

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Liisi Siska

**EESTI TOOTMISETTEVÕTETE KONKURENTSIVÕIME
VÄHENEMINE EKSPORTTURGUDEL MADALA
AUTOMATISEERIMISTASEME TULEMUSENA**

Magistritöö

Õppekava TATM02/15, peeriala ettevõtte ja ekspordi juhtimine

Juhendaja: Rünno Lumiste, PhD

Tallinn 2018

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 10468 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Liisi Siska

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 163053TATM

Üliõpilase e-posti aadress: liisisiska@gmail.com

Juhendaja: Rünno Lumiste, PhD:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	5
SISSEJUHATUS	6
1. RAHVUSVAHELINE KONKURENTS JA ARENDUSTEGEVUS	8
1.1. Rahvusvaheline konkurents	8
1.2. Automatiseerimise võidukäik	11
1.2.1. Protsess	11
1.2.2. Inimene	12
1.2.3. Hüved	14
1.2.4. Teadus- ja arendustegevus	15
1.2.5. Tööstus 4.0 kontseptsioon	17
1.3. Innovatsiooni ja ekspordi korrelatsioon	20
2. EESTI TOOTMISETTEVÕTETE KÄEKÄIK JA TULEVIK	24
2.1. Uuringu ja analüüsimetodid	25
2.2. Rahvusvaheline konkurentsivõime	28
2.3. Tööjõud	30
2.4. Tootmisettevõtete hetkeseis	33
2.5. Tuleviku väljavaated	35
KOKKUVÕTE	40
SUMMARY	43
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	46
LISAD	50
Lisa 1. Connect.ee-s läbiviidud küsitlused	50
Lisa 1.1 Bestnet AS	50
Lisa 1.2 Tere AS	52
Lisa 1.3 Meriste Puit OÜ	55
Lisa 1.4 Anonüümne	57
Lisa 1.5 Räpina Pabervabrik AS	59
Lisa 1.6 P&G Grupp AS	62
Lisa 1.7 Valio Eesti AS	64
Lisa 1.8 Bikest OÜ	66
Lisa 1.9 Harju Elekter Teletehnika AS	68

Lisa 1.10 Printcenter Eesti AS.....	71
Lisa 1.11 Malmerk Klaasium OÜ.....	73
Lisa 1.12 Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus.....	75

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö eesmärk on selgitada välja peamised põhjused, miks Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse tase on madal ja mil määral see mõjutab nende konkurentsivõimet välisurgudel ning pakkuda välja meetmeid hetke olukorra parendamiseks.

Magistritöö teoreetiline osa käsitleb kolme üksteisega seotud suunda ja nendel teemadel varasemalt läbiviidud uuringuid. Esmalt keskendutakse rahvusvahelisele konkurentsile ja kuidas see on ajas muutunud. Seejärel vaadeldakse lähemalt tootmise automatiseerimise olemust, hüvesid ja tuleviku väljavaateid. Teoreetilise osa viimases alapeatükis tuuakse välja innovatsiooni ja ekspordi vahelised seosed.

Uuringu eesmärgi saavutamiseks viis autor läbi poolstruktureeritud küsitluse üheteistkümne Eesti tootmisettevõtte juhiga. Küsitluse eesmärgiks oli aru saada, millisele tasemele hindavad osalenud vastajad enda tootmise taset võrreldes Eesti ja Põhjamaade konkurentidega, leida peamised madala automatiseerituse põhjused ning teada saada, milliste strateegiatega minna vastu lähitulevikule. Saadud informatsioon seoti teiste Eestis läbiviidud uuringutega ning tehti võimalikud järeldused.

Tulemusena selgus, et Eesti ettevõtted aduvad nende konkurentsivõime vähenemist välisurgudel, mille üheks peamiseks põhjuseks on tööjõu defitsiit ja palgakulude kiire kasv. On mõeldud ja / või astud ka esimesi samme situatsiooni parandamiseks, kuid samas puuduvad strateegilised plaanid, mis tuleks lähiaastatel kindlasti täide viia konkurentsivõime parandamiseks ja kasumlikkuse kasvatamiseks. Olulisemateks sammudeks lähiaastatel saavad olema infotehnoloogiate kasutusele võtt, tootmise automatiseerimine ja tööjõu hoidmiseks / võitmiseks vajaminevate investeeringute tegemine.

Märksõnad: toodete eksport, tööstussektor, automatiseeritus, konkurentsivõime, innovatsioon, Tööstus 4.0.

SISSEJUHATUS

Eesti tuntus odava tööjõuga riigist asendub aina jõulisemalt digiriigiga, kus kõik võimalikud tehingud on ühe kliki kaugusel. E-residentsus, e-valimised ja mitmed teised infotehnoloogilised lahendused on viimastel aastatel olnud üks peamisi ekspordiartikleid, mis välismeedias on loonud Eestist kuvandi kui innovatiivsest väikeriigist.

Samal ajal kui teenuste lahendused on uuenduslikud ja ajasäästlikud on töötleva tööstuse, kui peamise sisemajanduse kogutoodangusse panustaja, masinapark ja võimekus jäänud ajale jalgu. Ülemaailmsed uuringud asetavad Eesti tootmissektori välja antud statistikates madalatele astmetele ning hoiatavad võimaliku konkurentsivõime languse eest. Lisaks sellele heitlevad ettevõtted kvaliteetse tööjõu saamise eest, sest ollakse jõutud tööjõudefitsiidi suudmesse ning selle ja kiiresti kasvava majanduse tulemusena, on oodatavad tasud tõusnud rekordkõrgele.

Eesti tootmisettevõtete vähene automatiseeritus ja seetõttu selle haavatavus eelpool kirjeldatud probleemidele on hetkel üks aktuaalsemaid teemasid. Mitte ainult ei ole tegu sektoriga, mille panus riigi majandusse otseselt on väga suur, vaid ka seetõttu, et kõik ülejäänud sektorid on neist otseselt või kaudselt mõjutatud. See kõik on ajend, miks magistritöö autor uurib lähemalt Eesti töötleva tööstuse hetke olukorda ja väljavaateid tulevikku.

Magistritöö keskne uurimisprobleem on:

- Eesti tootmisettevõtete konkurentsivõime vähenemine välisturgudel.

Uurimisülesanneteks on:

- Hinnata, millisel tasemel on Eesti ettevõtete tootmine võrreldes peamiste ekspordipartneritega.
- Mõista, kui suurel määral tunnetavad ettevõtted tööjõu puuduse ja / või kallinemise probleemi.
- Leida, milliste meetmetega parendada Eesti tootmisettevõtete automatiseeritust.
- Teada saada, missuguseid toetusmeetmeid on lähiaastel planeeritud riigi poolt rakendada.

Magistritöö eesmärk on selgitada välja peamised põhjused, miks Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse tase on madal ja mil määral see mõjutab nende konkurentsivõimet välisurgudel ning pakkuda välja meetmeid hetke olukorra parendamiseks. Autorit motiveerib antud teemat uurima isiklik kogemus tootmisettevõttes. Tulemusena selgub, kas Eesti ettevõtted mõistavad nende konkurentsivõime vähenemist välisurgude ning milliseid esimesi samme on situatsiooni parandamiseks astunud ja strateegilisi plaane tehtud konkurentsivõime parandamiseks ja kasumlikkuse kasvatamiseks. Juhtumiuuringu meetodiga viib autor läbi poolstruktureeritud küsitluse Eesti tootmisettevõtte juhtidega, mille eesmärgiks on aru saada, millisele tasemele hindavad osalejad enda tootmise taset võrreldes Eesti ja Põhjamaade konkurentidega, leida peamised madala automatiseerituse põhjused ning teada saada, milliste strateegiatega minnakse vastu lähitulevikule. Saadud tulemusi täiendatakse teiste Eestis läbiviidud uuringutega ning leitakse seoseid, mis teineteist toetavad.

Magistritöö on jaotatud kahte peatükki. Esimene peatükk ehk teoreetiline osa käsitleb kolme üksteisega seotud alateemat ja nendel teemadel varasemalt läbiviidud uuringuid. Esmalt keskendutakse rahvusvahelisele konkurentsile. Alapeatükis seletatakse lahti, millised muutused on toimunud viimasel ajal maailmamajanduses ning kuidas need on mõjutanud selles konkureerivad ettevõtteid. Seejärel vaadeldakse lähemalt tootmise automatiseerimist. Tuuakse välja selle areng, kuidas on see mõjutanud ettevõtet tervikuna ja indiviide ning milles peaks seisnema jätkusuutlik arenemine. Ühtlasi käsitletakse ka uut tööstusrevolutsiooni Tööstus 4.0. Teoreetilise osa viimases alapeatükis tuuakse välja innovatsiooni ja ekspordi vahelised seosed, mida tuleks jälgida ja milliseid võimalusi pakub innovaatus ettevõtete ekspordi suurendamiseks. Teine peatükk täiendab esimest empiirilisel. Esmalt käsitletakse uuringu metoodikat ning tutvustatakse läbiviidud küsitluses osalenud ettevõtteid. Seejärel analüüsitakse järgnevas neljas alapeatükis saadud vastuseid ning seotakse need varasemalt läbiviidud uuringutega. Keskendutakse ettevõtete konkurentsivõime hetkeseisule ja võrdlusele Põhjamaadega, uuritakse kui palju on kokku puutunud tööjõu defitsiidi ja kallinemisega, püütakse mõista tootmisettevõtete automatiseerituse taset hetkel ning milliste plaanidega tulevikule vastu minnakse.

1. RAHVUSVAHELINE KONKURENTS JA ARENDUSTEGEVUS

Maailmamajandus on viimasest finantskriisist taastunud ning näitab stabiilset kasvu. Ettevõtte on asunud taaskord aktiivselt tegutsema, et korvata tekkinud kahjusid ning saada kogu võimalikku kasu hetkel kiiresti kasvavast majandusest. Samal ajal, aga on rahvaste ränne ning uute põlvkondade peale kasvamine muutnud arvestavalt kliendisegmente ning –ootusi, mis tekitab ettevõttele uusi väljakutseid toodete / teenuste ja tootmise ning sihtturgude planeerimisel. Lisaks sellele on konkurents tihedam kui eales varem, sest ettevõtluse populaarsus on kasvanud kogu maailmas ning igaüks soovib saada tükikese maailmaturust.

Selles peatükis vaatleb autor teoreetilisi käsitlusi rahvusvaheliselt tegutsevate tootmisettevõtete kontekstis. Esimeses alapeatükis vaadatakse lähemalt rahvusvahelist konkurentsi ning selles viimasel ajal toimunud muutusi ja tendentse. Edasi liigutakse töötleva tööstuse analüüsimisse ning räägitakse lähemalt, millised arengud on selles sektoris toimunud, kuidas on see mõjutanud selles osalevaid inimesi ja ettevõtteid ning milliseks prognoositakse lähitulevikku. Viimases alapeatükis keskendutakse ekspordile ning sellele millist mõju võib avaldada tootmisettevõtetele muutuva maailmaga kaasa minek või vastupidiselt, selle ignoreerimine.

1.1. Rahvusvaheline konkurents

Informatsiooni revolutsioon tehnoloogiliste võimekuste ja madalamate kuludega kommunikatsioonis, interneti ja e-kaubanduse areng ning mitmekesiste tarkvaratugede arvukus ettevõtluses on muutnud majanduskeskkonda üle maailma. Uued ettevõtte ja majandusharud on tõusnud pinnale, samas kui on ka neid, kes pole suutnud muutustega kaasa minna ning on hävinud. Tänu järjepidevale tarneahelate arendamisele, kus infotehnoloogia on võimaldanud hakata kasutama uusi meetodeid ja kontseptsioone, mis on taganud kaupade liigutamise üle maailma järjest efektiivsemalt ja madalamate kuludega, on märgata maailmas uusi tõusvaid riike Aasiast ja Aafrikast. Lisaks barjääride vähenemine vahendamisel, investeerimisel ja muutused rahvusvahelise vahenduse mustrites on andnud tulemuseks, et Hiina ja India osalevad veelgi enam

rahvusvahelises vahendamises. Hiinast on saanud suur ressursside ja kaupade tarbija ning oluline tööstuskaupade tarnija ja välisinvesteeringute saaja ning võimas võlausaldaja riik. Hiina on tõusnud oluliseks konkurendiks nii arenenud kui ka arengumaadele. Ka India kasvab ja on saavutanud olulise koha konkurentsivõime eelkõige eksportides teadmiste põhiste töötajate teenuseid. Tõusvad sissetulekud ning üha mitmekesisem rahvastik eriti mõningates riikides, on loonud uusi ja tihti rohkem segmenteeritud turge. Nišši turge on aina enam ning see pakub rohkem võimalusi väiksematele ettevõtetele ja on muutnud suured ettevõtted reageerima mitmekesisematele nõudmistele. (Albaum *et al.* 2008, 10)

Aldington Reportis 1985. aastal defineeriti konkurentsivõimet kui elanikkonnale loodud ressursside kasutamist, mis tõstavad riigi võimekust. Samas ärikeskkondi uurivad Scott ja Lodge väidavad, et riigi konkurentsivõime viitab selle võimele luua, toota ja levitada kaupu ja/või teenuseid rahvusvaheliselt ning samal ajal teenida enda ressurssidelt kasvavat tulu. Sellega seoses tõstatub probleem, mis tasemel peaks toimuma konkurentsivõime analüüs- kas see peaks olema mõõdetud ettevõtte, tööstusharu või riigi tasandil. (Buckley *et al.* 1988)

Konkurentsivõimet analüüsides tuleks selgelt väljendada, mis tasemel seda tehakse ning millised on sellest tulenevad vältimatud piirangud. Teadlaste poolt kasutatavate näitajate mitmekesisus on andnud resultaadi, kus tulemused varieeruvad suurelt. Ühtede jaoks väljendub tugev konkurentsivõime heades tulemustes, teiste jaoks selle loomises ja säilitamises ning ülejäänute jaoks on see protsesside ja otsuste juhtimine „õiget“ moodi. Sellest lähtuvalt võib näitajaid liigitada kolmeks: konkurentsivõime tulemused, konkurentsivõime potentsiaal, juhtimisoperatsioonid. Selline jaotus kirjeldab kolme erinevat taset konkurentsivõime hindamisel, mis omakorda täiendavad teineteist ehk kui ettevõtte juhtimises tekivad tõrked on tõenäoline tulemuste halvenemine, mis omakorda vähendab ettevõtte võimekust potentsiaalide kasutamisel või kui ettevõtte ei kasuta ära enda võimalusi, siis tõenäoliselt ei suudeta ka jätkusuutlikult häid tulemusi näidata. (Buckley *et al.* 1988)

Majandusteadlane Jan Fagerberg väidab, et ilmselt suudaks vähesed mitte nõustuda vaatega, et rahvusvaheline konkurentsivõime viitab riigi võimele teostada keskseid majanduspoliitilisi eesmärke, milleks eelkõige on sissetulekute kasv ja tööhõive ilma makseraskustesse langemata. Ta soovib, et rahvusvahelise konkurentsivõime käsitus peab olema ühenduses kasvu ja tasakaaluga ettevõtluses ja faktorites, mis seda protsessi mõjutavad. (Fagerberg 1988)

Majandusteadlane Kaldor on öelnud, et peamine kvantitatiivne mõõdik rahvusvahelises

konkurentsivõimes on alati olnud tööjõukulude suhteline kasv. Samas peab välja tooma, et selles on vastuolu reaalsusega, mis näitab, et riigid kiire ekspordi ja sisemajanduse kogutoodangu kasvuga on samal ajal palju kiirema tööjõukulude kasvuga kui teised ja vastupidi ehk Kaldori paradoks (Fagerberg 1988). Selliste interpretatsioonide probleemiks on, et nad sõltuvad tugevalt hinna konkurentsivõimest, kuid hinnad sõltuvad tugevalt tööjõukuludest. Fagerbergi poolt loodud mudel, aga näitab, et peamised faktorid, mis mõjutavad rahvusvahelist konkurentsivõimet on tehnoloogiline konkurentsivõime ja konkurentidega võrreldes kiirem tarneaeg. (Buckley *et al.* 1988)

Teadus ja tehnoloogiapoliitikas tegutsev Pavitt hindab, et mitmed viimaseaja konkurentsivõime uuringud on leidnud, et jätkusuutlikkuse võtmeks on tehnoloogilised tegevused ja arendus. Mitmed tehnoloogilise intensiivsuse näitajad on üle kantud konkurentsivõime indikaatoriteks. Nendeks on näiteks teadus- ja arendustööle tehtavad kulutused (Pavitt 1984), kvalifitseeritud teadlaste ja inseneride palkamine, ettevõttele kuuluvate patentide arv (Patel, Pavitt 1987), autoritasude tulu ja paljud teised. Mõned ettevõtted panustavad teadustööle ja ei pruugi näidata tulemusi pikka aega, teised aga arendustegevusele, mis võib teostuse hetkel näidata justkui ettevõttes ei toimiks arenguid, kuid kokkuvõttes võib sellel olla suurem mõju. (Sciberras 1986)

Vaadates rahvusvahelist konkurentsivõimet laiemalt on siiski kaheks oluliseks komponendiks eesmärkide saavutamine võimalikult väheste kuludega ja õigesti seatud eesmärgid. Teadus- ja arendustegevuse lõpptulemus on see, mis on oluline nii ettevõtte kui tööstusharu mõistes, mitte aga sellele kulutatud ressursid. Ettevõtted võivad kulutada teadus- ja arendustegevusele suuri summasid, kuid lõppkokkuvõttes siiski läbi kukkuda toodete tootmises, mis vastaksid tarbija vajadustele. (Buckley *et al.* 1988)

Konkurentsivõime on relatiivne kontseptsioon ning seda ei ole võimalik hinnata üksikute näitajatega. Konkurentsivõime hindamiseks on vaja kriitiliselt jälgida muutusi võimekuses, potentsiaalis ja juhtimisprotsessides ning kasutada selleks võrreldavat objekti, et võimalikult paljud näitajad saaksid käsitletud. Seoses konkurentsivõime näitajate määratlemisega tuleb tulemuslikkust vaadata laiemalt kui ühe kindla nurga alt. Kuigi tähtsamaks võib pidada kasumlikku turuosa, mis näitab, kas ettevõtte on enda sektoris kasumlik, tuleks sellega koos hinnata ka võimekust hoida või parandada potentsiaali ehk uute toodete ja teenuste turule toomist, investeerimist tehnoloogiasse ning teisi kulude kokkuhoidmiseks kasutatavaid strateegiad. Lisaks on oluline vaadata üle juhtimisprotsessid ehk juhtimise tõhusus- juhtkonna hoiakud

rahvusvahelistumises, kliendi lähedusse hoidmises ja äriarendusele investeringute tegemises. Kui lisada juurde ka planeeritavad muutused on pikemas perspektiivis lihtne tulemusi mõõta ja hinnata. (Buckley *et al.* 1988)

Konkurentsivõime baseerub ettevõtte võimekusel muutuda koos maailmaga ning veelgi parem kui osatakse ette mõelda ja jõuda klientideni toote / teenusega enne kui nemad on selle vajadust teadvustanud. Nõudlus uuenduslike lahenduste ja kiire tarne järele, on pannud ettevõtted otsima uusi terviklahendusi, mis võimaldaks neil püsida konkurentsisis.

