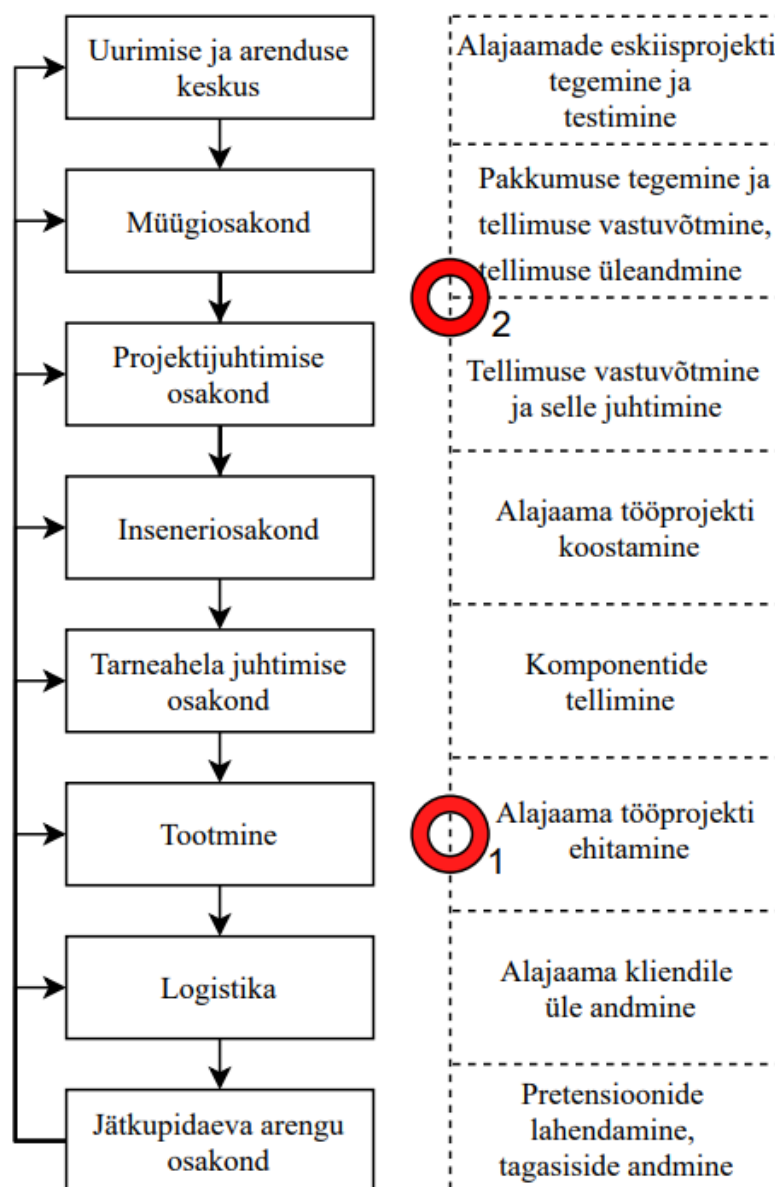
1. Komponentide jäägid on oluline probleem ettevõtte jaoks ja majanduslikus mõttes jääkide vähendamine toob olulist kokkuhoidu.

Kui see hüpotees saab tõestatud, siis tuleb hakata otsima jääkide tekkimise põhjusi alajaamade valmistamise protsessis (joonis 4). Joonisel on punaste rõngastega märgitud jääkide tekkimise põhjuste võimalikud kohad vastavalt hüpoteesidele, mis esitatakse järgnevalt.

2. Komponentide jäägid tekivad tootmisprotsessi käigus, et ei peeta kinni koostamise nõuetest. See koht on märgitud joonisel 4 punase rõngaga numbriga 1.

3. Vastavalt kliendinõuete ja soovide müügiinsener teeb müügipakkumise ja kooskõlastab selle kliendiga. Kui klient selle kooskõlastab, see tähendab, et ta esitab tehasele tellimuse, müügiinsener annab tellimuse üle projektijuhtimise osakonnale, kes suunab tellimuse inseneriosakonda tööprojekti valmistamiseks. Jäägid tekivad, sest mõnest kliendi soovist on valesti aru saadud. Hiljem tuleb kliendi soovile vastavuse kindlustamiseks viia tööprojekti sisse muudatusi, mis muudab osa juba tellitud komponendest mittevajalikuks.

Kliendi soovidest võidakse volesti aru saada kahel põhjusel: tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeemist ei peeta kinni ning müügist tootmisesse tellimuse ettevalmistamise tööprojekti skeem ei sisalda kõiki vajalikke toiminguid. See koht on märgitud joonisel 4 punase rõngaga numbriga 2.



Andmed: ABB AS andmebaas. Autori koostatud

Joonis 4. jääkide tekkimise võimalused alajaamade valmistamisel

Uuringus kasutatakse kvantitatiivse ja kvalitatiivse uurimisviisi kombinatsiooni. Kvalitatiivse lähenemise eesmärk on kirjeldada ja seletada sotsiaalset tegelikkust inimeste individuaalsete tõlgenduse kaudu (Õunapuu 2014:57). Kvantitatiivset uurimisviisi kasutatakse selleks, et jõuda tulemusteni statistiliste meetoditega ning muude kvantifitseerimisprotseduuridega (Ghauri 2002: 99).

Uuringu liigiks on juhtumiuuring. Kõige üldisemalt mõistetakse juhtumiuurimust kolmes tähenduses: 1) ühe konkreetse üksuse kontekstist lähtuv mitmekülgne süvaanalüüs, üksuseks võib olla inimene, grupp inimesi, sündmus, projekt, asutus vms; 2) konkreetse üksuse kontekstist lähtuv üksikasjalik kirjeldus – uurimuse/analüüsi tulemus; 3) teatud sotsiaalse fenomeni uurimine ühe konkreetse üksuse kaudu, milles uuritav fenomen ilmneb (Strömpl 2014). Selles töös on kasutatud esimene tähendus ehk ettevõtte süvaanalüüs.

Uuring viidi läbi neljas etapis. Hüpotheside kontrollimiseks koostati uuringu meetodika, igal etapil kasutati erinevaid andmete kogumise ja analüüsimise meetodeid, koos nad moodustavad terviku. Igal etapil autor kontrollis üht ülaltoodud hüpothesidest.

Uuringu esimeseks etapiks oli komponentide jääkide maksumuse finantsanalüüs. Selle etappi ülesanne on selgitada välja, kui aktuaalne probleem see ettevõtte jaoks on, st kas majanduslikus mõttes jääkide vähendamine toob olulist kokkuhoidu.

Andmete kogumise meetoditena kasutati ekspertintervjuud ja dokumendianalüüsi. Intervjueerimist võib defineerida kui mingile teemale keskenduvat eesmärgipärast vestlust kahe või enama inimese vahel (Lepik 2014). Ekspertintervjuusid viiakse läbi inimestega, kelle kogemused mõne ala eksperdina on huvipakkuvad ning kellelt soovitakse koguda selle ala kohta faktiteadmisi. (Lepik 2014)

Dokumendid on teabekandjale jäädvustatud teave, mis on loodud või saadud asutuse või isiku tegevuse käigus ning mille sisu, vorm ja struktuur on küllaldane faktide või tegevuse tõendamiseks (ArhS § 2 lõige 1). Dokumentide põhjal võib analüüsida organisatsiooni tegevuse erinevaid tahke (Rootamm-Valter 2020).

Ekspertintervjuudel ja dokumentidest saadud andmeid analüüsitakse kvalitatiivse sisuanalüüsi abil. Kvalitatiivset sisuanalüüsi võime üldises tähenduses mõista kui rühma võrdlemisi paindlikke protseduure uuritavate tekstide sisu kirjeldavate süstemaatiliste vaatluste ehk kodeerimisotsustuste tegemiseks. (Kalmus 2015)

Sellisel uurimistöö etapil analüüsitakse AS ABB AS andmebaaside andmetel jääkide laoseisu- ning finantsandmeid nende laos hoiustamise eest aastatel 2019 ja 2020. Andmete analüüsimise meetoditeks on statistiline kirjeldus kasutades Microsoft Excel tarkvara. Andmete analüüsimiseks kasutati tabelleid, astmikdiagramme ja struktuurdiagramme.

Uuringu teiseks etapiks oli tegeliku tootmisprotsessi tehnoloogilisele skeemile vastavuse kontroll. Selle etappi ülesanne on selgitada välja, kas tootmine ehitab alajaamu vastavalt tehnoloogilisele skeemile ning kas jäägid tekkisid selle pärast, et ei peeta kinni koostamise nõuetest.

Selles uuringus andmete kogumise meetodiks kasutati dokumendianalüüsi ning vaatlust, analüüsimeetodiks oli protsessi vastavuse kontroll, mis on protsessikaeve meetodi liik.

Sellel etapil kasutati dokumentidest saadud andmete ja ning vaatlusel saadud andmete sisu võrdlemist ehk teostati protsessi vastavuse kontrolli, mis on protsessikaeve meetodi alaliik.

Vaatlus on uurimisviis, kus uurija jälgib vahetult keskkonda ja tegevusi, kogudes infot kõigi meelte abil, eeskätt aga huvipakkuva nähtuse süstemaatilise ja eesmärgistatud vaatamise ning kuulamise kaudu. (Vihalemm 2014)

Protsessikaeve meetod on kogum analüüstechnikaid, mis võimaldab saada andmete põhiste ülevaadet äriprotsesside tegelikust toimimisest (Oruste 2017: 2). Protsessikaeve keskendub protsessi sündmuste logide andmete kogumisele, analüüsimisele ja tõlgendamisele. Sündmuste logid sisaldavad informatsiooni protsesside kohta infosüsteemidest, mis säilitavad teateid, tehinguid või muudatused (Fischer 2020: 2).

On olemas kolm protsessikaeve meetodi liiki. Need on protsessi avastamine, protsessi vastavuse kontroll ning protsessi täiustamine. Protsessi avastamine tähendab, et protsess luuakse vastavalt inimeste kogemusele ning ja kogutud informatsioonile inimeste käitumisest. Protsessi vastavuse kontroll on andmete kogumine sellest kuidas töötab olemasolev protsess, kas inimesed käituvad nii nagu protsess näeb ette. Protsessi täiustamise all eeldatakse, et olemasoleva protsessi täiendatakse ning laiendatakse. (Dakic, 2018: 867) Andmete analüüsimise meetodiks on kvalitatiivne sisuanalüüs.

Uuringu kolmandaks etapiks oli müügiosakonna tegelikke tegevuste tellimuse ettevalmistamise tööprotsessiskeemile vastavuse kontrolli läbiviimine.

Tellimuse ettevalmistamiseks on kindlad nõuded. Need kajastuvad tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeemil (lisa 4). Autor võrdleb tegelikku tööprotsessi skeemiga selleks, et uurida kas kliendi soovidest võidakse valesi aru saada kahel põhjusel. 1) tööprotsessi skeem ei sisalda kõiki vajalikke toiminguid, 2) tööprotsessi skeemist ei peeta kinni.

Andmete kogumise meetodiks on dokumentide analüüs, protsessi vastavuse kontroll, mis on protsessikaeve meetodi liik ning vaatlus.

Andmete analüüsimiseks kasutati statistilise kirjelduse meetodeid ning kvalitatiivset sisuanalüüsi.

2.3 Komponentide jääkide tekkepõhjuste uuringu läbiviimine

2.3.1 Komponentide jääkide maksumuse finantsanalüüs

Komponentide jääkide maksumuse finantsanalüüs on tähtis, sest see aitab hinnata jääkide probleemi olulisust. Selle etapi eesmärk on selgitada välja, kas majanduslikus mõttes jääkide vähendamine toob olulist kokkuhoidu. Selleks selgitas autor välja, millised jääkide liike hoiustatakse laos (15. detsembri 2020 seisuga) ning milline on nende osatähtsust laoseisus, millised kulud sellega on kaasnenud, kuidas nad on muutunud viimase kahe aasta jooksul.

Komponentide jääkide koguste ja maksumuse teada saamiseks viis autor läbi ekspertintervjuu tarneahela juhtimise spetsialisti (lisa 5) ja ärikontrollööriga (lisa 6). Oli vaja teada saada, milline oli jääkide osatähtsust laoseisus ning nende hoiustamise maksumus. kui palju raha on ettevõtte kulutanud komponentide ja nende jääkide hoiustamiseks Selgusid järgmised asjaolud:

1. CSS-i tehases on olemas jääkide hindamise ja utiliseerimise protsess. Jääkide andmeid analüüsitakse kord kvartalis. Kui selgub, et ettevõtte kannab jääkide pärast olulist kahju, siis see võib tähendada, et kas jääkide utiliseerimise protsessi ei peeta kinni, andmete analüüsi ei tehta piisavalt korrektselt.
2. Jääke hoiustatakse laos kahe aasta jooksul viimasest kasutamisest. Peale seda suurem osa jääkidest utiliseeritakse.
3. Jääke ei analüüsita tootepõlvkondade lõikes. See tähendab, et ettevõttes puuduvad andmed sellest, millise tootepõlvkonna jäägid laos hoiul on.
4. Ettevõtte teab jääkide probleemist ning hakkas jääke kulude kokkuhoidmiseks 2020. aasta detsembris utiliseerima jääkide soetusmaksumusega 90 000 eurot. See on ettevõtte jaoks oluline summa.

Autor analüüsis jääke viie kriteeriumi järgi:

- 1) hoiuaeg laos viimasest kasutamisest ületas kaht aastat
- 2) soetusmaksumus

- 3) jääkide otstarbe
- 4) tootepõlvkonda kuuluvus (Volkov 2021: 14)
- 5) hoiustamise maksumus.

Andmed hoiustamise aja kohta sai autor AS ABB andmebaasist. Andmebaas sisaldab andmeid viimastest komponentide kasutamisest päevades. Komponentid, mis on laos seisnud enam kui 730 päeva, on jäägid.

AS ABB andmebaasis jääke otstarbe lõikes ei grupeerita. Autor grupeeris jäägid otstarbe lõike analüüsid igi komponendi jooniseid ja kirjelduseandmete põhjal. Tabelis 1 on esitatud jääkide grupid otstarbe lõikes ja nende soetus maksumuse andmed. Lisas 7 on esitatud komponentide maksumused ja nende kogused liikide lõikes.

