

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Mari-Liis Must

**RESTORANIKETI POOLTOODETE TOOTMISPROTSESSI
OPTIMEERIMINE LÄBI KESKKÖÖGI LOOMISE KASUTADES
VÄÄRTUSAHELA KAARDISTAMIST**

Magistritöö

Õppekava TATM, peeriala Äriprotsesside juhtimine

Juhendaja: Ingrid Joost, MA

Tallinn 2021

Deklareerin, et olen koostanud magistritöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 11 099 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Mari-Liis Must

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 191993TATM

Üliõpilase e-posti aadress: mari-liis.must@eesti.ee

Juhendaja: Ingrid Joost, MA:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	5
SISSEJUHATUS	6
1. KULUSÄÄSTLIKU TOOTMISE RAKENDAMINE TOIDUTOOTMISES	8
1.1. Kulusäästlik tootmine	8
1.2. Kulusäästlikkus toiduainete tootmises	9
1.3. Agiilne ja <i>leagile</i> tootmine	12
1.4. Väärtusahela kaardistamine	13
1.4.1. Ületootmine	15
1.4.2. Ootamine	15
1.4.3. Transport	15
1.4.4. Vale töötlemine	16
1.4.5. Varud	16
1.4.6. Üleliigsed liigutused	17
1.4.7. Defektid	17
2. UURINGU METOODIKA	18
2.1. Uuringu meetodika ja intervjuude kavandi koostamine	18
2.2. Väärtusahela analüüs uuritavas ettevõttes	19
3. EMPIIRILISE UURINGU TULEMUSED	23
3.1. Uuringu tulemuste analüüs ja arutelu	23
3.1.1. Ületootmine	27
3.1.2. Ootamine	28
3.1.3. Transport	29
3.1.4. Vale töötlemine	31
3.1.5. Varud	32
3.1.6. Üleliigsed liigutused	33
3.1.7. Defektid	33
3.2. Järeldused ja ettepanekud	35

KOKKUVÕTE	42
SUMMARY	45
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	48
LISAD	51
Lisa 1. Intervjuude juhend	51
Lisa 2. Transkriptsioonid ja helisalvestised.....	53
Lisa 3. <i>Cross-case</i> tabel.....	54
Lisa 4. Väärtusahela protsessi tegevuste kaart	63
Lisa 5. Pooltoodete tootmisprotsessi väärtusahela analüüs ettevalmistusköögis	64
Lisa 6. Väärtusvoo analüüs – koogi küpsetamine	65
Lisa 7. Väärtusvoo analüüs – toorpasta tootmine.....	66
Lisa 8. Pooltoodete tootmisprotsessi uus väärtusahel keskköögis	67
Lisa 9. Lihtlitsents	68

LÜHIKOKKUVÕTE

Kulusäästlikkus on toiduainete tootmises vähelevinud lähenemine. Toiduainete tootmine on kõrgelt reguleeritud riiklike nõuetega. Kulusäästlikkuse rakendamine tõstab ka toiduainete tootmises konkurentsivõimekust ja vähendab raiskamisi igas tootmisetapis. Üks meetod, kuidas toitlustusettevõtted rakendavad kulusäästlikkust, on keskköövide loomine, kus valmistatakse pooltooteid, mis tarnitakse saltelliit-köökidesse lõplikuks ettevalmistuseks ja serveerimiseks. Magistritöö uurimisprobleemiks on restoraniköögi raiskamised. Sellest tulenevalt on töö eesmärk määratleda uuritava restoraniketi pooltoodete tootmisprotsessi tõhustamise võimalusi läbi keskköögi loomise. Eesmärgi täitmiseks annab töö esimene osa kirjanduslike allikate põhjal ülevaate kulusäästliku tootmise põhimõtetest ning väärtusahela kaardistamisest, arvestades toidutootmise eripäradega. Seejärel tuuakse töö empiirilises osas välja kvalitatiivse uuringu tulemused, mille põhjal teeb autor omapoolsed ettepanekud.

Uurimistulemused näitavad, et olemasoleva pooltoodete tootmisprotsessi väärtust lisava aja osakaal on 45%. Tooraine ettevalmistamise tegevused pooltoodete valmistamiseks on aeganõudvad ja igas uuritava restoraniketi üksuses dubleeritud. Intervjueeritavatega läbi viidud vestlused andsid mõista, et kesktootmised on loodud vaid kulude kokkuhoiu eesmärgil. Eraldi tootmisüksusega kaasnevad omad ülalpidamiskulud lisaks ka logistika-, komplekteerimise ja pakendamise kulud, mistõttu kokkuhoid tekib toodetud mahust olenevalt. Enne keskköögile üleminekut tuleb kaaluda, kas restoraniketi pooltoodete maht on piisav, et katta uue üksuse ülalpidamiskulud ning samal ajal tuua kaasa kokkuhoiu ka restoranidele tööjõu-, energia- ning toorainekulu arvelt. Pooltoodete valmistamiseks kulunud ajamahu vabanemine annab restoranidele võimaluse keskenduda rohkem klienditeenindusele, mis omakorda tõstab kliendi poolt tajutavat väärtust.

Võtmesõnad: kulusäästlikkus, agiilsus, väärtusahela analüüs, toiduainete tootmine, keskköök

SISSEJUHATUS

Tänapäeva pidevalt muutuv maailm nõuab ettevõtetelt konkurentsipüsimiseks üha enam uute meetodite ja protsesside kasutusele võtmist (Arif *et al* 2016). Ettevõtte tootmiskulude vähenemine ja sellest tulenev konkurentsivõimekuse tõus on saavutatav läbi raiskamise elimineerimise, millega kaasneb voolujoonelisem ja efektiivsem tootmine (Engelund *et al* 2009). Kulusäästliku tootmise meetodite abil soovitakse kõige muu seas vähendada ka tööjõudu ja varusid, et tagada kliendi nõuetele võimalikult kiire reageerimine (Borges Lopes *et al* 2015). Üks meetod toidutootmisettevõtetes tootmiskulude vähendamiseks läbi tootmiskoguste suurendamise on suuremate köögipindade ehitamine, kust valmistoit tarnitakse satelliit-köögidesse lõplikuks ettevalmistuseks ja serveerimiseks (Engelund *et al* 2009).

Käesoleva magistr töö uurimisprobleemiks on raiskamine restoraniköögis. Töö eesmärk on analüüsida olemasoleva pooltoodete tootmisprotsessi tõhustamise võimalusi läbi tsentraalse pooltoodete valmistamise üksuse (nn keskköögi) loomise. Töö ajendiks on autori töökohaks oleva restoranide keti pooltoodete tootmisprotsessi optimeerimine. Uuritavas ettevõttes on pooltoodete valmistamine ja roogade valmistamine kaks erinevat protsessi. Pooltoodete valmistamine toimub ettevalmistusköögis restorani tagaruumides, aga roogade valmistamine pooltoodetest toimub klienditeenindusköögis küllastajate silme all. Pooltoodete valmistamine on ettevõttes küll vajalik, kuid optimeerimist vajav protsess.

Ettevõttel on soov avada rohkelt uusi restorane, kuid vajalike töötajate leidmine on muutunud raskemaks ning kaubanduspindade rendihinnad on pideval tõusuteel (Real Estate ... 2020). Ettevalmistusköögi olemasolu restoranides võtab rohkelt vajalikku rendipinda, mida saaks kasutada klienditeeninduseks. Kuna pooltoodete valmistamine toimub igas restoranis eraldi, aga valmistatavad tooted on samad, on ettevõttel võimalus minna üle tsentraalsele tootmisele keskköögis, mis aitaks kiirendada pooltoodete valmistamise protsessi ja seega vähendada protsessi toimimiseks vajaminevate töötajate arvu.

Teema on aktuaalne, sest protsesside optimeerimine on ettevõtte konkurentsivõime püsimiseks oluline aspekt. Väärtusahela analüüsi abil on võimalik defineerida raiskavad tegevused, mis läbi on võimalik tootmistsükli kiirendada (Norton, Fearn 2009), samal ajal suurendades kliendi poolt tajutavat väärtust (Engelund *et al* 2009).

Magistritöö eesmärgi täitmiseks püstitas autor järgmised uurimisküsimused:

- 1) Mis on pooltoodete tootmisprotsessi võimalikud raiskamised?
- 2) Kuidas aitab keskköök leitud raiskamisi vähendada või elimineerida?
- 3) Mis on keskköögis pooltoodete valmistamisega kaasnevad ohud?

Magistritöö uurimismeetodiks on kvalitatiivne uuring, mille esimeses osas viiakse uuritavas ettevõttes läbi mitteamalane vaatlus paremaks protsessi mõistmiseks ja võimalike raiskamiste defineerimiseks, ning seejärel poolstruktureeritud intervjuud ettevõtete esindajatega, kus on toimiv kesktootmine.

Käesolev magistritöö jaguneb kolmeks osaks. Esimeses osas antakse kirjanduslike allikate põhjal ülevaade kulusäästliku tootmise põhimõtetest ning väärtusahela kaardistamisest, arvestades toidutootmise eripäradega. Teises osas keskendutakse magistritöös kasutatud uurimismetoodika selgitamisele ning kaardistatakse uuritava ettevõtte pooltoodete tootmise väärtusahel. Magistritöö kolmandas peatükis analüüsitakse toidutootmisettevõtete esindajatega läbi viidud intervjuusid, millest saadud infot võrreldakse uuritava ettevõttega, tehakse vastavad järeldused ja antakse soovitusi edaspidiseks.

Käesolev magistritöö võib osutada kasulikuks ka teistele toitlustusettevõtetele, mille tooraine ettevalmistusprotsess toimub üksustes kohapeal, näiteks erinevad tankla-, kohviku- ja restoraniketid.

Magistritöö autor tänab kõiki, kes panustasid aega antud töö valmimisele. Eriti tänab autor intervjuudes osalenud spetsialiste abivalmiduse ja huvitavate mõtete eest. Lisaks saadab autor siirad tänusõnad oma ülemusele, kes vabastas töö kirjutajale selleks vajaliku aja, ning oma armsale vennale, kes laenas autorile magistritöö kirjutamiseks vajaminevad töövahendid.

1. KULUSÄÄSTLIKU TOOTMISE RAKENDAMINE TOIDUTOOTMISES

Magistritöö esimeses peatükis annab töö autor kirjandusallikate põhjal ülevaate kulusäästliku tootmise (*lean manufacturing*) filosoofiast, väärtusahela kaardistamisest ning erinevatest raiskamise tüüpidest, seostades neid toidutööstuse eripäradega. Toiduainetööstusel on olulised erinevused auto-, elektroonika- ja lennundustööstusega. Silmas tuleb pidada, et toidul on otsene mõju inimeste tervisele, mistõttu toidu kvaliteet, jälgitavus, ohutus ja riskijuhtimine on olulisteks eduteguriteks (Mena, Stevens 2010, 2).

1.1. Kulusäästlik tootmine

Kulusäästlik tootmine sai alguse Jaapani autotootjalt Toyota. Kulusäästlikku tootmispõhimõtet kirjeldasid Womack ja Jones ning vastav kontseptsioon loodi Bicheno poolt. Nende arvates oli Toyota autotootmine konkurentsivõimeline ja Lääne toodangust parem ning nad võtsid oma ülesandeks selle filosoofia põhimõtteid maailmas laialdasemalt levitada. Kulusäästliku tootmispõhimõtte eesmärk on suurendada toodete kliendi poolt tajutavat väärtust igal tootmise sammul. Kulusäästlik mõtlemine on hiljem rakendust leidnud ka muudes tootmisharudes, tuues rakendamisel muljetavaldavat kasu. (Engelund *et al* 2009)

Kulusäästlikul tootmisel on mitmeid definitsioone, kuid olenemata definitsioonist on peamine kulusäästliku mõtlemise sõnum süstemaatiline raiskamiste vähendamine (Santos *et al* 2006 viidatud Miina 2012, 8). Pidev keskendumine väärtust lisavatele tegevustele, samal ajal tootmise voolujoonelisemaks muutmine läbi raiskamiste elimineerimise, vähendab tootmiskulusid ja suurendab ettevõtte konkurentsivõimekust (Engelund *et al* 2009). Kulusäästliku tootmise meetodite abil soovitakse vähendada tööjõudu, varusid, turustamise aega ning tootmisala suurust, et tagada võimalikult kiire reageerimine kliendi nõudmistele, tagades samal ajal kõrge kvaliteediga toodete efektiivse tarne (Borges Lopes *et al* 2015).

Ettevõtete eduteguriks on innovatsioon. Innovaatiliste lahenduste otsimine protsessides on ettevõtete jaoks üks viise, kuidas püsida konkurentsivõimelisena või konkurentidest eespool (Engelund *et al* 2009), samal ajal pidevalt raiskamisi kõrvaldades (Braglia *et al* 2009). Protsessi innovatsiooniks saab nimetada näiteks uue tootmis- või tarneviisi rakendamist või olemasoleva täiustamist, milles muudetakse märgatavalt tootmistehnikat, seadmeid või tarkvara (Borges Lopes *et al* 2015). Protsessi innovatsioonide läbiviimise tulemustest oodatakse omahinna vähenemist üksiktootele või tarnele, kvaliteedi paranemist või oluliselt parema toote loomist. Uue tootmise meetodi näitena võib tuua uue, varasemalt käsitsi tehtud protseduure automatiseeriva seadme soetamise. (Oslo Manual ... 2005, 49)

Ettevõtted, mis ei jätkka pärast protsessi muudatuste juurutamist pidevate parendustegevuste läbiviimist, naasevad oma vanade harjumuspäraste praktikate juurde. Kulusäästlikkus on heaks näiteks protsesside innovatsioonist ettevõtetes, mis jätkavad ka pidevaid parenduse ja täiustamise tegevusi. Üldiselt oleneb kulusäästlike põhimõtete rakendamise edu organisatsiooni omadustest. Kulusäästliku tootmise põhimõtete rakendamine erinevates organisatsioonides ei ole lihtne ja alati samasugune. (Borges Lopes *et al* 2015)

Bhasini (2011) 20-ne ettevõtte põhjalikust uuringust selgus, et kulusäästliku mõtlemise rakendamine võib osutuda äärmiselt keeruliseks, sest see hõlmab muudatuse haldamise protsessi, mis puudutab muutuseid ettevõtte üleüldises kultuuris, tulemustasu struktuuris, palgasüsteemides, tulemuslikkuse mõõtmises ning tööjõu korralduses. Ta lisab, et kõige tõhusamad organisatsioonid on sellised, mis lihtsustavad ja tagavad sujuva voolu tooraine sisenemisest lõpptoodanguni (*Ibid*).

1.2. Kulusäästlikkus toiduainete tootmises

Toidutööstuse eripäraks on esiteks poliitilised põhjused: ohutu taskukohase hinnaga rikkalik toit on kriitilise tähtsusega, mistõttu on toidusektor kõrgelt reguleeritud (Borges Lopes *et al* 2015).

Toiduainete tootmisele määratud regulatsioonid on paljudel juhtudel viinud kulude suurenemiseni, mis nõuab protsesside parendamist ning samal ajal innovatiivseid lahendusi teistes valdkondades (Benner *et al*. 2003). Teiseks, toitu tarnitakse igapäevaselt suurtes kogustes, mis muudab esmatähtsaks tarneahelate usaldusväarsuse, et tooted oleksid kättesaadavad ja hinnad konkurentsivõimelised. Kolmandaks eripäraks on toidutrendid. Tarbijad soovivad pidevalt

proovida uusi tooteid, mis sunnib tootjaid regulaarselt turule tooma uusi tooteid, mis omakorda tõstab tootmise keerukust (Borges Lopes *et al* 2015). Seetõttu on toiduainetööstusel keeruline välja töötada ja toota toidukaupu, mis on ideaalselt kohandatud üksikute tarbijate soovidele (Benner *et al.* 2003).

Kulusäästlikkus on toiduainete tootmises veel arenemas ja vähe kasutusel. Lisaks raskendab väikeste ja keskmise suurusega organisatsioonide kulusäästliku tootmise teekonna alustamist vajalike teadmiste ja ressursside puudus. (Dora *et al* 2013) Teadmiste puudust süvendab ka asjaolu, et kulusäästliku tootmise rakendamises toidutööstuses on vähe kirjutatud (Lehtinen, Torkko 2005). Borges Lopes ja teised (2005) nõustuvad, et kulusäästlikkus on toiduainetööstuses alakasutatud lähenemine, kuid lisavad, et kulusäästliku mõtlemise rakendamine on siiski vajalik ka toiduettevõtete konkurentsivõimelisena püsimisel. Kulusäästlikkuse filosoofia omaksvõtmist soovitatakse protsesside lihtsustamiseks, lisaväärtust andvate tegevuste protsendi suurendamiseks ja üldise tulemuslikkuse parandamiseks. Kulusäästlikkuse põhimõtete rakendamise abil on võimalik märkimisväärselt vähendada aega lisaväärtust mitteandvatele tegevustele, vähendada mitmesugust raiskamist ja sellest tulenevaid kulusid, parandades seeläbi klienditeenindust ja tõsta üldist kliendi rahulolu. (*Ibid*)

Kulusäästlikkuse praktikad toovad endaga toiduainete tootmises kaasa ka mõningad riskid, eriti varude optimeerimise seisukohalt (*Ibid*). Toitu ei saa tellimusteks liigselt ette valmistada (Kezia 2017), sest toiduainete töötlemisel tuleb silmas pidada tooraine kiiret riknemist. See tähendab, et tooraine kvaliteet muutub pöördumatult töötlemise ja ladustamise käigus (Engelund *et al* 2009). Samuti peavad toidupakendid olema hoolikalt valitud, et tagada kvaliteet ning tarbija ohutus (Kezia 2017). Toidutööstuse eripäradeks on veel mitmesugused töötlemismeetodid, erinevate säilitamistingimustega tooraine, keerulised retseptid ning ettearvamatu nõudlus, mis omakorda takistavad kulusäästliku tootmise juurutamist (Benner *et al.* 2003). Dora ja teised (2013) täpsustavad, et tooraine kvaliteet on varieeruv, tootmisprotsessis esineb rohkem käsitsi operatsioone kui automatiseeritud; töötlemise aeg on tooraineti erinev, kuigi partiide valmistamise aeg on valdavalt lühike. Takistuseks on veel retseptide, tooraine ja töötlemistehnikate suur mitmekesisus protsessi tasemel. Märkimata ei saa jätta ka ajakulu töökoha ülesseadmiseks erinevate tootegruppide vahel, sest seadmed nõuavad pidevat puhastamist. Lisaks on toidu töötlemine ja valmistoodangu pakendamine toidukvaliteedi tagamiseks eraldatud tegevused. (*Ibid*)

Engelund ja teised (2009) toovad oma töös välja võimaluse, kuidas kasutada kulusäästlikkuse põhimõtteid suuremahulise toitlustuse juhtimisel suurköökides. Kulusäästlikkuse rakendamist on varasemalt kirjeldatud toiduainetööstuses peamiselt ühe toote põhisel, kuid ei hõlma valmistoitude valmistamist. Suurköökide põhieesmärgiks on kulusäästlikkuse rakendamisel protsesside loogilisemaks muutmine ja tootmise efektiivsuse tõstmine, mille tulemusel kaasneb töötajate arvu vähendamine. Samuti on oluline, et toote kvaliteet ning töökeskkond ei oleks negatiivselt mõjutatud ümberorganiseerimiste tõttu. Tootmiskulude vähendamiseks fokuseerivad ettevõtted oma tähelepanu ehitamaks arvuliselt vähem, kuid see-eest suuremaid köögipindu, kus valmistoit tarnitakse satelliit-köökidesse lõplikuks ettevalmistuseks ja serveerimiseks. Selline rekonstrueerimine toob endaga tihti kaasa muudatusi tootmismeetodites ja -tehnoloogias, et suurendada väljasaadetava toidu koguseid. (Engelund *et al* 2009) Mida suuremad on tootmiskogused, seda väiksemad on tootmiskulud toote kohta (Autor *et al* 2020). Sisemised tootmisprotsessid peavad muutuma kajastamaks suurenenud nõudlust valmistoodangu järele, eriti kui töötajate arvu samaaegselt vähendatakse. (Engelund *et al* 2009) Tööjõu osakaalu langus on kõige enam tuntav ettevõtetes, kus produktiivsus saavutatakse läbi innovatsiooni (Autor *et al* 2020). Operatsioonide juhtimine ja protsesside ümbermõtestamine muutub järjest vajalikumaks, et tagada tootekvaliteedi kontroll tootmissüsteemide muutmisel (Engelund *et al* 2009). Näiteks nõudluse prognoosimine on oluline ülesanne, mis mõjutab operatsioonide planeerimist varude tasemel, tootmise, transpordi ja tarnimise jaoks (Nakano, Matsuyama 2021).

Toidutootmisel toetatakse dokumenteeritud kvaliteedikontrolli programmidele, mis on sageli välja töötatud enesekontrolliplaanis (HACCP – *Hazard Analysis and Critical Control Points*), kus protseduurid on kooskõlas riiklike õiguslike nõuetega (Balaji, Arshinder 2016). *Lean* tuleneb mitteriknevate kaupade masstoodangust, seega kõik kulusäästlikkuse põhimõtted ja tööriistad ei pruugi toiduainete tootmisel võrdselt rakendatavad olla, kuid on siiski oluline kaaluda nende kasutamist toidu valmistamisel. Tuleb rõhutada, et algsel kujul kulusäästlikkuse põhimõtted ei käsitle toidutootmise ohuaspekte. Kuigi kulusäästlikkuse eesmärk on tõsta väärtust kliendile, on see siiski tootmisfilosoofia, mitte kvaliteedikontrolli programm, mistõttu on kulusäästlikkuse ja enesekontrolliplaani vahel suured erinevused. Kulusäästlikkus tegeleb kliendi nõudmiste ja vajaduste tuvastamisega, tootmisliini voo ja tootmise üleüldiste organisatsiooniliste probleemide ja sellest tulenevalt pideva protsesside täiustamisega, samas kui enesekontrolliplaanis tehakse kindlaks, kas ja kuidas saab toote kvaliteeti tootmisliinis parandada. Toiduohutuse aspektidega

arvestamine defineerib vajaduse kulusäästlikkuse põhimõtete kohandamiseks vastavalt tootmistsenaariumi nõuetele. Veel üks oluline erinevus kulusäästlikkuse ja traditsioonilise toiduainete tootmise vahel on standardiseerimine ning protseduuride koordineerimine vastavalt tootmisliini tempole. Standardiseeritud tegevused toidutootmises on äärmiselt kasulikud, eriti toidu jahutamine nõutava aja jooksul ja üksikute komponentide tootmistempo kiirendamine. Söögi valmistamisel ei saa aga protseduure täielikult standardiseerida, kuna arvesse tuleb võtta ka toormaterjali varieeruvust: sama tooraine suuruse ja kuju erinevuste tõttu on toidutootmine oluliselt erinev näiteks auto varuosade tootmisest. Standardiseerituse saavutamine nendes tingimustes on veel üks väljakutse kulusäästlikkuse rakendamisel toidutööstuses. (Engelund *et al* 2009) Bhasin (2011) on oma uurimustulemustes välja toonud, et ettevõtted peavad leidma endale sobiva viisi kulusäästlikkuse rakendamiseks ja seda tuleb vaadelda kui lõputut teekonda, sest kulusäästlikkuse rakendamine nõuab märkimisväärseid pingutusi ja muutuseid.