1.2. Automatiseerimise võidukäik

1.2.1. Protsess

Tootmismaailmas, mida iseloomustavad sagedased muutused toodetes ja tootmistehnoloogiates, uued tootmisparadigmad ja kiiresti muutuvad turud, on tootjate jaoks oluline ja teadlaste jaoks suur väljakutse leida tee muutuste juhtimiseks ja konkurentsi säilitamiseks. (Maraghy *et al.* 2008).

Eelmised kolm tööstuslikku revolutsiooni käivitasid tehnilised innovatsioonid- 18. sajandi lõpus vee- ja auruga töötavate masinate tootmine, 20. sajandi alguses tööjõu jaotamine ja 1970ndatel programmeeritavate loogika kontrollrite (PLC) tutvustamine. (Kagermann *et al.* 2013) Arvatakse, et Ford Motor Company insener võttis esimesena 1940. aastatel kasutusele automatiseerimise mõiste. Ta kirjeldades erinevaid süsteeme, kus inimeste jõupingutused ja intelligentsus asendati automaatsete toimingute ja juhtimisega. Juhtmistike väljavahetamisega, taimerite, nuppude ja asendisensoritega suudeti teostada lihtsaid järjestikulisi liikumisi ja seda vaid mootoreid ja täiturmehanisme sisse- ja välja lülitades. Arvutite ja teiste elektrooniliste seadmete arenguga hakkasid need kontrollsüsteemid muutuma aina väiksemaks, paindlikumaks ning odavamaks. Tänapäeval on tootmistes hulgaliselt arvutipõhiseid loogika seadmeid mitmetelt erinevatelt tootjatelt, mis on andnud märkimisväärse hoo tootmiste automatiseerimisele. (Lamb 2013)

„Automatiseerimine on kontrollsüsteemide ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogia juurutamine, mis vähendab vajadust inime töö järele kaupade ja teenuste toomises. Industrialiseerimises on automatiseerimine samm edasi mehhaniseerimisest.“ (Casalino *et al.* 2011, 12)

Automatiseerimisel on olnud suur mõju ka teistele sektoritele peale tööstuse, kust see alguse sai. Kunagi üldlevinud telefonioperaatorid on asendatud automatiseeritud telefonikeskjaamade ja automaatvastajatega. Meditsiinilisi protsesse, nagu elektrokardiograafia ja radiograafia, esmased sõeluuringud ning inimgeenide, seerumite, rakkude ja kudede laborianalüüsid, suudavad automatiseeritud süsteemid teostada palju kiiremini ja täpsemalt. Sularahaautomaadid on vähendanud vajadust saada sularaha ja käia pangas tehinguid tegemas. See on ka üks olulisemaid põhjuseid, miks maailma majanduses on toimunud töökohtade nihe tööstusest teenindusse. (Casalino *et al.* 2011, 13)

Paljud jõukamad piirkonnad on läbinud deindustrialiseerimise ning selle poole liiguvad ka keskmiste sissetulekutega riigid. Deindustrialiseerimist võib mõista kui tootmistööliste vähenemist tööhõive osakaalu, mis majandusteadlase Kaldori vaatepunktist võib avaldada negatiivset mõju riigi pikaajalisele kasvule. Samas defineerides seda ainult läbi tööjõuosakaalu ei pruugi see anda terviklikku pilti reaalistest tootmismahitudest, sest uuringud on näidanud, et kuigi tööjõu osakaal tootmissektoris võib väheneda, siis olulisem on jälgida tootmise osakaalu sisemajanduse kogutoodangusse, sest tootmine ja sellega seotud tegevused on ajas muutunud. (Tregenna 2009)

Toomise ümberpaigutamine madalama tööjõu kuludega riikidesse mõjutab eriti masstootmist ning seetõttu peavad kõrgema töötasuga riigid suunama fookuse mastaabisäästule ja innovatsioonile. Saksamaa edulugu toomise ümberkujundamisest on üks silmapaistvamaid, sest tootmissektori osakaal sisemajanduse kogutoodangusse on üle 25 protsendi ning see pakub üle 7 miljoni töökohta. (Brettel *et al.* 2014) Uuringud, mis käsitlevad automatiseerimist ja tehnoloogia arengut keskenduvad paljuski materialistlikele väärtustele. Antud hetkel oleme aga ajas, kus masinad ilma inimese toeta eraldiseisvalt ei ole võimelised funktsioneerima ja pakkuma rahuldavaid tulemusi.

1.2.2. Inimene

„Kui mehhaniseerimine andis inimestest operaatorite käsutusse masinad, mis neid nende lihastööjõudu nõudvates töödes aitasid, siis automatiseerimine vähendab suurel määral inimeste sensoorse ja vaimse töö vajadust“ (Casalino *et al.* 2011, 12). Vaatamata sellele, et on tehtud märkimisväärseid edusamme automatiseeritud tootmisprotsesside väljatöötamiseks ning nende muutmiseks efektiivsemaks, usaldusväärsemaks ja täpsemaks kui suudaks seda tööjõud, pole siiski suudetud inimest süsteemist välja jätta. (Sheridan 1992, 11) Isegi nii öelda mehitamata süsteemide osaks on operaator või järelevaataja, kelle ülesandeks on kontrollida selle toimimist, mis murrab ka müüdi, et automatiseerimine tekitab suure tööpuuduse.

Masinaehituse professor Sheridan tõi välja enda Järelevalve kontrolli (*Supervisory Control*) mudelis, et inimestele tekivad uued rollid, mida saab näha ühe või mitmena viiest üldisest ja omavahel seotud funktsioonist: tootmise planeerija ehk mingi perioodi jooksul planeeritavate tööde nimekirja paika panemine, õpetaja ehk süsteemile vajalike tööde selgeks tegemine, tööde käivitamine ja selle protsessi jälgimine, vajalike muudatuste sisseviimine töö käigus ning viiendaks soorituse hindamine ja sellest õppimine. (Sheridan 1992, 11-12)

Oma ala spetsialist on parim asjatundja automatiseeritud tööprotsessi väljatöötamisel, arendamisel ja hindamisel ning täiendõpped tööjõuturul konkurentsipüsimiseks paratamatu argipäev. Samas viies ettevõttes ellu suuremaid muutusi, tuleb tööandjatel arvestada ka tööjõu muutuvate vajaduste ja eeldustega. Kuigi töökohtade muutumise kohta on tehtud väheseid uuringuid on need toonud välja, et see vajab rangelt kaardistatud protsesside tegemist. (Durant *et al.* 2006) Tööülesandeid reorganiseerides tuleb juba ennetavalt tuvastada võimalikke tekkivad probleeme ja muuta ohud võimalusteks.

Muutuste juhtimise juures on üheks olulisemaks aluseks juhtkonna pühendumine. Kui juhtkond ei näita eeskujulist muutuste eest vedamist ja nendega kaasa tulemist on vähetõenäoline, et töötajad sellega kaasa lähevad. Juhtkonna kohustuseks on ka selgitustöö selle vajalikkusest ja korrektselt määratletud töötajate väljaõpetamine. Teise olulise nüansina võib välja tuua töötajatele mõjuvõimu andmist. Kui töötajad tunnetavad, et neil on võimalused ja õigused otsustes kaasarääkida, pakkuda ideid ning olla osaks muutuste protsessi tervikus, on erinevad kogemused näidanud, et projektide läbiviimine kulgeb edukamalt. Kolmandaks on tagasiside ja kokkuvõtete tegemine. Töötajate kindlustunne projekti enda suhtes tõuseb kui nad kuulevad ja näevad, et juhtkond märkab indiviidi panust või mittepanustamist ning sellele juhitakse tähelepanu. Viimaseks, kuid mitte vähemoluliseks on hüved. Uuringud on näidanud, et töötajate entusiasm muutustega kaasa minemises tõuseb märgatavalt kui nendega kaasaminemist premeeritakse rahaliselt ja / või edukalt läbitud vaheetappidel jagatakse muud moodi tunnustust. (Govindarajulu *et al.* 2004)

Inimeste tähtsust ei tohi ignoreerida automatiseerimisprotsesside alustamisel, sest vähemalt hetkel ei ole masinad võimelised järelevalvata andma maksimaalseid tulemusi. Tööandjad peavad edaspidi pingutama veelgi rohkem, et ajal, mil töökäte vähenemine hoogustub, leida ja hoida kvalifitseeritud tööjõudu. Alustades tootmiste uuendamist on oluline samaaegselt luua strateegia,

kuidas sobitada inimesed uude töökeskkonda ning milliseid meetmeid kasutada selle võimalikult vähete komplikatsioonidega läbiviimiseks ning mis võimaldaks kõikidel osapooltel nautida automatiseerimisega kaasnevaid boonuseid.

1.2.3. Hüved

Muudatuste tegemine võib olla keeruline protsess, sest sellega on seotud inimesed erinevate suhtumiste ja iseloomuga. Samas on automatiseerimisel tööandjale pikemas perspektiivis ka mitmeid kasutegureid. Tööstusautomaatika uurija Sharma tõi välja järgnevad hüved (Sharma 2011, 10-11):

- Kulude vähenemine tänu masinate võimele kiiremini taastuda ja alustada uusi tööprotsesse. Seda situatsioonides, kus näiteks tehases toimub rike või muudetakse töötingimusi või keskkonda.
- Tootmise mittetöötamise aeg väheneb, mis tõstab toodete / teenuste ühikute arvu ning seeläbi tulu ja kasumit ehk tootmine muutub kuluefektiivsemaks.
- Ressursse on võimalik optimeerida läbi kõrgelt kvalifitseeritud tööjõu vähendamise ja töötaja kasumlikkuse tõusu.
- Tõuseb inimeste ja seadmete suurem turvalisus, sest otsekontakti toomises on vähem.
- Tehas on kõrgema turvalisusega ja töökindlusega.
- Kiirem reageerimine ja kiiremad tulemused, sest inimeste sekkumine ei ole vajalik.
- Väiksemad muutuvkulud ja suurem töövõime.

Lisaks Sharmale on toonud Frank Lamb, masinate ja tehaste automatiseerimise ärikonsultant, välja järgnevad automatiseerimise hüved (Lamb 2013):

- Võimalik on asendada füüsiliselt rasked või monotoonsed töötajate poolt sooritatavad tööülesanded.
- Vähendada inimtööjõudu ekstreemsetes töötingimustes nagu kõrge temperatuur ning radioaktiivne või toksiline töökeskkond.
- Inimvõimete piiridest kõrgemad ülesanded on võimalik asendada masintööjõuga nagu väga raskete või väikeste objektidega töötamine või väga kiiret või aeglast liikumist nõudvad tööoperatsioonid.
- Tootmine on kiirem ning tööjõukulud toote kohta väiksemad.
- Automaatsüsteemides on lihtsam läbi viia kvaliteedikontrolle ning seeläbi vähendada praagi osakaalu tootmises.

- Automaatsüsteemid ei jää haigeks.

Kuigi Lamb tõi välja ka automatiseerimise nõrku külgi nagu kõrged esmakulutusel, tasuvus väga suurte mahtude juures ja keerukas hooldus vähese kvalifitseeritud tööjõu olemasolu tõttu, leidis ta, et positiivsed faktid kaaluvad üle negatiivsed- „riigid, kes on omaks võtnud automatiseerimise naudivad kõrgemat elatustaset kui need kes pole“ (Lamb 2013). Kahe näitena on selleks Jaapan ja Saksamaa, kus automatiseerimine on olnud katalüsaatoriks majanduse ja ühiskonna arenemiseks. Mõlema riigi sisemajanduse kogutoodang ja elatustase tõusid märkimisväärselt 20. sajandil, milles nähakse suurt rolli relva-, auto- tekstiili- ja teiste ekspordiga tegelevate tööstuste automatiseerimises. (Lamb 2013)

Samas tuleb teadvustada, et tootmised ja tooted / teenused on erinevad ning seda isegi tööstusvaldkonna siseselt. Selleks, et automatiseerida ja kohandada tootmist vastavalt isiklikele vajadustele ja võimalustele ning kliendisegmentidele sobivaks, tuleb panustada ka teadus- ja arendustegevusse.

1.2.4. Teadus- ja arendustegevus

Ettevõtetes toimuvad pidevad ümberkorraldused, et reageerida 21. sajandi kiiresti muutuvale keskkonnale. Tarbijad on üha nõudlikumad toodete kvaliteedi ja hinna suhtes, kuid samas eeldavad ka nende konkreetsete ja kiiresti muutuvate vajaduste rahuldamist. (Bunce *et al.* 1996)

Henry Fordi, keda peetakse automatiseerimise esiisaks, tuuakse välja ka kui esimest *lean* ehk kulude kärpimisel baseeruvat mõtlejat, mis 20. sajandi keskpaigas oli uuenduslik lähenemine ning mille populaarsus ajas kiiresti kasvas. (Liker *et al.* 2004, 13) Tänapäeval, kui klient ootab tema nõudmistele kiiret reageerimist, on asunud rõhku panema, aga agiilsele tootmisele ehk on taastunud olukord enne *lean*-tootmise hoogustumist- tootmised peavad reageerima igasugusele muutuste survele olenemata riskistest ja kuludest. (Bunce *et al.* 1996)

Agiline ehk paindlik ja kergesti kohandatav tootmine võimaldab ettevõtetel reageerida tarbija muutuvatele vajadustele. See aitab muuta *lean* tootmise traditsioone, mis pole enam sobivad ehk muuta tootmist vähem jäigaks. See hõlmab nii toodete kiiret realiseerimist, väga paindlikku tootmist kui ka hajutatud ettevõtete integratsiooni. Ainuüksi tehnoloogia ei muuda ettevõtet agiilseks ning seetõttu on lisaks vaja leida ka õige kultuuri, äritavade ja tehnoloogia kombinatsioon

ning selle väljatöötamine ja rakendamine tänapäeva konteksti nõuab uusi arendusi nii ettevõtte kui ka riigi tasandil. Kuigi laiemas pildis võib seda kõike kirjeldada kui tootmise degeneratsiooni enne Fordi aegsesse perioodi, siis üldine majanduskeskkond on võrreldes sellega totaalselt muutunud ning nii toodete / teenuste, tootmise kui ka teiste ettevõtluses esinevate tegevuste ja objektide muutmine agiilsemaks nõuab palju teadus- ja arendustööd. (Bunce *et al.* 1996)

2003. aastal avalikustati äritegevuse edukust määravate tegurite uurimuse kokkuvõtte. Uurimus viidi läbi intervjuu vormis 16 eduka ettevõtte juhtide seas ning kolm peamist punkti, mis selles välja toodi olid otseselt seotud ettevõtte sisese teadus- ja arendustegevusega. Nendeks olid pidev ärimudeli, tootmisprotsesside ja toote / teenuse edasi arendamine. See näitab, et teadus- ja arendustöösse panustamine on otseselt seotud ettevõtte tootluse ja efektiivsusega. Samas toodi välja, et need kolm tegurit ei garanteeri edukust, sest valesti valitud strateegiad, ülehinnatud investeeringud või ühega kolmest edufaktorist mitte tegelemine ei pruugi tuua oodatud tulemusi. (Tubbs 2015)

Riikliku teadus- ja arendustegevuse vahenditega välja töötatud teadmisi ja pädevusi kasutatakse nii avalikes kui ka erahuvides nimetatakse tehnosiirdeks. See tähendab, et avalik ja erasektor jagavad teadmisi ja vahendeid, et suurendada tootlikkust, luua uusi ettevõtteid, parandada elatustaset ja avalikke teenuseid. Tehnosiire riiklikest uurimusasutustest võib toimuda mitmel viisil. Üheks on loomulikud mehhanismide nagu teadusväljaanded ja tudengite õppimine või teiseks asjaomases tööstusvaldkonnas töötavate tehnikute täiendkoolitused või erimeetmed. Need võimalused baseeruvad alati avaliku sektori asutuse intellektuaalse omandi poliitikal ja läbirääkimistel erasektori kaastöötajatega. Kaasatud peavad olema ka spetsialistid, sest läbirääkimistel kaalutakse ja arutatakse selliseid spetsiifilisi küsimusi nagu kulude hindamine, patendid, litsentsid, konfidentsiaalsuskokkulepped ja palju muud. (Casalino *et al.* 2011, 16-17)