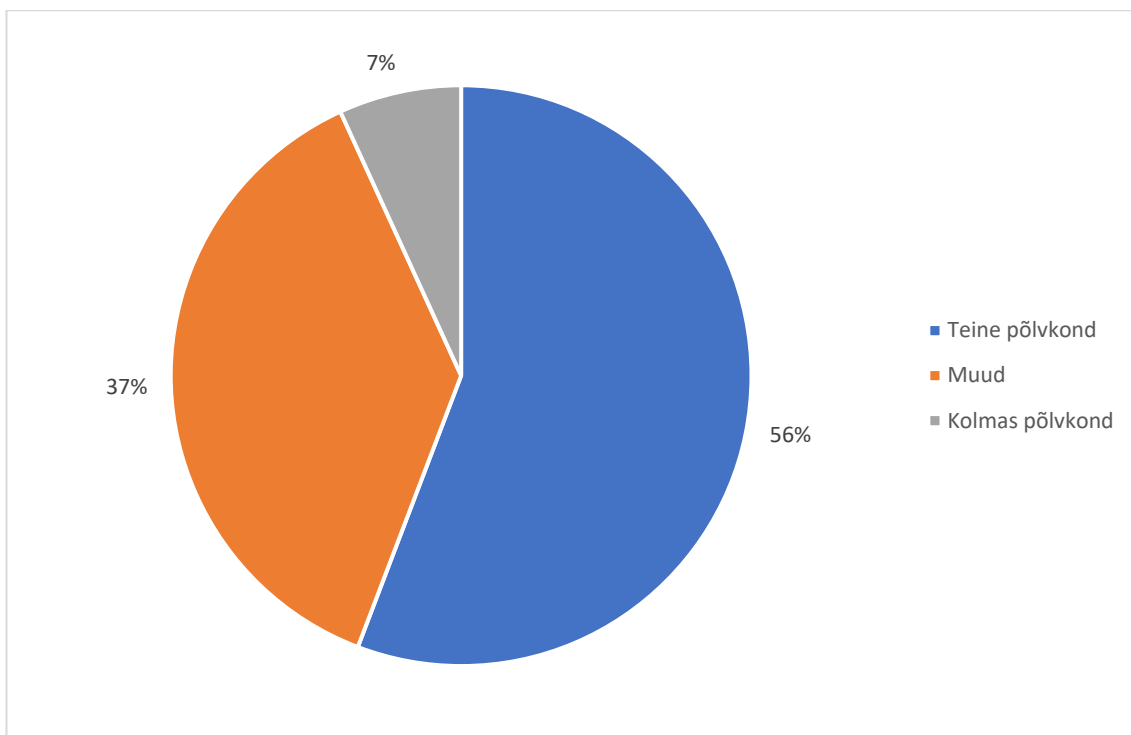
***Tabel 1.** Jääkide grupid otstarbe lõikes ja nende soetusmaksumus.*

Komponendi grupp	Soetusmaksumus, euro
Ülempinge jaotusseadmed	79 271
Liigpingepiirikud	63 501
Vinnaksulavkaitsme lülitid	29 501
Lukud	22 162
Plekk plaadid	19 516
Vasklatid	17 977
Muud	26 189
Jäägid kokku	258 117

Andmed: ABB AS andmebaas. Autori koostatud.

Jääkide grupeerimisel selgus, et mõned neist kuuluvad vananenud alajaamade põlvkonda, seega selgitas autor välja, kui suur on vana põlvkonna komponentide osatähtsus jääkide maksumuses (joonis 5). Muud jäägid joonisel 5 tähendavad, et põlvkondadesse kuuluvus ei ole tähtis, kuna saab kasutada mõlemas tootepõlvkonnas.

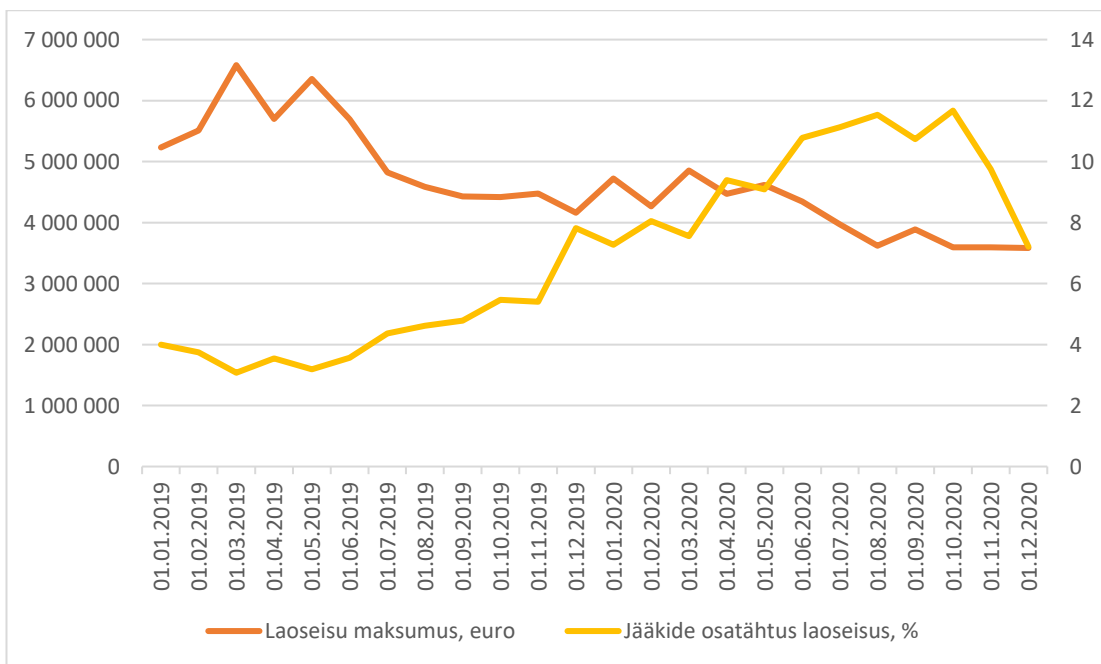
Samuti analüüsis autor 2019. ja 2020. aastate ka jääkide hoiustamise finantsandmeid. Jääkide hoiustamise maksumus võis samuti osutada oluliseks kulukomponendiks. Tulemused on esitatud lisas 8. Andmed näitavad, et kahekümne nelja kuuga ettevõtte on kulutanud jääkide hoiustamisele 147 474,76 eurot.



Andmed: ABB AS andmebaas. Autori koostatud.

Joonis 5. Jääkide struktuur tootepõlvkondadesse kuuluvuse järgi 15.12.2020 seisuga.

Joonisel 6 on esitatud jääkide osatähtsus laoseisus. Kuigi 2019. ja 2020. aastal laos olev komponentide kogus ja maksumus, ent jääkide osatähtsus laoseisus suurenes. Kui 2019. aasta jaanuaris jääkide osatähtsus laoseisus oli 4%, siis 2020 aasta novembri kuus 11,7%. 2020 detsembri kuus jääkide osatähtsus langes küll väärtuseni 7,2%.

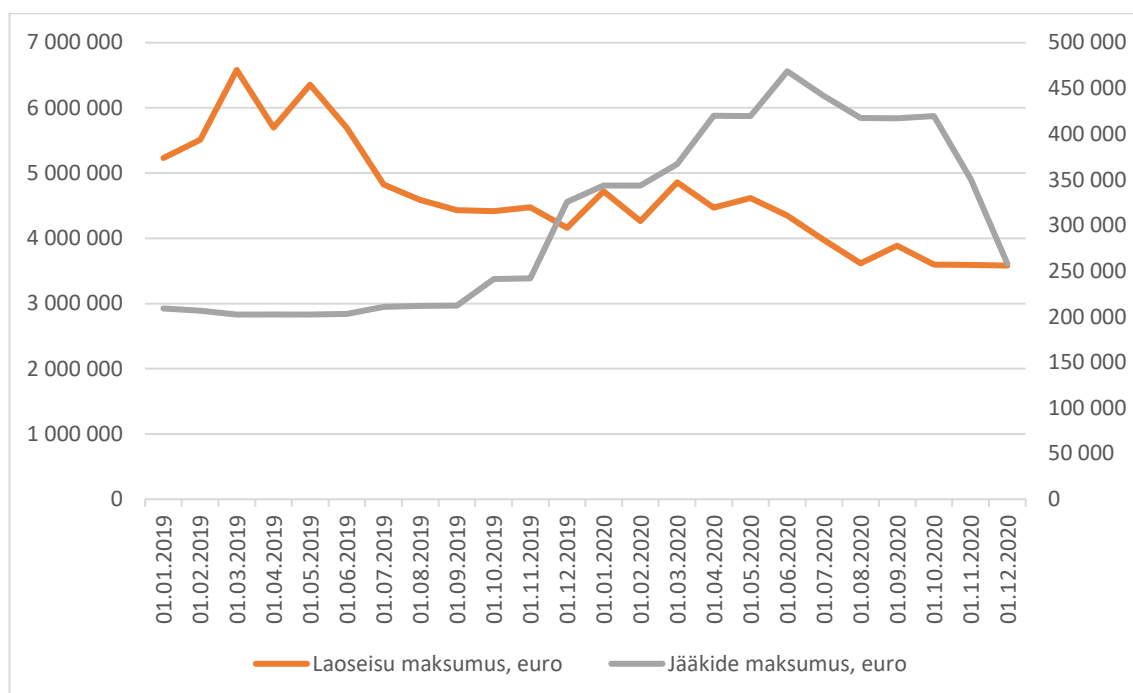


Andmed: ABB AS. Autori koostatud.

Joonis 6. Laoseisu ja jääkide osatähtsuse dünaamika 2019. ja 2020. aastal.

2020. aasta 15. detsembri seisuga ettevõtte jääkide osatähtsus laoseisus oli 7,2%, millest 56% on eelmise põlvkonna komponendid, mida ettevõtte ei tooda aastast 2017.

Joonisel 7 on esitatud laoseisu ja jääkide maksumuse dünaamika. Jääkide maksumus hakkas kasvama 2019. aasta septembri kuus ning kasvas kahekordseks poole aastaga. See võib tähendada, et komponendid on seisnud laos aastatest 2017-2018 ning aastatel 2019-2020 on klassifitseeritud jäägina. On näha ka, et jääkide maksumus hakkas langema 2020. aasta juuni kuus, see võib tähendada, et sellel ajal ettevõtte hakkas jääkide vähendamise tegelema (utiliseerimine, müümine, tarnijatele tagasimüük jne.)



Andmed: ABB AS. Autori koostatud.

Joonis 7. Laoseisu ja jääkide maksumuse dünaamika 2019. ja 2020. aastal.

On näha, et 2020 juuni kuus ettevõtte hakkas erinevate viisidega jääkidest lahti saama. Autori arvutuste kohaselt on ettevõtte kahe aastaga kulutanud 147 474,76 eurot jääkide hoiustamisele laos. Seega saab öelda, et ettevõtte jaoks jääkide probleem on aktuaalne ka nende hoiustamise kõrge maksumuse tõttu.

2.3.2 Tootmisprotsessi tehnoloogilisele skeemile vastavuse analüüs

Järgmiseks uuringu etapiks oli teise hüpoteesi kontrollimine. Selle etapi ülesandeks on selgitada välja, kas jäägid võivad tekkida tootmise tehnoloogilise protsessi käigus. Autor viis läbi tootmisprotsessi tehnoloogilisele skeemile vastavuse kontrolli. Vastavuse kontrollimiseks autor sai ettevõtetest tootmise tehnoloogilist skeemi (lisa 9) ja koostas selle põhjal tootmisprotsessi kontrollnimekirja (lisa 10). Alajaama tootmise tehnoloogilises skeemis on 18 etappi. Igal etapil autor vaatles, kas tootmine teostati

ettenähtud järjekorras ja kas seal tekivad jäägid. Vaatluse tulemusi fikseeris autor märkmetena lisas 11.

Usaldusvääruse tagamiseks autor vaatlus ja võrdles viie alajaama koostamist. Alajaamade koostamisel osalesid kolm meeskonda Iga meeskond koosneb kahest inimesest. Oli tähtis vaadelda, millised töötajad koostasid alajaama, sest tehnoloogilise protsessi järgimine võib sõltuda ka inimfaktorist.

Uuringu etapi tulemuseks saab öelda, et alajaamasid koostatakse tehnoloogilise skeemile vastavalt. Erinevate asjaolude tõttu tootmine on sunnitud mõnikord tehnoloogilist protsessi muutma, et jõuda alajaama valmis teha tarnimise kuupäevaks, ega see ei mõjuta toote kvaliteedi. Läbi viidud analüüsi tulemusena selgus ka, et jäägid ei või tootmises tekkida kahel põhjusel: komponentide koguseid ja liike kontrollitakse koostamisel vastavalt komponentide ette antud lootelule. Laost väljastati õiged komponendid liigiti ja koguseti. Kui selgus, et väljastati enam komponente, kui vajalik, tagastati need vastavalt kehtivale korrale lattu. Seega jääkide tekkepõhjuste väljaselgitamiseks oli vaja analüüsi jätkata ning autor otsustas analüüsida tehase töotsükli algust, et kontrollida kolmandat hüpoteesi (Volkov 2021: 15).

2.3.3 Tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeemile vastavuse kontroll

Sellel uuringu etapil kontrolliti kolmandat hüpoteesi (Volkov 2021:15). Eelmisest etapist selgus, et tootmises jääke ei teki ja autor otsustas minna töotsükli algusesse. Töotsükkel algab alajaama müügipakkumise koostamisest, ostutellimuse vastuvõtmisest ning projekti üleandmisega müügiinseneridelt projektijuhtidele (joonis 4).

Etapi üheks ülesandeks oli müügiiosakonna tegelikke tegevuste vastavuse kontroll tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeemile ning teada saada, kas seal võivad tekkida vead komponentide tellimisel, mille tulemusena on ebavajalikud ostud ning komponentide jäägid. Autor koostas tööprotsessi skeemi põhjal kontrollnimekirja, mis on esitatud lisas 12. Kontrollnimikirjas on kajastatud protsessi 18 etapi.

Selleks et tagada uuringu usaldusväärust, osales autor kahes erinevas tellimuse ettevalmistamise tööprotsessis. Vaatlusel saadud andmed autor fikseeris märkmetena.

Uuringu läbiviimisel selgus, et tellimuse ettevalmistamise tööprotsessis on mittevastavused, mida oli tehtud projektijuhtidega ja müügiinseneridega, kus tekkisid probleemid alajaama tööprojekti disainiga, mida tekitab valede komponentide tellimist ja alajaama disaini ümber tegemist. See asjaolu olu ka tõendatud uuringu käigus. See

tähendab, et vale alajaama tööprojekti disaini tõttu telliti ebavajalikud komponendid, mida suure tõenäosusega tehas ei hakka kasutama, kuna need komponendid on spetsiifilised alajaama tööprojekti jaoks (lisa 13).