1.3. Agiilne ja *leagile* tootmine

On kalduvus oletama, et kulusäästlik ja agiilne ehk paindlik lähenemine on omavahel vastastikulised ja esindavad vastuolulisi paradigmasid. Tegelikult võivad need kaks lähenemist üksteist täiendada ja paljudel juhtudel on see lausa vajalik. (Towill, Christopher 2002)

Agiilne tootmine on strateegia, mis ühendab kulusäästliku tootmise ja paindliku tootmise. Agiilne ehk paindlik ja kohanev tootmine erineb kulusäästlikust tootmisest järgmiselt: kulusäästlik tootmine on väga hea tööriist tegevustele, mida saab kontrollida. Agiilne tootmine hõlmab tegevusi, mida ei ole võimalik kontrollida (Sarkis 2001). Agiilsus on võimekus areneda ning olla edukas pideva ja ettearvamatute muudatustega keskkonnas. (Maskell 2001). Agiilset tootmist saab vaadata kui strateegilist protsessi, kus ettevõtte ellujäämine ettearvamatute muutustega konkurentsikeskkonnas on võimalik vaid kiire ja tõhusa reageerimise võimekusega muutuvatele turgudele (Jin-Hai *et al* 2003). Pigem ei ole küsimus, kas valida kulusäästlik või agiilne lähenemine, vaid on mõistlik nende paradigmade integreerimine. Kulusäästlikkuse kontseptsioon töötab hästi tootmistes, kus on stabiilne ja vähe varieeruv nõudlus ja seega on tootmine prognoositav. Nendes kontekstides, kus nõudlus on kõikumine ja klientide surve laiale sortimendile on kõrge, on vajalik agiilne lähenemine. (Towill, Christopher 2002) Paljud ettevõtted mõistavad, et prognoositavate varude hoidmisega seotud kulud ja riskid on liiga suured. See kehtib eriti

lühikese eluaja või kõikuva nõudlusega toodete kohta, mille rikkemise oht on suur. (Goldsby *et al* 2006, 60)

Naylor, Naim ja Berry ühendasid 1997. aastal mõisted „*lean*“ ja „*agile*“, mille tulemusel sündis „*leagile*“. *Leagile* on hübriidne lahendus, mis lähtub peamiselt Pareto (80/20) reeglist, kus 80% ettevõtte tulust pärineb 20% toodetest. See tähendab, et 20% tooteid saab toota prognooside alusel kulusäästlikke põhimõtteid kasutades, sest nõudlus neile kaupadele on suhteliselt stabiilne. Samal ajal ülejäänud 80% tootevalikut saab valmistada vaid tellimuste alusel, agiilselt. (Ibid, 61)

1.4. Väärtusahela kaardistamine

Üheks olulisemaks kulusäästlikkuse tööriistaks peetakse väärtusahela kaardistamist (*value stream mapping*), mille abil on võimalik defineerida ja seejärel vähendada vigu, kadusid, ooteaega ning tõsta väärtust lisava aja osakaalu, mis toob endaga kaasa parema tootekvaliteedi (Dadashnejad, Valmohammadi, 2018). Üldiselt peetakse väärtusahela analüüsi esimeseks sammuks kulusäästlikkuse rakendamisel (Liu *et al* 2020). Väärtus on mõistena defineeritud Womack ja Jonesi poolt kui kulusäästliku mõtlemise alustala (Lehtinen, Torkko 2005, 58). Väärtus on omadus, mis muudab lõppkasutajale toote või teenuse väärtuslikumaks (Engelund *et al* 2009). Väärtusahela kaardistamine on üks kulusäästlikkuse meetoditest, kuidas vähendada raiskavatele tegevustele kuluvat aega ning selle abil lühendada tootmistsükli pikkust (Norton, Fearne 2009; Ahmad *et al* 2017). Väärtusahela kaardistamist kasutatakse ülevaate saamiseks olemasolevast tootmisest ja tegevustest, mis määratleb kõik tegevused alates toote disainist kuni tootmise ja valmistootetarnimiseni. Kaardistamine näitab, kuidas tootmisprotsess toimub. Kliendivajadusi silmas pidades määratletakse, millised tegevused on väärtust lisavad, millised väärtust mittelisavad, viimaseid samal ajal eemaldades, et saada tõhus ja kliendile orienteeritud tootmisliin, mis koosneb vaid väärtust loovatest tegevustest. (Engelund *et al* 2009, 6) Braglia ja teised (2009) toovad samuti oma uuringus välja, et väärtusahela kaardistamine on üks parimaid tööriistu protsesside kaardistamiseks ja kriitiliste asjaolude väljaselgitamiseks kulusäästliku tootmise arendamisel. Nad lisavad, et raiskamiste vähendamine operatiivtasandil jääb organisatsioonide põhisambaks juba enne kui kulusäästlik mõtlemine saab areneda tervikliku ja strateegilise taseme suunas. Samas uuringus mainiti ka, et väärtusahela analüüsil võib olla ka puuduseid, üheks neist nimetati

suutmatust lahendada ettevõtete keerukust, mille väärtusvood koosnevad rohkearvulistest tööstuslikest osadest ja laiast, aga väikeste tootmismahtudega tootevalikust. (*Ibid*)

Väärtuse vastand on raiskamine, mida leiab igas tegevuses, mis vajab ressursse, aga ei loo väärtust (Wood 2004 viidatud Engelund *et al* 2009, 5). Toidutööstuses on selleks näiteks liigne kuumutamine või vales planeerimisest tulenev liigne toiduainete töötlemine. Raiskamiste tuvastamine erinevates väärtusahelates aitab leida lahendusi nende täielikuks või vähemasti osaliseks eemaldamiseks. Sellist raiskamiste eemaldamise viisi kasutatakse konkurentsieelise tõstmiseks ja on orienteeritud peamiselt produktiivsuse tõstmisele, vähem kvaliteedile. Produktiivsuse kasv toob kaasa kiiremad protsessid, mis omakorda aitavad tuvastada edasisi raiskamisi ja kvaliteediprobleeme süsteemis. (Engelund *et al* 2009)

Tootmisoperatsioonid saab jagada kolme kategooriasse (Hines, Rich 1997, 47): 1) väärtust mittelisavad, 2) vajalikud, kuid ei lisa väärtust, 3) väärtust lisavad. Esimene on absoluutne raiskamine ja hõlmab mittevajalikke tegevusi, mille peab täielikult elimineerima, näiteks ooteaeg või topeltkäitlemine. Teiseks on vajalikud, kuid väärtust mittelisavad tegevused, näiteks kõndimine töövahendite kokku kogumiseks, kauba lahti pakkimine või tööriistade jagamine. Kolmandaks on väärtust lisavad tegevused, mis toimuvad tooraine otsesel töötlemisel pool- või valmistoodeteks. (*Ibid*)

Kõigis tegevusvaldkondades esineb nii füüsilisi kui ressursside raiskamisi igas tarneahela etapis (Norton, Fearne 2009). Liu ja teised (2020) lisavad, et väikese ja keskmise suurusega ettevõtted eelistavad pigem lihtsaid lahendusi kui nende juhtimisprobleemide keerukat analüüsi. Braglia ja teised (2009) kinnitavad, et väärtusahela kaardistamine on lihtne viis visualiseerimaks terviklikku ja keerulist tootmissüsteemi.

Väärtusahela analüüsil tuvastatakse ja mõõdetakse kõiki raiskamisi, mis tekivad võimetuse, ebaefektiivsuse, mitteusaldusväärse info, aja, raha, ruumi, inimeste, masinate ja materjali ning tööriistade kasutamise ajal protsessis, mille alusel tehakse parendusettepanekud. Olenemata antud meetodi edukusest, ei rakendata väärtusahela analüüsi komplektsetes protsessides, kus lisandväärtuse aeg ja töötlemisetapid partiide lõikes on äärmiselt ebaühtlased, ning mida ei saa ühtlustada töötlemisviisi laadist tulenevalt (Liu *et al* 2020).

Taiichi Ohno on defineerinud seitse erinevat raiskamise tüüpi (Hines, Rich 1997):

1.4.1. Ületootmine

Ületootmist peetakse kõige tõsisemaks raiskamiseks, sest ületootmine takistab sujuvat kaupade ja teenuste liikumist, mis võib pärssida nii kvaliteeti kui tootlikkust. Ületootmine põhjustab samuti pikema ooteaegasid, sest toodetakse valel ajal vale toodet ning nõuab suuremat laovarud. Ületootmise tulemusena ei pruugita defektseid tooteid koheselt avastada ning tooted võivad rikneda. Lisaks põhjustab ületootmine liigset pooltoodete varu. (Hines, Rich 1997)

Ületootmine esineb, kui tootmisplaan ei ole täpne ega piisavalt range, millest tekkinud paindlikkus põhjustabki raiskamise (Dekić 2012), mille tulemusena üleliigne toit visatakse ära (Balaji, Arshinder 2016). See ei ole probleemiks vaid ettevõtte kulude vaatenurgast, vaid ka globaalsel tasemel, kus pidevalt võideldakse piisavate toiduvarude olemasolu pärast (Steur *et al* 2016). 2011. aasta ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatiooni (FAO) sõnul läheb iga-aastaselt raisku kolmandik inimtoiduks toodetud toidust (Garrone *et al* 2016). Huvi toidukadude ja raiskamiste vähendamise osas on märkimisväärselt tõusnud, et garanteerida piisavalt toitu pidevalt suurenevale elanikkonnale (Balaji, Arshinder 2016). Niisamuti on oluline tegeleda toidujäätmete tekkimise põhjustega (Messner *et al* 2020). Samas teeb toidutootjatele tellimuste muutlikkus ja prognooside ebatäpsus raskeks tooraine eeldatava kulu ennustamise ning seeläbi tootmise ennustamise, mis toob endaga kaasa efektiivsuse vähenemise ja ületootmise võimaldamise, et tagada valmistoote olemasolu – põhjused, mis mõlemad suurendavad raiskamist nii operatiivsel kui füüsilisel tasemel (Norton, Fearne 2009).

1.4.2. Ootamine

Ootamine ilmneb, kui aega kasutatakse ebaefektiivselt ning kui tooted ei liigu või neid ei töödelda. Antud raiskamine mõjutab nii toorainet kui töötajaid. (Hines, Rich 1997) Toidutootmises esineb ootamist peamiselt tootmisliini puhastamise ja desinfitseerimise tõttu, kui tootmisliini ei saa parasjagu ümber seadistada. Samuti tuleb ootamisi ette, kui konkreetse tooteartikli tooraine ettevalmistus võtab soovitud kauem aega. Samuti võib esineda ootamisi tooraine tarnete või seadmete tehnilise hoolduse järel. (Dekić 2012)

1.4.3. Transport

Kolmas raiskamine hõlmab kaupade liikumist. Transpordi alla saab lugeda igasugust kaupade liikumist tootmisala sees, mistõttu otsitakse tavaliselt kaupade liigutamisele kuluva aja

minimeerimist, mitte selle täielikku eemaldamist. Lisaks mitmekordne tooraine edasi-tagasi liigutamine ja mittevajalikud käigud võivad toorainet kahjustada, mis omakorda põhjustab kehva kvaliteeti ning nõuab lisaäga korrigeerivatele tegevustele. (Hines, Rich 1997) Ka vale seadmete asetus põhjustab varieeruvusi tootmispartiidis, mille parendamiseks saab kindlaks määrata iga etapi käitlemisaja ja vastavalt sellele pakkuda välja parendusettepanekud (Liu *et al* 2020), näiteks tootmisala paigutuse muutmise (Hines, Rich 1997).

1.4.4. Vale töötlemine

Vale töötlemisviis võib esineda, kui tootmises on keerulised lahendused lihtsatele ülesannetele, näiteks kasutades masinaid ja töövahendeid, mis ei ole piisavalt reguleeritavad ülesande täitmiseks. Liigne seadme keerukus julgustab töötajaid ületootmisele, mis nõuab suuremas matus toorainete ja pooltoodangu liigutamist. Ideaalis on tootmises vajalik võimalikult väike masin, mis suudab toota nõutud kogust õige kvaliteediga, ning mille asetus on eelneva ja järgneva protsessi läheduses. Suurte keerukate töövahenditega ei ole selline paigutus alati võimalik, mis toob endaga kaasa suuremat ajakulu tooraine transpordis ühest protsessist teise. (Hines, Rich 1997) Toidutootmises esineb vale töötlemist, kui eksitakse hügieeninõuete järgimisel, retseptides, toiduainete liigsel või vähesel kuumutamisel jm, mille tulemusel ei vasta toit kvaliteedi- või ohutustingimustele (Raak *et al* 2016).

1.4.5. Varud

Tarbetult suur varu nõuab suuremat laopinda ning pikendab tarneaega. Probleemid on tihtipeale varjatud suure laovaruga ja nende probleemide esiletulekuks tuleb need üles leida. Seda saab teha vaid läbi varude vähendamise. Lisaks tekitavad mittevajalikud varud märkimisväärseid lisakulusid ladustamisele ja seega alandab organisatsiooni konkurentsivõimet ja väärtusvoo tulemuslikkust. (Hines, Rich 1997)

Suured toiduvarud toovad endaga kaasa toidu äraviskamise. Tehnilised lahendused tootmiskoguste vähendamiseks aitavad toiduainete raiskamist vähendada ja võimaldavad kulusäästlikku tootmist. Samas uuringus lisati ka, et tootjad tegelevad pigem üleliigsete varude kõrvaldamisega, mitte ülejäägi tekkimise vältimisega. (Messner *et al* 2020). Toidul on lühike säilivusaeg ja kõikum nõudlus, mis on tingitud hooaegadest, ilmamuutustest, pakkumistest, rahvuslikest pühadest jm.

Kuna varude hoidmine ootamatu nõudluse katmiseks ei ole alati võimalik, on olulisem kiire reageerimisvõime. Sama kehtib ka tooraine ülejäägi korral. (Mena, Stevens 2010, 2)

1.4.6. Üleliigsed liigutused

Üleliigsete liigutuste hulka arvestatakse tootmise ergonoomiline pool, kus operaatorid peavad sirutama, kummardama ja asju üles võtma, kui neid toiminguid saaks vältida (Hines, Rich 1997). Eriti töö köökides hõlmab paljusid füüsilisi koormustegureid ning töötajatel võib esineda lihasluukonna probleeme (Pehkonen *et al* 2008). Selline raiskamine väsitab töötajaid ja toob tõenäoliselt kaasa kehva tootlikkuse ja tihti ka kvaliteediprobleemid (Hines, Rich 1997).

1.4.7. Defektid

Defektid tootmises on otsene kulu. Toyota filosoofia on, et defekte tuleb võtta kui arenguvõimalusi, mitte alust süüdistustele. (Hines, Rich 1997) Defektideks loetakse sagedasi vigu paberimajanduses, toote kvaliteediprobleeme või tarnete hilinemist (Lehtinen, Torkko 2005).

Toidukäitlejate nõuetekohane koolitus on oluline, et nad kasutaksid toiduohutuse tagamiseks vajalikke ettevaatusabinõusid (Gaungoo, Jeewon 2013). Enesekontrolliplaani valguses on toiduainetööstuses toote defektide ilmnemise põhjuseks ohtude olemasolu, mida ei kõrvaldatud tehnoloogilise protsessi käigus või mille taset ei vähendatud vastuvõetava tasemeni. Igasugune negatiivne toote omadus, mis vähendab selle väärtust tarbijale või teeb selle tarbimiskõlbmatuks, loetakse toote defektiks. (Przystupa 2019)

Toidutootmine nõuab esmajärjekorras toiduohutuse reeglite järgimist, seejärel saab tootmist efektiivsemaks muuta rakendades kulusäästlikkuse põhimõtteid ning neid kohandada vastavalt tootmistsenaariumile. Kulusäästlikkuse põhimõtete rakendamine suudab anda ka toidutootmises märgatava säästu, eriti just tootmiskoguste suurenemise korral, kus raiskamiste määratlemine muutub veelgi olulisemaks. Kulusäästlikkuse rakendamise üks viise toitlustusettevõtetes on roogade valmistamine suurröögis ning nende hilisem tarne satelliit-köökidesse lõplikuks viimistlemiseks. Toidutootmine on autori arvates ja ülaltoodud allikatest väljatoodule tuginedes tooraine iseloomust tingitult rohkem agiilne. Kulusäästlikkuse ja agiilsuse põhimõtteid koos rakendades saab toota kõrge ja vähe muutuva nõudlusega tooteid vastavalt prognoosidele ning väiksema mahu ning lühema säilivusajaga tooteid vastavalt tellimustele.

2. UURINGU METOODIKA

Magistritöö uuringu metoodika osas annab autor ülevaate, millist uurimismetoodikat töö valmimisel kasutati, kuidas koostati intervjuu kavand ning uuringu valim. Seejärel esitab autor ülevaate uuritava ettevõtte pooltoodete tootmisprotsessi väärtusahelast.

2.1. Uuringu metoodika ja intervjuude kavandi koostamine

Kvalitatiivse uuringu esimeses osas viidi läbi väärtusahela analüüs ühes uuritava restoraniketi restoranis, jälgides mitteosaleva vaatluse käigus olemasolevat pooltoodete tootmisprotsessi ettevalmistusköögis, et defineerida võimalikud raiskamised. Mitteosaleva vaatluse eesmärgiks oli vaadelda sündmusi loomulikus keskkonnas, samal ajal ise sündmustesse sekkumata (Laherand 2008, 227). Väärtusahela visualiseerimiseks kasutas autor veebiplatvormi Lucidchart.

Kvalitatiivse uuringu teises osas viis magistritöö autor läbi poolstruktureeritud intervjuud erinevate toidutootmisettevõtete esindajatega. Intervjuude eesmärk oli välja selgitada, mis põhjusel on ettevõtted valinud kesktootmise, mis on kesktootmise võimalikud kasud ning millised on võimalikud ohud. Poolstruktureeritud lähenemise valis autor just seetõttu, et oleks võimalus lähtuda teiste ettevõtete reaalsest kogemusest, mis andis autorile võimaluse esitada intervjuueeritavatele lisaküsimusi. „Kvalitatiivsetes uuringutes, kus tegeletakse inimeste isikliku ja sotsiaalse kogemuse uurimise, kirjeldamise ja tõlgendamise, püütakse mõista pigem väikse arvu osalejate maailmavaadet, kui kontrollida mingi eelnevalt püstitatud hüpoteesi paikapidavust suure valimi kaudu“ (Laherand 2008, 20). Samal põhjusel ei kasutanud töö autor kvantitatiivse uuringu metoodikat, sest Eesti turu suurust silmas pidades ei oleks valim osutunud piisavalt suureks ja ei oleks olnud võimalust küsida lisaküsimusi. Autor koostas intervjuu kavandi (Lisa 1) magistritöös kasutatud teoreetiliste allikate põhjal, sest kirjanduse ülevaate aluseks kasutatud teaduslikes artiklites ei olnud antud spetsiifilisele kontekstile sobivat küsimustikku esitatud.

Ajavahemikus 28.03-01.04.2021 viis autor läbi kuus poolstruktureeritud intervjuud erinevate toidutootmisettevõtete esindajatega, kelleks olid nende ettevõtete tootmis- ja kvaliteedijuhid või

muud tootmisprotsessist teadlikud spetsialistid. Ettevõtteid valiti põhimõttel, et tegemist oleks toidutootmisettevõttega, kus valmistoodangut tarnitakse tootmispaigast mujale - kas sama brändi allüksustele või poodidele. Võimalike intervjueeritavatega kontakteerumiseks uuris töö autor töökuulutusi märksõnaga „keskköök“, et mõista, millistes ettevõtetes on keskköögid olemas. Selliseid ettevõtteid rohkelt esile ei tulnud ning mitmed keeldusid intervjuud andmast. Seetõttu lisati valimisse ka teisi toidutootmise ettevõtteid, mis tegelevad kas toiduainete ettevalmistuse või valmistoodete valmistamisega teistele ettevõtetele. Pädevate inimeste kontaktid saadi töökuulutustes väljatoodud ettevõtte kontaktile helistades. Neli intervjuud said kokku lepitud tänu personalitöötajate abile, ülejäänud kahe intervjuu läbiviimiseks kasutas töö autor oma igapäevases töös tekkinud kontakte. Üks intervjueeritav andis vastused küsimustele e-maili teel. Ülejäänud intervjuud toimusid videosilla vahendusel kasutades videokonverentsi programmi Zoom, vestlused lindistati intervjueeritavate loal, mille järel lindistus transkribeeriti (Lisa 2). Intervjuude kestvus varieerus ajavahemikus 22-46 min. Transkribeerimiseks kasutati täisautomaatset TTÜ Veebipõhist kõnetuvastust. Autor korrigeeris kõnetuvastuses ebaselged osad vastavalt lindustustel öeldule ning parandas kirjavead. „Andmeid analüüsid ja tõlgendas on uurija kohustuseks kaitsta uuritavate anonüümsust“ (Laherand 2008, 51), mistõttu on transkriptsioonides ettevõtete nimed jm otsesed viited peidetud tingmäärgiga. Transkriptsioonid ja helisalvestised on kättesaadavad vaid antud magistr töö kaitsmiseni, pärast mida need kustutatakse. Intervjuude alusel koostas autor *cross-case* tabeli (Lisa 3). Tabelis on kõrvutatud erinevate ettevõtete seisukohad intervjuudes esitatud küsimustele (Lisa 1), tabel annab ülevaate vastuste sarnasustest ja erinevustest. Intervjueeritavad nr 1 ja nr 6 on kvaliteedijuhid, intervjueeritav nr 2 on tootmisjuht, intervjueeritav nr 3 on kategooriajuht, intervjueeritav nr 4 on juhatuse liige ja intervjueeritav nr 5 on arendusjuht. Intervjueeritavate tsitaatidele viitamisel uuringu tulemuste osas kasutab autor märgiseid i1, i2, i3, i4, i5 ja i6 näitamaks, mida keegi ütles. Ettevõtteid, mille esindajad intervjuudes osalesid, olid erinevate suurustega: kolmes on töötajate arv üle 300 inimese, kahes 75-85 inimest, ühes 17 inimest. Autori arvates annab see huvitava ülevaate erinevatest lähenemistest ja ettevõtete tegevustest toidutootmises.