20. sajandi keskpaigas püstitasid Schumpeter ja Galbraith kaaluka hüpoteesi, et rahaliste vahendite parem ligipääs annab suurtele ettevõtetele kapitalismi uues arengus suurema innovaatilise potentsiaali kui väikestele alustavatele ettevõtetele („Schumpeteri mark II“ ehk Schumpeteri-Galbraithi hüpotees). Selle vastu on hiljem esitatud mitmeid põhjendusi, miks isegi veel nüüdisajal võivad väikese ja keskmise suurusega ettevõtete regionaalsetes ja riiklikes innovatsiooniprotsessides tähtsad olla. Hiljutised uuringud on näidanud, et kõige veenvamad on need kolm argumenti: rutiinsete tegevuste väiksem tähtsus, rajasõltuvuse väiksem tähtsus

tehnoloogilises arengus ja nii nimetatud volitaja-vahendaja probleemide väiksem tähtsus. (Casalino *et al.* 2011, 17-18)

Ajal mil standardiseerimine on vähenenud ning kontroll läheb üle kliendi tasandile tuleb asuda kiiresti reageerima, et teostada klientidelt tulevat nõudmisi. Sünergiast maksimumi võtmiseks tuleb andmete tsentraliseerimine ning analüüsimine globaalselt sarnaseks muuta, mis aitaks optimaalsetel lahendustel lahendada pudelikaelad mõnes teises üksuses. (Brettel *et al.* 2014) Jagatud süsteemid annaksid võimaluse toota palju väiksemaid koguseid, mis oleksid abiks eelkõige väikese ja keskmise suurusega ettevõttele ning annaks neile võimaluse dünaamiliselt järgida turgudel toimuvat. (Stich *et al.* 2011)

Majanduskeskkonna ja tarbijaootuste muutuse ning maailmaturukujunemise ajendil aina enam tähtsamaks tõusev teadus- ja arendustegevus ning tehnoloogia kiire areng on viinud uue tööstusrevolutsioonini- Tööstus 4.0, mis kombineerib omavahel (sotsiaalsetele) suhetele tugineva võrgustikuteooria ning terviksüsteemide omavahel osadeks jagava süsteemiteooria. (Brass *et al.* 2004) (Kast, Rosenzweig 1972)

1.2.5. Tööstus 4.0 kontseptsioon

Tööstus 4.0 kontseptsioon leidis esmakordselt käsitlemist 2011. aasta novembris Saksamaa valitsuse poolt avalikustatud artiklis, kui kõrgtehnoloogiline strateegia aastaks 2020. Viimastel aastatel on sellel teemal palju räägitud ning sellest on saanud oluline osa enamuse globaalsete tootmis- ja infotehnoloogia ettevõtete argipäevas. Tööstus 4.0 on uus tööstusrevolutsioon, millel saab olema tugev mõju rahvusvaheliselt. (Zhou *et al.* 2015)

Selleks, et muuta Tööstus 3.0 Tööstus 4.0-ks on Saksamaa välja töötanud strateegilise plaani selle rakendamiseks. Peamisteks punktideks on (Zhou *et al.* 2015):

- Võrgustiku loomine- ehitada tuleb spetsiaalne võrgustik, mis ühendab kõik füüsilised seadmed interneti ja sisaldab viit funktsiooni, milleks on arvuti, kommunikatsioon, täppisjuhtimine, koordineerimine ja autonoomsus. Läbi virtuaalse ja füüsilise maailma integreerimise on võimalik luua targad tooted ja tark tootmine.
- Kahe peamise teema uurimine- arukas tehas ja intelligentne tootmine. Arukas tehas on võtmeks tuleviku targas infrastruktuuris, mis keskendub tarkadele tootmissüsteemidele ja –protsessidele ning hajutatud tootmisrajatiste rakendamisele. Intelligentne tootmine võtab

fookusesse inimeste ja arvutite vahelise suhtluse, logistika juhtimise, 3D printimise ja teised arenenud tehnoloogiad, mida saab üle kanda kogu tootmisprotsessi, et luua väga paindlik, personaliseeritud ja võrgustatud tootmisahel. Tuleviku tootmises pole ainult inimeste ja arvutite vaheline suhtlus, vaid ka asjade vaheline suhtlus, mis annab paremad võimalused tarbijate nõudmiste rahuldamiseks. Ka info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel on selles suur osa.

- Kolme integratsiooni rakendamine- horisontaalne, vertikaalne ja otseülekande integratsioon. Horisontaalne integratsioon viitab ressursside ja informatsioonivõrgustike lõimumisele väärtusahelas, et saavutada veatu koostöö ettevõtete vahel ja pakkuda reaalses tooteid ja teenuseid. Vertikaalne integratsioon viitab tootmissüsteemide võrkude loomisele tuleviku tarkades tootmistes ja personaliseeritud tootmist traditsioonilise fikseeritud tootmise protsessis nagu näiteks koosteliinis. Otseülekande integratsioon tähendab mitmete süsteemide lõimumist kogu väärtusahela ulatuses, mis viiakse ellu igas terminalis eeldusel, et digitaalset väärtusahelat integreeritakse erinevate ettevõtete vahel, mis tagab maksimaalse kohandamise. Tööstus 4.0 võimaldab tarkade võrkude, üldkasutatavate andurite, sissehitatud lõppseadmete, intelligentsete juhtimissüsteemide ja loomist sidevahendite kaudu. Täieliku horisontaalse, vertikaalse ja otseülekande integratsiooni saavutamiseks võivad ühendused olla nii inimeste, inimeste ja masinate, masinate kui ka teenuste vahel.

Lisaks eelnevatele on oluline ka kaheksa planeerimiseesmärgi saavutamine. Tööstus 4.0 taseme saavutamise teevad võimalikuks (Zhou *et al.* 2015):

- Süsteemide standardiseerimine ja võrdlusstruktuuride loomine. Välja tuleb töötada ühtsed standardid, et erinevate tehaste ja ettevõtete vahelisi võrke oleks võimalik ühendada ja integreerida.
- Efektiivne juhtimine. Tuleviku tehastes on suured ja keerulised süsteemid, mida tuleb efektiivselt hallata. Vajalik on välja töötada sobilikud plaanid ja juhtimise optimeerimiseks vajalikud struktuurid.
- Tervikliku ja usaldusväärse lairibainfrastruktuuri loomine ehk kiire elektroonilise side võrkude rajamine.
- Ohutus ja turvalisus. Tagada tuleks tootmiste ja toodete ohutus keskkonnale ja inimestele, vältides sealjuures toodete väärkasutamist ja lubamatud juurdepääsu toomisesse.

- Tööülesannete organiseerimine ja kujundamine. Inimliku, automatiseeritud, keskkonnasäästliku tootmise ja juhtimise saavutamine töökeskkonna muutumisel nõudlikumaks.
- Personali väljaõpetamine ja kestev väljaõpe. Ettevõtetal on kohustus töötajaid väljaõpetada. On oluline luua elukestva õppe ja ametialase arengu programmid, et aidata töötajatel töökohtade ja seal vajalike oskustega seotud uutele nõudmistele vastata.
- Reguleeritava raamistiku loomine. On selge, et innovatsioonid toovad kaasa uusi probleeme nagu ettevõtte andmete, kohustuste, isikuandmete ja kaubanduspiirangute kaitsmine. Selleks on vajalik, et oleks olemas standardid, lepingud, auditeerimine ja teised vajalikud kontrollimise vahendid.
- Ressursside kasutamise tõhustamine. Võttes kasutusele uusi materjale, protsesse, tehnoloogiaid ja teisi meetmeid on võimalik tõhustada ressursside kasutamist ning samal ajal vähendada ja tasakaalustada ressursside kasutamisest tekkivat reostust ja nende hävitamist.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et Saksamaa Tööstus 4.0 strateegia baseerub küber-füüsilistel tehnoloogiatel põhinevatel intelligentsetel tootmistel, tsentraliseeritud tootmise suunamisel detsentraliseeritud tootmise suunas, masstoodete suunamist individuaalseteks toodeteks ja tarbijate osaluse suurendamisel tootmisprotsessides, et iga kasutaja saaks lõbusa kogemuse tooteid luues. (Zhou *et al.* 2015) Tööstus 4.0 on fokuseeritud tarkade toodete ja targa toomise saavutamisele ning tulevikus peavad tootmised toime tulema kiire tootearenduse, paindliku toomise ja keeruliste keskkondadega. (Vyatkin *et al.* 2007) Lisaks selle kui tänapäeval võetakse otsuseid vastu peamiselt inimeste poolt ning need baseeruvad kogemustel, peaks tulevikus otsustusprotsessid olema suurel määral tehtud ise optimeerivate ja asjatundlike tootmissüsteemide poolt. (Yan, Xue 2007)

Tööstus 4.0 strateegia avalikustamisest on teadlased asunud uurima selle võimalikke negatiivseid külgi. Erinevad uurimused on välja toonud viis peamist väljakutsest. Alustuseks on ettevõtted ebakindlad, et olemasolevad tehnoloogiad pakuvad piisavat andmekaitset ning kas kogu programm on piisavalt küps kasutusele võtmiseks. Leitakse ka, et kuigi Tööstus 4.0 on visuaalselt hea, reaalsed näited puuduvad. Suureks probleemiks on ka rahastus- oodatakse, et avalik sektor pakuks rohkem soodustusi selle rakendamisel. Tööstus 4.0 vajab ka kvalifitseeritud tööjõudu ning selleks peaks ülikoolidesse sisse viima programmid, mis valmistaksid inimesi ette töötamiseks

uuenduslikus keskkonnas. Ja viimaseks taaskord rahastus ning eelkõige väikestele ja keskmise suurusega ettevõttele, millel on keeruline toime tulla finantsiliste, tehnoloogiliste ja personali puudutavate investeeringute tegemisega. Just neid ettevõtteid on tarneahelas kõige rohkem ning neid tuleks järele aidata võimalike tekkivate probleemide leevendamiseks, sest suured ettevõtte nende võimekusega on juba Tööstus 4.0 taseme poole teel ja tarneahelas olevad mahajääjad võidakse sealt välja arvata. (Sommer 2013)

Kuigi Tööstus 4.0 näol on tegemist väljakutsuva ja huvitava strateegiaga, nõuab see nii avaliku kui erasektorilt suuri jõupingutusi elluviimiseks. Suured ettevõtted ja jõukad riigid on näidanud juba arvestavaid tulemusi selle poole liikumisel, kuid tarneahela jätkusuutlikuseks on vajalik ka mahajäänute järele aitamist.

1.3. Innovatsiooni ja ekspordi korrelatsioon

Eksport on võimalus ettevõtte suurendamiseks ja kasumi kasvatamiseks eriti väikeste ja keskmise suurusega ettevõtete seas. Seda nähakse võimalusena just eelkõige ettevõtetes, mis tegelevad tööstuslike kaupade tootmisega ja millel on innovatsiooni eelised ning väiksemate ettevõtete seas, mis otsivad ühisettevõtmiste võimalusi finantseeringute suurendamiseks ja juhtimise parendamiseks. (Namiki 1988) Ekspordi tulemuslikkus on üks enim uuritud, kuid väheste tulemusteni viinud ja pidevalt rahvusvahelises turunduses kasutatavaid teemasid. Arvatakse, et uuringute tulemused on vastuolulised või pole lõplikud, sest tulemuslikkust on keeruline mõõta selle väga laia kontseptisooni, operatsioonide ja mõõdikute hulga tõttu. (Katsikeas *et al.* 2000)

Väikestele ja keskmise suurusega ettevõtetele on jätkusuutlik kasvamine oluline turul konkurentsivõime säilitamiseks ning selleks on neil kaks võimalust. Üheks võimaluseks on laiendada enda tootevalikut või suurendada toodete innovaativust. Teiseks võimaluseks on rahvusvahelistuda ja siseneda pidevalt uutele turgudele. Ettevõtted peavad eksportimist müügi kasvamise vundamendiks, mis on ka tõsi ja seda nii uute kui pikalt tegutsenud ettevõtete osas. Samas on oluline mõista, et kasumi kasvamine oleneb nii välisturule müüdud ühikute arvust kui ka sellest, mis hinnaga toodet välisturule müüakse. (Golovko, Valentini 2011)

Innovatsiooni ja kaubanduse vaheliste suhete käsitlemisel kasutatakse peamiselt kahte erinevat teoreetilist vaadet- *neo-endowment* mudel, mis baseerub kapitalil nagu materjalid, tööjõud ja

teadmised ning teisalt kaubanduse tehnoloogial baseeruvad mudelid nagu tehnoloogia puudujäägi ja elutsükli vaade. Ettevõttel võib ka olla ühefaktoriline konkurentsieelis, seda näiteks kui tegu on monopoli seisundis oleva ettevõttega või näiteks on see asukohas, kus tootmiseks vajalikud ressursid on lihtsamalt ja odavamalt kättesaadavad kui konkurentidele. (Roper, Love 2002)

Ekspordiga tegelevatel ettevõtetel nähakse suuremat potentsiaali ligi pääseda teadmistele, mis koduturul saadaval pole ning läbi selle välja töötada rohkem ja kõrgema kvaliteediga innovaatilisi tooteid ja / või teenuseid. (Alvarez *et al.* 2004) Anderton (1999) leiab, et uurimis- ja arendustegevuse ja patenteeritavate tegevuste mõju kaubavahetuse mahtudele ja hindadele on tehnoloogiaäitajad, mis toimivad proportsioonis toodetud kaupade kvaliteedi ja / või mitmekesisusega. Investeeringud tehnoloogia arendusse ja innovatsiooni võimaldavad riikidel teha oma toodetele tehnoloogilisi täiustusi ja ronida kvaliteedi redelil kõrgemale ning lisaks ka suunata oma ekspordinõudluse kõvera välja poole ja impordinõudluse kõvera sisse poole. (Roper, Love 2002)

Kuigi sektorite lõikes erineb ressursside panustamise osakaal teadus- ja arendustöösse ja innovatsioonide väljatöötamisele, on uuringud toonud siiski välja, et ettevõtted, mis pööravad sellele suuremat tähelepanu, naudivad ka paremaid tulemusi maailmaturul tegutsedes. Vastupidiselt vaadatuna on toodud ka välja, et tarnijate ja tarneahela kvaliteet mõjutab kui suur huvi on ettevõttel panustada innovatsiooni ja ekspordi kasvule. Ettevõtte tasandil tehtavad sammud innovatsioonide suunas ekspordi suurendamiseks annavad küll eelise spetsiifiliste arenduste osas, kuid on limiteeritud väheste andmete tõttu. Rootsi ökonomist Braunerhjelm toob välja, et ettevõtte rahvusvaheline konkurentsivõime sõltub just ettevõtte spetsiifilistest teadmistest ja arendustest, mitte aga sellest kui palju rahaliselt kulutatakse. (Roper, Love 2002)

Investeeringud innovatsiooni võimaldavad ettevõtetel saavutada parema võimekuse, et vastata kodu- ja välisturu nõudmistele, sest see aitab nihutada nõudluskõverat üles poole või liikuda pikki mööda nõudluskõverat. Ökonomistid McGuinness ja Little (1981) leiavad, et toodete suhteline parendamine nagu ainulaadse omaduse lisamine või selle diferentseerimine, suurendab märgatavalt toote edukuse potentsiaali. (Golovko, Valentini 2011) Mida innovaatilisem on ettevõtte, seda tõenäolisemalt tegeleb see ekspordiga. (Roper, Love 2002)

Teadlaste Golovko ja Valentini 2011. aastal läbiviidud uuringus analüüsiti innovatsiooni ja ekspordi vahelisi seoseid väikese ja keskmise suurusega ettevõtete organisatsioonilises

kasvamises. Vastupidiselt varasematele uuringutele püüti leida just seoseid nende kahe faktori vahel, mitte vaadelda neid eraldiseisvatena ehk püüti tõestada, et kahe kombinatsioon tagab palju paremad võimalused märkimisväärse kasvu saavutamiseks ning seda ka tulemused näitasid- võttes omaks mõlemad lähenemised on võimalik saada suuremat kasu kui nendega eraldi tegeledes. Lisaks toodi välja, et investeerimine turundusse on selle juures üks olulisemaid komponente ja see mõjutab tulemusi suurel määral. Samas selgus uuringu käigus, et avaliku sektori poolt ettevõtete ekspordi toetamine ei pruugi tuua soovitud tulemusi, kuid toetades eksporti ja innovatsiooni koos ühe meetmena tekib sünergia, mis positiivselt mõjutab ettevõtete kasvamist ja see oleks üks võimalikest lahendustest avaliku sektori toetuste mõju suurendamiseks. (Golovko, Valentini 2011)

Ettevõtte või riigi võimekust teenida ekspordist tulu peetakse tihti võtme elemendiks konkurentsi ja edukuse hindamisel ning teadus- ja arendustegevust ja innovaativsust uute toodete tootmisel nimetatakse oluliseks komponendiks ettevõtte turupositsiooni hoidmisel ja parandamisel. Innovatsiooni suhet, mida tavaliselt tõlgendatakse kui toodete mittehinna konkurentsivõime näitajat ja ekspordi edukuse tõstjat, on seetõttu tõlgendatud kui põhjust, miks maailmakaubandus on nii mitmekesine. Näiteks Thirwall (1986) tõi välja, et suutmatust pidada sammu kvaliteedistandardite tõusuga rahvusvahelistel turgudel, oli Suurbritannia kehvades kaubandustulemustes oluline tegur 1980. aastatel. (Roper, Love 2002)

Innovatsiooni ei saa vaadata ainult kui ettevõtte sisest asjaolu, sest olulist rolli mängib ka väline suhtevõrgustik. Väljastpoolt tulevad teadmised aitavad stimuleerida loominguilist, vähendada riske, kiirendada või suurenda innovatsiooni potentsiaali ning seeläbi suurendada ettevõtte kasumlikkust. (Roper, Love 2002)

Teadlaste Hodgkinsoni ja McPhee 2002. aasta uuringu piirkondliku konteksti tähtsuse seisukohalt tuli välja, et tugev välis suhtluse võrgustik kindlustab teadmiste sisse toomist ja suurendab ettevõtte sisest õppimist ehk välja tuleks töötada protsess, mis suurendaks kohalike väike ja keskmise suurusega ettevõtete omavahelist teadmiste jagamist ja koostööd. Nad leidis ka uuritud Walesi ettevõtete baasil, et kahjuks puudub ettevõtetal huvi kliendi-tarnija suhete parandamiseks ja tööstuse-keskseks koostööks, kuigi see oleks võimaluseks teadmiste jagamiseks, sest regionaalsed ettevõtted pole üldjuhul teineteisele välisturul konkurentideks. Informatsiooni jagamine võimaluste kohta ja kuidas sisendada välisturgudele oleks regiooni majanduse seisukohalt positiivne ning mentoriks olemine ei too kaasa lisakulusid. Võrgustiku kasu on seda efektiivsem, mida rohkem on seal liikmeid, sest informatsiooni, mis võiks tuua reaalselt kasu, on rohkem.