Selgus asjaolu, et terve alajaama tööprojekt ei kontrollitud müügiinseneriga projekti algstaadiumis, mida tekitab riski, et edasistel tehase töötükli etappidel toimuvad disaini muudatused. See tekitab olukorra, kus tellitakse uusi komponente aga vanad jäävad lattu seisma. See asjaolu oli tõendatud selles uuringu osas. Projektijuhiga korraldatud avakoosolekul teostati alajaama tööprojekti disaini kontroll ja selgus, et tööprojekti disain on vigadega koostatud. Selle tõttu oli vaja tööprojekti disaini ümber teha (lisa 13).

Samuti uuringust selgus, et tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeem ei ole piisavalt detailne, mida kinnitab ka hüpoteesi, et tööprotsessi skeem ei sisalda kõiki vajalikke toiminguid. Uuringu tulemustest on näha, et müügiinsenerid ja projektijuhid teevad rohkem tegevusi, kui protsessi tööprotsessi skeemis on määratud (lisa 13).

Tööprotsessi skeemis ei ole samuti määratud ajalisi piiranguid müügiinseneride ja projektijuhtide jaoks. Ajaliste piirangute mittemääramisel võivad tekkida olukorrad, kui tööprojektiga alustatakse liiga hilja, et jõuda tellimuse tarnimise tähtaja täitmiseks, mida tõestati ka selle uuringu osa käigus (lisa 13). See võib põhjustada inseneriosakonna ülekoormust, mille tulemusena on disaini vead. See asjaolu on tõestatud ka ettevõtetöötajatega (lisa 15).

Eelnevalt mainitud tegurite põhjal saab öelda, et kolmas hüpotees on selle uuringuga tõestatud. Projektijuhid ja müügiinsenerid ei pea kinni tellimuse ettevalmistamise tööprotsessist ning tööprotsessi skeem ei sisalda kõike vajalikke toiminguid.

2.4 Järeldused ning ettepanekud jääkide vähendamiseks ja tekkimise vältimiseks

Järgnevalt esitab autor uuringu järeldused ja ettepanekud püsitatud hüpoteeside lõikes. **Esimene hüpotees** sai tõestatud. See tähendab, et komponentide jäägid on oluline probleem ettevõtte jaoks ja majanduslikus mõttes jääkide vähendamine toob olulist kokkuvõtet. Komponentide koguseid on otstarbekas hoida võimalikult madalal tasemel, mis on kinnitatud ka MRP teoreetilise lähenemisega (Volkov 2021: 7). Uuringust selgus, et suurt hulka komponente hoiustatakse laos enam kui kaks aastat, nende kasutamine tootmises on seega välistatud ning nad kuuluvad utiliseerimisele. Tekib mitte ainult mittevajalik kulu nende ostmisest, vaid ka hoiustamise kulu. Seetõttu autor soovib igakuiselt läbi viia detailsemat jääkide analüüsi, kus jäägid analüüsitakse ka otstarbe lõikes, jääkide põlvkonna lõikes ning jälgida komponentide tekkimise dünaamikat, neid

juba varakult utiliseerides, et hoiustamise kulusid madalal hoida. Selleks võib kasutada lõputöös rakendatud analüüsimeetodikat. Autori arvutuste järgi aastates 2019-2020 kulu moodustas 147 474,76 eurot. See on ettevõtte jaoks oluline summa. On otstarbekas võtta kasutusele meetmed kulude vähendamiseks.

Nii seisuga 15. detsember 2020 56% jääkide maksumusest moodustavad teise ehk vananenud põlvkonna komponendid (joonis 5), mida tootmiseks enam praegusel kujul kasutada ei saa. Autor soovib neid utiliseerida, kuna ABB AS CSS tehas ei tooda enam teise põlvkonna alajaamasid. Utiliseerimisel ettevõtte saab teenida raha, kuna utiliseerimisettevõtte maksab raha utiliseerimise eest. Sellega ka vähenevad ka hoiustamise kulud.

Teise hüpoteesi kontrollides autor sai teada, et jäägid ei teki alajaamade tootmise käigus. See tähendab, et jääkide tekkimise põhjusi on vaja otsida mujalt.

Kolmas hüpotees sai samuti tõestatud. Nimelt jäägid tekivad tehase töötsükli alguses, veel enne tootmist. Jääkide tekkimise põhjused, mida autor avastas uuringu käigus olid:

- tööprotsessi skeem ei sisalda kõiki toiminguid, mida tegelikult tehakse, nende toimingute ajal jäägid tekivadki
- alajaama tööprojekti disain müügipakkumise koostamise staadiumis sisaldab vigu, mille tõttu tellitakse valed komponendid, mis hiljem jäävad lattu seisma
- tellimuse ettevalmistamise üksikute toimingute tähtsused ei ole tööprotsessi skeemis määratud
- tellimuse ettevalmistamisel ei peeta kinni mitmetest tööprotsessi skeemi sätetest, seda nii projektijuhtide kui ka müügiinseneride poolt.

Autor teeb olukorra parandamiseks järgmised ettepanekud:

Müügipakkumise koostamiseks peavad müügiinsenerid sooritama kolm tööprotsessi skeemis ettenähtud paralleelset tegevust. Need on üleandmise kontrollnimekirja ettevalmistamine, tehnilise spetsifikatsiooni koostamine, müügihinna kalkuleerimine. Autori pool läbi viidud uuringu käigus selgus, et müügiinsenerid teevad ka muid toiminguid, mis kujutavad endast eraldi tööprotsessi. Need tegevused ei ole tööprotsessi skeemiga reglementeeritud, seetõttu neis tekivad võimalused vigade tekkimiseks alajaama tööprojekti disainis (Volkov 2021: 10). Autor soovib täiendada tööprotsessi skeemi nii nagu on välja pakutud lisas 16. Selles tööprotsessi skeemis on toimingud reglementeeritud nii, et jääkide tekkimist saaks vältida.

Samuti soovib autor eraldada tegevused, mida müügiinsenerid teevad müügitellimuse koostamiseks omaetteprotsessi. Autor koostas selle protsessi skeemi, mis on samuti kajastatud lisa 16. Selle tööprotsessi skeemi autor peab vajalikuks lisada mitu alajaama disaini kontrollpunkti selleks, et ettevõtte saaks paremini planeerida vajalikke komponentide ostmise (Volkov 2021: 8). Esimene neist on seotud esialgse tööprojekti disaini koostamisega. Enne müügipakkumise esitamist koostatakse alajaama 3D mudeli ja alajaama üldpõhimõtte skeemi. Nad peavad olema omavahel kooskõlas. See tähendab, et komponendid, mida on alajaama üldpõhimõtteskeemisse lisatud, peavad olema kajastatud ka 3D mudelis. 3D mudeli kontrollimine ongi esimene kontrollpunkt. Teine kontrollpunkt on komponentide loetelu kontrollimine. Insenerid koostavad komponentide loetelu vastavalt tööprojekti disainile. Sellele järgi tarneahela juhtimise osakond tellib komponente. Kolmas kontrollpunkt on terve alajaama tööprojekti kontroll. See tähendab, et tootejuht kontrollib selle alajaama tööprojekti disaini standarditele vastavust. Uute kontrollpunktide juurutamine aitab vältida alajaama tööprojekti disaini vigu ning tagajärjena ebavajalike komponentide tellimist.

Selle tööprotsessi skeemi autor soovib ka lisada toimingute täitmise tähtsust, selleks et müügiinsenerid võiksid orienteeruda, kui palju aega võib võtta tellimuse koostamine. Vajadust selle järele kinnitavad ka ettevõtte spetsialistid (lisa 15). See on samuti üks äriprotsesside juhtimise edukuse kriteeriumitest (Volkov 2021: 11).

Järgnevalt esitab autor ettepanekud selle kohta, millised toimingud on vaja lisada tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeemi.

Uuringust selgus, et müügiinsenerid ei pea projekti tellimuse ettevalmistamise skeemist kinni ning tekib risk, et alajaama tööprojekti informatsioon jääb üle andmata ja võib ära kaduda. Kui informatsioon kaob ära, siis alajaama tööprojekt võib lõpuks erineda sellest, mida tellija on tegelikult soovinud. See on kinnitatud ka MRP teoreetilises lähenemises (Volkov 2021: 6). Selle vältimiseks autor soovib lisada ühe toimingu tööprotsessi skeemi. Toiminguks on tagasiside müügiinseneri juhile andmine juhul, kui alajaama tööprojekti informatsioon jääb üle andmata. Pakutud muudatus on esitatud lisa 16 esitatud skeemil. Tagasiside andmine on ka üks olulisest MRP teoreetilises lähenemises (Volkov 2021: 8).

Autor soovib tööprotsessi reglementeerivasse dokumenti etapi, „alajaama tööprojekti dokumentatsiooni salvestamine võrgukettale“, See aitab hoida tellimuse kõiki informatsiooni alajaama tööprojekti kohta ühes kohas, mida kindlustab alajaama

koostamist kliendi nõuetele vastavalt ilma jääkide tekkimiseta. See toiming on esitatud lisa 17 esitatud skeemil. Informatsiooni salvestamine ühele andmebaasile peetakse oluliseks ERP teoreetilises lähenemises (Volkov 2021: 6).

On otstarbekas määrata ka tegevuste täitmise tähtsused, et vältida projekti viivitamisi. Vajadust selle järele kinnitavad ka ettevõtte spetsialistid. (lisa 15) See on samuti üks äriprotsesside juhtimise edukuse kriteeriumitest (Volkov 2021: 11).

Autori poolt esitatud ettepanekute juurutamine aitab autori hinnangul jääke ja nende hoiustamismaksumust vähendada. Juurutamisjärgselt tuleks läbi viia analüüs, mis näitaks, kui suurt vahendite kokkuhoidu õnnestus saavutada.

KOKKUVÕTE

Säästev areng on oluline kogu maailmale, see on ka Euroopa Liidu ja Eesti Vabariigi prioriteet. Säästva arengu oluliseks eelduseks on loodusressursside säästlik kasutamine ja tekkiva keskkonnasaaste vähendamine. ABB ettevõttes säästev areng on üks tähtsatest eesmärkidest, mida aitab luua väärtuse ettevõtte sidusrühmade ja kogu ühiskonna jaoks.

ABB AS ettevõttes komplektalajaamade tehases on probleemiks komponentide jääkide tekkimine. Ostetud materjalid, mida ettevõtte ei hakka enam kunagi kasutama, tähendavad ettevõtte jaoks kahju. Komponentide jääkide hoiustamise laos tekitab samuti ettevõtte jaoks lisakulutusi. Jääkide minimeerimine on ettevõtte säästva arengu oluline suund.

Lõputöö eesmärgiks on välja selgitada, kuidas jäägid CSS tehase töösükli käigus tekivad, ning teha ettepanekud komponentide jääkide vähendamiseks ja vältimiseks ettevõttes.

Lõputöö esimeses peatükis autor esitas ettevõtte ressursside planeerimise teoreetilised seisukohad ja lähenemised. Autor tõi välja erinevad ressursside, ettevõtte ressursside ja tootmisressursside määratlused. Samuti käsitles autor materjalivajaduste planeerimise teoreetilisi lähenemisi, materjalide liigitamist. Järgnevalt esitas autor äriprotsesside juhtimise teoreetilised seisukohad, põhjendas äriprotsesside juhtimise vajadust ning selle mõju ettevõtte tegevuse tulemustele. Lõpuks autor käsitles protsessikaeve teoreetilised seisukohad ning selle mõju protsesside parandamisele.

Lõputöö rakenduslikus osas tutvustas autor kõigepealt ettevõtet ja selle üksuse, kus rakendusuring viidi läbi. ABB AS Põhitegevusala on elektrimootorite, generaatorite ja transformaatorite tootmine. Samuti teostatakse muude masinate ja seadmete hulkimüüki ja, elektriseadmete remonti. ABB AS komplektalajaamade tehas asub Jüris. CSS tehase lõpptoodanguks on komplektalajaam.

Autori poolt läbi viidud rakendusuringus kasutas autor kvantitatiivse ja kvalitatiivse uurimisviisi kombinatsiooni. Uuringu liigiks oli juhtumiuuring. Andmete kogumise meetoditena olid ekspertintervjuud, dokumendianalüüsi ja vaatlust. Andmete analüüsimiseks olid statistiline kirjeldus, kvalitatiivne sisuanalüüs ja protsessi vastavuse kontroll, mis on protsessikaeve meetodi liik.

Uuringu esimeseks etapiks oli komponentide jääkide finantsanalüüs, kus analüüsiti komponentide jääkide probleemi olulisust ja kas jääkide vähendamine toob ettevõttele olulist kokkuhoidu. Selleks selgitas autor välja, millised jääkide liike laos hoiustatakse

ning milline on nende osatähtsust laoseisus, millised kulud sellega on kaasnenum, kuidas seis on viimase kahe aasta jooksul muutunud. 2020. aasta 15. detsembri seisuga ettevõtte jääkide maksumus on 258 177 eurot, mille osatähtsus laoseisus oli 7,2%. Sellest 56% on eelmise põlvkonna komponendid, mida ettevõtte ei tooda aastast 2017. arvutuste kohaselt on ettevõtte kahe aastaga kulutanud jääkide hoiustamisele laos 147 474,76 eurot. Seega saab öelda, et ettevõtte jaoks tähendab jääkide vähendamine olulist kokkuhoidu ja jääkide probleem on ka majanduslikus mõttes aktuaalne.

Uuringu teine etapp seisneb tootmisprotsessi tehnoloogilise skeemile vastavuse kontrollimises. Sellel uuringu etapil selgitati välja jääkide tekkimise võimalused alajaamade koostamiste käigus. Autori poolt läbi viidud uuringu käigus selgus, et alajaamade valmistamisel jääke ei tekkinud ning ei võigi tekkida, sest komponentide kogused kontrollitakse vastavalt komponentide loetelule igal sammul. Juhul, kui laost väljastatakse rohkem komponente, kui vaja on, need tagastatakse lattu vastavalt rutiinsele protseduurile.