2.2. Väärtusahela analüüs uuritavas ettevõttes

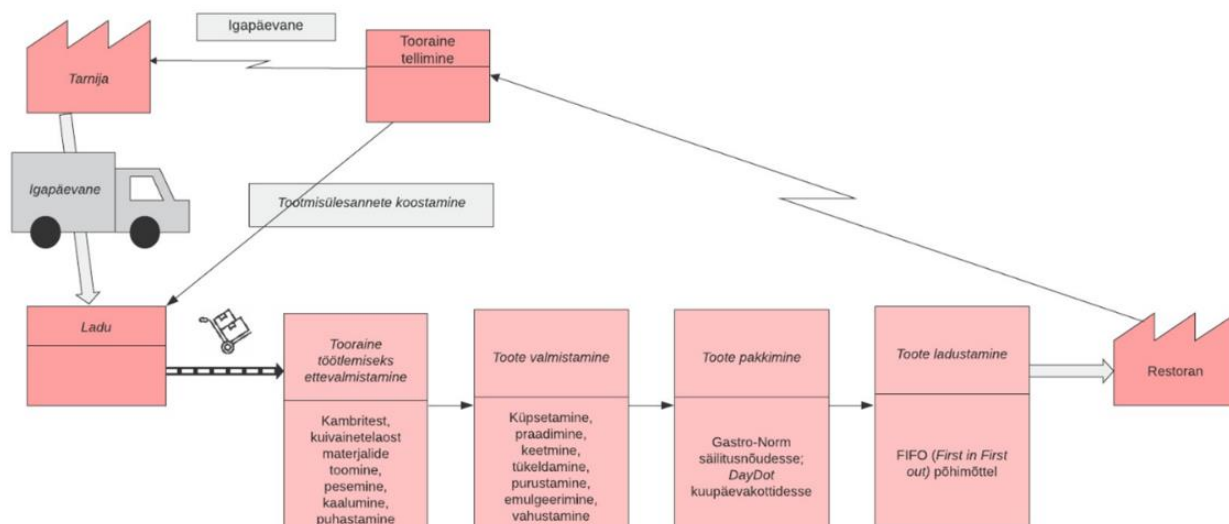
Autor valis Hines ja Richi (1997, 50) poolt kirjeldatud seitsmest väärtusahela kaardistamise tööriista seast protsessitegevuste kaardistamise. Protsessitegevuste kaardistamist kasutatakse

raiskamiste, ebakorrapärase tootmisvoolu ja ebaratsionaalsuse kõrvaldamiseks, mille tulemusena saab pakkuda kvaliteetseid kaupu ja teenuseid lihtsalt, kiirelt ja odavalt. Vastav lähenemine tagab kõrge kasulikkuse raiskamiste nagu ootamise, transpordi, vale töötlemisviisi ja üleliigsete liigutuste osas. Keskmise kasulikkuse üleliigsete varude osas ning madala ületootmise ja defektide osas. Operatsioonide juhtimiseks on nimetatud artiklis soovitatud pigem tootmiserinevuste lehitrit (*production variety funnel*) (*Ibid*), kuid autori eesmärk oli mõista pooltoodete tootmisprotsessi tervikuna, mitte iga pooltoote tootmisprotsessi eraldi.

Protsessitegevuste kaardistamiseks viis töö autor läbi mitteosaleva vaatluse, mille käigus jälgiti ettevalmistusköögi tööd sellesse sekkumata. Enne vaatluse läbiviimist informeeris autor kõiki töötajaid oma tegevusest, palus töötajatel end mitte vaatlusest häirida lasta ja teha tööd nii nagu tavaliselt, ilma midagi muutmata. Autor leidis köögis endale koha, kus ta polnud töötajatel ees, aga sai samal ajal jälgida kogu köögi tööd. Vaatluse käigus jälgis autor osakondi süvendatult erinevates ajavahemikes kogu vaatlusperioodi vältel ning tegi vajalikke mõõtmisi erinevate tegevuste läbiviimiseks kuluvale ajale.

Braglia ja teised (2009, 436) töid oma uuringus välja, et väärtusahela analüüsil võib olla ka puuduseid nagu suutmatust lahendada ettevõtete keerukust, mille väärtusvood koosnevad rohkearvulistest tööstuslikest osadest ja laiast, aga väikeste tootmismahitudega tootevalikust. Vaatlust läbi viies tõi autor, et uuritava ettevõtte ettevalmistusprotsess koosneb mitmetest seadmetest, töötlemismeetoditest ja laiast tootevalikust, mis tegi keeruliseks kõiki protsesse arvestava väärtusvoo kaardistamise. Siiski süvenes autor rohkem raiskamistele, eriti just neile, mida keskköögi loomisega saaks vähendada või elimineerida. Vaatlusest tulenevalt koostas töö autor väärtusvoo kirjelduse restorani pooltoodete tootmisprotsessi tegevustest (Joonis 1).

Ettevalmistusköögis töötab igapäevaselt neli ettevalmistuskokka ja ettevalmistusköögi juht. Ettevalmistused on jagatud nelja erinevasse osakonda: kuum köök, külm köök, magustoitade valmistamine ning toorpasta tootmine. Ettevalmistuskokkade tööpäev algab kolm tundi enne restorani avamist külalistele. Ettevalmistuskokkad alustavad oma tööpäeva restorani külmkambrist ja jahesahtlitest eelmisest päevast alles jäänud pooltoodete kokku lugemisega, iga osakond eraldi. Töökohale naastes koostavad kokad tootmisülesanded eelseisvaks vahetuseks. Tootmiskoguste otsustamisel lähtutakse nädalapäevast ja sellele päevale määratletud miinimum-



Joonis 1. Pooltoodete tootmisprotsessi tegevuste väärtusahela kirjeldus uuritavas restoranis.
Allikas: Autori koostatud

ja maksimumkogustest, ning välja pakutud tootmisülesanded ning vajalikud kogused arutletakse läbi ettevalmistusköögi juhiga. Tootmine algab pakilisuse alusel: tooted, mis on otsa lõppemas, esimesena, seejärel need, mis ei ole sedavõrd kriitilised. Jahekambrid ja kuivainete ladu asuvad ettevalmistusköögist eemal, ettevalmistusköögis hoitakse vaid rohkelt kasutatavaid kuivaineid. Vaadeldaval päeval valmistati 98 erinevat toodet, mis on 70% kogu tootevalikust. Pooltoodeteks vajaminev tooraine toodi töökohale kas retsepti või tootegrupi kaupa, mis seejärel kas pesti, puhastati või kaaluti vastavalt operatsiooni vajadusele. Pooltoode valmistati kas käsitsi, köögiviljatükeldaja, vahustaja, käsimikseri, pliidi, viilutaja või ahju abil. Seejärel asetati valmistoodang kas lahtiselt või protsjoneeritult Gastro-Norm nõudesse, märgiti säilivusaeg ja viidi jahekambrisse, kus see paigutati FIFO (*First in First out*) põhimõttel. Enne uue operatsiooniga alustamist tööpind puhastati ja desinfitseeriti. Restoran sai pidevalt uut toodangut pooltoodete valmistamise järel, suhtlus restorani ja ettevalmistusköögi vahel oli tihe.

Pöörates tähelepanu asjaolule, et uuritavas restoraniketis on seitse üksust ja kõigis neis toimuvad samad protseduurid igapäevaselt ja paralleelselt, saab määratleda raiskamiseks kõik väärtusahela protsessi tegevused, mis ei ole seotud reaalse toote valmistamisega ja on dubleeritud (Lisa 4). Dubleerivateks luges autor järgmised pooltoodete valmistamiseks läbiviidud tegevused: kauba vastuvõtt, tootmisülesannete koostamine, tooraine töökohale toomine, tooraine ettevalmistus (pesemine, puhastamine, kaalumine), toodangu pakkimise, tööpinna ettevalmistus järgmiseks operatsiooniks (seadmete ümberseadistamine ja puhastus), ettevalmistuskokkade tööpäeva

lõpukoristus. Antud väärtusahela protsessi tegevused ja vastavad arvutused on toodud lisa 5, mille aluseks olid vaatlusel tehtud mõõtmised. Selle alusel tuli pooltoodete väärtust lisava aja osakaaluks terve tööpäeva vältel tagasihoidlikud 45%.

Autor kaardistas kahe protsessi väärtusvoogu täpsemalt: üheks protsessiks oli koogi küpsetamine (Lisa 6) ja teiseks toorpasta tootmine (Lisa 7). Koogi küpsetamise väärtusvoog näitab, et ühe koogi kohta on väärtust lisav aeg protsessis 42,3%, olenemata valmistatud kookide arvust (või ainult vähesel määral). Käesoleval hetkel, kui kõik restoranid valmistavad ühe koogi 151 minutiga, on võimalik valmistada seitse kooki korraga sarnase aja jooksul. Lisa 7 on näidatud tootmine 90 kg-le toorpastale, selle koguse juures on väärtust lisava aja osakaal 52,3%, sest masina seadistamine ja töökoha ettevalmistus, ümberseadistamine ja päeva lõpukoristus võtavad kogutootmise ajast 47,7%. Igas restoranis töötab üks masinaoperaator, kes pakib opereerimise käigus kogu masinast välja tulnud toorpasta. Majades valmistatakse keskmiselt 64 kg toorpastat päevas, mis antud võrdluse selgitamiseks teeb seitsme restorani tootmiskoguseks ümardatult 450 kg, mis teeb suurema koguse juures väärtust lisava aja osakaaluks 84,6%, samas keskmise koguse juures (64 kg) on väärtust andva aja osakaal vaid 43,8%. Mõlema eraldi vaadeldud ja mõõdetud protsessi väärtust lisava aja osakaal oli sarnane üldise pooltoodete tootmisprotsessi väärtust lisava aja osakaaluga, mis annab kinnitust, et väärtust lisava aja osakaal pooltoodete tootmisprotsessis on ligilähedane 45%-ga.

Restorani vaatest on kõik tööd, mis on seotud ettevalmistustega, vajalikud, kuid väärtust mitte lisavad, sest ettevalmistusköögi töötajad ei teeninda klienti. Vaatlust läbi viies tulidki peamiselt välja dubleerivad tegevused tooraine ettevalmistamisel, mille keskköök võiks ära hoida. Ülejäänud tähelepanekud erinevate raiskamiste juures on autor välja toonud intervjuude analüüsi juures.

3. EMPIIRILISE UURINGU TULEMUSED

Käesolevas peatükis annab autor ülevaate intervjuudes esitatud seisukohtadest, mida seostab uuritavas ettevõttes vaatlusel ilmnenu tähelepanekutega ning teoreetilise kirjandusega. Saadud tulemuste põhjal tehakse järeldused lähtuvalt uuritavast ettevõttest ning antakse soovitusi edaspidiseks.

3.1. Uuringu tulemuste analüüs ja arutelu

Intervjuude sissejuhatusel uuris töö autor intervjuueeritavatelt, kas nad on kursis terminitega *lean management* ja *value stream mapping*. Intervjuueeritavad nr 1 ja nr 5 olid terminitega tuttavad ning vastavad printsiibid olid tootmistes kasutusel. Tegemist oli just ettevõtetega, mis tegelesid rohkem automatiseerimisega ja pideva käsitöö vähendamisega - mõlemas ettevõttes on üle 300 töötaja. Vastaja nr 6 sõnul, kelle töökohas oli samuti üle 300 töötaja, ei kasutata selles ettevõttes kulusäästlikkuse printsiipe, vaid on valitud agiilsem lähenemine, põhjendades seda sellega, et nende tootmises ongi enamuses käsitöö ja kliendi soovidele vastavate toodete valmistamine, mistõttu seadmetega on asendatud vaid paar tööoperatsiooni. Vastaja nr 4 oli kursis kulusäästlikkuse printsiipidega, mis on ettevõtte pooldes ka rakenduse leidnud, kuid nende keskköögis algab kulusäästlikkuse juurutamine 2021. aasta maikuuks. Vastaja nr 4 põhjendas seda sellega, et poode on mitukümmend ja on vaid üks keskköök, mistõttu kulusäästlikkuse rakendamise alustamine just pooldes andis ettevõttele märgatavama kulude kokkuhoiu. Allesjäänud kaks ettevõtet ei olnud kulusäästlikkuse printsiipide ega väärtusahela analüüsi terminitega tuttavad. Autor avas seejärel antud terminite sisu, pärast mida mõlemad vastajad tõdesid, et kuluefektiivsuse otsimine ja parendustegevuste tegemine on nende igapäevatoos küll tavaline, aga süstemaatiliselt nendega ei tegeleta.

Teooriaosas on välja toodud väide, et kulusäästlikkus on toiduainetetööstuses veel arenemas ja vähe kasutusel (Dora *et al* 2014). Autor oli meeldivalt üllatunud, et kuuest intervjuueeritud ettevõttest kolmes olid kulusäästlikkuse printsiibid kasutusel. Antud valimi suurusest lähtuvalt ei

saa siiski järeldada, et kulusäästlikkus oleks toiduainetetööstuses laialdaselt levinud. Dora ja teiste (2014) uuringus lisati ka, et väikeste ja keskmise suurusega organisatsioonide kulusäästlikkuse teekonna alustamist raskendab vajalike teadmiste ja ressursside puudus. Antud väide pidas valimis osalenud väiksemate ettevõtete puhul paika. Just väiksemate ettevõtete eest vastajad (i2 ja i4) ei olnud kulusäästlikkuse terminiga kursis - nende tootmisüksustes on tööl vastavalt 75 ja 17 inimest.

Põhjustest, miks tsentraalne tootmisüksus ettevõttele loodi, sai vastuseid intervjueeritavalt i2, i3 ja i4. Intervjueeritav nr 2: „*Nõudlus kasvas, siis enam ei suudetud väikestes kohvikuruumides toota, otsiti suurem tootmispind, siis tuli tootmisvõimsust juurde ... ja siis, kui tootmisüksus suurenes, siis tuli järjest ka kohvikuid juurde, siis oli võimsust toota ja müüa laiemalt*“. Ta lisas, et tänu tootmisüksuse olemasolule suudavad nad varustada ja hoida rohkemaarvuliselt kohvikuid, sel põhjusel et kohvikupinnal ei ole tarvis pidada kondiitreid ega investeerida vajalikku köögipinda ega seadmetesse. See mõte toetab ka uuritava ettevõtte soovi avada rohkearvuliselt uusi üksuseid väiksematel kaubanduspindadel. Kaubanduspindade rendihinnad Tallinnas on 2019. aasta andmete alusel keskmiselt 20 €/m² (Real Estate... 2020), ettevalmistusköök koos tööpindade, seadmete ja vajalike ladudega võtab enda alla 100 m² (Operations ... 2014, 21). See teeb ainuüksi ettevalmistusköögile tarviliku ruumi rendihinnaks keskmiselt 2000€/kuus ühe restorani kohta. Tootmispindade rendihinnad on Tallinnas keskmiselt 2,5-4,1€/m² (Real Estate ... 2020), mis teeb vaid ühe restorani ettevalmistuse rendihinnaks kuus 250-410€, olenevalt sellest, kas tegemist on vana või uue hoonega. Ettevalmistusköögita restoranide avamine annab võimaluse avada ruumilt väiksemaid restorane kliendiala kahandamata.

Intervjueeritava nr 3 sõnul oli neil keskköök olemas juba ettevõtte algusest peale, küll aga nad on valinud seal valmistamiseks tooted, mida on kulude mõistes kasulik keskköögis valmistada. Poodides asuvates köökides kohapeal toimub senini toodete valmistamine, mille lisandväärtus kaoks nende tarnel keskköögist müügikohta - näiteks soe sai. Samas töötavad nad selle nimel, et siiski rohkem tooteid valmistataks just keskköögis, kas või pooltoodetena, mille lõplik töötlus nagu soojendamine, küpsetamine või muu tegevus toimuks poodides kohapeal. Engelund ja teised (2009) tõid välja sarnase mõtte: tootmiskulude vähendamiseks fookuseerivad ettevõtted suuremate köögipindade ehitusele, kust valmistoit tarnitakse satelliit-köökidesse lõplikuks ettevalmistuseks ja serveerimiseks.

Vaatluse käigus oli magistritöö autoril võimalus tuvastada need tooted, mille valmistamine tsentraalselt suuremates kogustes võiks olla kasulik ja tuua kaasa ajalise kokkuhoiu. Selliseid

tooteid oli kogusortimendist kokku 88. Samas leiti ka 52 toodet, mille muul rendipinnal valmistamine ja seejärgne kohaletoimetamine vähendaks toote värskust ja pikendaks põhjendamatult tarneaega, mistõttu nende toodete ettevalmistus peab jääma restorani kohapeale. Tegevused, näiteks portsjoneeritud liha sulatamine või tooraine originaalpakendist ümberkallamine, ei ole need, mille keskköogi poolt valmistamine annaks ajalist võitu ning samaaegselt võib saada toote kvaliteet kannatada. Seevastu salati- ja kuumkastmete valmistamine, köögiviljade tükeldamine, magustoitade valmistamine ning toorpasta tootmine on kindlasti need, mis annaks tootmisel ajalise võidu tooraine liigutamise, seadmete ümberseadistamise ja tööpindade puhastamise arvelt. Neid samme aitab keskköök vähendada, sest tootmine on kõigile restoranidele korraga suuremas mahus, mistõttu ei toimu kõik need tegevused paralleelselt kõigis üksustes, vaid ühes kohas ja üks kord valmistatava pooltoote kohta.

Intervjueeritav nr 4 selgitas tootmisüksuse loomise põhjuseid. Nimelt on tegu puu-ja köögiviljade hulгимүүжaga ning ettevalmistatud (pestud, viilutatud, ribastatud jne) puu-ja köögiviljade järele oli turul nõudlus. Just kliendid ise olid ettevõtte poole pöördunud sooviga tellida ettevalmistatud tooteid. Seda mõtet toetab ka Artése ja teiste (2007) uuring, kus nad tõid välja, et värskest ettevalmistatud puu-ja köögiviljade ehk *ready to eat* haru on toiduainetööstuses tõusuteel. Intervjueeritav nr 4 sõnas, et nende poolt ettevalmistatud toodetele saavad kliendid nõuda kindlat kvaliteeti, samal ajal ise muretsmata, kes need valmistab. Ta arvas ka, et klientidel on sedasi kergem oma laovarusid planeerida ning peakokad, kes on oluliselt kallim tööjõud, ei pea selliste lihtsate töödega tegelema ja on ka operatiivselt kiirem: „*Sa saad selle värsket toote ju sisult kohe kätte, et sa tellid ju täpselt nii palju, kui sul seda vaja valmis toorainet ... võtad külmikust valmis paki, sa valad selle letti ja kasutad selle ära*“. Ka intervjueeritav nr 3 sõnas: „*Ettevalmistust meil otseselt ei ole, et kartuleid me ei koori, ei kuubista. Neid ei tee keegi enam ise*“. Autor näeb siin võimalust pooltoodete valik veelkord üle vaadata ja otsida võimalusi, milliseid tooteid on võimalik väljast tellida ehk mida ei toodetaks ei keskköögis ega restoranis kohapeal. Sellisel juhul on tarvis läbi viia võrdlusanalüüs toodete hindadele valmistades ise *versus* tellimisel teistelt tootjatelt.

Intervjueeritaval nr 5 oli kogemus erinevate keskköökide liitmisega ühtseks tootmiseks, põhjus selleks oli järgmine: „*Et tegelikult siis me nagu tõdesime, et mitmes kohas toota ei ole efektiivne*“. Ta lisas, et tsentraalne tootmine annab võimaluse rohkem investeerida, millega on saavutatud ka toodete ühtlasem kvaliteet ja tootmisvõimekuse suurenemine, tänu millele on hakatud tootma oma brändile lisaks ka teistele ettevõtetele. Suurem tootmine annab võimaluse konsolideeritud

tellimuste tegemiseks: kogused on suured ja sellest on võimalik läbi rääkida toorainele soodsad sisseostuhinnad. Intervjueeritav nr 5 täpsustas: „*Kindlasti toorainet ostes ühte kohta on soodsam juba ... transpordikulust lähtuvalt*“. Intervjueeritav nr 5 lisas veel, et tootmisüksuse loomine andis kuluefektiivsuse ka töötajate värbamise ja tootmise toimimiseks vajaliku arvu osas: „... *inimesi on nagu raske saada, eriti selliseid rutiinse töö tegijaid*“ (i5). Sama mure ees seisab ka uuritav ettevõtte. Ettevalmistuskokkade leidmine ja töökohale püsima jäämine on olnud üha raskem just töö rutiinse iseloomu tõttu. Lisaks on uute töötajate pidev koolitamine kaasa toonud pooltoodete kvaliteedi kõikumise. Ka intervjueeritav nr 3 tõi ühe põhjusena välja töökulu kokkuhoiu ning märkis, et keskköögi olemasolu annab ka üldise energiakulu vähenemise üksustele, sest kõik vajalikud seadmed on koondatud keskkööki. Intervjueeritav nr 5 sõnas: „*Niimoodi tsentraalselt tootes on pigem kulud selgemini mõistetavad, põhimõtteliselt ongi nüüd [kulud] konkreetselt selle toodetud toote sees*“, millele lisas, et kui tootmine oli üksustes kohapeal, hajusid kulud müügi- ja tootmise vahel ära, mistõttu ei olnud selget arusaama, kui suured olid tegelikud tootmise kulud. Ka magistr töö autor koges sama, kui proovis finantsandmetest (Profit ... 2020) täpselt teada saada, kui suured on reaalsed ettevalmistustöödega kaasnevad kulud restoranis: lisaks tootmiskuludele ei olnud selget ülevaadet ka energia- ja veekuludest, sest kulud on hajutatud. Seetõttu on raske täpselt öelda, kui suure osa toote hinnast moodustavad ettevalmistusköögi tööd. Keskköögi olemasolul on vastavate toodete hindadesse kõik tootmiskulud sisse arvestatud ja seeläbi saab kuludest selgema ülevaate.