Lisaks, kuigi uuringus tuli ka välja, et ülikooli olemasolu regioonis toob mingil määral kasu, sest sealt kasvavad välja ettevõtjad ja kvalifitseeritud tööjõud ning see tõstab ka regiooni atraktiivsust, leiti siiski, et ettevõtted ja ülikool teevad liiga vähe koostööd, et selle tulemuseks oleks innovaatiliste lahenduste väljatöötamine, mis tõstaks ettevõtete kasumlikkust ja regiooni heaolu. (Hodgkinson, McPhee 2002)

Kokkuvõtvalt võib öelda, et eksportivad ettevõtted, mis panustavad innovatsiooni saavad jätkusuutlikult kasvatada müüginumbreid läbi paremate toodete pakkumise ja lisaks on neil ka võimalus tooteid turustada kasumlikumalt ehk kõrgema marginaaliga. Välisturgude tarbeks tehtud investeeringuid toodete parendamiseks, saab ära kasutada koduturul ning seeläbi ka seal kasumlikumalt toimida.

2. EESTI TOOTMISETTEVÖTETE KÄEKÄIK JA TULEVIK

Statistikaameti juhtivstatistik-metoodik Jaan Õmblus tõi Eesti Vabariik 100 valguses välja, et Eesti majandussajand on kaotanud liidrid, kuid toonud targema majandamise. 1924. aastal olid juhtivateks valdkondadeks põllumajandus ja puidutööstus, kuid tänaseks on majanduse struktuur teadmiste mahukam ja pakutakse enam kõrgema lisandväärtusega tooteid ning kohanetakse maailmamajanduses toimuvate muutustega. Sarnaselt praegusega juhitudi ka sada aastat tagasi välisriikide turunõudlusest olgugi, et praegusega võrreldes vähem. Kui 1924. aastal on peamisteks majandusvaldkondadeks põllumajandus, puidu- ja metallitööstus, siis tänapäeval on enim ettevõtteid jae- ja hulgikaubanduses, kus tegutseb üle 16 000 ettevõtte ning millele järgnevad kutse-, teadus- ja tehnikategevus (12 500 ettevõtet) ning ehitus (10 000 ettevõtet) sektor. Samas töötajate arvu järgi oli 2016. aasta andmete põhjal enim hõivatuid töötlevas tööstus, 24,7 protsenti, mis pakub ka enim lisandväärtust ehk 22,2 protsenti. Kogutud info põhjal järeldab ta, et töötlev tööstus ning kutse-, teadus- ja tehnikategevus on majanduse mootorid. Hulgi- ja jaekaubanduse ning ehituse sektori edu taga, aga on majandusmootorite teenindamine ehk kui majanduse eestvedajatel läheb hästi, siis läheb ka neil ning omakorda kui kahel eelneval mainitud grupil läheb hästi, siis näitavad ka laonduse ja veondusega tegelevad ettevõtted häid tulemusi. Ta lisab, et jääb vaid loota, et saja-aastase perioodi võrdluse alusel on võimalik hinnata meie suundumusi tulevikus, sest kui saab, siis oleme õigel teel ja tuleb vaid kurssi hoida. (Õmblus, 2018)

Sellest johtuvalt analüüsib autor käesolevas peatükis Eesti tootmisettevõtete minevikku, olevikku ja tulevikku. Esimeses alapeatükis kirjeldab autor uuringute läbiviimise meetodeid ja toob välja küsimustiku ülesehituse ning vastanute kirjelduse. Seejärel antakse ülevaade, kuhu ettevõtted ennast positioneerivad ning miks. Kolmandas alapeatükis uuritakse tööjõuga seotud probleeme ja neljandas kirjeldatakse tootmisettevõtete hetkeseisu. Viimases alapeatükis keskendutakse tuleviku väljavaadetele.

2.1. Uuringu ja analüüsimeetodid

Mõistmaks Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taseme hetkeseisu ja leidmaks lahendusi olukorra parendamiseks võtab autor aluseks juhtumiuuringu meetodi, kus uuritakse ilmingut tema loomulikus keskkonnas ja mis sobib kasutamiseks siis, kui piirid ilmingu ja tema konteksti vahel pole selged. Juhtumiuuringus võivad olla kasutusel nii kvantitatiivsed kui ka kvalitatiivsed andmed ning selles ei pruugi alati kasutuses olla detailsed vaatlused. (Laherand 2008, 74-75) Autor kogub olukorra kohta mitmekesiseid andmeid poolstruktureeritud küsitluse ja varasemate uuringute abil. Juhtumiuuringut kavandades pöörab autor tähelepanu viiele olulisele aspektile, milleks on uurimusküsimused, otsus, kas kasutada hüpoteesi, analüüsiüksuse määramine, andmete ja hüpoteeside loogiline seostamine ning kriteeriumite leidmine tulemuste tõlgendamiseks. (Laherand 2008, 76)

Autor viib läbi kaks poolstruktureeritud küsimustikku Connect keskkonnas. Esimene küsimustik hõlmab 15 valikvastustega ja avatud küsimust, mille eesmärk on Eesti tootmisettevõtete automatiseerimistaseme hindamine ja tuleviku plaanide väljaselgitamine. Küsimused on järgmised:

1. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti tootmisettevõtetega?
2. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?
3. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega?
4. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaade sama sektori ettevõtetega?
5. Kas teie tööstusharu sektori liidrid kasutavad teiega sarnaseid tehnoloogiaid?
6. Palun põhjendage lühidalt enda vastuseid küsimustele 1-5.
7. Milliseks prognoosite klientide ootuste muutumist tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima 5 aasta jooksul?
(Nimeta kuni 3)
8. Kas olete viimase 3 aasta jooksul seisnud silmitsi tööjõu vähenemise ja/või kallinemisega seotud probleemiga? Kui jah, siis milliseid meetmeid olete rakendanud?
(Nimeta kuni 3)

9. Milliseid muutusi soovite, et te oleksite teinud 3 aastat tagasi, mis oleks eeldatavalt praeguseks hetkeks parandanud ettevõtte tootlikust?
(Nimeta kuni 3)
10. Millised on teie ettevõtte plaanid lähima 3 aasta jooksul ettevõtte tootlikkuse tõstmiseks?
(Nimeta kuni 3)
11. Millised on peamised takistused, mis raskendavad teie tootmisosakonna automatiseerimist?
(Nimeta kuni 3)
12. Millised on kõige olulisemad tootmisüksused/-etapid teie ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist?
(Nimeta kuni 3)
13. Kui teil oleks märkimisväärsed ressursid, siis kui suure osa töötajatest suudaksite 2 aasta jooksul asendada tehnoloogiaga?
14. Milliseid soovitusi annaksite ettevõtjatele, kes plaanivad hakata lähiajal tootmisettevõtet rajama?
(Nimeta kuni 3)
15. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

Teine küsimustik on suunatud Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse esindajale, et välja selgitada, kas avalik sektor on teadvustanud probleemi olemasolu ning kas ja milliseid toetusmeetmeid plaanitakse selle leevendamiseks rakendada. Küsimused on järgmised:

1. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?
2. Palun põhjendage vastust eelmisele küsimusele.
3. Milliseid meetmeid on plaaninud Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus rakendada lähima 3 aasta jooksul Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse tõstmiseks?
4. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

Kuigi hüpoteesi püstitamine on juhtumiuuringus mõistlik selle käigu suunamiseks (Laherand 2008, 76), sobib antud töö kontekstis pigem eesmärgi püstitamine. Autori eesmärk antud uuringu läbiviimiseks on koguda infot, mis on põhjustanud Eesti tootmisettevõtete maha jäämise automatiseerimises ning missugused tegevused aitaksid seda protsessi hoogustada.

Uuringu analüüsiüksuseks on Eesti eksportivad tootmisettevõtted. Autor ei soovi seda segmenti rohkem piirata ning eesmärgiks on kaasata võimalikult erinevaid organisatsioone, et küsitluse tulemusena oleks näha, kas vastused erinevad olenevalt ettevõtte sektorist, suuruselt, vanusest, mahust või teistest tingimustest. Autor edastas küsimustiku 25 ettevõttele, millest 11 ettevõtet vastas uuringu sulgemise päevaks, 27. aprill 2018. Küsitluse õnnestumiseks määrati miinimum vastuste arvuks 10, seega võib protsessi nimetada õnnestunuks.

Tabel 1. Uuringus osalenud ettevõtted.

Ettevõte	Tööstusharu	Ekspordi osakaal kogukäibest	Esindaja	Ametikoht
Bestnet AS	metallitööstus	95%	Marek Tamm	juhatuse liige
Tere AS	toiduainetööstus	12%	Mare Laur	müügidirektor
Meriste Puit OÜ	puitu töötlev tööstus	12%	Tea Meriste	juhataja
Anonüümne	puitu töötlev tööstus (saunad ja terrassid)	95%	anonüümne	tootmisjuht
Räpina Pabervabrik AS	paberi- ja pakenditööstus	85%	Mihkel Peedimaa	juhataja
P&G Grupp AS	toiduainetööstus	10%	Toivo Tahula	juhataja
Valio Eesti AS	toiduainetööstus	31%	Reliia Käro	tootmisjuht
Bikest OÜ	jalgrattatööstus	97%	Ardo Kaurit	tegevjuht
Harju Elekter Teletehnika AS	metallitööstus	26%	Alvar Sass	tegevjuht
Printcenter Eesti AS	trükitööstus	80%	Dmitri Chichkan	tootmisjuht

Malmerk Klaasium OÜ	metallitööstus	33%	Martin Ojala	nõukogu esimees
Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus	mittetulundus- ühendus	-	Hannes Päll	teenusejuht

Allikas: autori koostatud.

Lisaks küsitluse tulemuste analüüsimisele kasutab autor tulemuste tõlgendamiseks ja seostamiseks ka Statistikaameti pool kogutud andmeid ning teiste riiklike asutuste poolt väljastatud uuringute tulemusi ning kogutud informatsiooni põhjal püütakse leida meetmeid Eesti tootmisettevõtete automatiseerimise hoogustamiseks.

2.2. Rahvusvaheline konkurentsivõime

Eestit teatakse tugeva e-teenuste saadikuna, kuid tootmise automatiseerimises ja tootlikkuses inimese kohta jäädakse arenenud riikidest maha. (OECD 2017) Kuigi 2017. aastal kasvas tööjõu tootlikkus rohkem kui tööjõukulu jäi see siiski maha naaberriikidest Lätist ja Leedust. (Soosaar 2018)

Küsitluse sisse elamiseks pidid respondendid hindama enda tootmisettevõtte automatiseerituse taset ning võrdlema seda nii Eesti kui ka Põhjamaade kontekstis. 45,5 protsenti vastanutest hindasid enda ettevõtte automatiseerituse taset madalamaks kui teistel tootmisettevõtetel Eestis, 36,4 protsenti samale tasemele ja 18,2 protsenti kõrgemaks. Võrdluses Põhjamaadega leidsid aga kõik respondendid, et Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse tase on madal või isegi väga madal. Küsimusele, kus paluti hinnata enda ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega, hinnati seda kahel juhul madalaks või väga madalaks ning võrdselt neljal juhul samale tasemele ja viiel juhul kõrgemaks. Võrdluses Põhjamaade sama sektori ettevõtetega leidsid 63,6 protsenti vastanutest, et nende tase on madalam, kaks vastajat, et väga madal ning kaks hindasid ennast samale tasemele. Küsitluses paluti ka hinnata, kas vastanutega samas sektoris olevad tööstusharu liidrid kasutavad nendega sarnaseid tehnoloogiaid, kus 63,6 protsenti leidis, et jah ning üks punkt läks nii ei kasuta kui ei oska öelda võimalustele. Kaks vastanud ettevõtetest nimetasid ennast tehnoloogiliselt tööstusharu liidriteks.

Nagu esimestest küsimustest selgus hindasid respondendid tootmise automatiseerituse taset üsna negatiivselt. Sealjuures toodi välja, et on raske üldiselt hinnata ja võrrelda, sest informatsiooni, eriti Eesti ettevõtete automatiseeritusest on vähe avalikult saadaval. (Lisa 1.3) Autori hinnangul vastab see väide ka tõele, sest materjale läbi töötades võis leida minimaalselt informatsiooni, kus Eesti ettevõtted jagaksid enda kogemusi automatiseerimise vallas. Puudulik teave, aga võib tekitada teatavat ebakindlust, mis võib olla omakorda põhjus, miks julgust ja pealehakkamist on vähe. Inspireerivad artiklid arenenud riikide kogemustest, mis on peamiselt automatiseerituse esirinnas, ei anna Eesti ettevõtetele piisavalt kindlustunnet, et ka siin on võimalik saavutada sama tase. Nagu kirjeldasid ka Hodgkinson ja McPhee 2002. aastal (peatükk 1.3), siis koostöö ettevõtete vahel ja kogemuste jagamine, annab võimaluse edasi arenemiseks ning see oleks ka üheks võimalikuks viisiks, mis aitaks kahtlejalatel astuda esimesed sammud.

Vastanute seas leiti ka, et Eesti üldine automatiseerituse tase on palju madalam Põhjamaadest, mille tõenäoline põhjus on odavam tööjõud ja kapitalipuudus investeerimiseks ning seetõttu on puudunud sund ja tasuvusaegu automatiseerimisel on peetud liialt pikaks. Metallisektori esindaja tõi välja, et Eesti metallitööstus on automatiseerimisel Põhjamaadest väga pikalt maas, sest neil on juba 10 aastat kasutusel täisautomaatsed lahendused. (Lisa 1.1) Toodud väitega võib nõustuda ja ka tõdeda fakti, et Eesti majandusnäitajate kasvutrend näitab, et odav tööjõud ja tänu sellele hea positsioon hinna konkurentsis, on hääbumas. Ettevõtted vajavad püsijäämiseks uusi strateegiaid ning siinkohal toob Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus välja enda poolsed kolm soovitusi, millele panustada (Eesti ekspordi põletavaim ...):

1. suurema lisandväärtusega toodete tootmine
2. tootearendus
3. logistika

Kuigi Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse poolsed soovitused võivad esmapilgul näida ressursimahukad, on uuringud näidanud, et pikaajaliselt on neil positiivne mõju. Alapeatükis 1.2.4 kirjeldatud uurimus tõi selgelt välja, et äritegevuse edukus on otseselt seotud teadus- ja arendustegevusega (pidev ärimudeli, tootmisprotsesside ja toote / teenuse edasi arendamine), mida saab antud kontekstis laiendada kolme Sihtasutuse poolt toodud punktile- planeeritud arendustegevus võimaldab toota väärtuslikumaid tooteid ning seeläbi olla välisurgudel edukam. Lisaks töid vastajad välja küsimustele 1-6 kokkuvõttes järgmist:

- Paberi- ja pakenditootmise ettevõtte esindaja: automatiseerimisprotsessid on pooleli ning osaliselt on tootmine täiesti ajast maas, kuid osaliselt kõigist eespool. (Lisa 1.5)

- Trükitööstuse esindaja: tegutsemise valdkonnas on raske saavutada täisautomaatsust, sest toode läbib mitmeid ja erinevaid tsükleid, mis vajab inimese kohal olemist ja sekkumist ning kokkupanek ja komplekteerimine on senini suures osas käsitöö. (Lisa 1.10)
- Toiduainete tootmise esindaja: taseme tõstmine vajab investeringuid, mida tema hinnangul liigub sektoris vähe. (Lisa 1.2)
- Toiduainete tootmise esindaja: automatiseerimise liinid on kallid ning väiksemate käivete juues ei tasu need ennast ära. (Lisa 1.6)
- Toiduainete tootmise esindaja: tootmine on üsna hästi automatiseeritud, kuid alati on võimalik seda taset veelgi tõsta. (Lisa 1.7)
- Jalgrattatööstuses esindaja: automatiseerituse tase on üldiselt madal. Selle põhjuseks enamasti tööprotseduuride suur arv ja keerukus, mis teeb robotite kasutamise ebaefektiivseks. Küll aga aitavad erinevad infosüsteemid kaasa tootmise täpsel planeerimisel ja optimeerimisel. Sellised süsteemid on ettevõttes kasutusel. (Lisa 1.8)
- Metallisektori esindaja: Tundub, et valdav enamus ettevõtteid kasutavad tööde organiseerimiseks ja info vahetamiseks lihtsaid teksti- ja tabelitöötlusprogramme ja paberil väljatrükke. Oleme ise Excel-tabeleid automatiseerinud makrotega ning müügi- ja raamatupidamise ülesandeid automatiseerinud majandustarkvara Directo arendustega. Seepärast peame oma automatiseerumist pisut paremaks tööstuse keskmisega võrreldes. Samas on teada kuivõrd palju ja ulatuslikult saaks digitaliseerimist veel enam teha. Tihedad kontaktid Põhjamaade klientide ja koostööpartneritega on selleks põhjaliku ülevaate andnud. (Lisa 1.11)

Kokkuvõtvalt võib öelda, et kuigi küsimustele 1-6 anti üsna madalad hinnangud, siis osalenud ettevõtted advavad probleemi ja on märke, et võimaluste piires sellega ka tegeletakse. Ühtlasi tuli ka vastustest välja alapeatükis 1.3 tõdetu, et ekspordiga kaasnevad välissuhted annavad ettevõtetele võimaluse välistele teadmistele, mis aitavad neil ajaga kaasas käia ja olla uuenduslikud, mis omakorda tekitab korrelatsiooni ja on üks edu võtmetest.