Kolmandaks uuringu etapiks oli tegelikke tegevuste vastavuse kontrolli läbiviimine. tööprotsessiskeemile. Vaadeldi müügipakkumise koostamist, ostutellimuse kinnitamist ja tellimuse tootmisesse üleandmist ning tehti kindlaks jääkide tekkimise võimalused nende toimingute käigus. Autor koostas kontrollnimikirja vastavalt ettevõtte poolt edastatud tööprotsessi skeemile. Uuringu käigus selgusid järgmised asjaolud:

- tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeem ei sisalda kõiki toiminguid, mida tegelikult tehakse, nende toimingute ajal jäägid tekivadki
- alajaama tööprojekti disain müügipakkumise koostamise staadiumis sisaldab vigu, mille tõttu tellitakse valed komponendid, mis hiljem jäävad lattu seisma
- tellimuse ettevalmistamise üksikute toimingute tähtajad ei ole tööprotsessi skeemis määratud
- tellimuse ettevalmistamisel ei peeta kinni mitmetest tööprotsessi skeemi sätetest, seda nii projektijuhtide kui ka müügiinseneride poolt.

Olukorra parandamiseks töötas autor välja ettepanekud, millest peamised on esitatud järgnevalt.

Vananenud põlvkondade komponendid tuleb utiliseerida, kuna ABB AS CSS tehas ei tooda enam teise põlvkonna alajaamasid. Utiliseerimisel ettevõtte saab teenida raha, vähenevad ka hoiustamise kulud.

Tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeemi tuleb sisse viia mitu täiendust, reglementeerides seni korrastamata tegevused. Tegevused, mida müügiinsenerid teevad müügitellimuse koostamiseks, tuleb eraldada omaette protsessi. Sellesse tööprotsessi skeemi autor peab vajalikuks lisada ka mitu alajaama disaini kontrollpunkti. Esimene disaini kontrollpunkt on müügipakkumise kõigus pakutava alajaama tööprojekti jooniste ja elektriskeemi kooskõlastamine. Teine kontrollpunkt on alajaama tööprojekti komponentide loetelu kontroll ning kolmas on alajaama tööprojekti lõpplahenduse kontroll enne kliendile esitamist.

On vaja täiustada ka tellimuse ettevalmistamise tööprotsessiskeemi. Toimingud, mis on vaja lisada tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeemi, on tagasiside andmine müügiinseneri juhile juhul, kui protsessist ei peeta kinni. Samuti peab autor oluliseks lisada alajama tööprojekti dokumentatsiooni salvestamine võrgukettale. See aitab hoida tellimuse kogu informatsiooni alajaama tööprojekti kohta ühes kohas, mis kindlustab alajaama koostamist kliendi nõuetele vastavalt ilma jääkide tekkimiseta.

Mõlemal nimetatud tööprotsessi skeemil on otstarbekas määrata ka tegevuste täitmise tähtajad, et vältida tellimusprojekti valmimise viivitusi.

Autori poolt esitatud ettepanekute juurutamine aitab tema hinnangul jääke ja nende hoiustamismaksumust vähendada. Juurutamisjärgselt tuleks läbi viia analüüs, mis näitaks, kui suurt vahendite kokkuhoidu õnnestus saavutada.

Lõputööst on kasu eelkõige ABB AS komplektalajaamade tehasele, aga ka teistele tööstusettevõtetele, kus tootmise käigus või enne seda tekivad komponentide jäägid. Lõputöös esitatud äriprotsesside juhtimise, ressursside ja materjalide planeerimise, protsessikaeve seisukohad võivad olla kasulikud ka üliõpilastele ja spetsialistidele.

SUMMARY

OPPORTUNITIES FOR IMPROVING PRODUCTION RESOURCE PLANNING ON THE EXAMPLE OF ABB AS COMPACT SECONDARY SUBSTATIONS FACTORY

Aleksandr Volkov

Sustainable development is important for the whole world, it is also a priority of the European Union and the Republic of Estonia. An important condition for sustainable development is the thrifty use of natural resources and the reduction of environmental impact. At ABB, sustainable development is one of the important goals that helps to create value for the company's stakeholders and society.

ABB AS Compact Secondary Substation (CSS) factory faces the problem with obsolete materials. Purchased materials that the company will never use again are detrimental to the company. Storage of obsolete materials in a warehouse also incurs additional costs for the company. Obsolete materials minimization is an important direction of the company's sustainable development.

The goal of the dissertation is to find out how obsolete materials are generated during the CSS plant life cycle and to make proposals for reducing obsolete materials in the company and avoiding of generating the materials in the future.

The first stage of the study was a financial analysis of obsolete materials, which analyzed the significance of the obsolete materials problem and whether the reduction of obsolete materials would bring significant savings to the company. To this end, the author found out which types of obsolete materials are stored in the warehouse and what is their share in the inventory, what costs have been involved, how the situation has changed during the last two years. As of 15 December 2020, the cost of the company's balances is 258,177 euros, the share of which in the inventory was 7.2%. Of this, 56% are components of the previous generation, which the company has not produced since 2017. According to calculations, the company has spent 147,474.76 euros on storing obsolete materials in stock within two years. Thus, it can be said that reducing obsolete materials means significant savings for a company, and the problem of obsolete materials is also relevant in economic terms.

The second stage of the study is to check the conformity of the production process to the technological scheme. At this stage of the study, the potential for obsolete materials to be identified during substation construction was identified. The study carried out by the author revealed that no obsolete materials were generated during the manufacture of the substations and cannot be generated, because the quantities of the components are checked according to the list of components at each step.

The third stage of the study was to perform a compliance check of sales engineers' actual activities to the workflow diagram. The preparation of the sales offer, the confirmation of the purchase order and the handover of the order to production were checked, and the possibilities of generation of obsolete materials during these operations were identified. The investigation revealed the following: 1) the scheme of the order preparation work process does not include all the operations that are performed, obsolete materials are generated during those operations, 2) the design of the substation's project at the stage of preparing the sales offer contains errors, due to which the wrong components are ordered, which later remain in the warehouse, 3) deadlines for individual order preparation operations are not specified in the workflow diagram, 4) many operations of the workflow scheme, both by project managers and sales engineers, are not followed when preparing an order.

To improve the situation the author, propose to dispose of obsolete materials of previous generations, as the ABB AS CSS plant no longer produces second-generation substations. By disposing of the company can make money, also reduce storage costs.

To regulate the activities that have not been organized so far, several additions need to be made to the scheme of the order preparation flowchart. The activities that sales engineers perform to create a sales order must be separated into a separate process. The author of the scheme considers it necessary to add several substation design control points to this workflow. In both work process schemes, it is also expedient to set deadlines for the implementation of activities to avoid delays in the completion of the substation project.

The final work will primarily benefit the ABB AS CSS factory. On the other hand, it will be beneficial also for other industrial plants where obsolete materials are generated during or before production. The perspectives on business process management, resource and material planning, process mining presented in the dissertation can also be useful for students and specialists.

KIRJANDUS

Abualrejal, H. (2016). *The effectiveness of enterprise resource planning- ERP implementation in manufacturing industry*. Available at https://www-researchgate.net/publication/318445385_the_effectiveness_of_enterprise_resource_planning-ERP_implementation_in_manufacturing_industry (accessed 20.01.2021)

Amit, R., Schoemaker, P. J. H. (2016). Firm Resources. In M. Augier, D. J. Teece (Eds.), *The Palgrave Encyclopaedia of Strategic Management* (pp. 1–6). Palgrave Macmillan UK. Available at https://www.researchgate.net/publication/311907938_Firm_Resources (accessed 17.01.2021)

Aparecida da Silva, L., Pelogia Martins Damian, I., Inês Dallavalle de Pádua, S. (2012). Process management tasks and barriers: Functional to processes approach. *Business Process Management Journal*, 18(5), 762–776. https://www.researchgate.net/publication/235305096_Process_management_tasks_and_barriers_Functional_to_processes_approach (accessed 20.04.2021)

Arhiiviseadus. RT I, 13.03.2019, 33 <https://www.riigiteataja.ee/akt/106012016006> (viimati vaadatud 14.05.2021).

Dakic, D., Stefanovic, D., Cosic, I., Lolic T., Medojevic, m. Business process mining application: a literature review, *Annals of DAAAM & Proceedings*. 2018, Vol. 29, p0866-0875. 10p. Available at <http://search.ebscohost.com.ezproxy.utlib.ut.ee/login.aspx?-direct=true&db=a9h&AN=133451886&site=ehost-live> (accessed 20.04.2021)

Elbahri, F. M., Al-Sanjary, O. I., Mohammed, M. N. (2019). *Difference Comparison of SAP, Oracle, and Microsoft Solutions Based on Cloud ERP Systems: A Review*. 7. Available at https://www.researchgate.net/publication/333457778_Difference_Comparison_of_SAP_Oracle_and_Microsoft_Solutions_Based_on_Cloud_ERP_Systems_A_Review (accessed 20.01.2021)

Fischer, M., Hofmann, A., Imgrund, F., Janiesch, C., Winkelmann, A. (2021). On the composition of the long tail of business processes: Implications from a process mining study. *Information Systems*, 97, 1016. Available at <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.utlib.ut.ee/science/article/pii/S030643792030137X?via%3Dihub> (accessed 20.04.2021)

Furqon, C., Sultan, Mokh. A., Pramudita, R. J. (2017). *Analysis of Material Requirement Planning (MRP) Implementation on The Company: Proceedings of the 2nd International*

Conference on Economic Education and Entrepreneurship, 140–145. Available at https://www.researchgate.net/publication/325611028_Analysis_of_Material_Requirement_Planning_MRP_Implementation_on_The_Company (accessed 23.01.2021)

Ghauri, P (2002) *Äriuuringute meetodid*. Külim: 2004

Kalmus, V., Masso, A., Linno, M. (2015) *Kvalitatiivne sisuanalüüs*. <http://samm.ut.ee/kvalitatiivne-sisuanalyys> (Viimati vaadatud 10.04.2021)

Kasim, T., Haračić, M., Haračić, M. (2018). The improvement of business efficiency through business process management. *Journal of Economics and Business*, 1, 14. https://www.researchgate.net/publication/332727975_the_improvement_of_business_efficiency_through_business_process_management (accessed 17.01.2021)

Katuu, S. (2020). Enterprise Resource Planning: Past, Present, and Future. *New Review of Information Networking*, 25(1), 37–46. Available at <https://www-tandfonline-com-ezproxy.utlib.ut.ee/doi/full/10.1080/13614576.2020.1742770> (accessed 17.01.2021)

Landschützer, Christian, Ehrentraut, Florian. *IPIC 2017, 4th International Physical Internet Conference*. Available at https://www.researchgate.net/publication/318339820_Towards_Hyperconnected_Resource_Requirements_Planning (accessed 20.04.2021)

Lepik, K (2014) *Intervjuu*. <http://samm.ut.ee/intervjuu> (Viimati vaadatud 10.04.2021)

Liivamägi, K (2018) *Äriprotsesside juhtimine ja parendamine Tallinna linnakantselei välisprojektide protsessi näitel*. <https://digikogu.taltech.ee/et/Item/116abab6-ecf4-4351-aeec-31d0b7d484d8> (Viimati vaadatud 10.04.2021)

Maciel, C., Neder, R., Ramalho, P., Rabelo, O., Zambra, E., Benevides, N. (2018). *Business Process Management: Terms, Trends and Models*. 163–170. https://www.researchgate.net/publication/327893566_Business_Process_Management_Terms_Trends_and_Models (accessed 17.01.2021)

Menon, S. A., Muchnick, M., Butler, C., Pizur, T. (2019). Critical Challenges in Enterprise Resource Planning (ERP) Implementation. *International Journal of Business and Management*, 14(7), 54. Available at https://www.researchgate.net/publication/333666714_Critical_Challenges_in_Enterprise_Resource_Planning_ERP_Implementation (accessed 20.01.2021)

- Oruste, K (2017). *Process mining in industry*. <https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/-10062/65884/thesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Last accessed 03.02.2021)
- R'bigui, H., Cho, C. (2017). The state-of-the-art of business process mining challenges. *International Journal of Business Process Integration and Management*, 8(4), 285. https://www.researchgate.net/publication/321787450_The_state-of-the-art_of_business-process_mining_challenges (accessed 24.01.2021)
- Rizad Md Sapry, H., L' wiew Anak Tawi, L., Rahman Ahmad, A., Baskaran, S. (2018). The Effectiveness of MRP System to Forecast the Accuracy Inventory Requirement. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4.1), 90. Available at https://www.researchgate.net/publication/332681868_The_Effectiveness_of_MRP_System_to_Forecast_the_Accuracy_Inventory_Requirement (accessed 23.01.2021)
- Rootamm-Valter J. (2019) *Dokumendid*. https://sisu.ut.ee/kvalitatiivne/dokumendid?-fbclid=IwAR3r8zQ7TF_zhGhYz9d2rddTy1LOld61VFraGEETaIKOQoqsk48IGxd_fx_o (Viimati vaadatud 20.04.2021)
- Sanfilippo, E. M., Terkaj, W., Borgo, S. *Resources in Manufacturing*. 13. Available at https://www.researchgate.net/publication/338548416_Resources_in_Manufacturing%20 (accessed 17.01.2021)
- Segerstedt, A. (2017). Cover-Time Planning/Takt Planning: A technique for materials requirement and production planning. *International Journal of Production Economics*, 194, 25–31. Available at <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.utlib.ut.ee/science/article/pii/S092552731730124X> (accessed 17.01.2021)
- Soliman, M., Karia, N. (2015). *Enterprise Resource Planning (ERP) System as an Innovative Technology in Higher Education Context in Egypt*. 4(5), 6. Available at https://www.researchgate.net/publication/286252764_Enterprise_Resource_Planning_ERP_System_as_an_Innovative_Technology_in_Higher_Education_Context_in_Egypt (accessed 17.01.2021)
- Strömpl, J. (2014) *Juhtumiuurimus*. <http://samm.ut.ee/juhtumiuurimus> (Viimati vaadatud 19.03.2021)
- Teemets, R (2011) *Elektrivarustus*. <http://egdk.ttu.ee/files/2011/Elektrivarustus.pdf> (viimati vaadatud 02.02.2021)
- Ubaid, A. M. *Business process management (BPM): Terminologies and methodologies unified*. Available at https://www.researchgate.net/publication/339414232_Business-

[process management BPM terminologies and methodologies unified](#) (accessed 20.04.2021)

Vihalemm, T. (2014) Vaatlus. <http://samm.ut.ee/vaatlus> (Viimati vaadatud 19.03.2021)

Õunapuu, L (2014). *Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteaduses*. Tartu Ülikool.