Intervjueeritavate vastustest järeldades olid erinevate ettevõtete tootmisprotsessid suhteliselt sarnased. Kogu tootmisprotsess tellimusest kauba kättesaamiseni kestab keskmiselt 24 h, ühel ka 12h (i4) ja kahel 36-48h (i5 ja i2), olenevalt valmistoodete tehnoloogilistest protsessidest. Tootmine toimub ainult tellimuste alusel ettevõtetes i2, i3, i4 ja i6; i1 ja i5 ettevõtetes toimub sümbioos prognoos- ja tellimuspõhisest tootmisest. Tellimused jõuavad läbi müügi- ja tootmisprotsessidesse. Tellimuste alusel koostavad tootmisjuhid või vastavad vastutavad isikud ettevõtetes tootmisplaani, mille alusel algab tootmine kohe või järgmisel päeval. Tooraine tellimine käib vastavalt säilitustingimustele kas igapäevaselt või korra nädalas. Tooted valmistatakse selleks määratletud tsoonides - must ja puhas ala on alati eraldatud, millele järgneb valmistoodete pakendamine ning seejärel komplekteerimine ja kauba üleandmine vedajale. Ka eelnevalt kirjanduse ülevaates tõi Dora ja teised (2013) välja, et toidu töötlemine ja valmistoodangu pakendamine on toidukvaliteedi tagamiseks eraldatud tegevused.

Intervjueeritavate sõnul oli ühes ettevõttes kasutusel oma transport (i4), teised kasutasid valmistoote tarneks allhankega logistikuid. Vaid üks intervjueeritav (i2) oskas öelda, et transpordikulu toote hinnast on umbes 5%. Keskköõgi lisandumisel peab silmas pidama, et seal valmistatud pooltooted tuleb transportida restoranidesse, mis tähendab, et pakendamise protsessi on tarvis muuta selliselt, et pooltoote transpordil oleks tagatud toiduohutus. Olemasolevad Gastro-Norm plastiknõud võivad olla selleks sobivad kui neid vakumeerida, kuid siiski peab silmas pidama, et need võtavad palju ruumi, mis suurendab omakorda vajadust suurematele laopindadele ning logistikakulu võib sellest tulenevalt suurened. Samuti lisandub ettevalmistusköõgiga võrreldes keskköõgile uus protsess – valmiskauba komplekteerimine üksuste kaupa, milleks varasemalt ei olnud vajadust.

3.1.1. Ületootmine

Ületootmist peetakse kõige tõsisemaks raiskamiseks (Hines, Rich 1997), võttes arvesse toiduainete lühikest säilivusaega, võib see kaasa tuua nende aegumise. Toiduainete raiskamine ei ole ainuüksi ressursikulu ettevõttele, vaid ka globaalselt taunitav (Steur *et al* 2016). Eelpool märgitule tuginedes uuris autor intervjueeritavatelt, kuidas nende töökohtades ületootmist ära hoitakse.

Intervjueeritute nr 2, 3, 4 ja 6 sõnul valmistatakse nendes ettevõtetes kogu tootesortimenti ainult tellimuste alusel. Intervjueeritav nr 2 täpsustas: „*Varem me ei tohi toota, sest meil lähevad asjad raisku*“. Intervjueeritav nr 3 lisas omalt poolt, miks toimub tootmine vaid tellimuste alusel: „*Toodetel on lühike säilivusaeg ja garanteerime max realiseerimisaja sellega*“. Kummaski ettevõttes pole kasutusel ka tootmisprogrammi.

Range ja täpse tootmisplaani olemasolu aitab raiskamist ära hoida (Dekić 2012). Kõik intervjueeritavad pidasid tootmisprogrammi olemasolu oluliseks. Intervjueeritute i1, i2 ja i4 sõnul on nende ettevõtetes tootmisprogramm veel arendamisel ja ettevõtetes, kus töötavad vastajad i3 ja i5, on tootmisprogrammid arendatud ja töös. Intervjueeritav nr 5 täpsustas, et programmi loomisel oli suur osa just nimelt inimtööl: retseptide loomine, vajalikud mõõtmised, arvutused ja muu info, mis sai programmi sisestatud, võttis rohkelt aega. Ta tõi veel välja, et just väärtusahelat analüüsides kaardistasid nad väärtust loovad tegevused ja võimalikud raiskamised, et saaks majandustarkvara korralikult ja täpselt seadistada. Tootmisprogramm näitab ära ressursside vajaduse: vajaliku tooraine brutokogused, korrektsed retseptid tellimuskoguste täitmiseks, milliseid seadmeid on

tarvis kasutada ning kui palju inimesi ja töötunde on vastava tootmisvajaduse täitmiseks tarvis (i5). Intervjueeritav nr 4 rõhutas oma vastuses eriliselt just tootmisprogrammi vajadust, et oleks võimalik resursse õigesti planeerida. Ta tõi välja, et magistritöö kirjutamise hetkel käib seal tootmine MS Exceli ja paberi abil, mis toob kaasa vigu, informatsiooni vale liikumise ning topelttööde tegemise.

Uuritava ettevõtte ettevalmistusprotsessis alustavad kokad oma tööpäeva tootmisülesannete koostamisega. Ettevalmistusköögis käib kogu tootmisülesannete otsustamine paberil: ei ole selget ülevaadet restorani tooraine varudest ning töötajatel on suur otsustusõigus, mida ja kui palju vastaval päeval valmistada. Ette on määratud küll nädalapäevast lähtuvalt miinimum- ja maksimumkogused, kuid siiski tekib vigu tootmiskoguste prognoosimisel ja tooteid ei jõuta realiseerida säilivusaja piires, mis toob endaga kaasa toiduainete riknemise. Väljatöötatud IT-süsteem laovarude täpseks jälgimiseks, mis peab silmas müügiprognoose, aitab vales planeerimisest tulenevat toiduainete ära viskamist ehk ületootmist vähendada. Uuritavas ettevõttes on käesoleval hetkel sellise tootmisprogrammi arendus raskendatud: kuigi kõik restoranid kasutavad sama laovarvestusprogrammi CompuCash, ei ole see automaatselt ühendatud kassasüsteemidega, mida on restoranides magistritöö kirjutamise hetkel kasutusel kolme erinevat tüüpi. See tähendab, et restoranidel ei ole selget ülevaadet reaalistest laovarudest ega kulunud tooraine hulgast. Keskköögis aitaks tootmisprogramm restoranide tellimused retseptideks ja komponentideks lahti lahutada, mis omakorda muudaks tööülesanded selgemini mõistetavateks ja annaks reaalse ülevaate tootmiseks vajamineva tooraine kogustest ja hoiaks ära ületootmise ja -tellimise.

3.1.2. Ootamine

Järgmisena uuris autor intervjueeritavate käest, kas nende tootmistes esineb ootamisi. Intervjueeritavate 1 ja 5 sõnul nende tootmistes ei esine olulisi ootamisi tooraine järel. Mõlemad on suurtootjad ja selgitasid, et see annab neile suurema läbirääkimisjõu tarnijatega, mis aitab ootamisi ära hoida. Intervjueeritav nr 5 jagas oma kogemust, kuidas veelgi vältida ootamisi just tooraine tõttu. Nimelt on neil määratud strategilisele toorainele nii A- kui B-tarnijad, mis tähendab, et kui A-tarnijal ei ole teatavat toorainet pakkuda, siis on olemas kindel ja usaldusväärne varuvariant. Lisaks aitavad ootamisi vähendada ranged hankelepingud, mis distsiplineerivad tarnijaid õigeaegselt kaupa kohale tooma. Väiksemate tootmiste esindajad ütlesid samuti, et

tooraine järel neil olulisi ootamisi ei esine, kuid tooraine puudumise tõttu peavad nad siiski leidma kiiresti alternatiivlahendused.

Uuritava ettevõtte seitsmes restoranis kasutatakse samasid tarnijaid. Kui kõik restoranid soovivad saada tooraine samaaegselt, võib see tarnijatel osutada keeruliseks, millest tuleneb ka ootamisi. Ettevalmistusköögid valmistavad pooltooteid restorani vajaduse ja tooraine olemasolu järjekorras. Selline korraldus põhjustab ettevalmistusköögi töötajates stressi, kuna nad on sunnitud käimasoleva tööülesande vahele valmistama mingit muud, pakilisemat toodet. Sellised ümbervahetused protsessi sees ei lase olla tootmisel voolujooneline. Ootamisi, kus töötaja oli tegevusetu, kui valmistatav toode oli ahjus küpsemas, vahustamas, keemas vms, töö autor ei täheldanud. Töö köögis oli organiseeritud selliselt, et töötajad tegelesid võimalusel mitme protsessiga samaaegselt, kui tööoperatsioon seda lubas. Küll aga esines ootamisi tooraine järel.

Keskköögi olemasolul saab tellida kogu vajaliku tooraine ettevalmistusteks ühte kohta ning kui esineb tarnehäireid strateegilisele toorainele, saab ka lahenduse leida ühte kohta. Kui köigis üksustes on puudu mingi strateegiline tooraine, siis asenduste tarne köigisse üksustesse samaaegselt võib lõppeda restoranides mõne menüüartikli otsalõppemisega, lisaks peab iga restoran eraldi asendustoote leidmisega tegelema. Keskköök aitab sellisel juhul hoida kokku aega üksustes tooraine järel ootamistelt ja asendustooraine otsimiselt. Muidugi tuleb silmas pidada ohtu, et kui keskkööki jääb tarne tulemata, jäävad kõik restoranid korraga vastavast pooltootest ilma.

3.1.3. Transport

Kõik vastajad olid oma liikumisteedega peamiselt rahul. Liikumisteed on määratletud toiduohutusstandardite alusel mustaks ja puhtaks, et vältida ristsaastumist. Kõik vastajad tõid välja ka selle, et nende tootmisalades on toimunud laienemised või lausa tootmispinda vahetatud (i2; i4). Intervjueeritav nr 4 lisas veel, et tootmisala on ehitatud ruumivõimekuse alusel, aga see on siiski maksimaalselt ära kasutatud. Intervjueeritute nr 5 ja 6 sõnul on tootmised jagatud erinevateks hügieenitsoonideks ja töötajad nende vahel käia ei tohi. Tooraine jõuab vastavatesse tsoonidesse transporditöötajate abil, kellele on kindlaks määratud, kus on liikumine lubatud ning kus on kauba üleandmise koht. Intervjueeritav nr 5 täpsustas, et väärtusahela analüüsi läbi viies kaardistasid nad väärtust lisavad tegevused ja määratlesid raiskamiste kohad, mida nad arvestasid uute laienduste rajamisel, et uues paigutuses oleksid kõige optimaalsemad käiguteed. Selleks kasutasid nad ka näiteks spagetti diagrammi. Samuti kulusäästlikkust rakendava ettevõtte esindaja intervjueeritu nr

1 sõnas, et just liikumisteede analüüsil selgus, et nende papipress on tootmishoone ühes ääres, mis raiskab jäätmete teisaldajal rohkelt aega ja põhjustab prügi kogunemist tootmisalas. Liikumisteede analüüsi järel otsustasid nad muretseda ka tootmishoone teise serva sama seadme. Ta selgitab: „Seda nii-öelda prügimajandust nii-öelda siis hajutanud, nii et see vastaks tegelikele protsessidele ... , et jäätmed siis võimalikult ruttu ja võimalikult efektiivselt tootmisest välja saada“. Teoreetiliste allikate seas nimetati, et toiduainete tööstusele määratud regulatsioonid võivad kulusid suurendada (Benner *et al.* 2003) ja viimane tsitaat kinnitab seda. Intervjueeritav nr 1 lisas, et toidutootmises peab jäätmed tootmisalast koheselt eemaldama, mille tarvis tehti lisainvesteering sellele kuluva aja vähendamiseks.

Ettevalmistusköögis läbi viidud vaatluses selgus, et kõik köögi töötajad määravad pooltoodete laojäägi vaid oma osakonna piires. Selline tegevus tõi kaasa olukorra, kus neli inimest kõndisid mööda restorani, paberid käes, ja lugesid kokku vaid oma osakonnas valmistatavaid pooltooteid. Töötajad käisid samades ladudes ja kontrollisid samasid jahesahtleid, aga arvestasid vaid neid pooltooteid, mis kuulusid vastava töötaja tootmisnimekirja. Igal töötajal võttis see tegevus aega 30 min, seejärel koostati tootmisülesanded, millele järgnes köögijuhi pool valmistamiskoguste aktsepteerimine.

Siinkohal aitaks keskköögi lisandumine eelpool nimetatud aega kõndimisele vähendada. Intervjueeritute selgitatud tootmisprotsesside alusel oleks keskköögis tootmine oleks tellimuste alusel, mis tähendab, et tööle asudes on töötajate tööülesanded ehk tootmisplaan juba määratletud, mitte ei kulutata hommikul väärtuslikku aega mööda restorani kõndimisele. Samuti annab see võimaluse töötajatel toota pooltooteid järjekorras, kuidas on neid kõige kiirem valmistada, mitte restorani vajaduse järjekorras, sest kogu valmis tooraine lahkub keskköögist ühe tarnega. Lisaks põhjustas üleliigset transporti see, et ettevalmistusköögis ei ole ühtegi külmkappi, kus toorainet ladustada. Näiteks magustoiduosakonnas, mille töötaja oli sunnitud iga erineva tooteartikli valmistamisel minema külmkambrisse vajalikku toorainet tooma ja selle koheselt tagasi viima, sest säilitamistingimistest lähtuvalt ei või jääda see toatemperatuurile seisma. Külmkappide ja jahesahtlite puudumine põhjustas töötajatele liigset kõndimist iga tooteartikli valmistamisel, mistõttu töövool ei olnud pidev ka teistes osakondades.

Toiduseadusest tulenevalt on uuritaval ettevõttel kohustus omada HACCP-põhist enesekontrollisüsteemi (ToiduS § 34). Minnes üle kesksele tootmisele uuel rendipinnal, peab täpselt määratlema liikumisteed, et plaanitavas köögis oleks võimalik järgida toiduohutust, kuid

samal ajal vältides liigset ajakulu tooraine transportimisele, et liikumisteed oleksid ka protsessi vajadusele vastavad ja ei tooks endaga kaasa lisaliigutusi. Uue keskköögi planeerimisel peavad liikumisteed olema kooskõlas toiduohutusega ja seejärel tuleb liikumisteed optimeerida kulusäästlikkuse põhimõttel, et tegelikud liikumisteed vastaksid tööprotsesside vajadustele.

3.1.4. Vale töötlemine

Kesktootmise olemasolu annab võimaluse retseptide standardiseerimiseks ja täpsete tehnoloogiliste skeemide järgimise paremaks kontrolliks (i2, i5). Standardiseeritud tegevused toidutootmises on äärmiselt kasulikud (Engelund *et al* 2009). Kesktootmine annab võimaluse investeerida uutesse seadmetesse ja pole vajadust dubleerida mitmesse üksusesse sama seadet (i2, i3, i5). Intervjueeritav nr 4 sõnas, et just uude tootmisliini investeerimine on vähendanud vale töötlemise juhte. Intervjueeritava nr 5 sõnul on tema esindatavas ettevõttes võimalikult palju tööoperatsioone asendatud seadmetega, ta selgitas: „... *toiduohutus, sest põhimõtteliselt ikkagi sekundaarse saastumise mõttes on inimene see peamine sekundaarse saastase kandja, eks ole. Et mida vähem human touch'i nii-öelda tootel, seda turvalisem see toode on*“. Intervjueeritav nr 5 sõnas, et kui neil olid erinevad keskköögid enne ühtse tootmisega alustamist, oli piirkonniti varieeruvusi toodete maitstes.

Uuritavas ettevõttes on kasutusel standardiseeritud retseptid (Operations ... 2015, 8-318). Töötajate koolitamine igas restoranis eraldi nõuab restoranidelt rohkelt ressursse. Ka uuritavas ettevõttes on olenemata standardiseeritud retseptidest varieeruvust pooltoodete maitstes ja välimuses. See võib tuleneda sellest, et kuigi retseptid on kindlaks määratud, nagu ka nende valmistamiseks kuluv aeg, on ettevalmistuste tegijateks siiski erinevad inimesed, millest võivad tuleneda retseptidele erinevad tõlgendused ning inimvea oht mängib suuremat rolli. Toidutootmises saab protseduure siiski standardiseerida ainult niikaugele, et võetakse arvesse toormaterjali varieeruvust (Engelund *et al* 2009). Vale töötlemist ja defekte on toidutootmises raske eristada. Keskköögi loomine annab võimaluse vale töötlemise juhtusid vähendada, kus uue tootmisviisi või olemasoleva täiustamise abil, milles muudetakse märgatavalt tootmistehnikat, seadmeid või tarkvara (Borges Lopes *et al* 2015). Kui vale töötlemise käigus on toote välimus mittevastav oodatule või esitab endast ohtu inimestele, kuulub see mahakandmisele (Przystupa 2019). Toiduainete tootmises kuuluvad mahakandmisele ka defektsed tooted, kui neid ei ole võimalik toiduvalmistamisel vale töötlemisviisi tõttu ära kasutada.

3.1.5. Varud

Intervjueeritute sõnul kasutatakse vastavates ettevõtetes laovarude arvestamisel rohkelt prognoosimist. Intervjueeritav nr 1 täpsustas: „*Mis tähendab seda, et me peame sisse võtma suuremad kogused, teisest küljest jälle meie laovarud on, on ütleme siis nii suure tootmise kohta väga-väga väikesed, saame oma toorained suhteliselt väikese tarneajaga*“. Teoorias on välja toodud väide, et toidutootjad tegelevad pigem varude ülejäägi kõrvaldamisega kui nende ennetamisega (Messner *et al* 2020). Intervjueeritav nr 1 tõi sellekohase näite: kui neil on lühikese säilivusajaga toode realiseerimisaega kaotamas, annavad nad selle varu edasi oma partneritele, kes saavad selle realiseerida, et mahakandmist ära hoida. Väikeste varude hoidmist põhjendati ka sellega, et toorainel on erilised säilitamistingimused: nõuded kindlatele spetsiaalsetele temperatuuridele ja niiskustasemele, et tooraine pidev tarnimine ja koheselt kasutamine on ka toiduohutuse seisukohalt oluline – kasutusel on ainult värske tooraine õigetel tingimustel. Intervjueeritav nr 5 selgitas, et neil on ette määratud laovarude kontrolliks miinimum-ja maksimumkogused. Igapäevastelt tellitakse juurde vaid kriitilisi tooraineid. Laovarude kontroll käib peamiselt prognooside alusel, ülejääke ja äraviskamist esineb harva ja ainult juhtudel, kui on olnud viga kampaania müügiprognoosides (i5).

Uuritava ettevõtte ettevalmistusköögis on ettevalmistuskokkadele määratud miinimum-ja maksimumkogused vajalike tootmiskoguste määramiseks vastavalt nädalapäevadele. Küll aga tooraine arvestamisel lähtutakse põhimõttest „kõik peab kogu aeg olemas olema“. Kui vaadelda üksuseid eraldi, tekitab see väga suuri ebavajalikke laovarusid pooltoodete tootmiseks. Uuritava restoraniketi aktsepteeritud toidu mahakandmise protsent netomüügist kuus on 0,7% (Profit ... 2020). Restoranid ei suuda seda alati täita, kuna esineb rohkelt pooltoodete valmistamist varudeks, mida restoran ei jõua realiseerimisaja jooksul ära kasutada.

Keskköök aitab varude planeerimise seisukohalt tooraine äraviskamist vähendada. Siiski ilma täpsete prognoosideta võib tulla ette ka varude otsalõppemist või ületellimist ja sellest tulenevalt toodete äraviskamist. Eesmärgiks on varude korrektne planeerimine läbi vastava tootmisprogrammi, et mitte tegeleda vaid tagajärgedega. Keskköögi olemasolul on kõik ettevalmistusteks vajalik tooraine ühes kohas, mis võib vähendada mahakandmisi ehk tooraine raiskamist kõigis üksustes.

3.1.6. Üleliigsed liigutused

Üleliigsete liigutuste hulka arvestatakse tootmise ergonoomiline pool, kus operaatorid peavad sirutama, kummardama ja asju üles võtma, kui neid toiminguid saaks vältida (Hines, Rich 1997).

Intervjueeritav nr 4 kiitis uue tootmisliini investeerimise otsust. Tänu sellele ei ole nende seinad enam erinevaid löiketerasid täis ja seadme ümberseadistamine võtab vähem aega, mistõttu töötajad ei pea enam sedavõrd palju tegema sirutamise- ja kummardusliigutusi. Intervjueeritavad 5 ja 6 mainisid ka transporditöötajate olemasolu, kes viivad vajaliku tooraine õigesse tootmistsooni, mis vähendab raskuste teisaldamist, mis oleks tervisele kahjulikud. Kõik intervjueeritavad tõid välja, et kesktootmise olemasolul on neil võimalik rohkem investeerida, mistõttu on neil võimalus soetada paremaid ja töötajatele ohutumaid seadmeid.

Vaatlusel tuli ilmsiks, et töötajad liigutavad vajalikku toorainet ja valmistoodangut transpordikäruudel, et vältida raskuste teisaldamist käsitsi. Mis paistis aga silma, oli erinevate kastmete purustamine ja emulgeerimine käsimekseriga ning nende edasine käsitsi kallamine restoranis kasutatavatesse Gastro-Norm nõudesse. See on kindlasti koht, mida on tarvis tulevikus parandada ja keskköögi loomisel leida ergonoomiline lahendus. Keskköögis oleksid tootmiskogused tunduvalt suuremad ja pidev vibratsioon ning raskuste teisaldamine võib pikemas perspektiivis osutada töötajale tervist kahjustavaks. Keskköögi loomine võib vabastada vajalikud vahendid investeeringuteks, mida ei oleks võimalik ega mõttekas teha igas restoranis eraldi.