2.3. Tööjõud

Tööjõu vähenemine on viimastel aastatel tõusnud väga aktuaalseks teemaks. Vananev rahvastik, tööjõu väljavool ning riiklikud piirangud välistööjõu sissetoomisel on kõik peamisteks faktoriteks.

Töøjõuturu olukord on viinud ettevõtted etappi, kus palgasurve tuleb nii vähesest töøjõu saadavusest kui ka majanduskeskkonna heast järjest.

Statistikaameti andmeil oli töötuse määr 2017. aastal 5,8 protsenti, tööhõive määr 67,5 protsenti ja töøjõus osalemise määr 71,6 protsenti. Tööhõive ja töøjõus osalemine olid püsivalt kõrged kogu 2017. aasta ja tegid viimase 20 aasta rekordeid ning lisaks sellele oli IV kvartalis väga madal noorte (15–24-aastaste) töötuse määr – 6,2 protsenti. (Vannas 2018) Keskmine brutokuupalk oli 2017. aastal 1221 eurot ehk võrreldes 2016. aastaga tõusis brutokuupalk 6,5 protsenti. Aasta keskmine brutokuupalk suurenes pea kõikidel tegevusaladel. (Maasoo 2018) Konjunkturiinstituudi detsembrikuu hinnangus toodi välja, et enamuses tööstusharudes on töøjõu puudus üheks peamiseks takistusteks tootmise kasvule. (Konjunktuur 2017)

Sellest tingituna soovis autor küsitluses teada, kas vastajad on pidanud viimase 3 aasta jooksul silmitsi seisma töøjõu vähenemise ja / või kallinemisega ning kui on, siis milliseid meetmeid on nad rakendanud. Kaheksa respondentidest on probleemiga kokku puutunud. Peamiselt nähakse, et probleemne on just lihttöölise palkamine, sest neid on aina keerulisem leida ning töötasu ootused on kasvanud ettevõtjatele püüdmatusse kõrgustesse, mis on omakorda viinud ettevõtted olukorda, kus tuleb palgata töøjõudu, keda veel mõned aastad tagasi ei oleks kaasatud. Samas elektriliste jalgrataste tootja ütleb, et nemad on ettevõtte eelistanud töötajates kvaliteeti üle kvantiteedi, üritanud leida parimad töötajad, kes suudavad enda kõrge töötasu ka välja teenida. (Lisa 1.8)

Automatiseerimist on nähtud võluvitsana töøjõu defitsiidi lahendamisel, kuid nagu alapeatükis 1.2.2 selgus, et automatiseerimine ei tähenda täielikult inimtöøjõu kaotamist, vaid pigem ümberorganiseerimist. Ka konverentsil Töö Tulevik märkis McKinsey & Company partner Jens Riis Andersen, kes uuris Eesti ettevõtluse maastiku tulevikku, et osa töökohti automatiseerimise tulemusel loomulikult kaob, kuid samas on palju töökohti, kus muutub osalise automatiseerimise tõttu inimese töö iseloom, tema olemas olek on siiski oluline. Kuigi automatiseerimist peetakse üheks võimalikuks töøjõupuuduse vähendajaks, tõi Andersen välja, et tema uuringu kohaselt automatiseerimine võib küll kaotada Eestist 70 000, kuid loob juurde 29 000 ning suurem tootlikkus omakorda veel 50 000 töökohta. (Koovit 2018)

Äripäeva personaliudiste rubriigis toodi välja, et töötajate leidmine ja hoidmine on muutumas üha olulisemaks küsimuseks, sest isegi kui jätame kõrvale üleüldise spetsialistide puuduse, tähendab töøjõu volavus ettevõtte jaoks alati täiendavaid väljaminekuid. (Bostelmann 2016)

Alapeatükis 1.2.2 sai välja toodud, et juhtkonna hoiakud, töötajate kaasamine ja premeerimine on olulised faktorid muutuste elluviimiseks ettevõtte siseselt. Kuigi küsitluses osalenud ettevõtted ei hinda enda automatiseerituse taset kõrgeks, on siiski näha selle ilminguid. Lisaks on muutunud ka majanduskeskkond, mis tahes tahtmata nõuab organisatsioonides ümberkorralduste tegemist ja panustamist valdkondadesse, mis varem võisid jääda tagaplaanile.

Lisaks võõrtööjõu kasutamisele ja allhanketöö osakaalu suurendamisele tõid ka respondendid välja, et olemasoleva tööjõu hoidmiseks ja uute kaasamiseks on vajalik üldine mõistev suhtumine inimestesse. Näiteks paberi- ja pakenditööstuse esindaja tõdes, et tema hinnangul on töötajate hoidmiseks vaja lisaks palgale arenevat töökeskkonda, töötajate kuulamist ja kaasamist ning korda ja puhtust ehk töökeskkonda, kuhu inimesel on hea tulla. (Lisa 1.5) Lisaks tõid vastajad välja, et probleemist väljapääsuna nähakse motivatsioonipakettide loomist, töökeskkonna parandamist ja protsesside automatiseerimist, mis võimaldaks, kas võtta tööle paremini kvalifitseeritud töötajaid või vähendada olemasolevate töötajate koormust ja seeläbi tõsta nende tootlikkust.

Kolme ettevõtte näitel ei ole neil tööjõu vähenemise ja / või kallinemisega probleeme olnud, sealjuures üks nendest toob välja, et nad on alati enda töötajaid väärtustanud ja plaanivad seda teha ka edaspidi, mistõttu suuri probleeme neil selles vallas veel tekkinud pole. (Lisa 1.5, 1.6) Paberi- ja pakendivaldkonnas tegutseva ettevõtte esindaja toob välja, et neil on tänu väga headele palkadele stabiilne töötajaskond, kuid samas näevad, et uute andekate töösoovijate hulk on vähenenud. (Lisa 1.5)

Tööjõu motiveerimise teemadel diskuteeritakse palju ning teoreetilisi aluseid võib leida mitmeid. Ajal, mil on raske leida sobivaid inimesi meeskonda kaasamiseks, ei tohiks seda alahinnata. Küsitluses võis näha seoseid, et inimestesse panustavad ettevõtted on seisnud vähem silmitsi tööjõu defitsiidiga, mis annab alust väita, et ettevõtted, kes pakuvad head töökeskkonda ja –tasu, on edukamad, sest nad saavad panustada ressursse lisand väärtuse loomisesse igapäeva probleemidega tegelemise asemel. Vastustest oli ka näha, et mõistetakse probleemi olemasolu ja kas juba tegutsetakse või on selleks olemas plaan, kuidas tõsta ettevõtte väärtust (potentsiaalse) töötaja silmis.

2.4. Tootmisettevõtete hetkeseis

Tanel Rebane, Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse direktor, analüüsis Eesti Vabariik 100 raames ettevõtluse hetkeseisu. Ta tõi välja, et Eestis on ettevõtte, kelle müügitulu on aastas üle miljardi euro – Ericsson; ettevõtte, kus on üle 5000 töötaja – Eesti Energia; ettevõtte, kes maksab aastas üle 130 miljoni euro palkadeks – Eesti Energia; ettevõtte, kes teenib aastas kasumit üle 200 miljoni euro – Swedbank ning 875 ettevõtet, kes on viimasel kolmel aastal kasvatanud käivet ja kasumit vähemalt 50 protsenti – gasellid. Kuigi nende näol on tegemist Eesti majanduse lipulaevadega, siis ühe riigi ettevõtlus on nii edukas nagu on keskmine läbilõige Eesti ettevõttest. Keskmine Eesti ettevõtte on vabariigi sajandal sünnipäeval poole miljoni eurose müügitulu ja 85 000 eurose tööjõukuludega, ärikasumit teenib aastas 37 000 eurot ning ettevõttes töötab kaheksa töötajat. Kuigi ettevõtlusaktiivsus on hea, mida näitab viimasel ajal iga-aastaselt 15 000 uue ettevõtte lisandumine, on palju kasutamata potentsiaali nagu e-residentide poolt loodavad ettevõtted, mille mõju siinsele majandusele ei lähene veel isegi ühele protsendile. Eesti ettevõtted teenivad hetkel aastas kokku müügitulu 55 miljardit eurot, mis on üle kahe ja poole korra rohkem kui Eesti sisemajanduse kogutoodang, tööjõukuludeks makstakse üle seitsme miljardi ja ärikasumit teenitakse pea neli miljardit eurot. (Rebane 2018)

Kui küsitluses osalejad saaksid muuta enda otsuseid, mida nad kolm aastat tagasi tegid või siis pigem ei teinud, siis oleksid nad panustanud rohkem protsesside *lean*-istamisesse, tootearendusse, standardiseerimisse, modulariseerimisse, investeerinud enam tootmistehnoloogiatesse, laiendanud tootmispinda, positsioneerinud ennast paremini kvaliteetse tööjõu leidmisele ja koolitamisele, vähem lootnud riigitoetustele ja tegutsenud isekeskis uuenduste elluviimiseks, implementeerinud sügavamini infosüsteeme ning poleks hoidnud ebapädevaid inimesi olulistel ametikohtadel. Jääb vaid oletada, kas sisse viidud muutused oleksid mõned või miks mitte ka kõik küsitluses osalenud ettevõtted muutnud Tanel Rebase loetelus märgitavaks, kuid kokkuvõtvasse müügitulusse oleks võinud see lisa tuua. Samas usub autor, et välja toodud faktidega seisavad ka hetkel silmitsi mitmed ettevõtted ning nende tunnistamine teiste ettevõtete poolt, aitab mõista, et ei ole olemas väga head aega, vaid tuleb tegutseda kohe, et 3 aasta pärast ei tuleks kahetseda tegemata jäänud otsuseid.

Ekspertide paneeli 2017. aasta detsembrikuu hinnangutest nähtub, et Eesti kolmeks suuremaks majandusprobleemiks (takistuseks) on oskustööjõu puudus, vähene innovatsioon ja ebapiisav konkurentsivõime. Võrreldes septembriga, on suuremateks muutusteks (tõusu suunas): kasvav usaldamatus valitsuse majanduspoliitika vastu (+9 p), korrupsioon (+9 p), ebasoodne

investeeringumiskliima välisinvestoritele (+9 p) ja vähene innovatsioon (+10 p). (Konjunktuur 2017) Autor palus ka respondentidel välja tuua, mida peavad nemad peamiseks takistusteks, mis raskendavad neil tootmise automatiseerimist. Pole küll midagi uut, kuid peamiseks väljatoodud takistuseks oli finantsvõimekus ning suuremate muudatuste tegemise, mis ka realselt aitaks parendada olukorda, pikk tasuvusaeg. Lisaks toodi välja tööprotsesside ja / või toodete variatsioonide suur arv, mis tähendaks, et kui automatiseerida üks osa tootmisest, siis tõenäoliselt sellest eelnev või järgnev protsess muutub pudelikaelaks ning investeering kaotaks oma mõtekuse. Sarnase probleemiga seistakse silmitsi ka ettevõttes, kus töötab töö autor. Esimeste tootmisetappide automaatsus võimaldab toota täisvõimsusel isegi kuni 15 000 ühikut tunnis, kuid juba järgmise etapi võimekus küündib maksimaalselt 2000 ühikuni ja lisatööluse korral ainult kuni 500 ühikuni.

Nagu on väljatoodud teoreetikud (alapeatükk 1.2.2), leiti ka vastajate seas, et komistuskiviks automatiseerimise juures võib saada inimeste vastuseis, sest kardetakse töökoht kaotada ning teisalt madal kompetents ehk tööjõuturul pole inimesi, kes oleksid kvalifitseeritud täisautomaatsete masinatega töötama, neid hooldama ja väljaõpetama vastavaks ettevõtte vajadustega. Samas toodi ka inimeste poole peal välja, et on raske leida juhti, kelle eestvedamisel automatiseerimist edendataks ehk siis pole probleemiks ainult lihttöölise ebapädevus ja / või vastuseis, vaid ka juhtivtöötajate vähene kompetents uuenduste elluviimiseks. Leiti ka, et automaatseid lahendusi on tihtipeale keeruline kui mitte võimatu olemasolevatele pindadele ära mahutada.

Kõige olulisemateks tootmisüksusteks / -etappideks ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist on respondentide hinnangul järgmised:

- Metallitööstuse esindaja: keevitus ja automaatlaod seadmete ümber. (Lisa 1.1)
- Toiduainete toomise esindaja: esmane töötlemine ja pakendamine, kust lisanduks säileaega. (Lisa 1.2)
- Puidutootmise esindaja: viimistlus, juurdeehitused, erimasinad. (Lisa 1.3)
- Puidutootmise esindaja: need mille tasuvusaeg on kõige kiirem. (Lisa 1.4)
- Paberi- ja pakenditööstuse esindaja: laohaldus (materjaliarvestus), tegevuste registreerimine, siselogistika korraldus. (Lisa 1.5)
- Toiduainetetööstuse esindaja: doseerimis-, pakkeliin. (Lisa 1.6)
- Toiduainetetööstuse esindaja: pakkimine - lihtsamad tööoperatsioonid. (Lisa 1.7)

- Jalgrattatööstus: raamide värvimine, pakkimine. (Lisa 1.8)
- Metallitööstuse esindaja: CNC seadmete seadistamine, painutusoperatsioonid. (Lisa 1.9)
- Trükitööstuse esindaja: ettevalmistus, komplekteerimine, müük. (Lisa 1.10)
- Metallitööstuse esindaja: kiire ja kattev infovahetus (kõik teavad täpselt mida ja millal teha), tootmise ettevalmistus (töökäskude, jooniste ja muu seesuguse), seadmetele elektrooniliste juhiste andmine. (Lisa 1.11)

Tulemustest võib näha, et hetkel ollakse justkui surnud ringis- ühelt poolt pole finantsvõimekust investeerimiseks ja teisalt ei saa seda ka tekkida kui uuendusi ühel või teisel põhjusel ellu ei viida, sest tööjõud pole enam odav, et selle arvelt toote lõpphinda madalana hoida. Suurimaks murekohaks näib olevat just tootmise viimane etapp ehk pakendamine, mis on justkui lihttöö, aga lihttöölisi on aina keerulisem leida ja kulukam palgata, kuid selle automatiseerimine nõuab suurt hulka vabu ressursse ning tasuvusaeg on pikk. Fakt on, et tööjõu defitsiit suureneb ja ainuüksi see (hetkel lisaks ka majandustingimused) kergitab tööjõu kulusid ka edaspidi.

Respondendid soovivad, et oleksid alustanud vajalike muudatuste elluviimisega juba kolm aastat tagasi, sest hetkel ollakse jäänud ajale jalgu ning mida pikemalt venitada, seda keerulisem võib olla olukorrast edukalt välja murda. Tähtis ei ole valimatult investeerima hakata, vaid koguda klientidelt infot, luua visioon ning teha asjakohased tulevikule suunatud kalkulatsioonid ning kõik see võib näidata palju kiiremat potentsiaalset kasu kui esmapilgul tundub (alapeatükk 1.2.3): tootmise suurem töövõime, tootlikkuse kasvamine, käibe kasv töötaja koht ja palju muud.

2.5. Tuleviku väljavaated

Kuigi hetkel hinnatakse, et Eesti tootmisettevõtete tase on võrreldes Põhjamaadega madal, tuleb selle parendamiseks asuda koheselt tegutsema. Nagu selgus ka alapeatükis 1.2.4 peab tootmine muutuma veel enam kliendikeskseks ja agiilseks ehk masstootmine peaks vähenema, sest klient tahab hakata aina rohkem tootmist dikteerima. Paludes respondentidel prognoosida, millised võiksid olla klientide ootuste muutused tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima viie aasta jooksul jäid kõlama 3 peamist komponenti- soodsam hind, paindlikkus ja kiire tarne. Suurimaks faktoriks peeti selles osas just tihenevat konkurentsi, mis võimaldab klientidel hakata rohkem nõudma ning mille tõttu peavad olema ettevõtted valmis ka jätkusuutlikult seda tagama.

Toodi välja, et kliendid ootavad tellimuste osas lihtsamaid ja kiiremaid infotehnoloogilisi lahendusi ja tarnekindlust ning hinnakomponent on selles juures alles tähtsuset kolmas.

2016. aastal viis Statistikaamet Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tellimisel läbi küsitluse „Ettevõtete innovatsiooniuring“, mille tulemusena leiti, et Eesti ettevõtetest peaaegu pooled peavad end uuendusmeelseks ning aktiivsemad uuenduste elluviijad on tööstussektori ettevõtted. Selgus, et tehnoloogiliselt uuenduslik ettevõtte tuli vaatlusperioodil turule uute toodete või teenustega või panustas ettevõtte põhi- või tugiprotsesside täiustamisse ja efektiivsemaks muutmisse. Selgus ka, et koostöös ollakse tagasihoidlikud ning teisi ettevõtteid, asutusi ega ülikoole pigem ei kaasata uuenduste tegemiseks / elluviimiseks- veidi enam kui pooled (53 protsenti) innovaatilistest ettevõtetest on koostööd teinud. Koostöö tegemisel panustatakse peamiselt kontserni teiste ettevõtete, erasektori ettevõtete ning seadmete, masinate ja tarkvara tarnijatele ning kõigest 11 protsenti ettevõtetest on teinud koostööd Eesti ülikoolidega, üksikud ettevõtted ka ülikoolidega Euroopas ja väljaspool Euroopat. (Pärson 2018) Ehk siis Eestis läbiviidud uuringu tulemused on sarnased alapeatükis 1.3 saadud tulemustega- ettevõtted ei mõista ja / või ei kasuta mastaabiefektist saadavat võimalikku kasu ja eelistavad toimida omapäi.

Nagu Statistikaameti uuringust selgus, on just tootmisettevõtted aktiivsed uuenduste elluviijad ning sellest johtuvalt uuris ka autor respondentide plaane järgmiseks kolmeks aastaks tootlikkuse tõstmiseks. Sarnaselt küsimusele, mida oleks võinud kolm aastat tagasi ära teha, kajastus vastustes kaks peamist sõna- infotehnoloogia ja automatiseerimine.