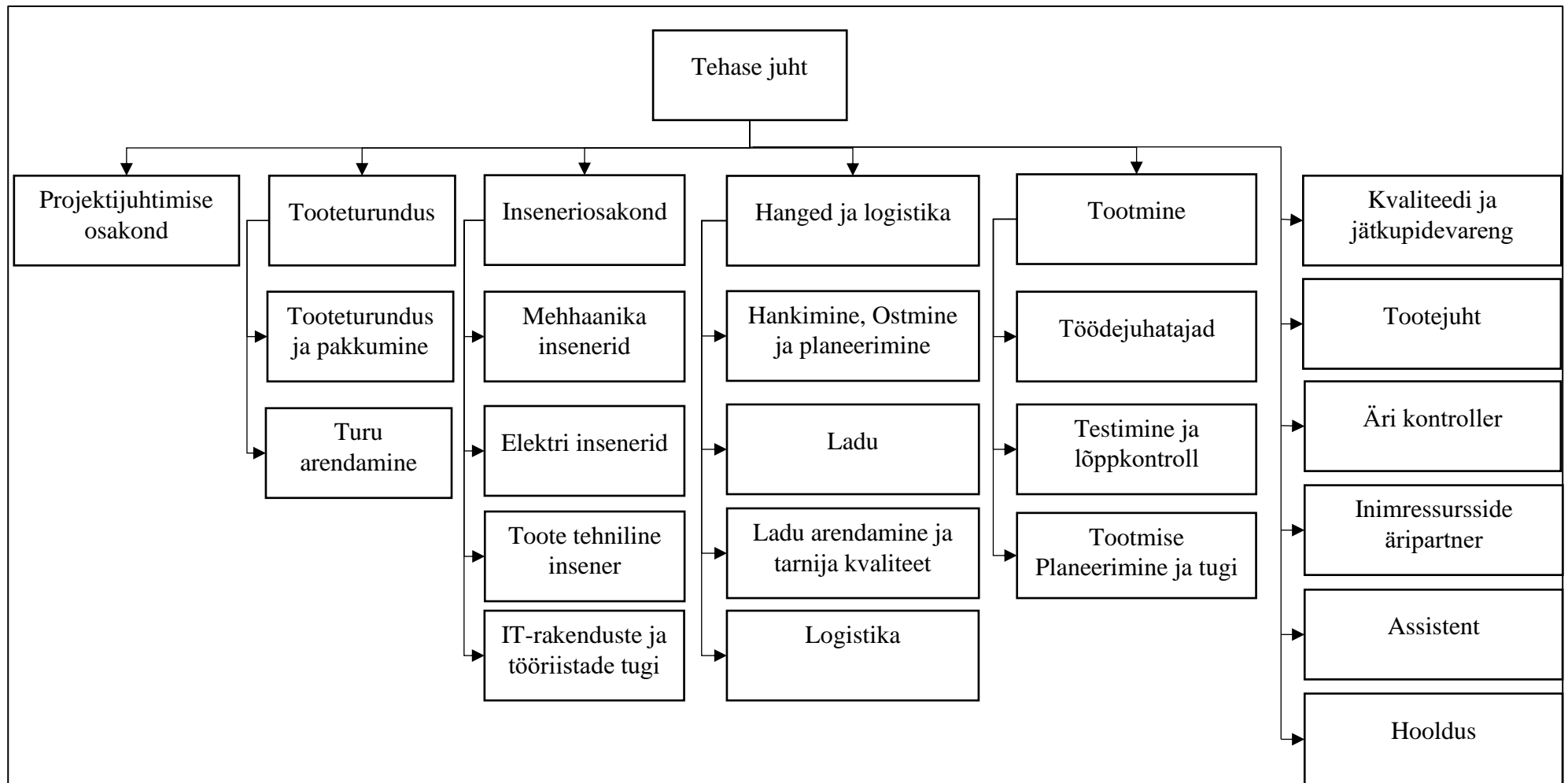
LISAD

Lisa 1 - Ärijuhtimise protsesside edukuse tegurid

- **Strateegilise kooskõla.** Äriprotsesside juhtimine peab olema ettevõtte strateegiaga kooskõlas. See võimaldab tõhusat äriprotsesside ellu viimist.
- **Infotehnoloogia arendamine.** Infotehnoloogia arendamise strateegia peab olema kooskõlas ettevõtte üldise strateegiaga ja ettevõtte peab piisavalt investeerima infotehnoloogia arengusse.
- **Tõhususe mõõtmine.** Äriprotsessid peavad olem mõõdetavad, selliste kriteeriumite järgi nagu kulud, aeg, tootlus jne.
- **Töötaja pädevuse tase.** Äriprotsesside koostamise käigus peab arvestama töötajate pädevus, selleks et nad saaksid ülesanded korralikult täita.
- **Organisatsioonilised muudatused.** Äriprotsesside juhtimise süsteemi ellu viimises tulevad organisatsioonilised muudatused, milleks ettevõtte töötajad peavad olema valmis.
- **Protsessi omanik.** Protsessis peab olema omanik, kes kontrollib protsessi täitmist, mõõdab seda ning tagab seda pidavat täiustamist.
- **Esitatud muudatuste ellu viimine.** Edukate muudatuste läbi viimiseks on tähtis tagada selle efektiivne elluviimise protsessi.
- **Jätkupideva arengu süsteem.** Ettevõtte kultuur ning juhtkond peavad julgustama jätkupideva arengut, muidu äriprotsesside juhtimise elluviimine kukub läbi selle tõttu, et ettevõtte ei ole valmis muudatusteks.
- **Protsesside standardiseerimine.** Protsesside standardiseerimine tähendab, et kõik ettevõtte töötajate ülesanded on standardiseeritud, mida toetab õige tehnoloogise lahenduse ellu viimine.
- **Automatiseerimine.** On kolme tüüpi ülesandeid - käsitsitöö, poolautomaatsed ja automatiseeritud ülesanded. Protsesside modelleerimine ja automatiseerimine tagab äritegevuse tulemuslikkuse parandamist ning võimaldab kogu ettevõttes seiret ja koordineerimist.
- **Töötajate pidev koolitamine.** Ettevõtte peab investeerima raha ning aega oma töötajate koolitamisele. See tagab töötajate pädevust ja nende efektiivset tööd.
- **Projektijuhtimine.** Oluline on vaadata BPM-i rakendamist ja sellega seotud planeerimistegevusi projektidena ning kasutada BPM-i juurutusprotsesside haldamiseks projektijuhtimise põhimõtteid.
- **Koostöökeskkond.** Kuna suurem osa protsessidest on oma vahel seotud, ettevõtte töötajad peavad töötama koostöös tahetud tulemusteni jõudmiseks.

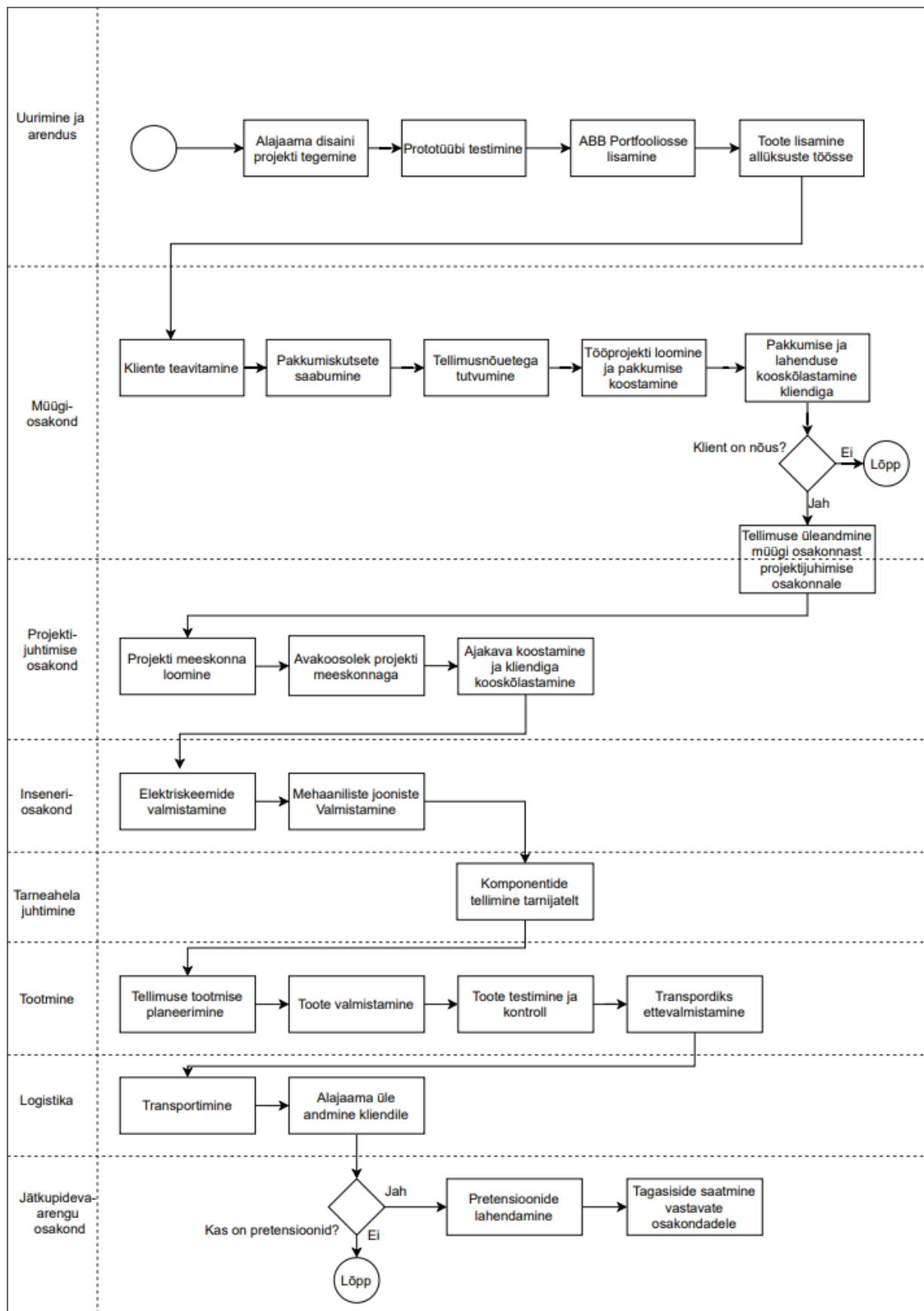
- **Tippjuhtkonna tugi.** Tippjuhtkonna tugi oli alati üks olulisi BPM-i edu põhimõtteid ja juhtum ei erinenud BPM-is. Seetõttu peaks organisatsiooni kõrgem juhtkond toetama BPM-i projektide suhtes võetud kohustuste näitamist ja olema kaasatud BPM-i edu tagamiseks.
- **Kliendi fookusesse võtmine.** Äriprotsessid peaksid toimuma keskendudes väärtuse pakkumisele oma klientidele.
- **Ettevõtte kultuur.** See, kuidas inimesed mõtlevad, usuvad ja käituvad, esindab kultuurilisi elemente, mis eristavad inimrühma teisest. Protsessikeskses organisatsioonis kultuur hõlmab kollektiivseid väärtusi ja tõekspidamisi.
- **Ärimuudatuste arusaamine.** Kõik BPM-i projektis osalevad, eriti kõrgem juhtkond, peaksid mõistma muutuste ajendeid, st miks BPM-i projekt on vajalik ja millised probleemid tuleb lahendada.
- **Stimulite ja preemiade süsteemi loomine.** BPM-i jõupingutustes osalevate inimeste motiveerimiseks tuleks luua ja hallata tõhusaid stiimuleid ja tasustamissüsteeme.
- **Valitsemine.** Tuleks määratleda kõigi BPM-i meeskondade vastutus ja rollid alates kõrgest tasemest kuni operatiivtasemeni. Lisaks tuleks määratleda ka premeerimisprotsess ja otsustusprotsess.
- **Meetodid.** Kõik BPM-i projektide elutsüklis kasutatavad tööriistad ja tehnikad võivad olla üks olulisi kriitilisi edutegureid.

Lisa 2 – ABB AS CSS tehase organisatsiooniline struktuur



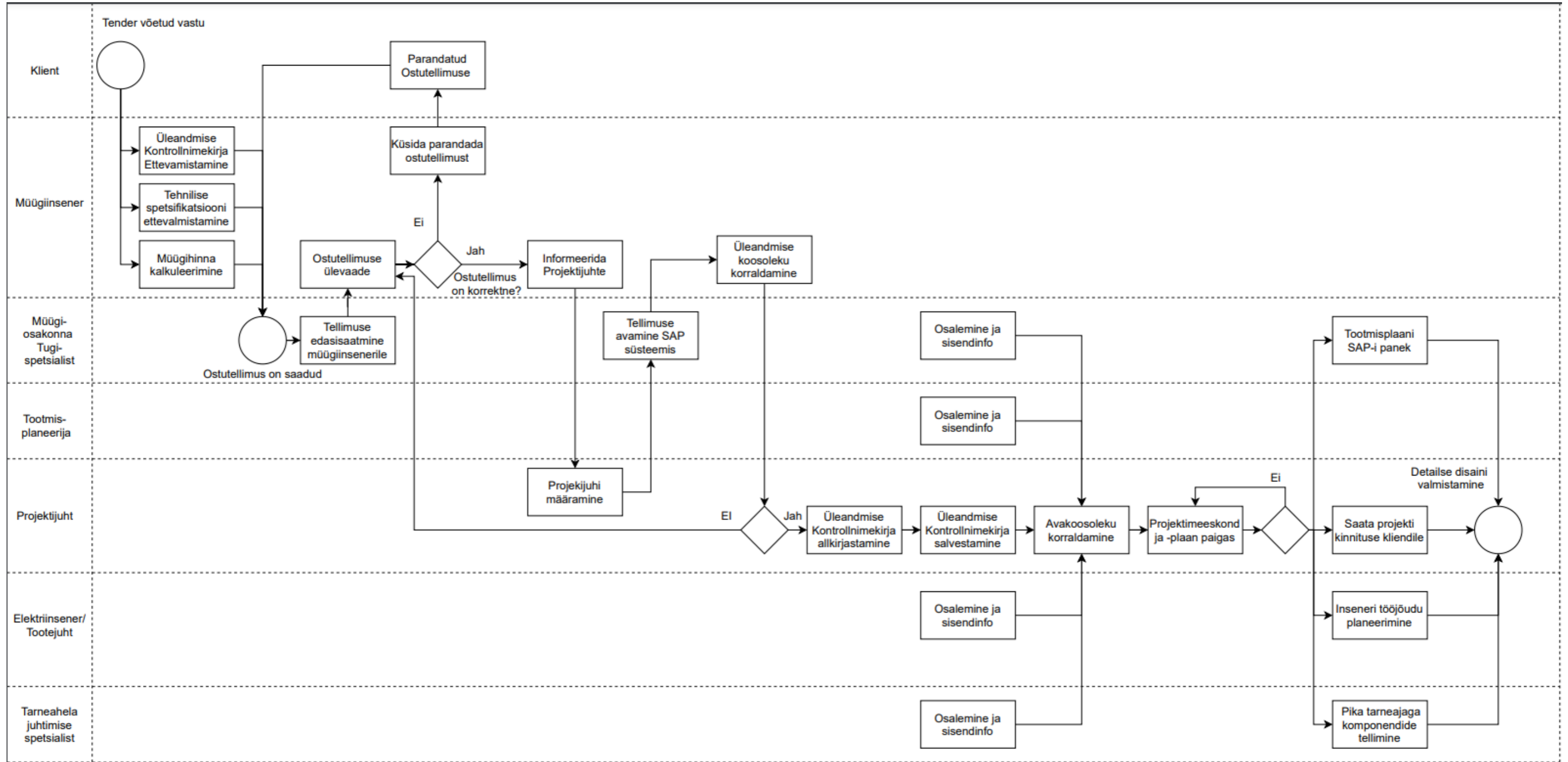
Andmed: ABB AS andmebaas

Lisa 3 – ABB AS CSS tehase töösükli protsess



Andmed: ABB AS. Autori koostatud

Lisa 4 – Tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeem



Andmed: ABB AS. Autori koostatud.