3.1.7. Defektid

Järgmisena uuris töö autor erinevate defektide tekkimise kohta valmistoodangus ning kuidas tegeletakse kliendikaebustega. Enesekontrolliplaani valguses on toiduainetööstuses toote defektide ilmnemise põhjuseks ohtude olemasolu: igasugune negatiivne toote omadus, mis vähendab selle väärtust tarbijale või teeb selle tarbimiskõlbmatuks, loetakse toote defektiks (Przystupa 2019).

Intervjueeritav nr 1 tõi välja, et kaebuste ühte kohta tulemine ehk ühte tootmisüksusesse, kiirendab nende jaoks kaebuste menetlemise protsessi. Kaebustega tegeleb kvaliteedijuht, ning kaebuse iseloomust lähtuvalt kogutakse kokku vastava osakonna töötajad. Seejärel arutletakse läbi, mis on võimalikud ohukohad ning kuidas saab need kõrvaldada ja tulevikus vältida. Ka intervjueeritav nr 5, kes on ettevõttest, kus on kulusäästlikkuse praktikad kasutusel, kirjeldas protsessi sarnaselt. Lisaks rääkis ta, et neil on tootmisest olemas ka niinimetatud vastunäidised, mida hoitakse

realiseerimisaja lõpuni, et kontrollida, kas kaebus on põhjendatud. Nad klassifitseerivad kaebusi erinevalt: emotsionaalsed (liiga soolane, liiga magus, kõrbenud, liiga suur või liiga väike) või ohtlikud inimtervisele. Tõsisteks loetakse neid, mis võivad põhjustada ohtu inimtervisele, näiteks kui on tootes mingi võõrkeha või pakendusel ei ole karbid hermeetiliselt suletud ja seetõttu on tekkinud tootes kõrgendatud mikrobioloogiline oht. Kaebuste korral suheldakse vastavate osakondadega ning vajadusel tehakse lisakoolitused. Et vähendada defektide esinemist, on intervjuueeritava nr 5 sõnul keskendunud erinevate seadmete soetamisele, mis vähendavad inimvea ohtu.

Töö autor uuris intervjuueeritavatelt ka võimalike ohtude ja tootmisest tekkivate kulude kohta. Ohtude vältimiseks on ettevõtetel kasutusel erinevad toiduohutusstandardid: BRC, FSSC 22000, ISO 22000, mis on rangemad kui riikliku enesekontrolliplaani nõue ning mis tõstavad usaldusväärust ka partnerite silmis (i5). Intervjuueeritavad 2, 3 ja 5 sõnasid, et tootmine ongi loodud kulude kokkuhoiu eesmärgil, küll aga kaasnevad sellega tavalised tegevuskulud: logistikakulu, tööjõukulu, energiakulu, jäätmekäitluse kulu, hoolduskulud, rendikulud jne. Üksustes eraldi tootes hajuvad kulud müügisaali ja tootmise vahel ära, eraldi tootmisüksuses on kõik vastavad kulud juba toote hinna sees: „Niimoodi tsentraalselt tootes on pigem kulud selgemini mõistetavad“ (i5). Autor uuriski tootmiskulude kohta seetõttu, et uuritav ettevõtte peab arvestama, et keskköögile üle minnes tekib ettevõttele juurde uus üksus oma tegevuskuludega. Kui restoranid ei tee pooltoodete tootmisprotsesside liitmisel keskköögiks oma struktuurides muudatusi või ümberehitusi, võib keskköök osutada hoopis kokkuhoiu asemel kuluks. Intervjuueeritav nr 2 tõi välja, et kõigisse kohvikutesse ei toimu tarned igapäevaselt, mistõttu ei ole kohvikulettides alati just see kõige värskem toode. Lisaks ütles ta ka, et kohapealse tootmise puudumine ei lase kohvikutel olla ka omanäolised, mis oli vastaja arvates kesktootmise miinuseks. Vastaja nr 3 tõi samuti välja, et just värskuse ja lisandväärtuse kadu on üheks keskköögi olemasolu ohuks. Autor näeb siin ohtu toorainete tarnimisel, kui peaks olema segadus logistikapartneriga ja pooltooted ei jõua seetõttu restorani kohale, mistõttu kaasneb restoranides menüüartiklite otsa lõppemine. Teisena säilivusaja kadu, kuna pooled pooltoodetest on säilivusajaga 2-3 päeva, ei saa tootmistsükkel olla pikem kui üks päev.

3.2. Järeldused ja ettepanekud

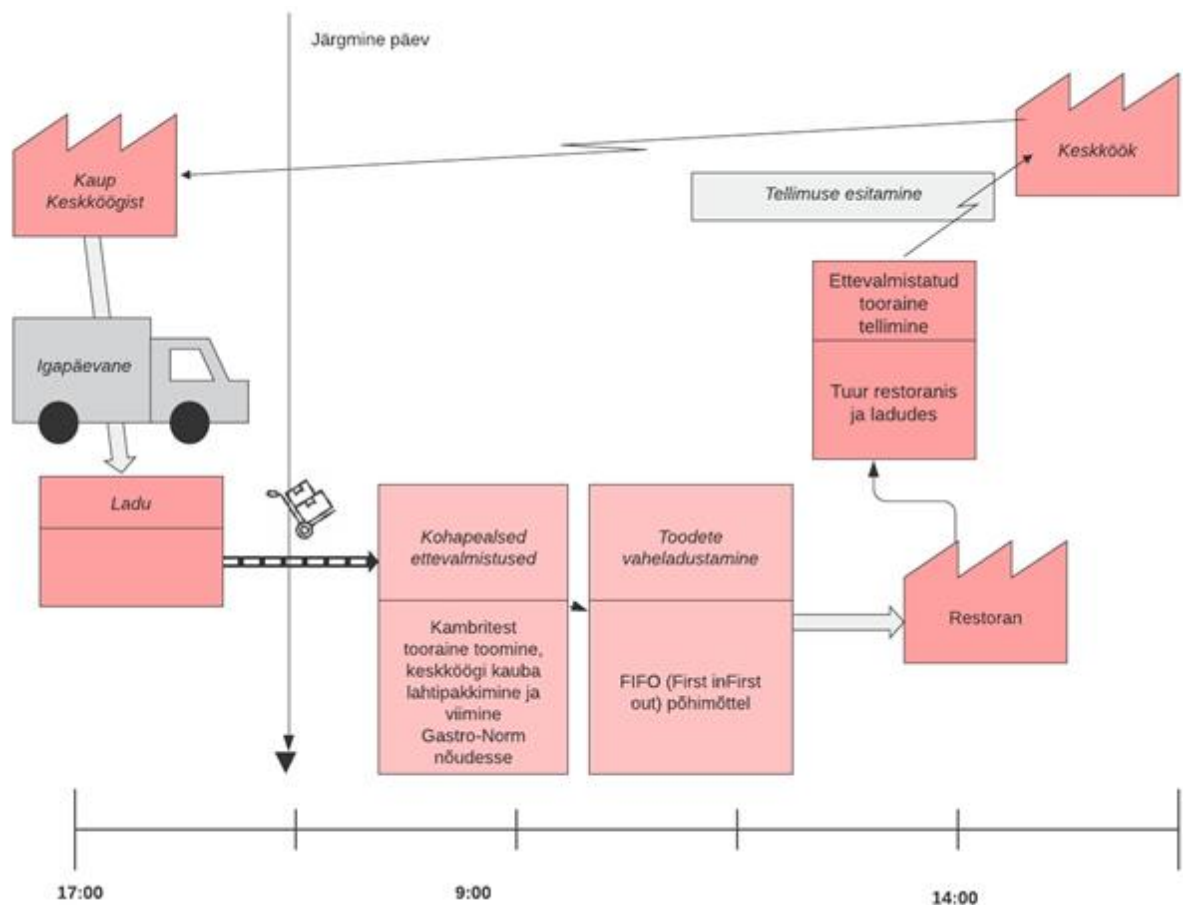
Kõikide intervjueeritavate sõnul oli nende tootmisüksus loodud suurenenud tootmismahdade tõttu ja kulude kokkuhoiu eesmärgil. Uuritavas ettevõttes läbiviidud väärtusahela analüüsi tulemusena osutus olemasoleva pooltoodete tootmisprotsessi väärtust lisava aja osakaaluks tagasihoidlikud 45%. Igas restoranis eraldi tootes on pooltoodete sortiment lai, aga samas valmistatavad kogused toodete lõikes pigem väikesed. Selleks, et saaks hoida kokku aega tooraine ettevalmistustöödelt restoranides, on keskköögi loomise idee selleks hea lahendus ka intervjueeritavatega läbi viidud vestlustest lähtuvalt, kuna mitmes kohas toota ei ole efektiivne.

Magistritöö kirjutamise hetkel on uuritavas restoraniketis seitse restorani ja lähiaastatel on plaan avada veel uusi üksuseid. Väärtusahela analüüsi tulemus näitab, et olemasolev protsess ei ole tõhus ja vajab optimeerimist. Keskköögi olemasolul saab uued restoranid avada ilma ettevalmistusköögita, mis nõuab igas restoranis koos köögipinna ja ladudega keskmiselt 100 m². Lisaks ei ole vajadust dubleerida pooltoodete valmistamiseks vajalikke seadmeid ega koolitada vastavaid töötajaid. Keskköögis on valmistatavate pooltoodete kogused restoraniga võrreldes suuremad, mille valmistamine suuremas mahus vähendab ettevalmistusteks (tooraine töökohale toomine, tooraine puhastamine, kaalumine, tööpinna puhastus jne) kuluva aja osakaalu koguprotsessis ja muudab pooltoodete tootmisprotsessi seeläbi tõhusamaks.

Lisas 5 esitatud tabelis on välja toodud võrdlus, kus seitsmes restoranis toimub pooltoodete tootmisprotsess eraldi võrreldes sama tootmismahuga keskköögis. Arvutuste aluseks on autori oletus, et väärtust andev aeg jääb restorani kohta konstantseks ehk tootmisprotsesse ei muudeta. Väärtust mittelisava aja osakaal jääb samaks tooraine ettevalmistuste osas, tootmisplaani koostamine jääb konstantseks olenemata restoranide arvust, tooraine ladustamise aeg pikeneb kaubamahust olenevalt, toodete pakendamisele kuluv aeg samuti. Intervjueeritavate vestlustes mainiti, et toidutootmisega kaasneb uuritavale restoraniketile uus protsess, milleks on valmistoodangu komplekteerimine, mis sai samuti antud võrdlusesse lisatud. Tabeli alusel tuleb sellisel juhul keskköögis väärtust andvate tegevuste osakaaluks 75%, varasema 45% asemel, kus vajalik töötajate arv on kahanenud 29-ilt inimeselt 18-le. Peab silmas pidama, et antud arvutustes tootmisprotsesse ei muudeta (ehk väärtust lisav aeg oli konstantne), ega pole arvesse võetud erinevate töötajate töökiiruste erinevust ning suurenenud mahu mõju tootmiskiirusele üldiselt.

Investeeringes seadmetesse, mis tööprotsesse kiirendavad, näiteks täisautomaatne lihaviilutaja, suurema jõudlusega köögiviljatükeldaja, suurema mahuga kallutuspann, automaatne emulgeerimiseseade - aitavad need protsesse veelgi tõhustada ning väärtust andva aja osakaalu tulevikus tõsta ja seeläbi ka vajaliku tööjõu arvu vähendada. Selle võrra on restoranidel võimalus tõsta ka kliendile tajutud väärtust: ettevalmistustöödele kuluva tööaja vähendamine annab restoranidele võimaluse kasutada rohkem ressursse klienditeeninduseks.

Joonisel 2 on kirjeldatud uut restorani ettevalmistustööde väärtusahelat, mis on tunduvalt lühem. Varasem restorani pooltoodete tootmisprotsess nõudis 32-40 töötundi, uus maksimalselt 8 töötundi



Joonis 2. Uus ettevalmistustööde väärtusahel uuritavas restoranis. Allikas: Autori koostatud päevas. Eemaldatud on pooltoodete valmistamine ja nende pakkimine, lisatud on tellimuste esitamine keskköögile. Lähtuvalt intervjuueeritavate poolt antud infost ning uuritava restoraniketi pooltoodete säilivusajast, ei saa olla keskköögi tootmisprotsess tellimuste esitamisest kauba tarneni pikem kui üks päev. Tellimused keskköögile tuleb esitada restorani opereerimise käigus, eelmisel päeval tellitud pooltooted jõuavad restorani kella 17:00 ajal. See toob endaga kaasa

restoranide seestiste protsesside muutuse, sest pooltooteid ei ole võimalik kasutusse võtta enam terve päeva vältel, nagu oli kirjeldatud ka protsessikaardil (Lisa 4), vaid pooltooted saavad restorani üks kord päevas. Üleminek keskköögile võib esialgu põhjustada restoranide poolt liigset pooltoodete varu tellimist, kuna varasemalt ei ole restoranides varude planeerimist menüüartiklite olemasolu tagamiseks sellisel kujul läbi viidud. Intervjueeritava nr 4 sõnul on siiski pooltoodetega opereerimine restoranidele kiirem, sest üksustesse jõuab ettevalmistatud toode, mille saab pärast tarnet koheselt kasutusele võtta. Restoranidel tekib võimalus pooltoodete valmistamiseks vajaminevat toorainet enam mitte varuda, vaid saavad selle asemel tellida ettevalmistatud pooltooteid. Seeläbi väheneb üksustes vajadus suurtele laopindadele, sest pooltooted jõuavad igapäevaselt restorani valmiskujul nende vajaduse alusel.

Lisas 8 on kirjeldatud uut pooltoodete tootmisprotsessi keskköögis, kus tellimused saadakse pärastlõunal, mille alusel koostatakse tootmisplaan järgmiseks päevaks. Restoranide tellimuste alusel saab toimuda tootmiseks vajaliku tooraine tellimine, mis annab võimaluse hoida keskköögis väikeseid laovarusid. Tootmisplaan olemasolul ei kuluta keskköögi töötajad hommikuti aega tootmisplaan koostamisele, vaid saavad tööpäeva alguses asuda koheselt pooltooteid valmistama. Võrreldes varasema pooltoodete tootmisprotsessiga on keskköögi poolt läbi viidavasse tootmisprotsessi lisandunud ka komplekteerimine. Kaup komplekteeritakse ja antakse üle logistikapartnerile, sellest tulenevalt saavad töötajad valmistada pooltooteid järjekorras, kuidas on kõige kiirem, mitte pakilisuse alusel, sest valmistoodang lahkub keskköögist ühe tarnega. Intervjueeritavate sõnul toimus nende ettevõtetes logistika välise partneriga. Siinkohal tuleb silmas pidada logistikatasusid ja et tarning toimuksid toodangu säilitustingimustest lähtuvalt jaheautodega.

Väärtusahela kaardistamist saab tulevikus läbi viia veelgi enam süvendatult, mille alusel saab arendada tootmisprogrammi. Käesolevas protsessis on inimfaktor liiga suur ja tuleb leida uued tehnilised lahendused. Tootmisprogramm aitab ületootmist ära hoida, sest annab selgema ülevaate laovarudest ja tootmisplaanist. Tootmisprogramm annaks ülevaate ka toorainest, mida on tarvis mitme pooltoote valmistamiseks, et selle ettevalmistus toimuks ühe korraga, mitte iga pooltoote korral eraldi: näiteks porgandi riivimine, mida on tarvis supi ja ragu komponendina ning lisaks ka pakendatuna restoranidesse. Ületootmine esineb, kui tootmisplaan ei ole täpne ega piisavalt range, millest tekkinud paindlikkus põhjustabki selle raiskamise (Dekić 2012). IT-süsteemide arendus siinkohal aitaks antud raiskamist vähendada või lausa ära hoida. Keskköök annab

võimaluse toota seda, mida restoranidel on tarvis. Tootmine on tellimuste alusel, mis ei ole küll igal momendil tõhus, kuid aitab ära hoida toodete rikkumise. Uuritava ettevõtte pooltoodete säilivusaeg varieerub vahemikus 2-7 päeva, mille alusel saab jagada pooltooted kaheks: ainult tellimuse alusel tooted (agiilsed), mille säilivusaeg on alla nelja päeva, ja prognooside alusel tooted, mis säilivad neli päeva ja kauem, arvestades, et tärned toimuvad igapäevaselt.

Minnes üle ühtsele keskköögile, on vajadus tootmisprogrammidele veelgi suurem: uuritavas ettevõttes on ettevalmistatavaid tooteatrikleid 140, millest 88 sobivad keskköögile tootmiseks. Retseptitooted on allesjäänud 88-st tootest umbes pooled (Operations ... 2015). Et vältida üle- või alatootmist restoranide tellimuste täitmisel, on vajalik täpne info tootmiseks vajamineva retsepti jaoks. Niisamuti on tarvis näha, kui palju mingisugust toorainet on tootmiseks tarvis. Ettevalmistusköögis valmistatavate toodete jaoks kasutatakse üle 200 tooraine (Operations ... 2015), et vältida tootmises ootamist tooraine järel, on tarvis selget ülevaadet, mida täpselt ja millises koguses tootmiseks vaja läheb. Kui kasutatava tooraine valik on lai, on inimvigadest tekkinud ootamised peaaegu et vältimatud. Teisel juhul põhjustab see liiga suurte varude hoidmist.

Kuna varude hoidmine ootamatu nõudluse katmiseks ei ole alati võimalik, on olulisem kiire reageerimisvõime (Mena, Stevens 2010, 2). Keskköögi töö oleks korraldatud tellimuste alusel. Tellimused jõuavad keskkööki tootmisele eelneval päeval, millal on võimalik teha puuduvale toorainele tellimus järgmiseks päevaks. Et olla kindel tarnijates, tuleb keskköögi korral sõlmida rangemad hankelepingud ning kriitilisele toorainele määrata A- ja B-tarnijad, et vältida tooraine järel ootamist (i5). Kuna pooltoodete valmistamiseks vajaminevat toorainet tellitakse edaspidi vaid keskkööki, siis suurenenud sisseostukogustest tulenevalt on võimalik läbi rääkida soodsamad sisseostuhinnad, mis vähendab kogu restoraniketi tooraine omahinda.

Töötajate üleliigset kõndimist ja töökohalt lahkumist põhjustas ettevalmistusköögis ladude kaugus tööpindadest. Üleliigse transpordi vähendamiseks saab keskköögi loomisel paigutada külmasahtlid töökohtadele, et vähendada tööpäeva jooksul kõndimist temperatuuritundliku tooraine järele. Lisaks on võimalus või lausa vajadus luua transporditöötaja ametikoht, kes viib vajaliku tooraine pooltoote valmistajani, et keskköögi töötaja saaks keskenduda tootmisele. Transporditöötaja saab läbi viia ka valmistoodangu komplekteerimist tellimuste alusel. Mitme intervjuueeritava sõnul oli vajadus transporditöötajale just hügieeninõuete järgimise tõttu, et vähendada tootmistöötajate kõndimist tootmisalas ja seeläbi vähendada ristsaastumise ohtu.

Keskköögis peab toiduohutust veelgi rangemalt järgima, kuna pooltooted valmistatakse ühes kohas ja tarnitakse sealt sama brändi kõigisse restoranidesse. Kui keskköögis toiduohutust ei järgita, jõuab viga kõigisse restoranidesse korraga ja seeläbi võib kaasa tuua brändi kahjustamise. Kvaliteediprobleemidega tegelemine ei vaja restoranidelt enam ettevalmistusköögi töötajatele ümberkoolituste tegemist, vaid piirdub keskköögile tagasiside andmisega. Töötajate väljaõpe ja hügieenikoolitused toimuvad keskköögis, mis tagab ühtlasema kvaliteedi. Ühes kohas tootes on parem kontroll kvaliteedi üle ja kaebuste menetlemine kiirem, samuti annab see võimaluse jõuda kiiremini probleemide juurpõhjusteni. Kvaliteeti ühtlustab ka investeerimisvõimekus seadmetesse, mis vähendavad käsitöö hulka.

Standardiseeritud retseptid ja tootekaardid peavad olema selgelt kirjeldatud, et vältida vale töötlemist. Vaatlusel selgus, et kuigi uuritaval ettevõttel on kirja pandud kindlad standardid, esineb erinevusi toodete maitstes ja välimuses (nt lõikesuuruses). Keskköögi loomisel tuleb läbi viia koolitused töötajatele, et toodang vastaks korrektselt standardile. Keskköögi klientideks saavad olema sama brändi restoranid, kes varasemalt olid kohustatud ise standartite järgi toimima. Tulevikus saavad nad keskköögile samasuguseid standardinõudeid esitada, ilma ise tootmise pärast muretsemata.

Tootmisega kaasnevad eraldi üksuse ülalpidamiskulud (i5), arvestades muutlikku nõudlust ja et tööde vähenemise korral ei osutuks keskköök ettevõttele säästmise asemel kuluks, on tootmisvõimekuse olemasolul võimalus toota pooltooteid ka teistele ettevõtetele. Sama lähenemise kasuks on otsustanud ka ettevõtted, mille eest rääkisid intervjueeritavad 2 ja 5. See on võimalus, mida uuritav ettevõtte võiks kaaluda, et tootmismahтусid suurendada ja samal ajal tootmiskulu osakaalu tooteartikli kohta vähendada. Keskköögi olemasolul on vastavate toodete hinnas kõik tootmiskulud sisse arvestatud ja seeläbi saab ettevõtte tootmiskuludest selgema ülevaate. Pooltoodete valmistamise kulud saavad olema selgemini mõistetavad ja need ei haju restoranis enam kliendiala ja ettevalmistusköögi vahel ära.