Täpsemalt olid vastused järgmised:

- Metallitööstuse esindaja: uue tootmishoone rajamine, uuemate seadmete sh automatiseerituse taseme tõstmine, protsesside tõhustamine. (Lisa 1.1)
- Toiduainete toomise esindaja: investeeringud tehnoloogiasse. (Lisa 1.2)
- Puidutootmise esindaja: tootlike masinate ja tõstuki ostmise, tootmispindade laiendamine. (Lisa 1.3)
- Puidutootmise esindaja: teatud investeeringud tootmisesse. (Lisa 1.4)
- Paberi- ja pakenditööstuse esindaja: investeeringud tänapäevastesse tootmiseseadmetesse, investeering tootmise ja ettevõttesisese logistika- ja laohaldusprogrammi, robotite kasutuselevõtt lihtsamate korduvate tegevuste juures. (Lisa 1.5)

- Toiduainetetööstuse esindaja: enim aega nõudvad toote protsesside automatiseerimine. (Lisa 1.6)
- Toiduainetetööstuse esindaja: tootmise automatiseerimine, rohkemate nutikate lahenduste kasutusele võtt ja vähem paberikulu. (Lisa 1.7)
- Jalgrattatööstus: parandada infosüsteemide parandamine, edukalt alltöövõtu kasutamine ning tarneahela optimeerimine "lean manufacturing" põhimõtete suunas. (Lisa 1.8)
- Metallitööstuse esindaja: automatiseerimine, seadistusaegade vähendamine, parem planeerimine (Lisa 1.9)
- Trükitööstuse esindaja: uued masinad kiiremaks tootmiseks. (Lisa 1.10)
- Metallitööstuse esindaja: müügikanalite automatiseerimine, konstrueerimise automatiseerimine, tootmisprotsesside parendamine, ERPi juurutamine (Lisa 1.11)

Kui uurida ettevõtetelt klientide ootuste muutuste ja kolme aasta plaanide kohta ning kombineerida see Statistikaameti uuringuga ja 1.2.4 alapeatükiga, siis võib väita, et ettevõtete ja teoretikute arusaamad selles vallas ühtivad- ettevõtted mõistavad tulevaid muutusi ja planeerivad selleks investeeringuid. Lisaks ühtib ka see, et ettevõtted pole väga altid tegema koostööd ei avaliku ega erasektoriga. Kuigi autor ei saa eeldada, et respondendid oleksid avalikult ja avatult küsimustele vastanud võis siiski mõningate vastuste juures näha suuremat läbimõeldust, millest võib järeldada, et üks osa ettevõtetest tegeleb aktiivselt tuleviku strateegiate loomisega kui teised. Ainuüksi fakti tõdemine umbkaudse plaani kokkupanek ei käivita vajalikke muutusi, vajalik on visiooni loomine koostöös klientidega. On arusaadav, et kõik sõltub finantsvõimekusest, kuid nagu eelnevates peatükkides on välja tulnud, siis tõenäosus, et see kasvab uusi meetmeid kasutusele võtmata, on minimaalne kui mitte olematu.

Probleemseid kohti tootmises on mitmeid, inimtööjõudu keeruline leida ning ka takistusi palju, mis pole võimaldanud tootmiste automaatsemaks muutmist. Sellest ajendatuna soovis autor teada, et kui esindataval ettevõttel oleksid piiramatud ressursid, siis kui suure osa inimtööjõust oleksid nad võimelised lähima 3 aasta jooksul asendama tehnoloogiaga. Autorile üllatusena selgus, et kuigi suurimaks takistuseks toodi just finantsvõimekust, siis selle probleemi kaotamisel, oleksid üle 50 protsenti vastanutest võimelised asendama ainult kuni 20 protsenti inimtööjõust tehnoloogiaga, 36,4 protsenti vastajatest 20-40 protsenti ja üks vastanu hindas asendatavaks 40-60 protsenti tööjõust. Seega võib järeldada, et finantsvahendite piiratus ei pruugi siiski olla ainus põhjus, miks automatiseerimise tase on Eestis madal. Järelküsimuse puudumise tõttu ei olnud

võimalik välja selgitada, miks hindasid responendid asendamisprotsenti nii madalaks, kuid on võimalik, et käesoleval hetkel ei nähta lihtsalt põhjust suuremat hulka inimesi asendada.

Kuigi respondentide mõningatest vastustest võis välja lugeda pigem negatiivset suhtumist avaliku sektori poolt pakutavatele võimalustele ja toetustele, uuris autor ka Ettevõtluse Arendamise Sihtasutusest, kuidas nemad hindavad Eesti tootmisettevõtte taset ning milliseid meetmeid lähima kolme aasta jooksul planeeritakse pakkuda uuenduste toetamiseks. Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse esindaja hindas sarnaselt ettevõtete esindajatele Eesti tootjate automatiseeritust madalaks, põhjendades seda rahvusvaheliste raportite, maakondlikke diagnostikate ja madala tootlikkusega töötaja kohta. Samas vastupidiselt sellele, mida ettevõtete esindajad väitsid tuleviku plaanide osas, jäi Sihtasutuse esindaja pigem negatiivseks ning tõi välja, et kahjuks näitab ettevõtete suur janu tööjõu järele, et ei olda veel valmis oma strateegia muutmiseks ning ei panustata investeringutesse, vaid pigem suurendatakse töötajate hulka. (Lisa 1.12) Kuigi nagu autor tõi välja, et kolme aasta plaanide kirjelduses eristusid ettevõtted konkreetsete ja väga üldiste plaanidega, ei maininud ettevõtted tööjõu suurendamise plaani. Kuna respondentide hulk on üsna väike, siis ei saa ka väita, et üldiselt seda ei planeerita.

Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse esindaja soovib konkurentsivõime ja tootlikkuse suurendamiseks panusta enam automatiseerimisse ja digitaliseerimisse ning toob välja, et nende meetmed tööstuse digitaliseerimiseks järgmise 3 aasta jooksul jagunevad peamiselt kaheks: teenused ja toetused. Tööstuse digitaliseerimise teenused keskenduvad selle teadlikkuse tõstmisele, mille jaoks viiakse läbi seminare, ettevõtete külastusi, infopäevi, ideepäevi, arendusmaratone ja muud seesugust. Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium on Info- ja Kommunikatsiooni Tehnoloogia Arenguprogrammi raames näinud ette tööstusettevõtetes digitaliseerimise auditite läbiviimist, mille toetust hakkab vahendama Sihtasutus. Lisaks on majandus ja kommunikatsiooni ministeerium toetanud tööstusettevõtteid Kredexi tehnoloogialaenu paindlikumaks muutmiseiga - nüüdsest on võimalik tööstusettevõttel saada soodsatel tingimustel tehnoloogialaenu ka mittemateriaalse vara ostmiseks (näiteks majandustarkvara). (Lisa 1.12) Selle põhjal saab öelda, et ka avalik sektor on aina aktiivsemalt asunud Eesti tootmisettevõtete arengu maha jäämise probleemiga tegelema ja võimalusi teadmiste ja finantsabi hankimiseks on.

Käesoleval hetkel on maailma vallutamas Tööstus 4.0 ja selle tasemel automatiseerituse ja digitaliseerituse saavutamine (alapunkt 1.2.5) Autor küsis ka respondentidelt hinnangut, mitme

aasta pärast võiks nende arvates olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel ning selles küsimuses lahknesid arvamused enim. Vastavalt kolm ettevõtet hindas, et see võib juhtuda 10-15 või 15-20 aasta pärast ja viimast vastas lisaks ka Sihtasutuse esindaja, 5-10 aasta pärast juhtuvaks hindas seda kaks ettevõtet ning kaks ei näinud, et seda 20 aasta jooksul juhtuvat. Üks vastanutest ei osanud seda hinnata. Võttes arvesse kogu teises peatükis analüüsitut ja selle kui kaugel maas on Eesti tootmisettevõtted hetkel automatiseerimistasemel võrreldes näiteks Jaapani või Saksamaaga ning tempot, millega hetkel eesmärgi poole rühitakse, ei näe autor seda juhtumas lähima 20 aasta jooksul, mis aga omakorda tähendab, et selleks ajaks kui Tööstus 4.0 tasemele jõutakse, on arenenud riigid juba omakorda eest ära läinud. See kõik, aga tähendab seda, et tempo peab kasvama ning selleks ettevõtjate teadmised, oskused ja motivatsioon arvestatavalt suurenema.

Lõpetuseks palus autor vastanutel anda soovitusi tulevastele tootmisettevõtete rajajatele, mis aitaksid neil edukaks kasvada. Kaheks kõige enam esindatud märksõnaks said tehnoloogia ja inimesed. Toodi välja, et tuleks teha investeeringuid efektiivse ja nutika tootmise rajamiseks, ei tasuks loota odavale tööjõule, vaid arvestada kvalifitseeritud tööjõu kaasamiseks suuremate kuludega. Samas märgiti ka ära, et koostööpartnerite kvaliteet on olulisem kui hind ning tasub varuda aega, sest seda läheb alati planeeritust kauem. Samas anti ka soovitus mõelda enne hoolega järele ning kui poliitika ei muutu ettevõttesõbralikumaks, siis Eestisse ettevõtet rajada pole mõtet.

Kui Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse esindaja hindas erasektori pingutusi automatiseeritumaks muutumisel pigem kehvaks, on respondendid üsna ühel meelel ja aduvad vajadust automatiseerituse kiirendamiseks ja planeerivad ka vajalikke samme. Kuigi mõneti oldi üsna positiivsed Tööstus 4.0 rakendamise kiiruses, tuleb tõdeda, et hetkel on siiski pikk tee sinna minna ning liikumiskiirust arvestades, jõuavad riigid, kes sellega juba aktiivselt tegutsevad, eest ära minna juba järgmiste uuenduslike meetmetega.

KOKKUVÕTE

Kuigi Eestit tuntakse kui info- ja kommunikatsioonitehnoloogia eestvedajat, ollakse siiski tootmistehnoloogiliselt arenunumatest riikidest arvastavalt maha jäänud. See aktuaalne probleem ja isiklik kogemus ajendas autorit lähemalt uurima Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset ning sellega kaasnevat konkurentsivõime vähenemist eksporditurudel.

Teoreetilises osas käsitleti esmalt rahvusvahelist konkurentsi ja selles toimunud muutusi, kus turud on muutnud väga mitmekesiseks. Ühelt poolt pakuvad aina suuremat konkurentsi Aasia riigid ning samas on rahvaste ränne loonud uusi tarbijasegmente, kelle nõudmisi tuleb asuda täitma. Tarbijad ei oota mitte ainult uuenduslikke lähenemisi, vaid ka kiiremat tarnet, mis on tõstnud vajadust tootmise automatiseerimise järele, nende ootustele vastamiseks. Automatiseerimine võimaldab ettevõtetel tõsta tootlikust ja reageerimiskiirust, kuid samal ajal püsida ka tarbijale lähedal tänu madalamatele ühikuhindadele, mille lisaks eelmainitule, tagab vähesem inimtööjõu osalemine. Samas tuleb mõista, et tegu ei ole ühekordse tegevusega, vaid vajalik on ka pidevalt kestev teadus- ja arendustegevus muutuva maailmaga sammu pidamiseks. Uuendustega kaasa minemine ja vahest isegi eesrindel olemine annab ettevõtetele konkurentsieelise ja võimaluse edukamalt välisurgudel tegutseda.

Autor viis läbi juhtumi uuringu, milles osales üksteist Eesti tootmisettevõtet, mis pidid vastama automatiseeritusega seotud küsimustele. Kuigi vastanud esindasid erinevaid tööstusvaldkondi ning ettevõtete suurus, vanus ja struktuur varieerusid arvestavalt, olid tulemused siiski üsna sarnased. Üldiselt hinnati automatiseeritust madalaks nii sektori siseselt ja eriti võrdluses Põhjamaadega. Peamiste probleemsete kohtadena nähti tootmise sisendit ehk müüki ja klienditeenindust ning väljundi viimast etappi ehk pakendamist ning peamise põhjusena, miks edasiarendusi pole toimunud, toodi välja just finantsvõimekus. Probleemi võimendajana märgiti hetkel aktuaalne tööjõudefitsiit ning palgasurve, mis omakorda pärsivad veelgi investeeringutele panustamist, kuid samas on see muutnud ettevõtted otsustuskindlamateks muutuste elluviimisega alustamiseks. Enamuses ei nähtud, et jõutakse Saksamaal väljatöötatud Tööstus 4.0 tasemele varem kui 15 aasta

pärast, kuid sellegi poolest julgustatakse uutel tegijatel turule tulla, kelle visioonis oleks juba alguses kõrge automatiseerituse tasemega tootmise käivitamine.

Eesti tootmisettevõtete kiiremat automatiseerituse kasvu võivad tagada:

- Omakeelne informatsiooni kättesaadavus. Kuigi automatiseerimise teemal võib leida suurtes kogustes võõrkeelset teavet, siis eestikeelseid uuringuid ja teisi teaduslikke allikaid on vähe. Leida võib mitmeid lühiartikleid, kuid strateegiliste plaanide tegemiseks peaks olema kättesaadavad tugevama baasiga uuringud, millega ettevõtted ennast seostada saaksid ehk oluline oleks hakata publitseerima artikleid, mille teaduslik sisu oleks abimeheks ettevõtetele uute strateegiate loomisel ja täideviimisel.
- Kogemuste jagamine. Sarnaselt eelnevale punktile võib leida mitmeid võõrkeelseid artikleid, kus automatiseerimisprotsessi läbiviimist on kirjeldatud võõrkeelselt ja / või välisriikide ettevõtete näitel. Eesti ettevõtetel võib olla ennast nendega raske siduda mitmete erinevate välis- ja sisetingimuste tõttu. Automatiseerimise taseme hüppelist kasvu Eesti ettevõtete näitel kirjeldavad artiklid annaksid hetkel kahtlejatele kindlustunnet ja võimalust näha saadavat potentsiaalset kasu ehk tuleks alustada süstemaatilist informatsiooni jagamist ettevõtete vahel.
- Üldine teadlikkuse tõstmine. Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse esindaja tõi välja, et nende programm näeb ette erinevate seminaride, infopäevade ja teiste sarnaste teenuste pakkumist. Ideebaasil on tegu heade võimalustega, kuid esiteks peaks nende toimumine jõudma maksimaalselt suurele kogukonnale ehk andmebaaside aktuaalsuse peaks üle vaatama ja seda täiendama. Lisaks peaks sündmused muutma atraktiivseks ja personaalsemaks, et iga teavituse saaja näeks juba informatsiooni saabumisel, millist kasu osalemine võib tuua esindatavale ettevõttele.
- Võrgustike loomine. Nagu leiti teoreetilises, osa ei ole sama riigi sama sektori ettevõtted üksteisele välisriikides üldjuhul konkurendid, samas koostöö, mis hetkel ettevõtete vahel on kasin, annaks võimaluse jagada kogemusi, investeerida suurematesse uundustesse ja töötada välja uusi tooteid / teenuseid, mis aitaks tõsta eksportturgudel konkurentsivõimet. Sellise mõtteviisi juurutamine ja võrgustikke tekke toetamine või isegi algatamine ühe sektori esindaja poolt, võiks panna aluse mastaabiefektile, mis aitaks välja murda „iga üks iseeneda eest“ olukorrast ja parendada arvestatavalt kogu sektori tulemuslikkust.
- Koostöö avaliku ja erasektori vahel. Sarnaselt eelnevale peatükile tuleks suurendada ka koostööd ettevõtete ja teadusasutuste vahel teadus- ja arendustegevuse hoogustamiseks.

Kuigi ülikoolid on varustatud erinevate tipptasemel tehnoloogiatega, ei ole suudetud müüa ettevõtetele maha mõtet, missugust potentsiaalset kasu need avaliku sektori investeeringud võiks erasektorile tuua ehk ülikoolide laborite võimekus tuleb teha ettevõtjatele aru- ja kättesaadavamaks.

- Ettevõtte ja klientide vaheline koostöö. Ettevõtted peaksid hakkama tegema enam uurimustööd klientide seas, et mõista, millised investeeringud on üldse esmajärgus tähtsad. Autori uuringus osalenud ettevõtted tõid küll välja, et oodatakse kiiremat tarnet ja madalamat hinda, aga see on väga üldine ja tavapärane tagaside. Teada tuleks saada, mis võiksid olla spetsiifilised ootused ja millist lisandväärtust kliendid ettevõttelt ootavad ehk tuleks muuta praegust vaadet, kus esmalt investeeritakse masinasse ja siis hakatakse selle ümber toodet ehitama, mis tegelikkuses ei pruugi üldse olla kliendi ootus ehk investeering ei tasu ennast ära.
- Tööjõu koolitamine. Magistritöö jooksul tõstatati mitmel korral kvalifitseeritud tööjõu puudumise probleem. Automatiseeritud tootmine vajab võimekaid masinate operaatoreid ja tehnikuid, kes suudaksid hoida toomist pidevalt töös. Samas, enne seda tuleks koolitada juhte, kes suudaksid muutuste protsessi edukalt eest vedada, kellel oleks oskused ja julgus visioneerida ning tahe muutusi eest vedada. Üle tuleks vaadata, kas praegune haridussüsteem pakub tuleviku tootmise jaoks vajalikku väljaõpet ning suunama sellesse rohkem ressursse.
- Toetused. Kuigi ettevõtteid ei peaks äri püstitama toetuste toele on mingil määral nende olemasolu oluline. Suuremat rõhku tuleks panna just sellistele toetavatele meetmetele, mis ergutaks innovatsiooni ja aitaks ettevõtetel arenenud riikide muutustega kaasa minna.

Võimalike viise, kuidas tootmisettevõtete automatiseeritust hoogustada võib kindlasti leida veelgi. Autori soovitab teemat edasi arendada just ettevõtete tasandil. Nagu välja toodi, siis materjale, mis kirjeldaks automatiseerimise protsessi Eesti tootmisettevõtete näitel, pole väga saadaval, seega võiks uurida lähemalt edulugusi, mis julgustaksid teisi protsessiga algust tegema.