Lisa 5 – Tarneahela spetsialistiga intervjuu

Intervjueerija	Aleksandr Volkov
Eksperdi positsioon	Tarneahela juhtimise osakonna spetsialist
Kuupäev	10.02

Küsimus	Vastus
1. Kas sa võiksid mulle seletada milliseid andmeid saab leida Excel tabelis, mida sa saatsid mulle.	See on tabel, mida võetakse SAP-ist üks kord kvartalilt. Seal on näha kui palju komponente meil hetkel hoiustatakse laos. Seal on saab leida komponentide koode, kirjeldusi, koguseid, maksumusi, kui palju aega möödus komponendi viimasest liikumisest.
2. Kui pikalt saavad komponendid laos seisma?	2 aastat
3. Mis saab komponentidega, kui seda aega ületatakse?	Suur osa komponentidest utiliseeritakse.
4. Kas 2020 a detsembris utiliseeriti ka mõned komponendid?	Komponendid soetus maksumusega umbes 90 tuhat eurot olid utiliseeritud.
5. Miks mõned komponendi ei ole utiliseeritud?	Need on kallid komponendid, nagu keskpinge jaotus seadmed, mida saab kasutada varuosadeks. Sellepärast need ei utiliseerita
6. Kas selles tabelis on toodud ainult käibevara?	Jah
7. Kas komponenti eluiga on 2 aastat ja see tähendab, et ettevõtte jaoks komponentide nuudis väärtus on 0?	Õige
8. Kas keegi analüüsib neid andmeid?	Andmeid analüüsitakse inseneridega ning SCM osakonnaga.
9. Kas keegi vaatas, kas mõned komponendid saab kasutada ainult eelmisel toode põlvkonnal?	Raske öelda, seda on vaja analüüsida
10. Kas on teada kui palju ettevõtte maksab jääkkomponentide hoiustamiseks?	Mina ei tea
11. Kas saad öelda kui palju maksab CSS-i tehasele üks koht laos kuus?	Ei oska öelda, küsi finantsosakonna käest
12. Kas on mõned mõtted miks nende komponentide kogus on nii suur?	Need on inseneride või projekti muudatused.

Andmed: Autori kogutud.

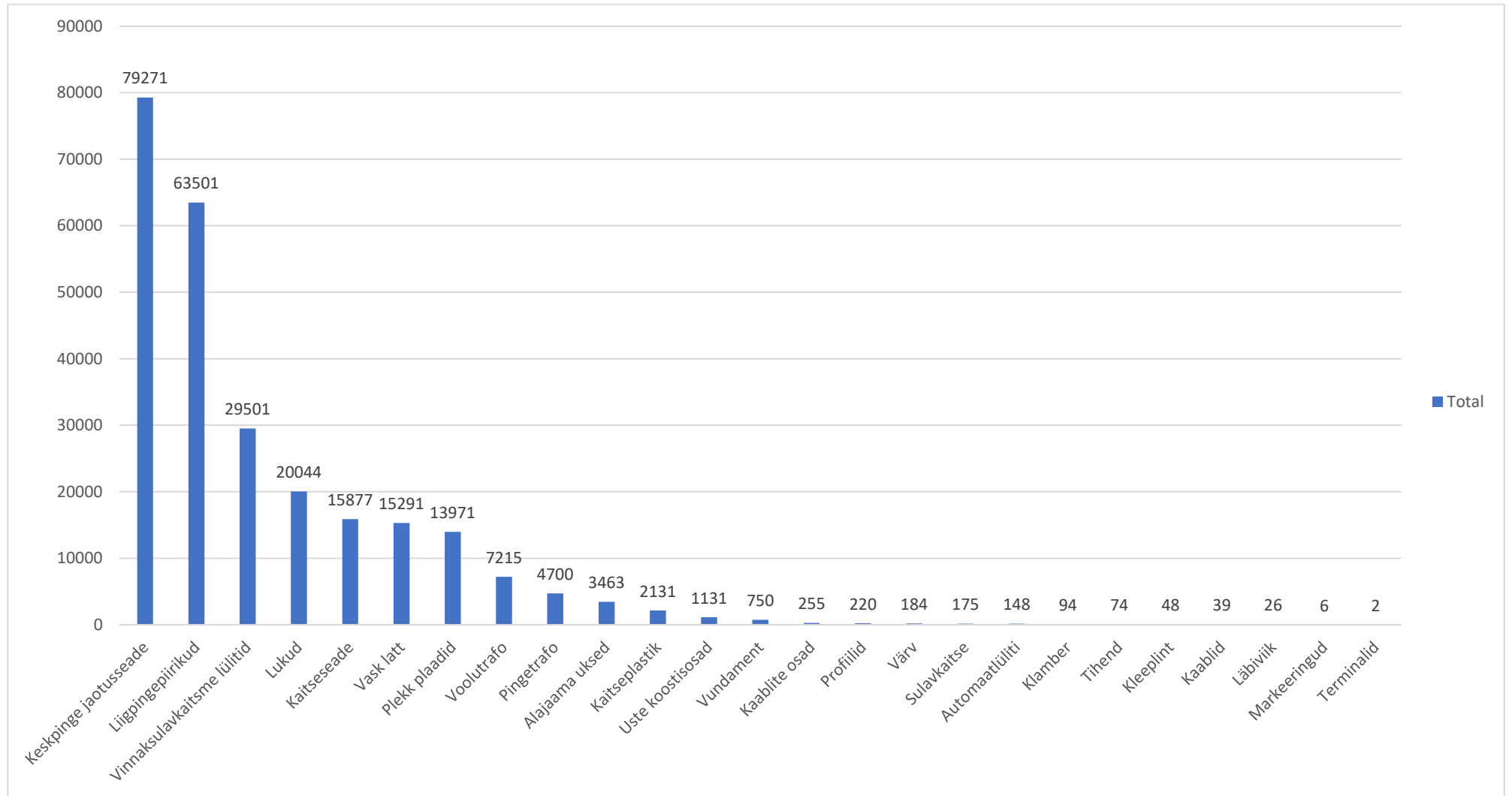
Lisa 6 – Ärikontrollõõriga intervjuu

Intervjueerija	Aleksandr Volkov
Eksperdi ametikoht	Ärikontrollõõr
Kuupäev	12.03.2021

Küsimus	Vastus
1. Kirjutan lõputööd seoses komponentidega, mis jäävad seisma lattu pikem kui 2 aastat. Mul on juba komponentidest loetelu olemas ja ma tahtsin küsida kui palju maksab komponentide hoiustamine CSS-i jaoks.	Seda tabeli ma tean. Andmed võetakse kord kvartalis ja vaadatakse selle staatuse. Tavaliselt peale kaht aastat hoiustamist suur osa komponentidest utiliseeritakse. Mis periood sul huvi pakub?
2. Mind huvitab 2019 aasta ja 2020 aasta andmed kuude kaupa.	Panen info kokku ja saadan e-posti teel.
3. Kas need andmed kedagi analüüsib?	Need andmed analüüsitakse inseneridega, ning tarneahela töötajatega, vaadetakse, kas on tellimused saabunud, kus need komponendid saab kasutada.
4. Kas saab ka saada kätte informatsiooni, sellest, kui palju on komponente utiliseeritud ja utiliseerimise maksumuse?	Maksumuse ma saan sulle anda, aga mis konkreetsed komponendid olid utiliseeritud saab Tarnija Kvaliteedi spetsialisti käest küsida. Aga tavalisest utiliseerimisest eest ABB-le makstakse.
5. Kuidas sa mõtled mis tehase töötükli etapis võivad komponendid tekkida?	Ma arvan, et see on BOM-i muudatused toode projekteerimise käigus.
6. Kas võib olla ka teised põhjused?	Seda peab uurima

Andmed: Autori kogutud.

Lisa 7 – Otstarbe lõikes grupeeritud jääkkomponentide maksumus



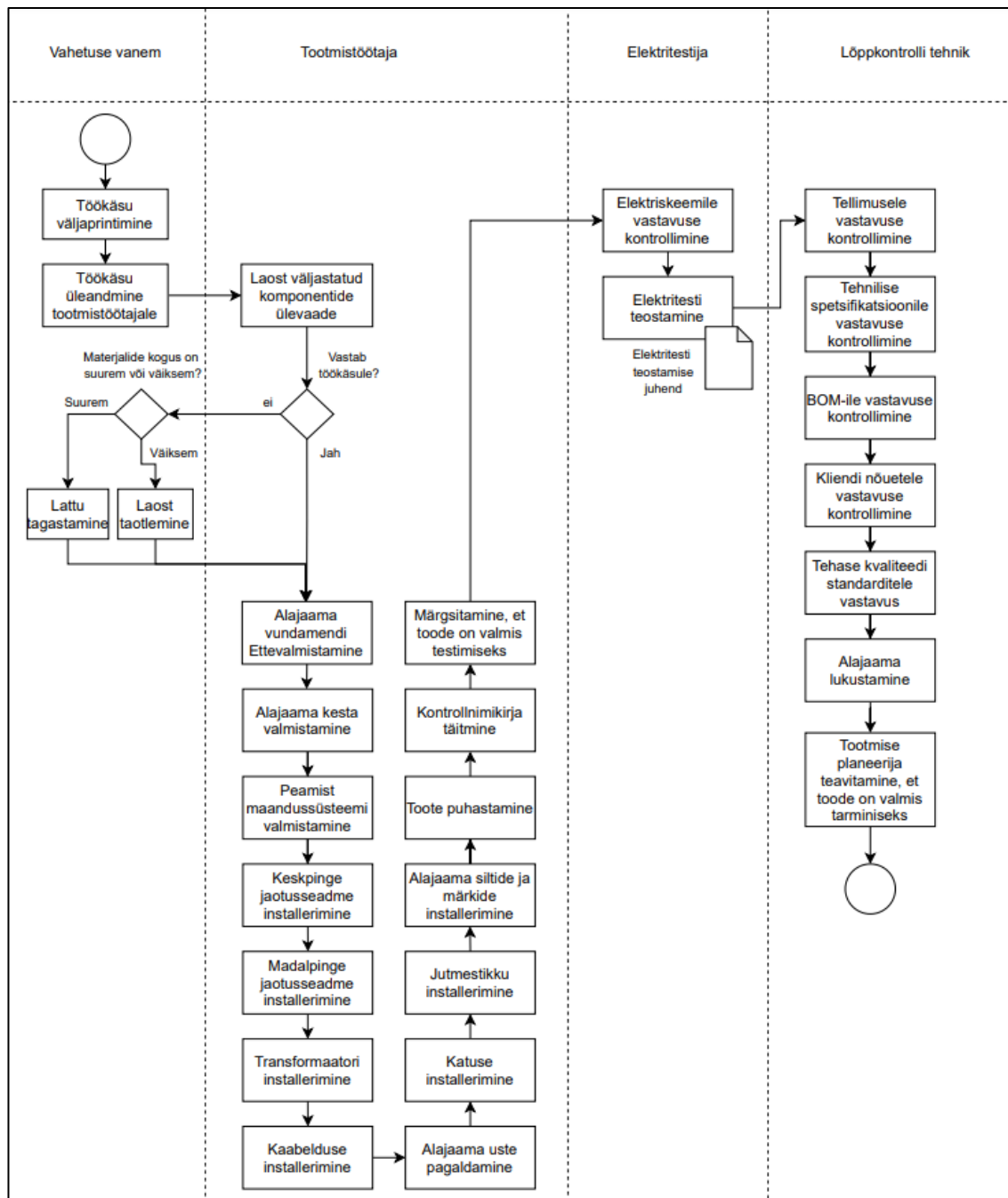
Andmed: ABB AS. Autori koostatud.

Lisa 8 – 2019. Ja 2020. aastate komponentide hoiustamise finantsandmed

Kuupäev	Ladustamise kulud, euro	Laoseis, euro	Jääkide maksumus, euro	Laoseisu osatähtsus, %	Jääkide hoiustamise kulud, euro
01.01.2019	105 191,23	5 232 239,85	208 870,53	3,99	4199,22
01.02.2019	110 804,91	5 511 465,79	206 331,76	3,74	4148,18
01.03.2019	132 312,78	6 581 272,98	202 419,70	3,08	4069,53
01.04.2019	114 588,48	5 699 661,57	202 335,88	3,55	4067,85
01.05.2019	127 794,34	6 356 524,57	202 389,93	3,18	4068,94
01.06.2019	114 474,83	5 694 008,59	203 035,95	3,57	4081,92
01.07.2019	96 979,69	4 823 795,66	210 586,66	4,37	4233,73
01.08.2019	92 243,64	4 588 223,27	211 729,48	4,61	4256,70
01.09.2019	89 085,37	4 431 130,08	212 063,10	4,79	4263,41
01.10.2019	88 807,39	4 417 303,28	241 335,94	5,46	4851,92
01.11.2019	89 982,49	4 475 753,06	241 714,82	5,40	4859,54
01.12.2019	83 683,45	4 162 437,13	325 533,08	7,82	6544,66
01.01.2020	94 963,68	4 723 518,78	343 406,33	7,27	6903,99
01.02.2020	85 768,33	4 266 139,62	343 592,40	8,05	6907,73
01.03.2020	97 630,79	4 856 181,55	367 063,11	7,56	7379,60
01.04.2020	89 886,06	4 470 956,61	420 015,83	9,39	8444,18
01.05.2020	92 877,56	4 619 754,62	419 726,94	9,09	8438,37
01.06.2020	87 386,09	4 346 607,44	468 669,20	10,78	9422,33
01.07.2020	79 871,96	3 972 852,60	441 824,94	11,12	8882,64
01.08.2020	72 763,85	3 619 293,32	417 346,20	11,53	8390,51
01.09.2020	78 134,49	3 886 430,38	417 254,49	10,74	8388,67
01.10.2020	72 292,94	3 595 870,13	419 684,22	11,67	8437,51
01.11.2020	72 254,26	3 593 946,17	350 386,58	9,75	7044,32
01.12.2020	72 031,62	3 582 872,00	258 117,00	7,20	5189,30
Kokku	2 241 810,23				147 474,76

Andmed: ABB AS. Autori koostatud

Lisa 9 - ABB AS CSS tehase tootmise tehnoloogiline skeem.