Autor koostas intervjueeritavatega läbi viidud vestlustelt saadud info alusel keskköögi loomise projekti läbiviimiseks järgmised soovitused:

- 1) Viia läbi väärtusahela analüüs määratlemaks olemasoleva protsessi raiskamised ja väärtust lisavad tegevused. Väärtusahela analüüs aitab saada ülevaate kasutatavatest seadmetest ning määratleda pudelikaelad. Seejärel koostada ettepanekud uutele vajalike seadmete

- soetamiseks, mis on võimalikult väikesed (Hines, Rich 1997), samal ajal rahuldades suurenenud tootmiskaudu.
- 2) Viia läbi tootesortimendi analüüs – milliseid tooteid saab valmistada keskköögis, milliste toodete valmistamine jääb restorani ning millised on need tooted, mida saaks tellida teistelt tootjatelt. Näiteks salatisegu ettevalmistus – kas on tasuv soetada salatite hakkimise liin või osta need ettevalmistatult sisse väliselt partnerilt.
 - 3) Määratleda välja valitud toodete maht ja järeldada, kas antud maht on piisav, et sellega võiks kaasneda kulusääst. Otsustada mahtude põhjal, kas üksuste arv tagab piisava tootmiskaudu ning kui palju uusi üksuseid on plaanis juurde avada.
 - 4) Kui ettevõttes ei ole standardiseeritud tootekaarte või retsepte, siis tuleb need luua koos infoga realiseerimisaja pikkusest, et tagada ühtlane toodangu kvaliteet.
 - 5) Leida lahendus pakendamisele ning valmistoodangu tarnele.
 - 6) Kui on olemas informatsioon tootesortimendist, vajalikust toorainest, tootmiskaudust ning pooltoodete valmistamiseks vaja minevatest seadmetest, saab alustada uue tootmisplaaniga planeerimisega. Uus tootmisplaan tuleb planeerida vastavalt toiduohutusele, samal ajal pidades silmas kulusäästlikkuse põhimõtteid, et tegelikud liikumised oleksid vastavuses protsessi vajadustega ja et need oleksid võimalikult optimaalsed.
 - 7) Sõlmida tarnijatega uued hankelepingud ning viia läbi tooraine hinna läbirääkimised, et tagada madalamad sisseostuhinnad suurematele tellimuskogustele.
 - 8) Üksuste sisemiste protsesside muutmine seoses keskköogi loomisega. Ettevalmistustööde vähenemine restoranides, milleks vajalikku tööjõudu, seadmeid, tööpinda ja ladusid pole enam varasemas mahus tarvis. Seetõttu tuleb olemasolevates restoranides leida lahendus vabanenud pinnale ümberehituste või muul kujul. Uued restoranid saab avada ilma ettevalmistusköögita.
 - 9) Luua tootmisprogramm selgemaks varude planeerimiseks ja tootmisplaaniga täitmiseks.
 - 10) Ehitada üles tellimussüsteem restoranidele pooltoodete tellimiseks.
 - 11) Hinnastada keskköogi poolt valmistatud pooltoodete sortiment selliselt, mis väljendaks ka tootmiskaudu.
 - 12) Tootmiskaudu suurendamiseks leida teisi kliente, kellele pooltoodete ettevalmistust pakkuda.
 - 13) Uue protsessi pidev parendamine.

Produktiivsuse kasv toob kaasa kiiremad protsessid, mis omakorda aitavad tuvastada edasisi raiskamisi ja kvaliteediprobleeme süsteemis (Engelund et al 2009). Intervjueeritavate vastustest lähtuvalt ja tuginedes ka kirjanduslikele allikatele, on vastavate printsiipide kasutamine toonud ettevõtetes kaasa kuluefektiivsuse. Keskköögi loomine on alles esimene samm teel kuluefektiivsema ettevõtte poole, edaspidi on vajalik uue protsessi analüüs, iga tooteartikli valmistamise protsessi tulemuslikkuse arvutused ja pidevate parendusettepanekute tegemine. Lisas 5 on välja toodud, et protsesse muutmata saab väärtust andva tööaja osakaaluks 75%, suurendades seda investeeringutega tööprotsesside veelgi kiiremaks läbiviimiseks, tõstab see toodangu kvaliteeti, samal ajal vähendab selleks vajalikku tööjõudu. Üleliigsete liigutuste vähendamiseks saab asendada seadmed ja töövahendid ergonoomiliste ja suuremahuliste vastu, samas silmas pidades oodatavaid tootmismahтусid, et uued seadmed rahuldaksid suurema vajaduse ja oleksid tootmisalas asetatud protsessi kulgemise järjekorras.

Nagu teooriaosas sai välja toodud ja ka intervjueeritavatega vestlusest osati kinnitati, siis kulusäästlikkuse rakendamine ei ole toidusektoris väga laialdaselt levinud. Kasutusel on rohkem toidukvaliteedistandardid, mis tagavad toiduohutuse. Siiski kasutades väärtusahela kaardistamiste tööriistu, annab see ettevõttele parema ülevaate protsessis toimuvast ning aitab protsessi paremaks ja kiiremini kulgevamaks muuta. Töö autor leiab, et kuigi uuritavas ettevõttes ei ole kulusäästlikkuse praktikad varasemalt kasutusel olnud, ega väärtusahela kaardistamist läbi viidud, sai pooltoodete tootmisprotsessist ja selle raiskamistest parema ülevaate just läbi protsessitegevuste kaardistamise. Kulusäästlikkuse praktikad aitavad toiduohutust paremini tagada. Eriti, kui toiduohutuse eesmärgil on liikumisteed, mustade ja puhaste tsoonide eraldatus esmatähtis, siis just kulusäästlikkuse praktikate rakendamisel on võimalik neid optimeerida toiduohutusest lähtuvalt ja muuta võimalikult tõhusaks.

KOKKUVÕTE

Toiduainete tootmisel on olulised erinevused võrreldes masinatööstusega. Toidul on otsene mõju inimtervisele (Mena, Stevens 2012, 2), mistõttu on toidusektor kõrgelt reguleeritud (Borges Lopes *et al* 2015). Kulusäästlikkus on toiduainete tootmises veel arenemas (Dora *et al* 2013). Uuritavas restoraniketis ei ole kulusäästlikkuse printsiibid varasemalt kasutust leidnud.

Magistritöö eesmärgiks oli uurida restoraniketi pooltoodete tootmisprotsessi tõhustamise võimalusi läbi keskköögi loomise. Eesmärgi täitmiseks püstitas autor uurimisküsimused. Väärtusahela analüüsi peetakse üldiselt esimeseks sammuks kulusäästlikkuse rakendamisel (Liu *et al* 2020). Väärtusahela analüüsi läbiviimiseks kaardistas autor pooltoodete tootmisprotsessi tegevused, et saada ülevaade kogu protsessist tervikuna defineerimaks selle raiskamised. Väärtust mitte lisavateks tegevusteks loeti kõik tooraine ettevalmistustööd, nagu tooraine ladudest töökohale toomine, selle pesemine, puhastamine ja kaalumine, tööpinna puhastamine ja seadmete ümberseadistamine. Väärtusahela analüüsi ei olnud uuritavas ettevõttes varasemalt läbi viidud, keskköögi loomine oleks ettevõttele esimeseks etapiks kulusäästlikkuse rakendamisel.

Kulusäästlikkuse printsiibid olid intervjueritavate sõnul ettevõtetes kasutusel kuuest tootmisüksusest kahes, mille rakendamisel on toimunud tootmispindade juurdeehitused ja liikumisteede muutused, et protsessid kulgeksid voolujoonelisemalt. Intervjueritavate sõnul olid ettevõtetes rakendatud rangemad toiduohutusstandardid nagu BRC, FSSC 22000, ISO 22000, et tagada kõrge toodangu kvaliteet.

Kõikide intervjueritavate sõnul oli nende tootmisüksus loodud suurenenud tootmiskahtude tõttu ja kulude kokkuhoiu eesmärgil. Intervjueritavatega vestlustest selgus, et kesktootmine aitab tagada kõrgemat ja stabiilsemat toodangu kvaliteeti, annab võimaluse rohkem investeerida sobivatesse seadmetesse ning ei ole vajadust dubleerida samu seadmeid mitmesse üksusesse. Kesktootmisega kaasneb tööjõu- ja energiakulude vähenemine ja saab parema ülevaate tootmiskuludest, lisaks on võimalik tagada odavamad tooraine sisseostuhinnad ja on tagatud tsentraalne järelevalve ja toodangu standardiseerimine.

Keskköögiga kaasnevad eraldi ülalpidamiskulud ja logistikakulud, millega ettevõtte peab arvestama, et pooltoodete tootmiskaht oleks piisav nende kulude katmiseks, samal ajal tuues kaasa kulude kokkuhoiu ka olemasolevatele üksustele. Intervjueeritavad töid ohtudena välja toodete säilivusaja ja omanäolisuse kao. Autori arvates on ohuks ka tarnete ebakindlus, mis võib põhjustada ootamist keskköögis või toodangu hilinemist üksustesse. Kui keskköögis ei järgita toiduohutust, on ohuks brändi maine kahjustumine.

Toidutootmine on autori arvates muutuva ja ettearvamatu nõudluse tõttu pigem agiilne. Kulusäästlikkuse ja agiilsuse põhimõtteid koos rakendades saab toota kõrge ja vähemuutuva nõudlusega tooteid vastavalt prognoosidele ning lühema säilivusajaga tooteid vastavalt tellimustele.

Autor koostas järgmised soovitusel keskköogi loomiseks:

- 1) Viia läbi olemasoleva protsessi väärtusahela analüüs.
- 2) Viia läbi tootesortimendi analüüs.
- 3) Määratleda välja valitud toodete kaht kõigis üksustes kokku.
- 4) Luua standardiseeritud tootekaardid ja retseptid.
- 5) Leida lahendus valmistoodangu pakendamisele ja selle tarnele.
- 6) Planeerida uus tootmispind vastavalt toiduohutusele ja protsessi kulgemise vajadusele.
- 7) Sõlmida uued hankelepingud ja viia läbi tooraine sisseostuhindade läbirääkimised.
- 8) Muuta üksuste sisemisi protsesse seoses keskköogi lisandumisega.
- 9) Luua tootmisprogramm selgemaks varude planeerimiseks ja tootmisplaani täitmiseks.
- 10) Ehitada üles tellimussüsteem üksustele pooltoodete tellimiseks.
- 11) Hinnastada keskköogi poolt valmistatud pooltoodete sortiment.
- 12) Leida väliseid kliente tootmiskahtude suurendamiseks.
- 13) Viia läbi edasised protsessi parendamise tegevused.

Töö autor leiab, et magistritöö eesmärk saavutati: uuringu käigus selgitati välja, mis on olemasoleva protsessi raiskamised. Ettevalmistusprotsessi väärtust lisava aja osakaaluks osutus 45%, mis näitab, et tegemist ei ole tõhusa protsessiga. See toetab ettevõtte soovi minna üle keskköögis pooltoodete valmistamisele kõigile ettevõtte üksustele. Seitsme restorani puhul oleks väärtust lisava aja osakaal 75%. Pooltoodete tootmise protsessi võimalik muuta veelgi tõhusamaks läbi investeeringute uutesse seadmesse, mis kiirendavad protsessi ja seega aitavad vähendada vajalikku tööjõudu. Samuti aitavad seadmed ühtlustada tooraine kvaliteeti, vähendada inimvea

võimalust ning tootmisprogrammi arendamine annab parema ülevaate toodetavast sortimendist, aitab planeerida laovarusid ja taas vähendada vigu ja ootamisi, mis võivad tuleneda vigadest tooraine planeerimisel.

Uurimistulemused näitavad, mis on põhipunktid, mida kaaluda enne keskköögi loomist ja kuidas seda projekti ellu viia. Autor usub, et antud töö on väärtuslik ka teistele toitlustusettevõtetele, mis on tootmisüksuse loomist kaalunud. Töös on välja toodud, kuidas mõõta olemasoleva protsessi tõhusust, kuidas keskköök aitab tõhusust parandada ning millised on keskköögiga kaasnevad ohud.

Antud magistritöö mahupiirangust tulenevalt ei süvenetud muudatuse läbiviimise inimlikku vaatenurka, milleks on töötajate hoiakud seoses muudatusega, kuid see on kindlasti aspekt, mida edasises uurimise protsessis analüüsida.

.

SUMMARY

OPTIMIZATION OF INTERMEDIATE PRODUCT PRODUCTION PROCESS IN A RESTAURANT CHAIN BY CREATING A CENTRAL KITCHEN USING VALUE STREAM MAPPING

Mari-Liis Must

The premise of this Master's thesis is the problem of wastes in restaurant kitchens. The goal of the research is to analyze the potential of increasing efficiency in the existing production process of intermediate products through the creation of a central kitchen. The motive for the thesis is the optimization of the production process of intermediate products in a restaurant chain. The process of making intermediate products and making finished dishes are two separate processes in the establishment in question. Intermediate products are produced in the preparation kitchen in back of the house area of the restaurant while the finished dishes are prepared in front of the customers in the front line kitchen. The production of intermediate products is an essential process which is in need of optimization.

The following research questions were proposed by the author to accomplish the goal of the Master's thesis:

- 1) What are the potential wastes in the production process of intermediate products?
- 2) How does a central kitchen help reduce and eliminate the identified places of waste?
- 3) What are the risks and dangers that come with producing intermediate products in a central kitchen?

Research method used in this thesis is qualitative. In the first part, a non-participating observation is organized in the establishment under research to improve the understanding of the process and to define potential wastes. Thereafter, a half-structured interview is conducted with representatives of the companies where centralized production is already established.

The thesis is divided into three parts. In the first part, an overview is given on the principles of lean production and value stream mapping, based on references and taking into account the peculiarity of food production. The second part is focused on explaining the research method used in the thesis and mapping the value stream of intermediate product production in the enterprise in question. In the third part of the thesis, the interviews conducted with the representatives of the different food producing enterprises are analyzed, the information which is then compared to the enterprise in question, followed by the proper conclusions and potential recommendations for the future.

Value stream analysis is considered as the first step towards establishing lean production (Liu *et al* 2020). To conduct value stream analysis, the author mapped the steps in the intermediate product production process to get an overview of the whole process and define the places of waste. Value stream analysis had not been previously conducted in the enterprise in question and the creation of a central kitchen would be the first step towards implementing lean production methods.

According to every interviewee, all of the production units were created due to increased production volume and to cut down on costs. From conversations with the interviewees, it was made clear that centralized production helps provide higher and more stable quality of production, it gives an opportunity to invest more in suitable appliances and machinery and that there is no need to duplicate the same devices to multiple units. Central production brings with it reduced work force and energy costs and gives a better overview of total production costs, additionally it ensures the possibility of lower purchase prices for raw materials and it guarantees a centralized supervision and standardization of produce.

The central kitchen comes with separate operating costs which the enterprise must take into account. The production volume of intermediate products would need to be sufficient to cover those costs while at the same time saving costs of existing units.

The author composed the following recommendations for creating a central kitchen:

- 1) Conduct value stream analysis of the existing process.
- 2) Conduct an analysis of product assortment.
- 3) Define the volume of the chosen products in all units.
- 4) Create standardized product cards and recipes.
- 5) Find a solution for packaging end products and their delivery to units.

- 6) Plan a new production area in compliance with food safety and according to lean principles.
- 7) Enforce new procurement contracts and conduct purchase price negotiations with suppliers.
- 8) Change the inner processes of units due to the creation of a central kitchen.
- 9) Create a production program to better plan for inventory and the fulfilment of the production plan.
- 10) Build an ordering system for ordering intermediate products for the units.
- 11) Price the assortment of intermediate products prepared by the central kitchen.
- 12) Find outside clients to increase production volume.
- 13) Continuous improvement activities of the new process.

The author finds that the goal of the thesis was accomplished: the waste of the existing process was determined. The value added time share of the preparation process turned out to be 45%, which shows that it is not an efficient process. It supports the enterprise's ambition to transition to producing intermediate products for all of the units in a central kitchen. With seven units, the value added time share would be 75%. In the future it is possible to further improve the efficiency of the central kitchen's intermediate product production through investments into new appliances which would speed up the process and therefore reduce the work force required. Furthermore, the appliances help to level off the quality of raw produce, reduce the chances of human error and developing a production program would give a better overview of the assortment produced, helps to plan for stock reserve and once more reduce mistakes and waiting time that may result from faults in raw produce planning.

The sample of enterprises that participated in the interviews was limited to one's which had a central production unit established. The research shows the key points to consider before creating a central kitchen and how to carry out the creation of one. The author believes that the research is valuable to other catering businesses who have considered the creation of such a production unit. The thesis outlines how to measure the efficiency of the existing process, how a central kitchen can improve that efficiency and the risks that may accompany.

Given the volume limit in the context of this thesis, it did not delve into the human point of view of the change, which is the employees stance regarding these changes. However, that aspect is certainly one which needs analyzing in further research.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Ahmad, A. N. A., Lee, T. C., Ramlan, R., Ahmad, M. F., Husin, N., Abdul Rahim, M. (2017). Value stream mapping to improve workplace to support lean environment, *MATEC Web of Conferences*, 135, 1-11.
- Arif, M., Zahid, S., Kashif, U., Sindhu, M. I. (2017). Role of leader-member exchange relationship in organizational change management: Mediating role of organizational culture, *International Journal of Organizational Leadership*, 6(1), 32–41.
- Artés, F., Gómez, P. A., Artés-Hernández, F. (2007). Physical, physiological and microbial deterioration of minimally fresh processed fruits and vegetables, *Food Science and Technology International*, 13(3), 177-188.
- Autor, D., Dorn, D., Katz, L. F., Patterson, C., Van Reenen, J. (2020). The fall of the labor share and the rise of Superstar Firms, *The Quarterly Journal of Economics*, 135(2), 645-709.
- Braglia, M., Frosolini, M., Zammori, F. (2009). Uncertainty in value stream mapping analysis, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 12(6), 435–453.
- Balaji, M., Arshinder, K. (2016). Modeling the causes of food wastage in Indian perishable food supply chain, *Resources, Conservation and Recycling*, 114, 153-167.
- Benner, M., Geerts, R. F. R., Linnemann, A. R., Jongen, W. M. F., Folstar, P., Cnossen, H. J. (2003). A chain information model for structured knowledge management: towards effective and efficient food product improvement, *Trends in Food Science & Technology*, 14(11), 469–477.
- Bhasin, S. (2011). Performance of organisations treating lean as an ideology, *Business Process Management Journal*, 17(6), 986–1011.
- Borges Lopes, R., Freitas, F., Sousa, I. (2015). Application of lean manufacturing tools in the food and beverage industries, *Journal of Technology Management & Innovation*, 10(3), 120–130.
- Dadashnejad, A.-A., Valmohammadi, C. (2018). Investigating the effect of value stream mapping on operational losses: A case study, *Journal of Engineering Design and Technology*, 16(58), 478-500.
- Djekić, I. (2021). Lean manufacturing in two Serbian food companies – case studies, *International Journal for Quality Research*, 6(2), 131-136.

- Dora, M., Goubergen, D. V., Kumar, M., Molnar, A. and Gellynck, X. (2013). Application of lean practices in small and medium-sized food enterprises, *British Food Journal*, 116(1), 125–141.
- Eesti Vabariigi toiduseadus. RT I 1999, 30, 415.
- Engelund, E. H., Breum, G., Friis, A. (2009). Optimisation of large-scale food production using Lean Manufacturing principles, *Journal of Foodservice*, 20(1), 4–14.
- Garrone, P., Melacini, M., Perego, A., Sert, S. (2016). Reducing food waste in food manufacturing companies, *Journal of Cleaner Production*, 137, 1076–1085.
- Gaungoo, Y., Jeewon, R. (2013). Effectiveness of training among food handlers: A review on the Mauritian framework, *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 1(1), 01–09.
- Goldshy, T. J., Griffis, S. E., Roath, A. S. (2006). Modeling lean, agile, and leagile supply chain strategies, *Journal of Business Logistics*, 27(1), 57-80.
- Hines, P., Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools, *International Journal of Operations & Production Management*, 17(1), 46–64.
- Jin-Hai, L., Anderson, A. R., Harrison, R. T. (2003). The evolution of agile manufacturing, *Business Process Management Journal*, 9(2), 170–189.
- Kezia, P., Shravan Kumar, K., Krishna Sai B. L. N. (2017). Lean manufacturing in food and beverage Industry, *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 8(5), 168-174.
- Laherand, M.-L. (2008). *Kvalitatiivne uurimisviis*. Tallinn: Sulesepp.
- Lehtinen, U., Torkko, M. (2005). The lean concept in the food industry: A case study of a contract manufacturer, *Journal of Food Distribution Research*, 36(3), 57-67.
- Liu, Q., Yang, H., Xin, Y. (2020). Applying value stream mapping in an unbalanced production line: A case study of a Chinese food processing enterprise, *Quality Engineering*, 32(1), 111–123.
- Maskell, B. (2001). The age of agile manufacturing, *Supply Chain Management: An International Journal*, 6(1), 5–11.
- Mena, C., Stevens, G. (2010). *Delivering performance in food supply chains*, Cambridge, UK: Woodhead Publishing Limited.
- Messner, R., Richards, C., Johnson, H. (2020). The “Prevention Paradox”: food waste prevention and the quandary of systemic surplus production, *Agriculture and Human Values*, 37(3), 805–817.
- Miina, A. (2012). *Critical success factors of lean thinking implementation in Estonian manufacturing companies*. (Doktoritöö) TalTechi majandusteaduskond, Tallinn.

- Nakano, M., Matsuyama, K. (2021). Internal supply chain structure design: A multiple case study of Japanese manufacturers, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 24(1), 79–101.
- Norton, A., Fearne, A. (2009). Sustainable value stream mapping in the food industry. In: Waldron, K. (Ed.), *Handbook of Waste Management and Co-Product Recovery in Food Processing* (3–22). Cambridge: Woodhead Publishing.
- Real Estate Market Report 2020. Ober Haus. Kättesaadav: <https://www.ober-haus.lt/wp-content/uploads/Ober-Haus-Market-Report-Baltic-States-2020.pdf>, 7. aprill 2021.
- Organisation for Economic Co-operation and Development and Statistical Office of the European Communities (Eds) (2005) *Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data* (3rd ed.). Paris, France: Organisation for Economic Co-operation and Development: Statistical Office of the European Communities.
- Pehkonen, I., Takala, E.-P., Ketola, R., Viikari-Juntura, E. (2009). Evaluation of a participatory ergonomic intervention process in kitchen work, *Applied Ergonomics*, 40(1), 115-123.
- Przystupa, K. (2019). The methods analysis of hazards and product defects in food processing, *Czech Journal of Food Sciences*, 37, 44–50.
- Raak, N., Symmank, C., Zahn, S., Aschemann-Eitzel, J., Rohm, H. (2017). Processing- and product-related causes for food waste and implications for the food supply chain, *Waste Management*, 61, 461-472.
- Sarkis, J. (2001). Benchmarking for agility, *Benchmarking: An International Journal*, 8(2), 88–107.
- Steur, H. D, Wesana, J., Dora, M. K., Pearce, D., Gellynck, X. (2016). Applying Value Stream Mapping to reduce food losses and wastes in supply chains: A systematic review, *Waste Management*, 58, 359-368.
- Towill, D., Christopher, M. (2002). The supply chain strategy conundrum: To be lean or agile or to be lean and agile?, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 5(3) 299–309.
- Xxx SE Operations Manual – Part I 2014.
- Xxx SE Operations Manual – Part II 2015.
- Xxx OÜ Profit and Losses report 2020.