SUMMARY

DECREASING COMPETITIVENESS OF ESTONIAN MANUFACTURING COMPANIES IN EXPORT MARKETS TO DUE LOW LEVEL OF AUTOMATION

Liisi Siska

Estonian reputation as a cheap labor country is rapidly changing towards e-country, where every possible transaction is one click away. At the same time where services are innovative and time-saving, their manufacturing sector struggles with outdated machinery and lowering capacity. In extra to that labor shortage and booming economy have made it difficult to hire qualified workforce with reasonable salary.

Estonian manufacturing companies' low level of automation and to due that high level of vulnerability to mentioned problems is one of the main topics in the country right now. It is not only about the fact that the sector contributes the most in gross domestic product, but also because other divisions are highly affected of it. This all comes together as a reason why the thesis author decided to research more closely Estonian manufacturing companies' automation level.

Master thesis main research problem is:

- Estonian manufacturing companies' lowering competitiveness in export markets.

Research missions are:

- To evaluate the level on Estonian manufacturing companies in comparison with main export markets.
- To understand how greatly companies are affect by the labor shortage and / or rapidly increasing salaries.
- To find out how to improve manufacturing companies' automation level.
- To see what kind of support measures are planned by the public sector.

Master thesis is separated into two main paragraphs. Firstly in the theoretical part the author seeks information about three subtopics, which are international competitiveness and the changes in past years, automation and the influences of it and lastly export and innovation correlation and how these two support each other. On the second half the author conducts case study in eleven Estonian manufacturing companies. The goal is to find out how they evaluate their current situation compared with Estonian and Nordic competitors, what are the main problems in their production and which measures are planned to take in action in coming years. The received information is supported with other research conducted previously in Estonia and suggestions are made.

The thesis author states that these following measures could improve Estonian manufacturing companies' automation level:

- Information in Estonian. Though there is a lot of researches made and published in the world, there is very few studies made or translated into Estonian. Companies could benefit from them while doing their strategic plans.
- Sharing experiences. There is very few articles reachable about automation in Estonian companies. It might be difficult to put yourself in some companies shoes whom economic background is different so revealing more success stories could be the push to others still hesitating.
- Expanding awareness. Public sector has many ongoing programs to expand firm's awareness about automation itself and the benefits. This all should be made more attractive to gather more companies together and to expand scale effect for co-operations.
- Networking. It's been said that same sector companies are mostly not competitors to each other in foreign countries. This is why there should be more networking to share knowledge and also to invest into innovations together. Also more networking between public and private sector could give benefit to the companies and also to the country.
- Making client number one. Companies should do more research within their clients to find out what kind of changes they are expecting from the company in coming years.
- Workforce training. Researches in other countries have brought out the problem of unqualified workforce for Industry 4.0 strategies. Though Estonian manufacturing has quite low level at the moment, urge to rise is high and for that trainings to improve future workforce knowledge should have already started.

- Sponsorship. Private companies should not rely on public support, but at some situations it could help. Public sector should try to support more innovations that support our economy future.

There are probably many other ways to rise automation level of Estonian manufacturing companies. While it was said that there is not enough success stories in Estonian, then future researches should focus more to bring them out.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Albaum, G., Duerr, E., Strandskov, J. (2008) *International Marketing And Export Management*. 6th ed. Essex: Pearson Education Limited.
- Alvarez, R., Robertson, R. (2004) Exposure to Foreign Markets and Plant-Level Innovation: Evidence from Chile and Mexico. - *Journal of International Trade and Economic Development*, Vol. 13, 57-87.
- Bostelmann, A. (2016) Töötajate motiveerimine olgu läbimõeldud tegevus. Kättesaadav: http://www.personaliuudised.ee/uudised/2016/04/15/tootajate-motiveerimine_, 1. mai 2018.
- Brass, D. J., Galaskiewicz, J., Greve, H. R., Tsai, W. (2004) Taking Stock of Networks and Organizations: A Multilevel Perspective. - *Academy of Management Journal*, Vol. 47, No. 6, 795–817.
- Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M., Rosenberg, M. (2014) How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective. - *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Information and Communication Engineering*, Vol. 8, No. 1, 37-44.
- Buckley, P. J., Pass, C. L., Prescott, K. (1988) Measures of International Competitiveness: A Critical Survey. - *Journal of Marketing Management*, Vol. 4, 175-200.
- Bunce, P., Gould, P. (1996) From Lean to Agile Manufacturing. - IEE Colloquium. Kättesaadav: http://digital-library.theiet.org/content/conferences/10.1049/ic_19961444 , 1. mai 2018.
- Casalino, N., D'Atri, A., North-Samardzic, A. (2011) *IKT-põhised automatiseerimise ja innovatsiooni vahendid*. 1. tr. Tallinn: Rooma.
- Durant, R. F., Kramer, R., Perry, J. L., Mesch, D., Paarlberg, L. (2006) Motivating Employees in a New Governance Era: The Performance Paradigm Revisited. - *Public Administration Review*, Vol. 66, No. 4, 505-514.
- Eesti ekspordi põletavaim probleem- mida müüa? EAS. Kättesaadav: <https://www.eas.ee/eesti-ekspordi-poletavaim-probleem-mida-muu> , 1. mai 2018.
- Fagerberg, J. (1988) International Competitiveness. - *The Economic Journal*, Vol. 98, No. 391, 355-374.
- Govindarajulu, N., Daily, B. F. (2004) Motivating Employees for Environmental Improvement. - *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 104, No. 4, 364-372.

- Golovko, E., Valentini, G. (2011) Exploring the Complementarity Between Innovation and Export for SMEs' Growth. - *Journal of International Business Studies*, Vol. 42, No. 3, 362–380.
- Hodgkinson, A., McPhee, P. (2002) SME Information Sourcing for Innovation and Export Market Development: From Local or External Networks? - *Department of Economics, University of Wollongong*. Kättesaadav: <http://ro.uow.edu.au/commwkpapers/54/> , 1. mai 2018.
- Roper, S., Love, J. H. (2002) Innovation and Export Performance: Evidence from the UK and German Manufacturing Plants. – *Research Policy*, Vol. 31, No. 7, 1087-1102.
- Kagermann, H., Wahlster, W., Helbig, J. (2013) Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. - *National Academy of Science and Engineering*. Kättesaadav: http://thuviensoc.dastic.vn:8080/dspace/bitstream/TTKHCNDaNang_123456789/357/1/Recommendations%20for%20implementing%20the%20strategic%20initiative%20INDUSTRIE%204.0.pdf , 1. mai 2018.
- Kast, F. E., Rosenzweig, J. E. (1972) General systems theory: Applications for organizations and management. - *Academy of Management Journal*, Vol. 15, No. 4, 447-465.
- Katsikeas, C. S., Leonidou, L. C., Morgan, N. A. (2000) Firm-Level Export Performance Assessment: Review, Evaluation, and Development. - *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol 28, No 4, 493–511.
- Konjunktuur. (2017) Nr 4 (203). Kättesaadav: https://www.mkm.ee/sites/default/files/konjunktuur_nr_4_203_2017_detsember.pdf , 1. mai 2018.
- Koovit, K. (2018) McKinsey uuring: automatiseerimine viib Eestist 15 aastaga 70 000 töökohta. Kättesaadav: <http://arileht.delfi.ee/news/uudised/mckinsey-uuring-automatiseerimine-viib-eestist-15-aastaga-70-000-tookoha?id=81736537> , 1. mai 2018
- Laherand, M. (2008) Kvalitatiivne uurimisviis. Tallinn: Infotrükk.
- Lamb, F. (2013) *Industrial Automation: Hands-On*. New York: McGraw-Hill Education.
- Liker, J. K. (2004) *Becoming Lean: Inside Stories of U.S. Manufacturers*. New York: Productivity Press
- Maasoo, K. (2018) Keskmise brutokuupalk oli 2017. aastal 1221 eurot. Kättesaadav: <https://www.stat.ee/pressiteade-2018-023?highlight=t%C3%B6C3%B6tasu> , 1. mai 2018.
- Maraghy, H. E., Geddayy, T. A., Azab, A. (2008) Modelling Evolution in Manufacturing: A Biological Analogy. - *CIRP Annals*, Vol. 57, No. 1, 467-472.
- Namiki, N. (1988) Export Strategy for Small Business. - *Journal of Small Business Management*, Vol. 26, No. 2, 32-43.

- OECD. (2017) Economic Survey of Estonia. Kättesaadav: <http://www.oecd.org/economy/economic-survey-estonia.htm> , 1.mai 2018.
- Patel, P., Pavitt, K. (1987) The Elements of British Technological Competitiveness. - *National Institute Economic Review*, 72-83.
- Pavitt, K. (1984) Sectoral Patterns of Technical Change: Towards Taxonomy and a Theory. - *Research Policy*, Vol. 13, No. 6, 343-373.
- Pärson, T. (2018) Eesti ettevõttest peaaegu pooled peavad ennast uuendusmeelseks. Kättesaadav: https://www.stat.ee/pressiteade-2018-041_, 1. mai 2018.
- Rebane, T. (2018) Ettevõtlus Eestis esimese saja aastaga. Kättesaadav: <https://www.eas.ee/ettevotlus-eestis-esimese-saja-aastaga> , 1. mai 2018.
- Sciberras, E. (1986) Indicators of Technical Intensity and International Competitiveness: A Case for Supplementing Quantitative Data with Qualitative Studies in Research.- *Research and Development Management*, Vol. 16, No. 1, 3-14.
- Sharma, KLS. (2011) *Overview of Industrial Process Automation*. 1st ed. London: Elsevier.
- Sheridan, T. B. (1992) *Telerobotics, Automation, and Human Supervisory Control*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Sommer, L. (2013) Industrial Revolution - Industry 4.0: Are German Manufacturing SMEs the First Victims of this Revolution? - *Journal of Industrial Engineering and Management*, Vol. 8, No. 5, 1512-1532.
- Soosaar, O. (2018) Eesti majandust viis edasi hõive kasv. Kättesaadav: <https://www.eestipank.ee/press/eesti-majandust-viis-edasi-hoive-kasv-13042018> , 1. mai 2018.
- Stich, V., Kompa, S., Meier, C., Cuber, S. (2011) Produktion am Standort Deutschland. - *ZWF Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, Vol. 106, No. 10, 731-735.
- Zhou, K., Liu, T., Zhou, L. (2015) Industry 4.0: Towards Future Industrial Opportunities and Challenges. - *Fuzzy Systems and Knowledge Discovery*. Kättesaadav: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7382284/> , 1. mai 2018.
- Tregenna, F. (2009) Characterising Deindustrialisation: An Analysis of Changes in Manufacturing Employment and Output Internationally.- *Cambridge Journal of Economics* Vol. 33, No. 3, 433-466.
- Tubbs, M. (2015) The Relationship Between R&D and Company Performance. - *Research-Technology Management*, Vol. 50, 23-30.
- Vannas, Ü. (2018) Tööturu näitajad olid möödunud aastal head. Kättesaadav: <https://www.stat.ee/pressiteade-2018-017> , 1. mai 2018.

- Vyatkin, V., Salcic, Z., Roop, P. S., Fitzgerald, J. (2007) Now That's Smart! *Industrial Electronics Magazine*, Vol. 1, No. 4, 17–29.
- Õmblus, J. (2018) EV100: Eesti majandus on kaotanud liidrid, kui toonud targema majandamise. Kättesaadav: <https://blog.stat.ee/2018/03/15/ev100-eesti-majandussajand-on-kaotanud-liidrid-kuid-toonud-targema-majandamise/> , 1. mai 2018.
- Yan, H. S., Xue, C. G. (2007) Decision-making in Self-reconfiguration of a Knowledgeable Manufacturing System. - *International Journal of Production Research*, Vol. 45, No. 12, 2735–2758.

LISAD

Lisa 1. Connect.ee-s läbiviidud küsitlused

Lisa 1.1 Bestnet AS

Ettevõtte	Bestnet
Tööstusharu	Metallitööstus
Ekspordi osakaal kogukäibest95 (%)	
Nimi	Marek Tamm
Ametikoht	Juhatuse liige

1. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti tootmisettevõtetega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

2. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

3. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

Lisa 1.1 järg

4. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaade sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

5. Kas teie tööstusharu sektori liidrid kasutavad teiega sarnaseid tehnoloogiaid?

- Ei kasuta
- Kasutavad
- Ei oska öelda
- Oleme tööstusharu liidrid

6. Palun põhjendage lühidalt enda vastuseid küsimustele 1-5.

Eesti üldine automatiseerituse tase on palju madalam võrreldes Põhjamaadega ja põhjus ilmselt odavam tööjõud ja kapitalipuudus investeerimiseks. Seega on puudunud sund ja tasuvusaegu on automatiseerimisel peetud liialt pikaks (üle 5a). Metallisektoris on Eesti automatiseerimisel põhjamaadest kõvasti maas - neil on juba 10a kasutusel täisautomaatsed lahendused.

7. Milliseks prognoosite klientide ootuste muutumist tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima 5 aasta jooksul? (Nimeta kuni 3)

Kiiremini, paindlikumalt (isikupära ja mugavus), parema hinna ja kvaliteedi suhtega.

8. Kas olete viimase 3 aasta jooksul seisnud silmitsi tööjõu vähenemise ja/või kallinemisega seotud probleemiga? Kui jah, siis milliseid meetmeid olete rakendanud? (Nimeta kuni 3)

Jah, oleme. Oleme värvanud välistööjõudu (Ukraina).

9. Milliseid muutusi soovite, et te olekite teinud 3 aastat tagasi, mis oleks eeldatavalt praeguseks hetkeks parandunud ettevõtte tootlikust? (Nimeta kuni 3)

Protsesside Leanistamine. Tootearendus - lihtamini toodetavad tooted. Standardiseerimine ja modullariseerimine.

10. Millised on teie ettevõtte plaanid lähima 3 aasta jooksul ettevõtte tootlikuse tõstmiseks? (Nimeta kuni 3)

Uus tootmishoone. Uuemad seadmed sh. automatiseerituse taseme tõstmine. Protsesside tõhustamine.

11. Millised on peamised takistused, mis raskendavad teie tootmisosakonna automatiseerimist? (Nimeta kuni 3)

Tasuvusaeg, inimeste vastuseis ja madal kompetents, laenuvõimekus.

12. Millised on kõige olulisemad tootmisüksused/-etapid teie ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist? (Nimeta kuni 3)

Keevitus ja automaatlaod seadmete ette ning taha.

Lisa 1.1 järg

13. Kui teil oleks märkimisväärsed ressursid, siis kui suure osa töötajatest suudaksite 2 aasta jooksul asendada tehnoloogiaga?

- 0%-20%
- 20%-40%
- 40%-60%
- 60%-80%
- 80%-100%

14. Milliseid soovitusi annaksite ettevõtjatele, kes plaanivad hakata lähiajal tootmisettevõtet rajama? (Nimeta kuni 3)

Kasutada kõige efektiivemaid ja eelkõige tulevikuperspektiiviga tehnoloogiaid. Mõelda välja hästitoodetav toode.

15. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

- 5-10 aasta
- 10-15 aasta
- 15-20 aasta
- Ei näe seda 20 aasta jooksul juhtumas
- Ei oska öelda

Lisa 1.2 Tere AS

Ettevõtte	Tere AS
Tööstusharu	Toiduainete tootmine
Ekspordi osakaal kogukäibest 12 (%)	
Nimi	Mare Laur
Ametikoht	Müügidirektor

1. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti tootmisettevõtetega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

Lisa 1.2 järg

2. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

3. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

4. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaade sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

5. Kas teie tööstusharu sektori liidrid kasutavad teiega sarnaseid tehnoloogiaid?

- Ei kasuta
- Kasutavad
- Ei oska öelda
- Oleme tööstusharu liidrid

6. Palun põhjendage lühidalt enda vastuseid küsimustele 1-5.

Taseme tõstmiseks vajalikud investeeringud vajavad raha, mida selles sektoris liigub vähe.

7. Milliseks prognoosite klientide ootuste muutumist tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima 5 aasta jooksul? (Nimeta kuni 3)

Hinnasurve suureneb. Tellimuste täitmine muutub täpsemaks, ei ole hankeauke. Tellimused ja vastused elektroonselt.

8. Kas olete viimase 3 aasta jooksul seisnud silmitsi tööjõu vähenemise ja/või kallinemisega seotud probleemiga? Kui jah, siis milliseid meetmeid olete rakendanud? (Nimeta kuni 3)

Ühtepidiid tööpuudus, teistpidi tööjõu puudus. Tootmistesse on keeruline saada lihttöölisi. Suurema palga nõudmised. Uuel noorel z-põlvkonnal uued nõudmised, teised mõtted.

Lisa 1.2 järg

9. Milliseid muutusi soovite, et te olekite teinud 3 aastat tagasi, mis oleks eeldatavalt praeguseks hetkeks parandunud ettevõtte tootlikust? (Nimeta kuni 3)
Investeeritud tootmistehnoloogiasse.

10. Millised on teie ettevõtte plaanid lähima 3 aasta jooksul ettevõtte tootlikuse tõstmiseks? (Nimeta kuni 3)
Ikka sama võlusõna, investeeringud tehnoloogiasse.

11. Millised on peamised takistused, mis raskendavad teie tootmisosakonna automatiseerimist? (Nimeta kuni 3)
Raha, teadmised.

12. Millised on kõige olulisemad tootmisüksused/-etapid teie ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist? (Nimeta kuni 3)
Esmane töötlemine ja pakendamine, kust lisanduks säileaega.

13. Kui teil oleks märkimisväärsed ressursid, siis kui suure osa töötajatest suudaksite 2 aasta jooksul asendada tehnoloogiaga?