Andmed: ABB AS. Autori koostatud.

Lisa 10 – Tootmisprotsessi tehnoloogiline skeemi kontrollnimikiri

Ettevõtte		Vaatleja			
Alajaama tüüp		Meeskond			
Alajaama seeria number		Kuupäev			
Kriteerium	Teostatud?		Kas tekkisid jäigid?		Kommentaarid
	Jah	Ei	Jah	Ei	
Tegevus					
1. Töökäsu välja printimine					
2. Töökäsu üleandmine töötajale					
3. Laost komponentide ülevaade					
4. Komponendid on väljastatud korrektselt					
5. Alajaama vundamendi ettevalmistamine					
6. Alajaama kesta valmistamine					
7. Maandussüsteemi installerimine					
8. Keskpinge seadme installerimine					
9. Madalpinge seadme installeerimine					
10. Transformaatori installerimine					
11. Keskpinge ja madalpinge kaablite installerimine					
12. Alajaama uste paigaldamine					
13. Katuse installerimine					
14. Juhtmestiku installerimine					
15. Siltide ja märkide installerimine					
16. Toote puhastamine					
17. Kontrollnimekirja täitmine					
18. Märgistamine, et toode on testimiseks valmis					

Andmed: Autori koostatud

Lisa 11 – Tootmisprotsessi tehnoloogilisele skeemile vastavuse kontrollnimikirjad

Ettevõtte	ABB AS		Vaatleja	Aleksandr Volkov	
Alajaama tüüp			Meeskond	1	
Alajaama seeria number			Kuupäev	02.03.2021	
Tegevus	Teostatud?		Kas tekkisid jäägid?		Kommentaarid
	Jah	Ei	Jah	Ei	
1. Töökäsu välja printimine	x			x	
2. Töökäsu üleandmine töötajale	x			x	
3. Laost komponentide ülevaade	x			x	
4. Komponendid on väljastatud korrektselt	x			x	
5. Alajaama vundamendi ettevalmistamine	x			x	
6. Alajaama kesta valmistamine	x			x	Komponente on väljastatud rohkem, kui on ettenähtud
7. Maandussüsteemi installeerimine	x			x	Liigsed komponendid tagastati lattu.
8. Keskpinge seadme installeerimine	x			x	
9. Madalpinge seadme installeerimine	x			x	
10. Transformaatori installeerimine	x			x	
11. Keskpinge ja madalpinge kaablite installeerimine	x			x	
12. Alajaama uste paigaldamine	x			x	
13. Katuse installeerimine	x			x	
14. Juhtmestiku installeerimine	x			x	
15. Siltide ja märkide installeerimine	x			x	
16. Toote puhastamine	x			x	
17. Kontrollnimekirja täitmine	x			x	
18. Märgistamine, et toode on testimiseks valmis	x			x	Protsessi kõrvalekaldumisi ei olnud.

Andmed: Autori kogutud

Ettevõtte	ABB AS		Vaatleja	Aleksandr Volkov	
Alajaama tüüp			Meeskond	2	
Alajaama seeria number			Kuupäev	03.03.2021	
Kriteerium Tegevus	Teostatud?		Kas tekkisid jäägid?		Kommentaarisid
	Jah	Ei	Jah	Ei	
1. Töökäsu välja printimine	x			x	
2. Töökäsu üleandmine töötajale	x			x	
3. Laost komponentide ülevaade	x			x	
4. Komponendid on väljastatud korrektselt	x			x	
5. Alajaama vundamendi ettevalmistamine	x			x	
6. Alajaama kesta valmistamine	x			x	
7. Maandussüsteemi installerimine	x			x	
8. Keskpinge seadme installerimine	x			x	Etapid 8 ja 9 on omavahe ümber tõstetud.
9. Madalpinge seadme installeerimine	x			x	
10. Transformaatori installerimine	x			x	
11. Keskpinge ja madalpinge kaablite installerimine	x			x	
12. Alajaama uste paigaldamine	x			x	
13. Katuse installerimine	x			x	
14. Juhtmestiku installerimine	x			x	
15. Siltide ja märkide installerimine	x			x	
16. Toote puhastamine	x			x	
17. Kontrollnimekirja täitmine	x			x	
18. Märgistamine, et toode on testimiseks valmis	x			x	

Andmed: Autori kogutud

Ettevõtte	ABB AS		Vaatileja		Aleksandr Volkov
Alajaama tüüp			Meeskond		3
Alajaama seeria number			Kuupäev		04.03.2021
Kriteerium	Teostatud ?		Kas tekkisid jäägid?		Kommentaariid
	Jah	Ei	Jah	Ei	
Tegevus					
1. Töökäsu välja printimine	x			x	
2. Töökäsu üleandmine töötajale	x			x	
3. Laost komponentide ülevaade	x			x	Välisüksed ei jõudnud kohale õigeaks ajaks
4. Komponentid on väljastatud korrektselt	x			x	
5. Alajaama vundamendi ettevalmistamine	x			x	
6. Alajaama kesta valmistamine	x			x	
7. Maandussüsteemi installeerimine	x			x	
8. Keskpinge seadme installeerimine	x			x	
9. Madalpinge seadme installeerimine	x			x	
10. Transformaatori installeerimine	x			x	
11. Keskpinge ja madalpinge kaablite installeerimine	x			x	
12. Alajaama uste paigaldamine	x			x	Etapp on tehtud 2 päeva hiljem, kui komponendid jõudsid kohale
13. Katuse installeerimine	x			x	
14. Juhtmestiku installeerimine	x			x	
15. Siltide ja märkide installeerimine	x			x	
16. Toote puhastamine	x			x	
17. Kontrollnimekirja täitmine	x			x	
18. Märgistamine, et toode on testimiseks valmis	x			x	

Andmed: Autori kogutud

Ettevõtte	ABB AS		Vaatleja	Aleksandr Volkov	
Alajaama tüüp			Meeskond	3	
Alajaama seeria number			Kuupäev	05.03.2021	
Kriteerium	Teostatud?		Kas tekkisid jäägid?		Kommentaariid
	Tegevus	Jah	Ei	Jah	
1. Töökäsu välja printimine	x			x	
2. Töökäsu üleandmine töötajale	x			x	
3. Laost komponentide ülevaade	x			x	
4. Komponendid on väljastatud korrektselt	x			x	
5. Alajaama vundamendi ettevalmistamine	x			x	
6. Alajaama kesta valmistamine	x			x	
7. Maandussüsteemi installerimine	x			x	
8. Keskpinge seadme installerimine	x			x	
9. Madalpinge seadme installeerimine	x			x	
10. Transformaatori installerimine	x			x	
11. Keskpinge ja madalpinge kaablite installerimine	x			x	
12. Alajaama uste paigaldamine	x			x	
13. Katuse installerimine	x			x	
14. Juhtmestiku installerimine	x			x	
15. Siltide ja märkide installerimine	x			x	
16. Toote puhastamine	x			x	
17. Kontrollnimekirja täitmine	x			x	
18. Märgistamine, et toode on testimiseks valmis	x			x	Protsessi kõrvalekaldumi si ei olnud.

Andmed: Autori kogutud

Ettevõtte	ABB AS		Vaatleja		Aleksandr Volkov
Alajaama tüüp			Meeskond		2
Alajaama seeria number			Kuupäev		06.03.2021
Kriteerium	Teostatud?		Kas tekkisid jäägid?		Kommentaariid
	Jah	Ei	Jah	Ei	
Tegevus					
1. Töökäsu välja printimine	x			x	
2. Töökäsu üleandmine töötajale	x			x	
3. Laost komponentide ülevaade	x			x	
4. Komponentid on väljastatud korrektselt	x			x	
5. Alajaama vundamendi ettevalmistamine	x			x	
6. Alajaama kesta valmistamine	x			x	
7. Maandussüsteemi installerimine	x			x	
8. Keskpinge seadme installerimine	x			x	Etapid 8 ja 9 on omavahe ümber tõstetud. Meeskonna 2 spetsiifiline omadus
9. Madalpinge seadme installeerimine	x			x	
10. Transformaatori installerimine	x			x	
11. Keskpinge ja madalpinge kaablite installerimine	x			x	
12. Alajaama uste paigaldamine	x			x	
13. Katuse installerimine	x			x	
14. Juhtmestiku installerimine	x			x	
15. Siltide ja märkide installerimine	x			x	
16. Toote puhastamine	x			x	
17. Kontrollnimekirja täitmine	x			x	
18. Märgistamine, et toode on testimiseks valmis	x			x	

Andmed: Autori kogutud

Lisa 12 – Tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeemi kontrollnimikiri

Ettevõte			Vaatleja
Alajaama tüübid			Kuupäev
Kriteeriumid Teostatud tööd	Tehtud?		Kommentaarid
	Jah	Ei	
1. Üleandmise kontrollnimikirja ettevalmistamine			
2. Tehnilise spetsifikatsiooni ettevalmistamine			
3. Müügihinna kalkuleerimine			
4. Ostutellimus on saadud			
5. Tellimus on edasisaadetud müügiinsenerile			
6. Ostutellimus on müügiinseneriga üle vaadatud			
7. Projektijuhtimise osakond on tellimusest informeeritud			
8. Projektijuht on määratud			
9. Tellimus on SAP-is avatud			
10. Üleandmise koosolek on korraldatud			
11. Üleandmise kontrollnimikiri on allkirjastatud ja mõlema poolega			
12. Avakoosolek on korraldatud			
13. Proketimeeskond ja -plaan on paigas			
14. Tellimuse tootmisplaani lisamine			
15. Inseneride tööjõud on planeeritud			
16. Pikatarneajaga komponentide tellimine			
17. Projekt ja selle plaan on kliendile kinnituseks saadetud.			
18. Üleminek detailse disaini staadiumisse			

Andmed: Autori koostatud

Lisa 13 – Tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeemi kontrollnimikirjad

Ettevõte	ABB AS		Vaatleja	Aleksandr Volkov
Alajaama tüübid			Kuupäev	10.03.2020
Kriteeriumid Teostatud tööd	Tehtud?		Kommentaariid	
	Jah	Ei		
1. Üleandmise kontrollnimikirja ettevalmistamine	x		Päringu pakkumisele saabus ning müügiinsener hakkas seda koostama. Ta koostas alajaama üldpõhimõtte skeemi	
2. Tehnilise spetsifikatsiooni ettevalmistamine	x		Alajaama tehnilise spetsifikatsiooni sisse pani kirja alajaama tehnilise detaile	
3. Müügihinna kalkuleerimine	x		Müügihinna kalkuleerimiseks müügiinsener koostas ise BOM-i ning taotles tarnijatest päringuid pikatarneajaga komponentidele	
4. Ostutellimus on saadud	x			
5. Tellimus on edasisaadetud müügiinsenerile	x			
6. Ostutellimus on müügiinseneriga üle vaadatud	x			
7. Projektijuhtimise osakond on tellimusest informeeritud	x			
8. Projektijuht on määratud				
9. Tellimus on SAP-is avatud	x			
10. Üleandmise koosolek on korraldatud		x	Üleandmise koosolek ei korraldatud	
11. Üleandmise kontrollnimikiri on allkirjastatud ja mõlema poolega		x	Koosolek ei korraldati. Projektijuht ei allkirjastanud.	
12. Avakoosolek on korraldatud	x		Avakoosolek korraldatud 1 kuu peale tellimuse kinnitamist	
13. Proketimeeskond ja -plaan on paigas		x	Projekti plaani koosoleku lõpuks ei koostati. Seda koostati nädal hiljem	
14. Tellimuse tootmisplaani lisamine	x			
15. Inseneride tööjõud on planeeritud	x			
16. Pikatarneajaga komponentide tellimine	x			
17. Projekt ja selle plaan on kliendile kinnituseks saadetud.	x			
18. Üleminek detailse disaini staadiumisse	x			

Andmed: Autori kogutud

Ettevõtte	ABB AS	Vaatleja	Aleksandr Volkov
Alajaama tüübid		Kuupäev	15.03.2020
Kriteeriumid Teostatud tööd	Tehtud?		Kommentaariid
	Jah	Ei	
1. Üleandmise kontrollnimekirja ettevalmistamine	x		Päringu pakkumisele saabus ning müügiinsener hakkas seda koostama. Ta palus elektriinseneri käest alajaama üldpõhimõtte skeemi koostata
2. Tehnilise spetsifikatsiooni ettevalmistamine	x		
3. Müügihinna kalkuleerimine	x		Müügihinna kalkuleerimiseks müügiinsener palus elektriinseneril koostata BOM-i ning küsis tarneahela juhtimise osakonnast, et ta küsis päringuid pikatarneajaga komponentidele Müügiinsener tegi rohkem tegevusi, kui on tööprotsessis määratud.
4. Ostutellimus on saadud	x		
5. Tellimus on edasisaadetud müügiinsenerile	x		
6. Ostutellimus on müügiinseneriga üle vaadatud	x		
7. Projektijuhtimise osakond on tellimusest informeeritud	x		
8. Projektijuht on määratud			
9. Tellimus on SAP-is avatud	x		
10. Üleandmise koosolek on korraldatud		x	Üleandmise koosolek ei korraldatud
11. Üleandmise kontrollnimikiri on allkirjastatud ja mõlema poolega		x	Koosolek ei korraldati. Projektijuht ei allkirjastanud.
12. Avakoosolek on korraldatud	x		Müügiinsener osales avakoosolekul. Avakoosolekul selgus, et alajaama tööprojekti disain on valesti koostatud ning on vaja disaini ümber teha. Juhtus selle tõttu, et müügiinsener ei kontrollinud tööprojekti disaini.
13. Proketimeeskond ja -plaan on paigas	x		
14. Tellimuse tootmisplaani lisamine	x		
15. Inseneride tööjõud on planeeritud	x		
16. Pikatarneajaga komponentide tellimine	x		Pikatarneajaga komponendid on tellitud varem, kui on ettenähtud
17. Projekt ja selle plaan on kliendile kinnituseks saadetud.	x		
18. Üleminek detailse disaini staadiumisse	x		