LISAD

Lisa 1. Intervjuude juhend

Sissejuhatus

1. Kui palju töötajaid; kui kaua on ettevõtte tegutsenud?
2. Mitu erinevat tootegruppi teil on, kas kõikidele tootegruppidele on tootmises eraldi osakonnad?
3. Kas olete kursis *lean management* ja *value stream mapping* (väärtusahela kaardistamine) terminitega? Kui jah, siis kui laialdast kasutust need teie tootmises leiavad?

Keskköök/tootmine

4. Mis oli ajendiks keskköögi/tootmise loomiseks? Kas on ettevõtte algusest peale olnud või hiljem loodud? Kas olete aja möödudes keskköögi tegevust/tootevalikut laiendanud?
5. Milliseid kulusid aitab keskköök/tootmine kokku hoida? Mis kasu saavad poed/kohvikud/restoranid keskköögi/tootmisüksuse olemasolust?
6. Millised lisakulud tekivad keskköögi/tootmisüksuse tõttu?
7. Kas tooraine äraviskamise protsent on tarnitavatele poodidele/kohvikutele vähenenud alates keskköögi loomisest?

Raiskamised

8. Kuidas eraldi ettevalmistusüksus muudab teie tootmist tõhusamaks, aitab vähendada tooraine ja ressursside raiskamist? Mis on põhilised kasud, mis tulenevad keskköögist? Kuidas keskköök/tootmine mõjutab üleüldist valmistoodangu kvaliteeti? Kas see oleks parem/halvem kui iga üksus toodaks eraldi?
9. Kuidas toimub tootmine (protsessi kirjeldus)? Kuidas väldite üle- ja alatootmist? Kuidas on üles ehitatud üksuste (poodide, kohvikute, restoranide) tellimisprotsess valmistoodangule? Kuidas edastate tootmisele tootmiskäsu?

10. Kui pikk on tarneahel: tellimuse esitamine-tootmine-valmistoodangu jõudmine üksustesse? Kuidas mõjutab see valmistoodete säilivust? Kuidas toimub valmistoodangu saatmine üksustele? Kuidas on logistika optimeeritud, kas allhanke põhiselt, ettevõtte siseselt?
11. Kuidas tagate piisava tooraine olemasolu? Milliseid laoprogramme kasutate? Kui palju esineb tootmises ootamist vajaliku tooraine puudumise tõttu? Kuidas seda väldite/lahendate? Toit kui laovaru täpne arvestus. Kas tooraine tarnitakse õigeaegselt, kas on tõrkeid? Kuidas tulete toime tooraine kiire rikkumisega?
12. Kuidas tegelete kliendikaebustega? Kuidas väldite samade kaebuste esinemist tulevikus? Kui tihti defekte esineb? Kas teil on üks inimene, kes neid haldab? Kas keskkögi/tootmisüksuse olemasolu kiirendab defektidega tegelemist?
13. Kas ettevõtte struktuuris on toimunud olulisi muudatusi, mis on andnud kuluefektiivsust, kas saate tuua näiteid?
14. Toiduohutusest tingitud protsessilised väljakutsed keskkögis/tootmises. Tootmisala ülesehitus ja liikumisteed – kuidas töötajad tooraine tööpinnale saavad? Kui palju kulub selleks aega, kas olete paigutusega rahul? Millised on piirangud tulenevalt enesekontrolliplaanist?
15. Kui palju on tootmises käsitööd ja kuidas seda vähendate? Kas on muretsetud seadmed, mis seda oluliselt vähendavad? Kui üksused teeks eraldi, milliseid seadmeid neis ei oleks?

Üldine nõudlus ja kliendi rahulolu

16. Kuidas on tootmine muutunud viimase aasta jooksul? Milliseid uusi lahendusi või kas üldse olete võtnud kasutusele koroonakriisi tõttu?
17. Mis väljakutsed on hetkel aktuaalsed, millele lahendusi otsite?

Lisa 2. Transkriptsioonid ja helisalvestised

Transkriptsioonid ja helisalvestised on leitavad [siit](#).

Lisa 3. Cross-case tabel

Cross-Case tabel	Intervjueeritav nr 1	Intervjueeritav nr 2	Intervjueeritav nr 3
1. Ettevõtte kirjeldus, palju on töötajaid, kas on keskköök	Toidutootmis-ettevõtte, 320 töötajat, ei ole keskkööki	Kiiresti riknevate pagaritoodete tootmine, 75 töötajat, tootmine ka sama ettevõtte kohvikutele, pigem suur koduköök	Kaubandus-ettevõtte, 85 töötajat, toodavad 85-le poele, on keskköök
2. Kas olete kursis <i>lean management</i> ja <i>value stream mapping</i> (väärtusahela kaardistamine) terminitega? Kui jah, siis kui laialdast kasutust need teie toomises leiavad	Jah, toodame lean printsiipide järgi, omame BRC kvaliteedijuhtimis-sertifikaati	Ei	Jah, aga keskköögis veel pole kasutusel, ükststes küll
3. Mis oli ajendiks keskköögi/tootmise loomiseks? Kas üksused valmistasid varasemalt valmistooteid kõik eraldi või loodi enne tootmisüksus valmistoodete valmistamiseks? Kas oli algusest peale olnud või hiljem loodud? Kas olete aja möödudes keskköögi tegevust/tootevalikut laiendanud?	N/A	Tootmine suurenes ja tekkisid ka poed, kellele toota. Tootmisvõimekuse olemasolul lisandus ka kohvikuid. Tootevalikut oleme laiendanud	Tootmiskulude kokkuhoiuks, efektiivistamine. Tootevalik on laienenud
4. Milliseid kulusid aitab keskköök/tootmine kokku hoida? Mis kasu saavad poed, kohvikud, restoranid keskköögi/tootmisüksuse olemasolust?	N/A	Varustada rohkem kohvikuid, ei ole vaja topelt kondiitoreid ja spetsialiseeritud tööjõudu; kohvikud ei vaja küpsetamiseks eraldi seadmeid	Töökulu kokkuhoid, tootevalik laiem, energiakulu vähenemine, üldine efektiivistamine
5. Millised lisakulud tekivad keskköögi/tootmisüksuse tõttu?	N/A	Ei tekigi, logistikakulud tooraine hinnast u 5%	Ei teki, eesmärk on sellega kokku hoida; logistika on
6. Kas tooraine äraviskamise % on üksustes vähenenud keskköögiga (jääke vähem?) – <i>process waste</i> ?	N/A	Väga vähe viskame minema	Väga vähe viskame minema, kõik tooraine ühes kohas; biojätmeid toiduvalmistamisel tekib

Lisa 3 järg

<i>Cross-Case tabel</i>	Intervjueeritav nr 1	Intervjueeritav nr 2	Intervjueeritav nr 3
7. Kuidas eraldi ettevalmistusüksus muudab teie tootmist tõhusamaks, aitab vähendada tooraine ja ressursside raiskamist? Mis on põhilised kasud, mis tulenevad keskköögist?	Ettevalmistus-üksust pole, küll aga arendavad automaat-süsteemi tooraine doseerimiseks, et kadusid vähendada	Võimalus rohkem investeerida, pädev tööjõud, kvaliteet parem, toitu ei lähe nii palju raisku	Tootmine on odavam, suuremad kogused, millest tulenevad paremad kokkuleppe-hinnad tarnijatega; kvaliteeti parem jälgida
8. Kuidas toimub tootmine (protsessi kirjeldus)? Kuidas veldite üle- ja alatootmist? Kuidas on üles ehitatud üksuste (poodide, kohvikute, restoranide) tellimisprotsess valmistoodangule? Kuidas edastate tootmisele tootmiskäsu?	Müügiosakonnast, tootmine 24/7, suures osas prognoosi alusel, aga anname lühema säilivusaja. Teeme ületootmist, et vältida alatootmist ja liinide ümber-seadistamist	Müügisekretär koondab, tootmisesse üks päev enne (tehnoloogiline protsess kestab kaks päeva), tellimused edastatakse pakendusosakonnale komplekteerimiseks, õhtul laadimine, hommikul poodides; toodame ainult tellimuse peale	Ainult tellimuse peale, tagame max säilivusaja
9. Kui pikk on tarneaabel: tellimuse esitamine-tootmine-valmistoodangu jõudmine üksustesse?	Tellimus pärastlõunal, hommikul poodides; eksporttoidangus pikem, aga toode külmunud ja säilib 6-12 kuud; logistika allhankena	4 päeva: tellimus-tootmine järgmisel päeval, tehnoloogiline protsess kahepäevane, järgmisel hommikul poodides; logistika allhankena	Umbes ööpäev, õhtul logistikakeskusesse komplekteerimisele, hommikul poodides; logistika allhankena

Lisa 3 järg

Cross-Case tabel	Intervjueeritav nr 1	Intervjueeritav nr 2	Intervjueeritav nr 3
<p>13. Toiduohutusest tingitud protsessilised väljakutsed keskkögis/tootmises. Tootmisala ülesehitus ja liikumisteed – kuidas töötajad tooraine tööpinnale saavad? Kui palju kulub selleks aega, kas olete paigutusega rahul? Millised on piirangud tulenevalt enesekontrolliplaanist?</p>	<p><i>Lean</i> käigus vaadanud üle liikumisteed, lisanud uue papipressi, et oleks protsessiga kooskõlas ja prügivedu võtaks vähem aega. Must ja puhas tsoon</p>	<p>Oleme rahul, tootmine on juba planeeritud vastavalt enesekontrolliplaanile, must ja puhas tee ei ristu, ristsaastumist ei ole</p>	<p>Tootmine on planeeritud vastavalt enesekontrolliplaanile, ristsaastumist ei ole</p>
<p>14. Kui palju on tootmises käsitööd ja kuidas seda vähendate? Kas on muretsetud seadmed, mis seda oluliselt vähendavad? Kui üksused teeks eraldi, milliseid seadmeid neis ei oleks?</p>	<p>Suur tootmine, saame teha investeeringuid, aastatega on käsitöö väga minimaalseks viidud. Näiteks automaatkaalud, väiksematel tootmistel/üksustel oleks keerulisem selliseid investeeringuid teha. 20 a tagasi oli 2 liini, nüüd 6 ja kohe tuleb 7. juurde. Kindlasti saab veel arenguid teha</p>	<p>Meil on kõik käsitöö. On vaid vajalikud seadmed nagu vahusti, ahjud jne. Meil on käsitöö ja me ei taha seda muuta. On olemas robotid, mis kooke lõikavad ja katavad. Me teeme kõike käsitsi ja toode ongi natuke erinev. Kui kohvikud teeks ise, oleks samad seadmed, aga lihtsalt palju väiksemad</p>	<p>Palju käsitööd, aga see lisab unikaalsust. "<i>Home made replacement</i>" ideoloogia. Kõike ei saa ära kaotada, kliendi nõudmiste ületamine. Pigem tegeleme toorainega, et see oleks lisaainete vaba ja puhas. Nende lahenduste otsimine pole ka efektiivne, aga taas ületame kliendiootuseid. Alguses kvaliteet, siis efektiivsus. Poodides tehakse ka veel palju asju nullist ja käsitsi. Ja võimalikult värske toodangu pakkumiseks valmistatakse mitmeid tooteid veel poodides. Keskkögis teeme suuremassilisi asju, nt kartulisalat - sellel pole vahet, kus tehakse</p>

Lisa 3 järg

<i>Cross-Case tabel</i>	Intervjueeritav nr 1	Intervjueeritav nr 2	Intervjueeritav nr 3
15. Kuidas on tootmine muutunud viimase aasta jooksul? Milliseid uusi lahendusi või kas üldse olete võtnud kasutusele koroonakriisi tõttu?	Varasemalt tootmine rohkem prognoosidele, nüüd tellimuse peale (külmutatud tooted)	Tootmine ei ole muutunud, pigem kohustuslikud maskid, topeltdesinfitseerimine, hästi suletud tootmine	Aasta tagasi tootevaliku kahandamine, just poodides toodetavad. Nüüd kohvikud/restoranid kinni, nõudlus hoopis tõusnud. Pakendamine aktuaalne kui võimalik nakkusallikas (enam mitte)
16. Mis väljakutsed on hetkel aktuaalsed, millele lahendusi otsite?	Keskkonnateadlikkuse kasv, et leida pakend, mida tarbija tunnistab keskkonnasõbralikuna, samas hoiab toidu värsket ja ohutuna. Peab valima kallima, et tarbija oleks rahul.	Keskkonnasõbraliku pakendi otsimine - et oleks visuaalselt ilus ja kaitseks toodet; tootearendus	Värskuse hoidmine ja efektiivistamine, "poolfabrikaatide" valmistamine keskköögis poodidele ette; keskköogi laiendamine; uute segmentide loomine; LTP ainult õnnelike kanade munad müügil ja keskköögis kasutuses. Keskkond ja lootus, et biojätmed saaks anda loomadele toiduks

Lisa 3 järg

<i>Cross-Case tabel</i>	Intervjueritav nr 4	Intervjueritav nr 5	Intervjueritav nr 6 (meilitsi)
1. Ettevõtte kirjeldus, palju on töötajaid, kas on keskköök	Toidukaupade hulgemüük, puu-ja köögiviljade ettevalmistus, 17 inimest	Kaubandus-ettevõtte, suurtootmine (ei saa enam keskköögiks kutsuda); 300 inimest, otseselt tootmisega 250 inimest	Valmistoidu tootja, 350 töötajat
2. Kas olete kursis <i>lean management</i> ja <i>value stream mapping</i> (väärtusahela kaardistamine) terminitega? Kui jah, siis kui laialdast kasutust need teie toomises leiavad	Ei ole kursis, lao poole peal ISO	<i>Lean Management</i> kasutusel, ka ISO 22000-2018 toiduohutusstandard, tolevad BRC-d	Ei ole <i>lean</i> kasutusel, omavad sertifikaate toiduohutuse sertifikaati FSSC 22000 ja keskkonnajuhtimissüsteemi ISO 14001 sertifikaati
3. Mis oli ajendiks keskköögi/tootmise loomiseks? Kas üksused valmistasid varasemalt valmistooteid kõik eraldi või loodi enne tootmisüksus valmistoodete valmistamiseks? Kas oli algusest peale olnud või hiljem loodud? Kas olete aja möödudes keskköögi tegevust/tootevalikut laiendanud?	Turu nõudlus RTE (<i>ready to eat</i>) toodetele, tööjõubuum ja restoranid otsisid ettevalmistatud tooteid - kliendid küsisid ise. Alguses 20-30 toodet, nüüd 140 artiklit	Oli mitu keskkööki Eesti peal, kvaliteet kõikus, ei olnud efektiivne, liideti kokku ühtseks tootmiseks; toodavad oma bränditoodetele lisaks ka teistele ettevõtetele; alguses 20 toodet, nüüd üle 400	Soome käsitsi valmistatavate toodete tootmine toodi Eestisse, erinevad tootegrupid, k.a külmutatud
4. Milliseid kulusid aitab keskköök/tootmine kokku hoida? Mis kasu saavad poed, kohvikud, restoranid keskköögi/tootmisüksuse olemasolust?	Tööjõukulu peakokk vs valmistoode, kiirus (vala potti ja olemas), restoranidel lihtsam toorainet planeerida, saavad kvaliteeti nõuda	Kulud on selgemini mõistetavad, stabiilne ja ühtlane kvaliteet, koolitused, tooraine sisseostud suured, <i>bargaining power</i> ; <i>töötajatele kulu väiksem 1 versus 74</i> , tsentraalne järelevalve, standardiseerimine	Võimalus suuremas ja laiemas koguses toota, seadmeid on rohkem ja võimalusi samuti

Lisa 3 järg

<i>Cross-Case tabel</i>	Intervjueeritav nr 4	Intervjueeritav nr 5	Intervjueeritav nr 6 (meilitsi)
5. Millised lisakulud tekivad keskköögi/tootmisüksuse tõttu?	Tootmise väljaehitus nõudmistele vastavalt, investeeringud seadmetesse, inimeste koolitamine, hügieen, tööriided, püsikulusid otseselt mitte, kuna samas hoones, uus ametikoht kvaliteedijuht	Tootmise püsikulud, aga kulud on selgemini mõistetavad, varem läks müügipinna ja tootmise vahel hajuma; nüüd selge arusaam, palju on tootmiskulud ja need on kohe hinna sees	N/A
6. Kas tooraine äraviskamise % on üksustes vähenenud keskköögiga (jääke vähem?) – <i>process waste</i> ?	Tootmises tekkivad toidujäägid, tooraine on meil kogu aeg olemas (hulgimüüja)	Pikk kogemus ja planeerimine tehakse tootmises poodide eest ära, suuname kauplust, et äraviskamine oleks väiksem	N/A
7. Kuidas eraldi ettevalmistusüksus muudab teie tootmist tõhusamaks, aitab vähendada tooraine ja ressursside raiskamist? Mis on põhilised kasud, mis tulenevad keskköögist?	Eraldi ettevalmistusüksus/tootmine teistele ettevõtetele, tootele lisandväärtust ise juurde ei anna, kliendile kiirus, kvaliteet ja hind	Investeermise võimalus, käisime messidel, kus otsiti uusi innovatilisid lahendusi, madalamad sisseostuhinnad, kindel kvaliteet, tsentraalne järelevalve	N/A
8. Kuidas toimub tootmine (protsessi kirjeldus)? Kuidas veldite üle- ja alatootmist? Kuidas on üles ehitatud üksuste (poodide, kohvikute, restoranide) tellimisprotsess valmistoodangule? Kuidas edastate tootmisele tootmiskäsu?	Tootmine ainult tellimuse peale, tootmismoodul arendamisel, praegu paber-Excel, natuke programm; Müügiesakond saab tellimuse e-poodi, see esitatakse tootmisele ja jaotatakse laiali veoringidele; võib jääda midagi kahe silma vahele, kuna ei ole täielikult automatiseeritud programmis tootmismooduliga. Tootmisesse jõuavad netokogused, töötajad arvestavad ise bruto, peavad tegema käsitsi mahakanded laost toorainele, võib laoiseisu sassi ajada	Majandustarkvara samas süsteemis, targa tellimuse programm, tellimus sisse 1.xx kell 12, 3.xx kohal -> tootmisplaani koostamine, järgmisel päeval tootmine: programm annab ette, mis töövahendeid, palju töötajaid tarvis, palju toorainet, kõik arvutab välja. Sümbioos prognoostootmisest ja tellimuspõhisest tootmisest. Õhtul komplekteerimine ja jaotus öösiti	Tootmine tellimuste alusel, tellimused läbi programmide/meilitsi. Arendusel tootmisprogramm

Lisa 3 järg

<i>Cross-Case tabel</i>	Intervjueeritav nr 4	Intervjueeritav nr 5	Intervjueeritav nr 6 (meilitsi)
9. Kui pikk on tarneahel: tellimuse esitamine-tootmine-valmistoodangu jõudmine üksustesse?	Max ööpäev, tavaliselt u 12h, oma autod, vähesel määral ka allhange	36h, tellimus kell 12 lukku, tootmine järgmisel päeval, kohal ülejäämisel, jaotuskeskus kontserniettevõttes	Tarneahel sõltub kliendist, kiireim samal päeval 12-24h, suuremad või kõlmutatud tellimused nädal ette. Logistika erinevad transpordifirmad, osad firmad tulevad ise kaubale järgi, osad kaubad logistikalattu, osad otse kliendile
10. Kuidas tagate piisava tooraine olemasolu? Milliseid laoprogramme kasutate? Kui palju esineb tootmises ootamist vajaliku tooraine puudumise tõttu?	Tooraine kogu aeg endal olemas, vahel tekib olukordi, kui auto ei jõua õigeaegselt Hollandist/mujalt kohale, otsitakse alternatiiv (pigem juhtub harva) ostuosakonna poolt, oma autod olemas, saavad kiiresti lahendatud. Lao poolel on Ladu20 KMA programm, arendame tootmismoodulit. Tootmine laoarvestust ei pea	Ka tooraine planeerimine on prognoosipõhine. Laos määratud min-max kogused, kriitilised punaseks ja neid tellitakse. Väga harva on midagi puudu, kuna korralikud lepingud tarnijatega, ranged nõuded (käivad tarnijaid auditeerimas). Vead ainult siis, kui kampaania on valesti prognoositud; toodetakse enamuses lattu, ootamisi ei esine. Pigem ala- kui ületootmine, et terve tootekategooria pole kunagi puudu, aga üksikartikkel võib jääda; kasutusel targa tellimuse programm. Toodele on A kategooria tarnija ja B, kui A-l pole võimalik pakkuda. <i>Bargaining power</i>	Tooraine prognooside alusel vastavalt kliendikokkulepetele. Navision programm; ootamisi esineb vähe, sõltuvalt toorainest tuleb värske kaup iga päev

Lisa 3 järg

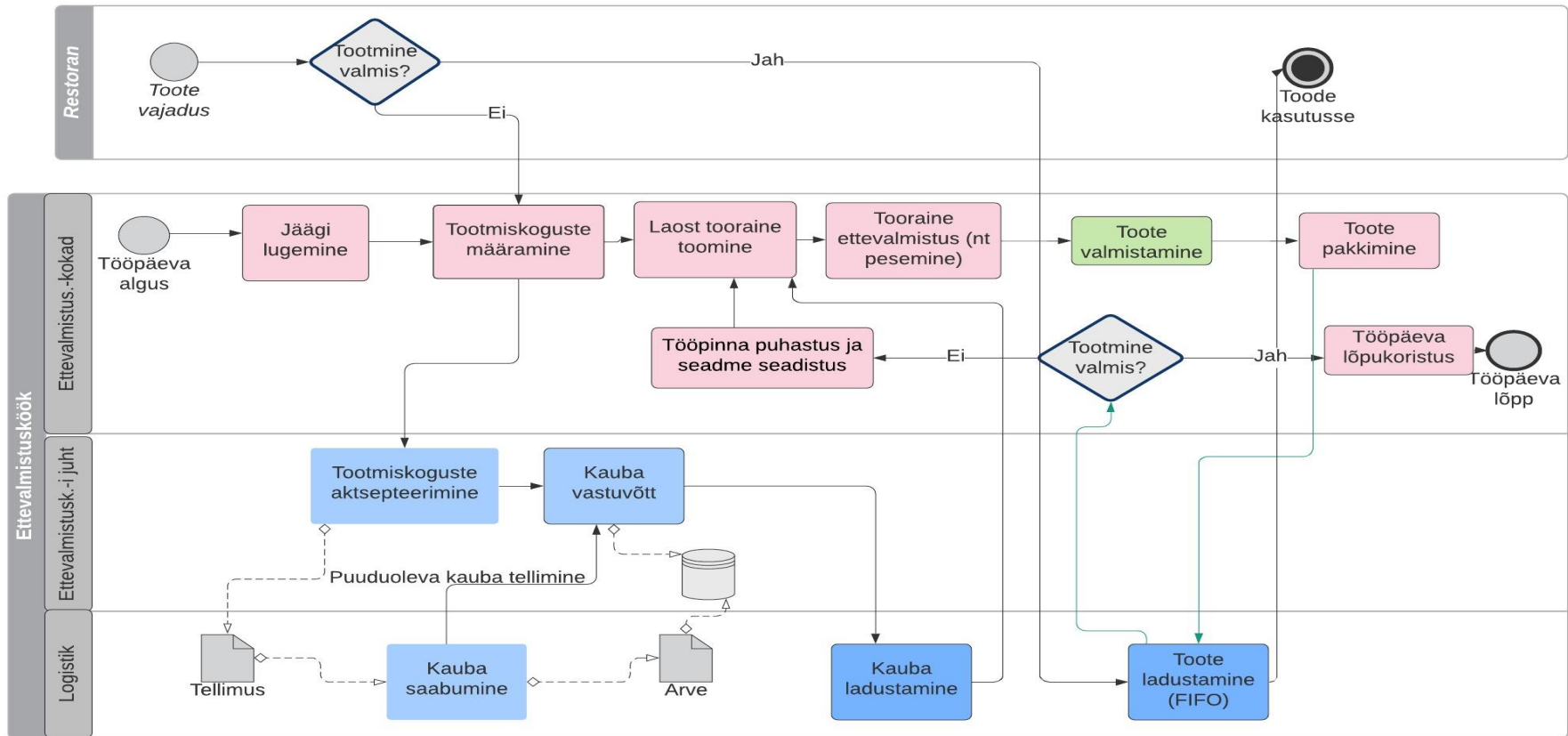
<i>Cross-Case tabel</i>	Intervjueeritav nr 4	Intervjueeritav nr 5	Intervjueeritav nr 6 (meilitsi)
11. Kuidas tegelete kliendikaebustega? Kuidas väldite samade kaebuste esinemist tulevikus? Kui tihti defekte esineb? Kas teil on üks inimene, kes neid haldab? Kas keskkõigi olemasolu kiirendab defektidega tegelemist?	Sesoonsusest tingitud tooted, kui vana saak veel alles, aga värsket ei ole veel võtta. Müügiosakond võtab kaebuse vastu, edastatakse tootmisele (nt tükeldus vale), suuremad probleemid kvaliteedijuhile ja ettevõtte juhile, ka ostule; tootmiskaebusi ei arhiveeri, hulgi omasid küll.	Konkreetne inimene tegeleb, hoiame vastunäidiseid, et selgitada välja, kas pretensioon on põhjendatud. Räägitakse otse tootevalmistajatega, vajadusel koolitus. Juurpõhjuste otsimine, peamised vead inimlikud. Klassifitseerime emotsionaalseks (magus/soolane jne), väga olulised seoses võõrkehade või kõrgendatud mikrobioloogilise ohuga (masina rike vms) - sellised, mis võivad inimtervist ohustada.	Läbi kvaliteediosakonna, pretensioonid saadetakse meili teel, edastatakse tootmisele. Kõik vaadatakse üle ja analüüsitakse, vajadusel tehakse koosolekud ja korrigeerimised. Kvaliteediga pretensioone u 20 tk kuus
12. Kas ettevõtte struktuuris on toimunud olulisi muudatusi, mis on andnud kuluefektiivsust, kas saate tuua näiteid?	Tootmise pärast juures kvaliteedijuht; IT-lahendused ja erinevad seadmed annavad eriti kuluefektiivsuse	Ühtse tootmise loomine	N/A
13. Toiduohutusest tingitud protsessilised väljakutsed keskkõigis/tootmises. Tootmisala ülesehitus ja liikumisteed – kuidas töötajad tooraine tööpinnale saavad? Kui palju kulub selleks aega, kas olete paigutusega rahul? Millised on piirangud tulenevalt enesekontrolliplaanist?	Toidu pakendamine kliendile meeldivasse, samal ajal ohutusse pakendisse, must-puhas tee eraldatud, jäätmete kiire eemaldamine tootmisest, puhtus kõige alus - kasutasid koristusfirmat; ruumivõimalused panevad piiri ette, aga olemasolevast on maksimum välja võetud. Töötajate hügieen ja riiete vahetamine, nende liikumine, kauba paigutus	ISO 22000 toiduohutusstandard aluseks, tootmisala jaotatud tsoonideks (madal, keskmine, kõrgendatud risk ja kõrge hügieeniala). Toorainet transpordivad transporditöötajad, tootmistöötajatel tsoonide vahel käimine ei ole lubatud, sisetaara roostevaba; vältida ristsaastumist. Allergeenide osas ei ole nii head jaotust veel sisse toodud.	Jagatud tsoonideks, mustast puhtasse liikumist ei tohi olla; igas tsoonis teatud töötajad, kes transpordivad toorainet valmistamise tsooni.

Lisa 3 järg

<i>Cross-Case tabel</i>	Intervjueeritav nr 4	Intervjueeritav nr 5	Intervjueeritav nr 6 (meilitsi)
14. Kui palju on tootmises käsitööd ja kuidas seda vähendate? Kas on muretsetud seadmed, mis seda oluliselt vähendavad? Kui üksused teeks eraldi, milliseid seadmeid neis ei oleks?	Käsitööd on palju, investeeriti kõõgivilja hakkimise liini, et kiirendada protsessi, liinis on terad reguleeritavad, mitte iga toote jaoks eraldi tera. Kui klient soovib midagi erikujulist, on kohe käsitöö ja vahel ka ei meeldi masinaga tehtud, siis hind kohe oluliselt kõrgem	Võimalikult palju on juba mehhaniseeritud, käsitööd vähe alles. On raske leida rutiinse töö tegijaid + toiduohutus, kuna inimene on põhiline sekundaarse saaste kandja.	Meie tootmine ongi käsitöö, arendame tooted kliendi soovidele vastavalt ja ei ole võimalik seadmetega valmistada. Kus saab, oleme soetanud, nt laser, mis lõikab võileiva pooleks ultrahelinoa abil. Pakendamine ka seadmetega.
15. Kuidas on tootmine muutunud viimase aasta jooksul? Milliseid uusi lahendusi või kas üldse olete võtnud kasutusele koroonakriisi tõttu?	Tegelikult oli kasv tootmises 3x 2020 versus 2019; jälgima kogu aeg, et oleks piisavalt inimesi (mitte liiga vähe ega palju); kes millal tööl käib, erinevad vahetused ei puutuks riietusruumis kokku; toonud nuputamist ja riskide vältimist; tehnoloogiliselt on jäänud pigem seisma, kuna ümberkorraldused oma aja võtnud. Pidevalt ressursside, nõudluse võrdlus	Tarneprobleemid toodetega, mis tulevad Lõuna-Ameerikast või Hiinast, mis kriisi tõttu kuhugi kinni jäid. Käimata jäänud tehnoloogiamessid ja toodete messid, kust inspiratsiooni innovatsiooniks ammutada (tehnoloogia, kuluefektiivsus, toode ja pakend). Peamised tegevused, kuidas oma inimesi kaitsta, hajutamine; põhiriühk inimeste tervise hoidmine.	Toodete valmistamise protsesse ei ole muutnud. Täiendavad meetmed töötajatele, nt hajutatud puhkepausid.
16. Mis väljakutsed on hetkel aktuaalsed, millele lahendusi otsite?	Tootmismooduli arendus	Uued põnevad trendikad tooted, millega tarbijat kõnetada. Koostöö Taltech'i mehhaanikute ja toidutehnoloogidega ja TFTakiga - teeme palju koostööd uute funktsionaalsete toodete arendus, robotiseerimine rutiinsete tööde vähendamiseks.	Hoida tootmine töös ja töötajad terved

Allikas: Autori koostatud

Lisa 4. Väärtusahela protsessi tegevuste kaart



Joonis 3. Pooltoodete tootmisprotsessi väärtusahela tegevuste kaart

Allikas: Autori koostatud

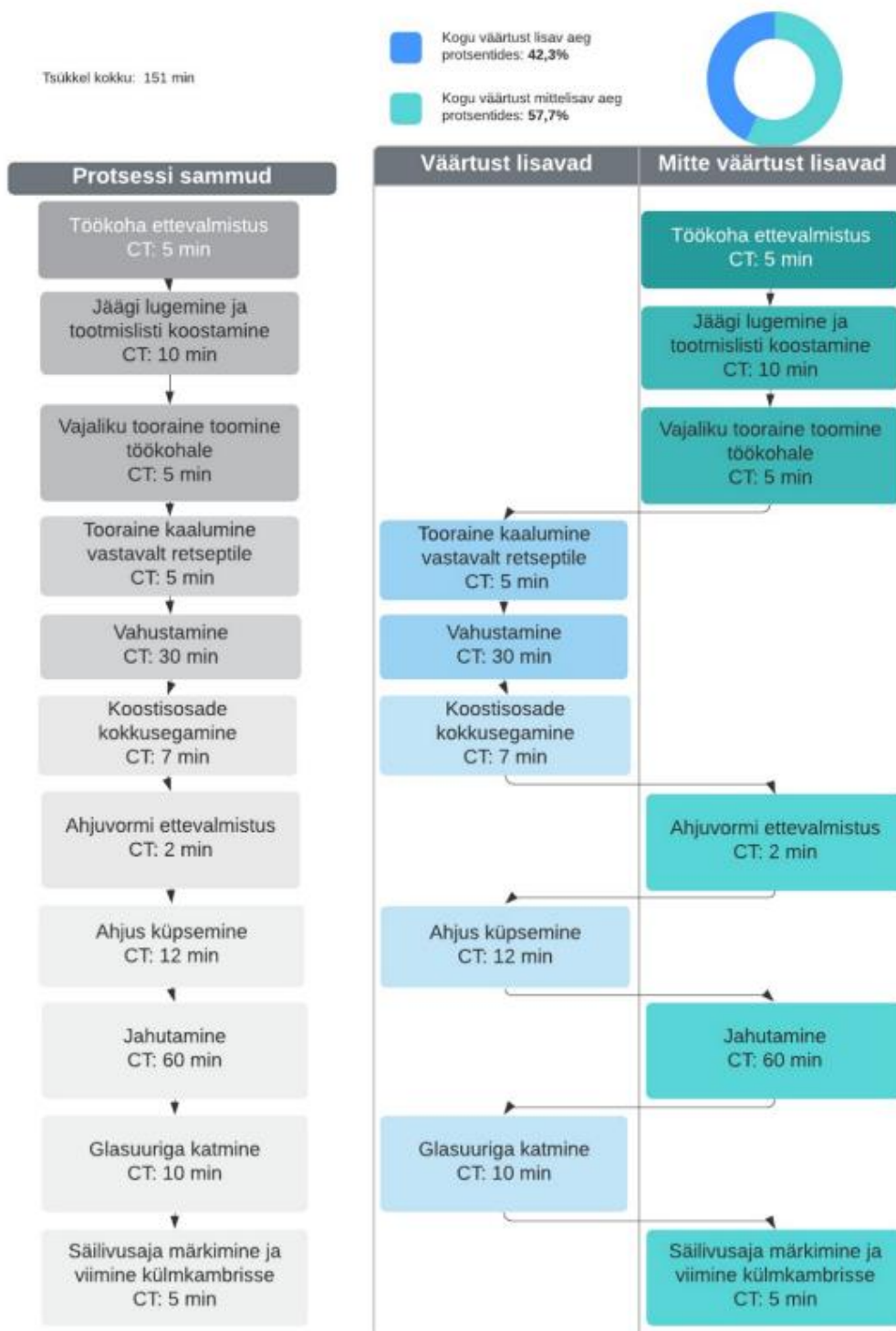
Lisa 5. Pooltoodete tootmisprotsessi väärtusahela analüüs ettevalmistusköögis

Tabel 1. Pooltoodete tootmisprotsessi väärtusahela analüüs ettevalmistusköögis

Tegevus	1 restoran	7 restorani. Tootmine eraldi	7 restorani. Tootmine keskköögis
Kauba vastuvõtt, min	45	315	315
Tootmisülesannete koostamine, min	120	840	60
Tooraine töökohale toomine, min	126	882	126
Tooraine ettevalmistus (pesemine, kaalumine, puhastamine), min	252	1764	252
Toote valmistamine, min	900	6300	6300
Toote pakkimine, min	126	882	882
Tööpinna ettevalmistus järgmiseks ülesandeks, min	252	1764	252
Kauba komplekteerimine, min	0	0	210
Päeva lõpukoristus, min	160	1120	160
Tsükli pikkus kokku (Total lead time), min	1981	13867	8452
Väärtust lisava aja hulk (<i>Value adding time</i>), min	900	6300	6300
Väärtust mittelisava aja hulk (<i>Non value adding time</i>), min	1081	7567	2152
Väärtust lisava aja osakaal kogu tsüklist, (<i>Value adding time</i>), %	45%	45%	75%
Töötundide arv kokku, h	33	231	141
Töötajate arv päevas, 8h päev	4	29	18

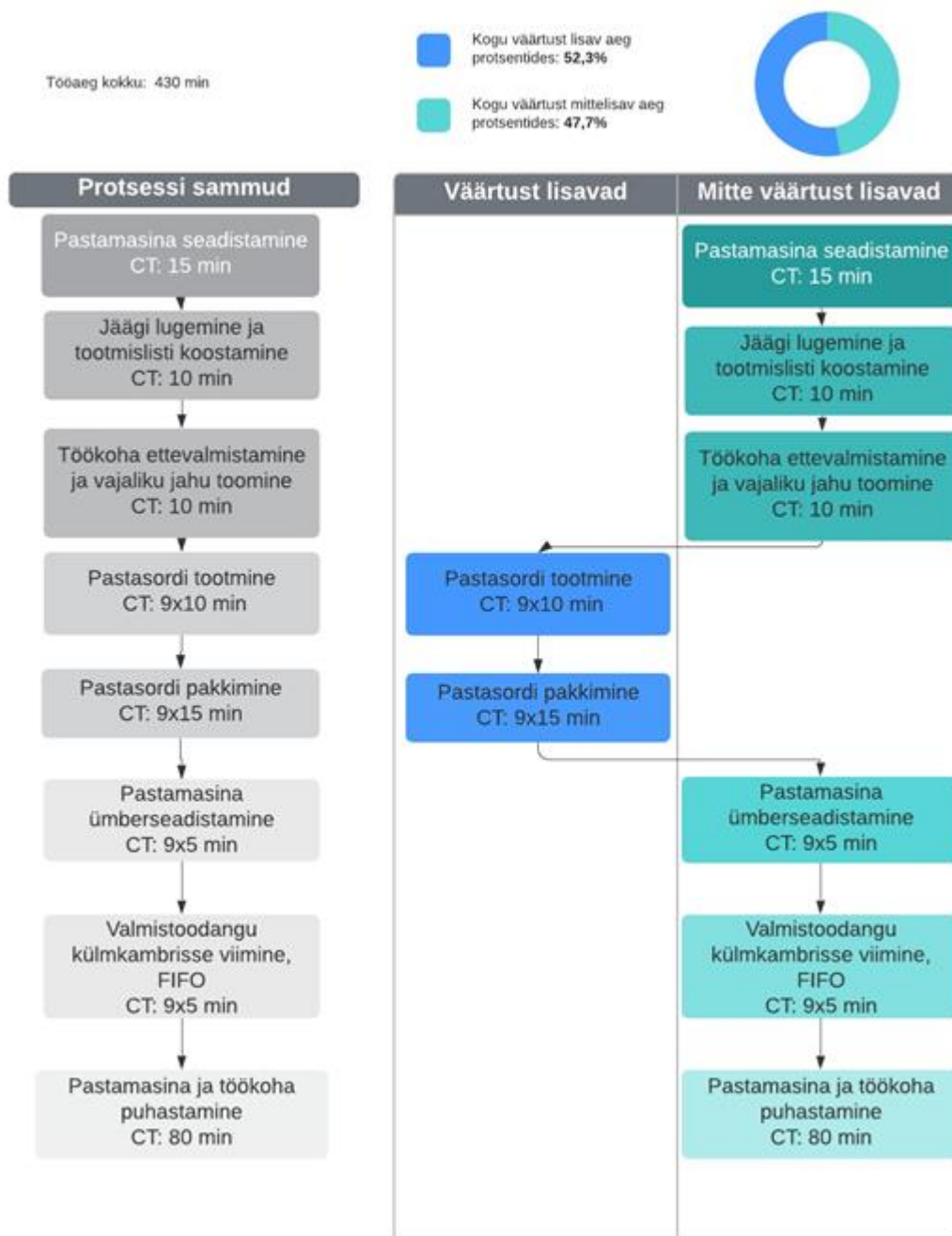
Allikas: Ahmad et al (2017, 6), autori arvutused vaatluse mõõtmiste alusel

Lisa 6. Väärtusvoo analüüs – koogi küpsetamine



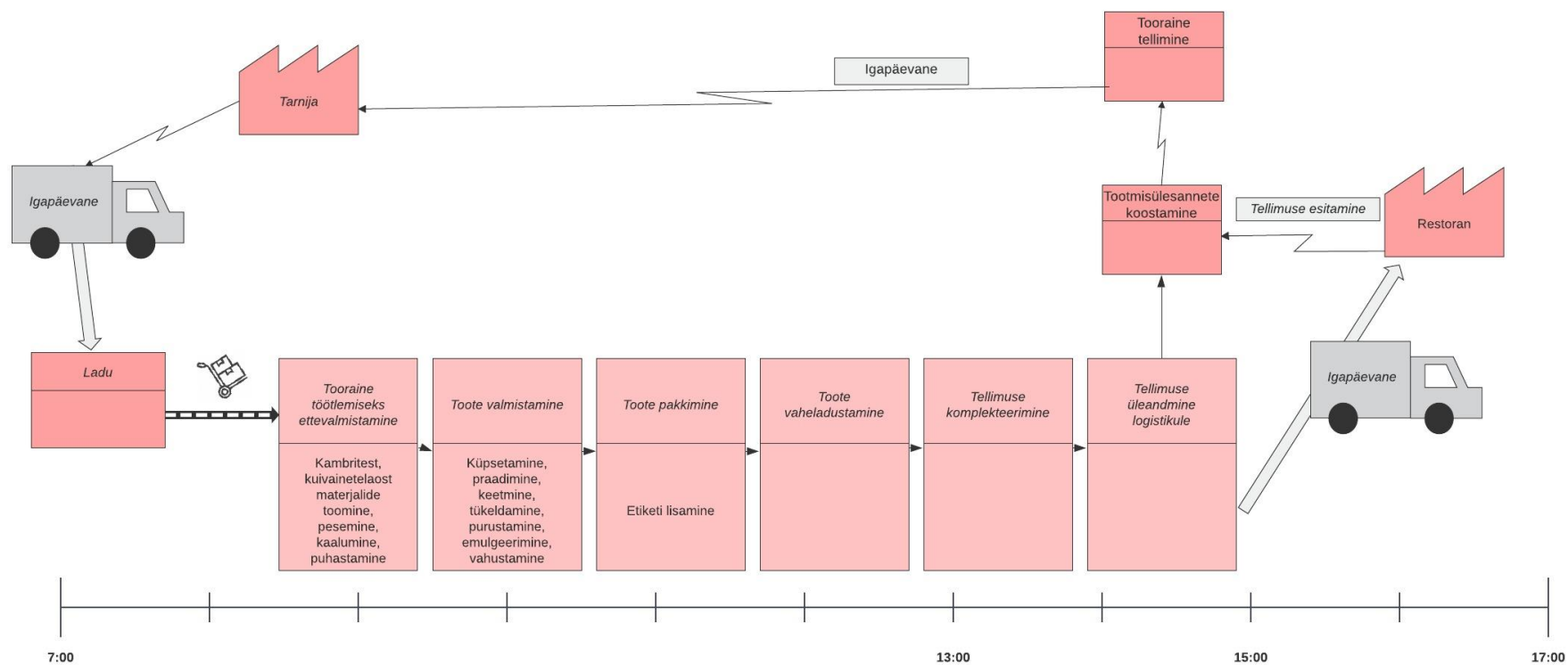
Joonis 4. Koogi küpsetamise väärtusvoo analüüs
Allikas: Autori koostatud

Lisa 7. Väärtusvoo analüüs – toorpasta tootmine



Joonis 5. Toorpasta tootmise väärtusvoo analüüs
Allikas: Autori koostatud

Lisa 8. Pooltoodete tootmisprotsessi uus väärtusahel keskköögis



Joonis 6. Pooltoodete tootmisprotsessi uus väärtusahel keskköögis
Allikas: Autori koostatud

Lisa 9. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Mari-Liis Must (*autori nimi*)

1. annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

RESTORANIKETI POOLTOODETE TOOTMISPROTSESSI OPTIMEERIMINE LÄBI
KESKKÖÖGI LOOMISE KASUTADES VÄÄRTUSAHELA KAARDISTAMIST,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Ingrid Joost,

(juhendaja nimi)

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

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

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

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

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