Andmed: Autori kogutud

Lisa 14 – Intervjuu müügiinseneriga

Intervjueerija	Aleksandr Volkov
Eksperdi positsioon	Müügiinsener
Kuupäev	12.03

Küsimus	Vastus
1. Ma tahaks lõputöö seoses esitada mitu küsimust.	Jah, palun
2. Ma uurisin kas tegelik tellimuse ettevalmistamise protsess vastab projekti tööprotsessi skeemile. Ja sain teada, et protsessis on mõned mittevastavused. Mis seda võib põhjustada?	Jah, tööprotsessi skeemis ei ole kirjutatud, mida müügiinsener peab tegema päringu saabumisel. Näiteks üks müügiinsener teeb alajaama üldpõhimõtte skeemi ise ja teine palub elektriinseneridelt sellega abi. See ei ole defineeritud skeemis vaid me seda teeme. Mittevastavustega on keerulisem on vaja vaadata iga olukorda eraldi, kuna inimestel on erinevad põhjused miks nad ei pea protsessist kinni.
3. Milliste ettepanekutega tööprotsessi skeemi täiustamiseks Te võite minuga jagada.	1. Tootejuhi ja elektriinseneri kaasamine projekti alguses. 2. Tarneahela juhtimise osakonna kaasamine, et nad uuriksid komponentide maksumusi tarnijatest. 3. Projekti kohta dokumentatsiooni salvestamine spetsiaalse kausta võrgukettas. 4. Peavad olema kindlasti ajalised piirangud määratud igal etapil. 5. Pakkumise üle kontrollimine enne kliendile esitamist. (Näitab teisi punkte mida võib täiendada) Need etapid on seotud müügiinseneri tööga.
4. Kuidas vältida protsessist kõrvalekaldumisi?	Protsessist kõrvalekaldumisi toimuvad erinevate põhjuste tõttu. Täiesti võimalik, et need etapid, mida ei tehta protsessi osalejatega on ebavajalikud või ebaefektiivsed. Teine põhjus võib olla distsipliini küsimused.
5. Kas Te puutusite kokku tellimustega, kus klientide soovidest on valesti arusaadud?	Kindlasti. On olnud mitu projekte, kus me ei saanud klientide soovidest lõppuni aru.
6. Kas selle tõttu olid tellitud unikaalsed komponendid, mida edaspidi on jäänud lattu seisma?	Jah, kahjuks on olnud selliseid tellimusi. See on juhtunud selle tõttu, et klient ei teinud nendele selgeks, mida ta tahtis. Tema tagasiside on tulnud selles etapis, kui tellimus oli võetud töösse. Teine juhtum oli seotud sellega, et müügiinsener koostas valet pakkumist, kooskõlastas seda kliendiga, ta ei märganud sellega ja alles tootmises oli avastatud et vale alajaama tööprojekti disain tehtud. Ja on olnud alajaama projekti, kus informatsioon on olnud kadunud projekti üleandmise staadiumis, sest üleandmine ei olnud protsessijärgselt teostatud. Ja ka teisi põhjusi.

Andmed: Autori kogutud.

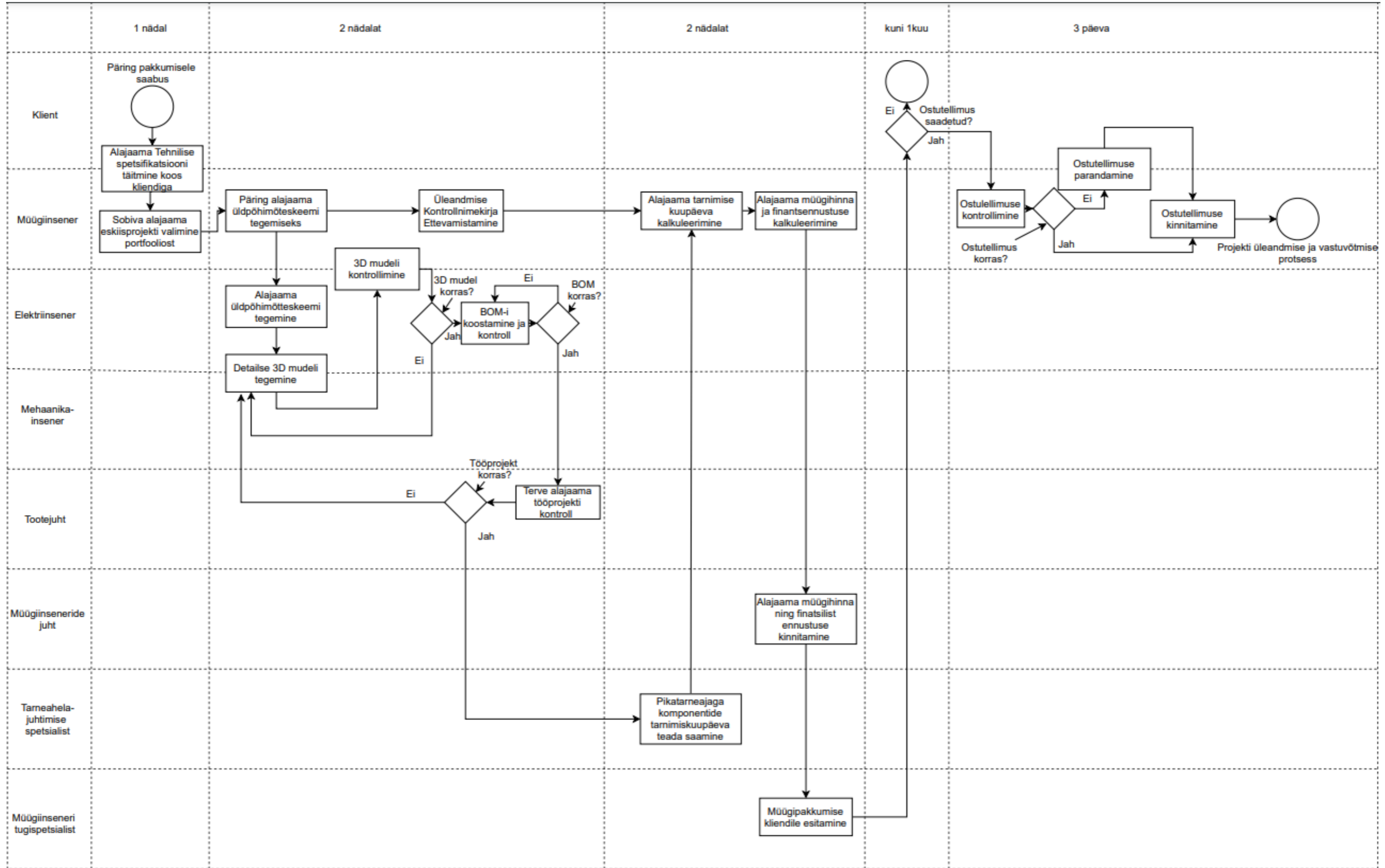
Lisa 15 – Intervjuu projektijuhiga

Intervjueerija	Aleksandr Volkov
Eksperdi positsioon	Projektijuht
Kuupäev	03.03

Küsimus	Vastus
1. Kirjutan lõputööd seoses jääkkomponentidega, mida jäävad seisma lattu pikaks ajaks. Ma tahaks sellega seoses esitada mitu küsimust.	See tööprotsessi skeem on meie peamine tööriist. Suures osas töötame selle põhjal.
2. Kas saab juhtuda niimoodi, et protsess ei peetaks kinni protsessi osapooltega?	Nagu ma ütlesin, on see tööprotsessi skeem meie töö peamine tööriist, kuid juhtub, et protsess ei toimu vastavalt tööprotsessi skeemile.
3. Vaatlesin kaks korda tellimuse ettevalmistamise protsessis ning avastasin mitu vigu. Mida võis neid põhjustada?	Põhjuseks võib olla mõlema osakonna töö ülekoormus, näiteks see, et projekti algus võib plaanides väga edasi venida ja edasi lükata. Juhtub, et müügiinsenerid ei anna projekti kohta selget sisendi, sageli erinõuded selguvad juba projekti käigus.
4. Kas ülekoormuste tõttu insenerid võivad teha vigu disainis ka?	Jah, seda on mitu korda juhtunud
5. Kas on võimalik, et mõnel juhul võib osa teavet kaotsi minna?	Projekti üleandmisega võib ka informatsioon kaduma minna, see on juba juhtunud.
6. Kas selles tööprotsessi skeemis on negatiivseid külgi?	Tööprotsessi skeemis ei ole etappe, mida me tegelikult teeme.
7. Millised etapid tuleb lisada?	Tööprotsessi skeemi vaadates, siis ei ole näha ajalisi piiranguid. Ei ole teada kui kiiresti projektijuht peab võtma tellimusi töösse.
8. Kas olete kunagi kohanud olukordi, kus alajaama projekti tööprojekti sees mingil põhjusel oli vaja midagi muutma ja selle tõttu komponendid jäid lattu seisma?	Jah, seda on juhtunud rohkem kui üks kord. Tellisime valed komponendid põhjustel, mille tõttu ei olnud esialgu selge, millist tüüpi või millist komponenti klient soovis. Juhtus ka see, et saime müügiinseneridelt projekti kohta ebatäpset teavet ja kliendi käest pidime uuesti välja selgitama, millised konkreetsed nõuded tal on.
9. Kas on võimalik öelda, et juhtub, et tellime komponente enne, kui alajaama projekti kohta on kõik selge?	Juhtub, et alati pole võimalik oodata kliendi vastust, kui me temalt midagi küsime. Seetõttu võib jõuda selleni, et saame küsimusele täpsustava vastuse siis, kui jaam koostatakse juba tootmises ja siis oleme sunnitud midagi käigu pealt muutma, mõnda komponenti vahetama, tagasi lattu tagastama.

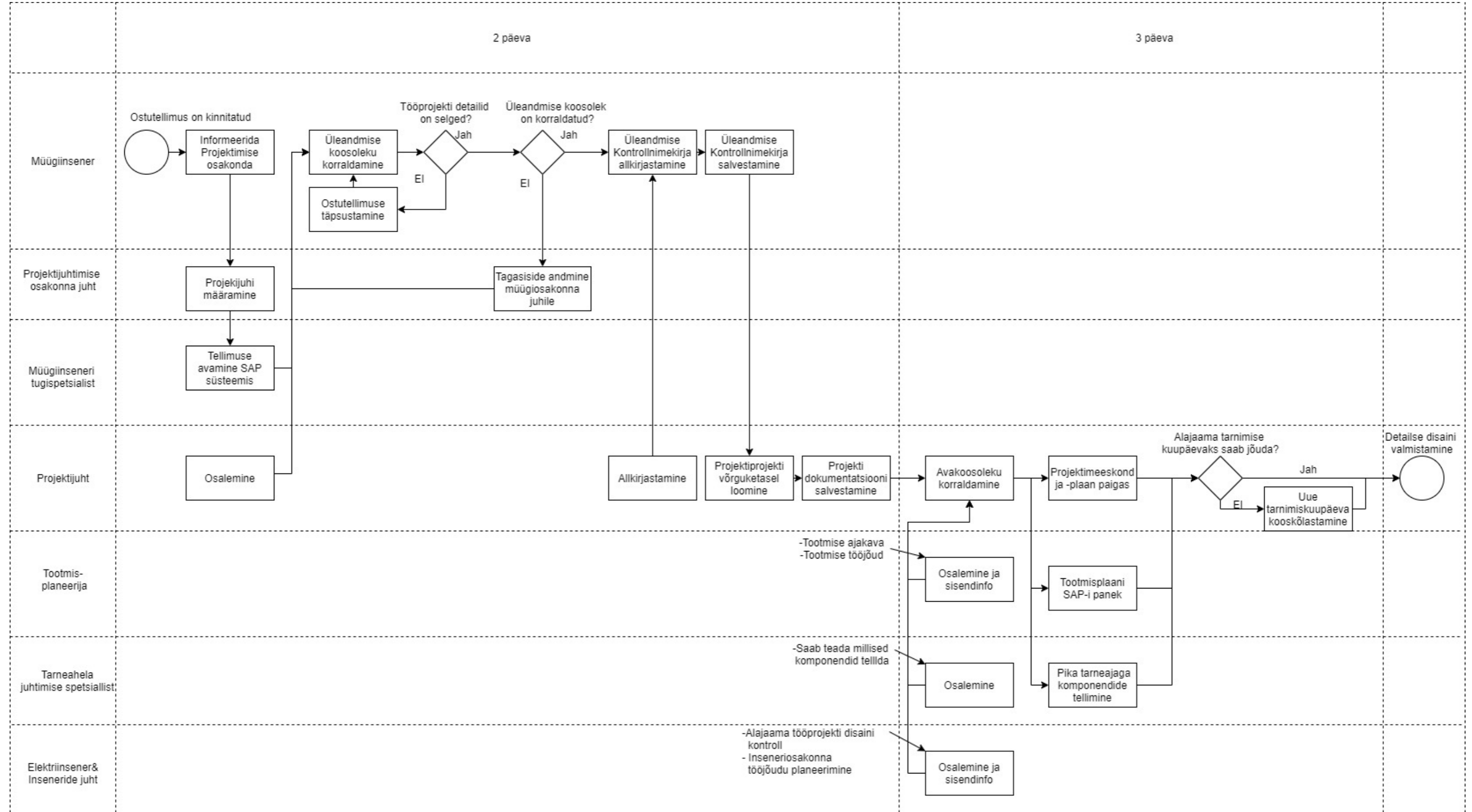
Andmed: Autori kogutud.

Lisa 16 – Müügipakkumise koostamise ja ostutellimuse vastuvõtmise tööprotsessi skeem



Andmed: Autori koostatud

Lisa 17 – Täiustatud tellimuse ettevalmistamise tööprotsessi skeem



Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

Aleksandr Volkov

.....

Töö autori allkiri ja kuupäev

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Aleksandr Volkov, (sünnikuupäev: 06.08.1995)

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Tootmisressursside planeerimise täiustamise võimalused ABB AS komplektalajaamade tehase näitel“ mille juhendaja on Jelena Rootamm-Valter, reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
2. annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-i kaudu alates 01.04.2026 kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
3. olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Aleksandr Volkov

Narvas, 17.05.2021