- 0%-20%
- 20%-40%
- 40%-60%
- 60%-80%
- 80%-100%

14. Milliseid soovitusi annaksite ettevõtjatele, kes plaanivad hakata lähiajal tootmisettevõtet rajama?
(Nimeta kuni 3)

Vaadata tulevikku. Investeerida tehnoloogiasse ja inimestesse.

15. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

- 5-10 aasta
- 10-15 aasta
- 15-20 aasta
- Ei näe seda 20 aasta jooksul juhtumas
- Ei oska öelda

Lisa 1.3 Meriste Puit OÜ

Ettevõtte	Meriste Puit OÜ
Tööstusharu	Puitu töötlev tööstus
Ekspordi osakaal kogukäibest 12 (%)	
Nimi	Tea Meriste
Ametikoht	Juhataja

1. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti tootmisettevõtetega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

2. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

3. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

4. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaade sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

Lisa 1.3 järg

5. Kas teie tööstusharu sektori liidrid kasutavad teiega sarnaseid tehnoloogiaid?

- Ei kasuta
- Kasutavad
- Ei oska öelda
- Oleme tööstusharu liidrid

6. Palun põhjendage lühidalt enda vastuseid küsimustele 1-5.

Raske on hinnata, sest pole konkurentide ja teiste tootmisharude tehnoloogiatega tuttav. Nii palju kui samas sektoris teada, nii palju saab üldistada.

7. Milliseks prognoosite klientide ootuste muutumist tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima 5 aasta jooksul? (Nimeta kuni 3)

Võiks olla: õiglase hinna tunnustamine, pikema tootmisajaga arvestamine, tellimuste piisavalt õigeaegne saabumine (soovitavalt vähemalt kuu aega enne soovitud tarneaega).

8. Kas olete viimase 3 aasta jooksul seisnud silmitsi tööjõu vähenemise ja/või kallinemisega seotud probleemiga? Kui jah, siis milliseid meetmeid olete rakendanud? (Nimeta kuni 3)

Paratamatult on tarvis olnud palkasid tõsta, et tööjõudu omada. Pakume piisavalt häid töötingimusi, tulemuste järgi lisatasustamist.

9. Milliseid muutusi soovite, et te olekite teinud 3 aastat tagasi, mis oleks eeldatavalt praeguseks hetkeks parandunud ettevõtte tootlikust? (Nimeta kuni 3)

Mitmeid tootlikke masinaid ostnud, tootmispinda laiendanud, uue tõstuki ostnud, jne - kuid pole kotiga raha nurgas seismas

10. Millised on teie ettevõtte plaanid lähima 3 aasta jooksul ettevõtte tootlikuse tõstmiseks? (Nimeta kuni 3)

Soetada võimalusel kõike seda, mida eelmises vastuses mainitud

11. Millised on peamised takistused, mis raskendavad teie tootmisosakonna automatiseerimist? (Nimeta kuni 3)

Madalad tootehinnad, mille tõttu väikesem kasum ja pole võimalik investeerida piisavalt. Konkurentide ebaausate võtete tõttu tööjõumaksudes on turul hinnad ebaloogiliselt madalad ning klient eelistab madalaid hindu. Oleme sunnitud samuti müüma piiripealse toimetuleku hindadega.

12. Millised on kõige olulisemad tootmisüksused/-etapid teie ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist? (Nimeta kuni 3)

Viimistlus, juurdeehitused, erimasinad.

13. Kui teil oleks märkimisväärsed ressursid, siis kui suure osa töötajatest suudaksite 2 aasta jooksul asendada tehnoloogiaga?

- 0%-20%
- 20%-40%
- 40%-60%
- 60%-80%
- 80%-100%

Lisa 1.3 järg

14. Milliseid soovitusi annaksite ettevõtjatele, kes plaanivad hakata lähiajal tootmisettevõtet rajama? (Nimeta kuni 3)

Kui poliitika ei muutu ettevõtjatele sõbralikumaks, siis pole mõtet Eestisse ettevõtet rajada.

15. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

- 5-10 aasta
- 10-15 aasta
- 15-20 aasta
- Ei näe seda 20 aasta jooksul juhtumas
- Ei oska öelda

Lisa 1.4 Anonüümne

Ettevõtte	anonüümne
Tööstusharu	puidutööstus
Ekspordi osakaal kogukäibest 95 (%)	
Nimi	anonüümne
Ametikoht	tootmisjuht

1. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti tootmisettevõtetega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

2. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

Lisa 1.4 järg

3. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

4. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaade sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

5. Kas teie tööstusharu sektori liidrid kasutavad teiega sarnaseid tehnoloogiaid?

- Ei kasuta
- Kasutavad
- Ei oska öelda
- Oleme tööstusharu liidrid

6. Palun põhjendage lühidalt enda vastuseid küsimustele 1-5.
Alati võiks rohkem automatiseerida, aga kõike ei saa ka teha.

7. Milliseks prognoosite klientide ootuste muutumist tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima 5 aasta jooksul? (Nimeta kuni 3)

Jätkub sama ootustrend: rohkem kliendile lähemale, madalam hind, kiirem tarne.

8. Kas olete viimase 3 aasta jooksul seisnud silmitsi tööjõu vähenemise ja/või kallinemisega seotud probleemiga? Kui jah, siis milliseid meetmeid olete rakendanud? (Nimeta kuni 3)

Jah, probleem on olemas. Lahendus on ajutine võõrtööjõud.

9. Milliseid muutusi soovite, et te olekite teinud 3 aastat tagasi, mis oleks eeldatavalt praeguseks hetkeks parandunud ettevõtte tootlikust? (Nimeta kuni 3)

Paremini positsioneerinud ennast parima tööjõu leidmisele ja koolitamisele kohapeal.

10. Millised on teie ettevõtte plaanid lähima 3 aasta jooksul ettevõtte tootlikuse tõstmiseks? (Nimeta kuni 3)

Teatud investeeringud tootmisesse.

11. Millised on peamised takistused, mis raskendavad teie tootmisosakonna automatiseerimist? (Nimeta kuni 3)

Kallis hind.

Lisa 1.4 järg

12. Millised on kõige olulisemad tootmisüksused/-etapid teie ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist? (Nimeta kuni 3)

Need mille tasuvusaeg on kõige kiirem.

13. Kui teil oleks märkimisväärsed ressursid, siis kui suure osa töötajatest suudaksite 2 aasta jooksul asendada tehnoloogiaga?

- 0%-20%
- 20%-40%
- 40%-60%
- 60%-80%
- 80%-100%

14. Milliseid soovitusi annaksite ettevõtjatele, kes plaanivad hakata lähiajal tootmisettevõtet rajama? (Nimeta kuni 3)

Mõttele hoolega järele.

15. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

- 5-10 aasta
- 10-15 aasta
- 15-20 aasta
- Ei näe seda 20 aasta jooksul juhtumas
- Ei oska öelda

Lisa 1.5 Räpina Pabervabrik AS

Ettevõtte	As räpina paberivabrik
Tööstusharu	Töötlev tööstus/paberi ja pakenditööstus
Ekspordi osakaal kogukäibest 85 (%)	
Nimi	Mihkel Peedimaa
Ametikoht	Juhataja

1. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti tootmisettevõtetega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

Lisa 1.5 järg

2. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

3. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

4. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaade sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

5. Kas teie tööstusharu sektori liidrid kasutavad teiega sarnaseid tehnoloogiaid?

- Ei kasuta
- Kasutavad
- Ei oska öelda
- Oleme tööstusharu liidrid

6. Palun põhjendage lühidalt enda vastuseid küsimustele 1-5.

Meil on automatiseerimisprotsess pooleli. Osalt oleme täiesti ajast maas, osalt aga kõigist eespool.

7. Milliseks prognoosite klientide ootuste muutumist tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima 5 aasta jooksul? (Nimeta kuni 3)

Tellimused, kinnitused, arved liiguvad suurklientidega kindlasti EDi kaudu. Paljud kliendid hindavad / küsivad hinna asemel tarnekindlust (täpsus, kvaliteet jne). Loodan, et ebaökoloogiline igapäevatarnete hulk väheneb, aga karta on, et pigem mitte- ehk lõpptarbivad eeldavad, et tarnitakse 24 h jooksul tellimusest.

Lisa 1.5 järg

8. Kas olete viimase 3 aasta jooksul seisnud silmitsi tööjõu vähenemise ja/või kallinemisega seotud probleemiga? Kui jah, siis milliseid meetmeid olete rakendanud? (Nimeta kuni 3)

Meil on tänu väga headele palkadele stabiilne töötajaskond. Samas näeme, et uute andekate töösoovijate hulk on vähenenud. Minu hinnangul on töötajate hoidmiseks vaja (lisaks palgale) arenevat töökeskkonda, töötajate kuulamist ja kaasamist, korda ja puhtust.

9. Milliseid muutusi soovite, et te olekite teinud 3 aastat tagasi, mis oleks eeldatavalt praeguseks hetkeks parandunud ettevõtte tootlikust? (Nimeta kuni 3)

Vananenud seadmed oleks pidanud vahetama kohe kui tehniline lahendus leitud, mitte lootma riigitoetustele (n. ressursitõhusus). Ebapädeva inimese hoidmine olulisel töökohal. Korra loomisega viivitamine.

10. Millised on teie ettevõtte plaanid lähima 3 aasta jooksul ettevõtte tootlikuse tõstmiseks? (Nimeta kuni 3)

Investeeringud tänapäevastesse tootmisseadmetesse. Investeering tootmis, -ettevõttesisesse logistika- ja laohaldusprigrammi. Robotite kasutuselevõtt lihtsamate korduvate tegevuste juures.

11. Millised on peamised takistused, mis raskendavad teie tootmisosakonna automatiseerimist? (Nimeta kuni 3)

Peamine on lõpptoodete suur variatsioon. Pädevate tarnijate vähesus. Protsesside keerukus.

12. Millised on kõige olulisemad tootmisüksused/-etapid teie ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist? (Nimeta kuni 3)

Laohaldus (materjaliarvestus). Tegevuste registreerimine. Siselogistika korraldus.

13. Kui teil oleks märkimisväärsed ressursid, siis kui suure osa töötajatest suudaksite 2 aasta jooksul asendada tehnoloogiaga?

- 0%-20%
- 20%-40%
- 40%-60%
- 60%-80%
- 80%-100%

14. Milliseid soovitusi annaksite ettevõtjatele, kes plaanivad hakata lähiajal tootmisettevõtet rajama? (Nimeta kuni 3)

Võtta ainult parimad inimesed tööle. Mitte loota odavale tööjõule. Maksimaalselt võtta kasutusele roboteid.

15. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

- 5-10 aasta
- 10-15 aasta
- 15-20 aasta
- Ei näe seda 20 aasta jooksul juhtumas
- Ei oska öelda

Lisa 1.6 P&G Grupp AS

Ettevõtte	P&G Grupp AS
Tööstusharu	Toiduainete tööstus
Ekspordi osakaal kogukäibest 10 (%)	
Nimi	Toivo Tahula
Ametikoht	Juhataja

1. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti tootmisettevõtetega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

2. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

3. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

4. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaade sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

5. Kas teie tööstusharu sektori liidrid kasutavad teiega sarnaseid tehnoloogiaid?

- Ei kasuta
- Kasutavad
- Ei oska öelda
- Oleme tööstusharu liidrid

Lisa 1.6 järg

6. Palun põhjendage lühidalt enda vastuseid küsimustele 1-5.

Automatiseerimise liinid on kallid ja väiksemate käivete juures ei tasu ennast ära.

7. Milliseks prognoosite klientide ootuste muutumist tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima 5 aasta jooksul? (Nimeta kuni 3)

Momendil enamus tellimusi tuleb läbi e-keskkonna. X aasta pärast tulevad nii ehk kõik. Hind on alati suhtes strateegiliste näitajatega - elekter, kütus.

8. Kas olete viimase 3 aasta jooksul seisnud silmitsi tööjõu vähenemise ja/või kallinemisega seotud probleemiga? Kui jah, siis milliseid meetmeid olete rakendanud? (Nimeta kuni 3)

Ei.

9. Milliseid muutusi soovite, et te olekite teinud 3 aastat tagasi, mis oleks eeldatavalt praeguseks hetkeks parandunud ettevõtte tootlikust? (Nimeta kuni 3) (*ei vastatud*)

10. Millised on teie ettevõtte plaanid lähima 3 aasta jooksul ettevõtte tootlikuse tõstmiseks? (Nimeta kuni 3)

Automatiseerida enim aega nõudvad tootmise protsessid.

11. Millised on peamised takistused, mis raskendavad teie tootmisosakonna automatiseerimist? (Nimeta kuni 3)

Raha, raha, raha.

12. Millised on kõige olulisemad tootmisüksused/-etapid teie ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist? (Nimeta kuni 3)

Doseerimis, -pakkeliin.

13. Kui teil oleks märkimisväärsed ressursid, siis kui suure osa töötajatest suudaksite 2 aasta jooksul asendada tehnoloogiaga?

0%-20%

20%-40%

40%-60%

60%-80%

80%-100%

14. Milliseid soovitusi annaksite ettevõtjatele, kes plaanivad hakata lähiajal tootmisettevõtet rajama? (Nimeta kuni 3)

Ei oska öelda.

15. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

5-10 aasta

10-15 aasta

15-20 aasta

Ei näe seda 20 aasta jooksul juhtumas

Ei oska öelda

Lisa 1.7 Valio Eesti AS

Ettevõtte	Valio Eesti AS
Tööstusharu	tootmine
Ekspordi osakaal kogukäibest 31 (%)	
Nimi	Reliia Käro
Ametikoht	Tootmisjuht

1. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti tootmisettevõtetega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

2. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

3. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

4. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaade sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

5. Kas teie tööstusharu sektori liidrid kasutavad teiega sarnaseid tehnoloogiaid?

- Ei kasuta
- Kasutavad
- Ei oska öelda
- Oleme tööstusharu liidrid

Lisa 1.7 järg

6. Palun põhjendage lühidalt enda vastuseid küsimustele 1-5.

Oleme suhteliselt hästi automatiseeritud, aga alati on veel arenguruumi.

7. Milliseks prognoosite klientide ootuste muutumist tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima 5 aasta jooksul? (Nimeta kuni 3)

Kliendid ootavad tellimuste osas lihtsamaid ja kiiremaid lahendusi (IT) ning võimalikult pikka toote "kõlblik kuni" kuupäeva.

8. Kas olete viimase 3 aasta jooksul seisnud silmitsi tööjõu vähenemise ja/või kallinemisega seotud probleemiga? Kui jah, siis milliseid meetmeid olete rakendanud? (Nimeta kuni 3)

Oleme alati väärtustanud oma töötajaid ja teeme seda ka edaspidi, seega suuri probleeme seoses tööjõu vähenemisega ei ole esinenud.

9. Milliseid muutusi soovite, et te olekite teinud 3 aastat tagasi, mis oleks eeldatavalt praeguseks hetkeks parandunud ettevõtte tootlikust? (Nimeta kuni 3)

Kõik vajalikud muudatused said tehtud ja oleme piisavalt tulevikku ette näinud. Arenema peab pidevalt.

10. Millised on teie ettevõtte plaanid lähima 3 aasta jooksul ettevõtte tootlikuse tõstmiseks? (Nimeta kuni 3)

Rohkem tootmises automatiseerida, rohkem nutikaid lahendusi IT) ja vähem paberikulu.

11. Millised on peamised takistused, mis raskendavad teie tootmisosakonna automatiseerimist? (Nimeta kuni 3)

Automaatika hinnad on kindlasti raskendavaks asjaoluks ja tegelikult ka see, et olemasolevatesse ruumidesse on tihtipeale uue automaatika ära mahutamine paras väljakutse. Hindama peab investeeringu tasuvusaega.

12. Millised on kõige olulisemad tootmisüksused/-etapid teie ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist? (Nimeta kuni 3)

Pakkimine - lihtsamad tööoperatsioonid.

13. Kui teil oleks märkimisväärsed ressursid, siis kui suure osa töötajatest suudaksite 2 aasta jooksul asendada tehnoloogiaga?

- 0%-20%
- 20%-40%
- 40%-60%
- 60%-80%
- 80%-100%

14. Milliseid soovitusi annaksite ettevõtjatele, kes plaanivad hakata lähiajal tootmisettevõtet rajama? (Nimeta kuni 3)

Kui on vähegi võimalik, siis ei tasuks hoida kokku automatiseerimise arvelt. Pigem planeerida kohe alguses nutikaid julgeid lahendusi, mis hoiaks kokku töötajate arvelt. Tasuvusarvestus teha korralik. Kui on palju automaatikat, peavad olema ka väga head automaatikud käepärast, sest ennetav hooldus on võtmesõna!

Lisa 1.7 järg

15. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

- 5-10 aasta
- 10-15 aasta
- 15-20 aasta
- Ei näe seda 20 aasta jooksul juhtumas
- Ei oska öelda

Lisa 1.8 Bikest OÜ

Ettevõtte	Bikest OÜ
Tööstusharu	Jalgrattad
Ekspordi osakaal kogukäibest 97 (%)	
Nimi	Ardo Kaurit
Ametikoht	Tegevjuht

1. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti tootmisettevõtetega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

2. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

3. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

Lisa 1.8 järg

4. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaade sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

5. Kas teie tööstusharu sektori liidrid kasutavad teiega sarnaseid tehnoloogiaid?

- Ei kasuta
- Kasutavad
- Ei oska öelda
- Oleme tööstusharu liidrid

6. Palun põhjendage lühidalt enda vastuseid küsimustele 1-5.

Automatiseerituse tase jalgrattatööstuses üldiselt on madal. Selle põhjuseks enamasti tööprotseduuride suur arv ja keerukus, mis teeb robotite kasutamise ebaefektiivseks. Küll aga aitavad erinevad infosüsteemid kaasa tootmise täpsel planeerimisel ja optimeerimisel. Sellised süsteemid on kasutusel ka meie ettevõttes.

7. Milliseks prognoosite klientide ootuste muutumist tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima 5 aasta jooksul? (Nimeta kuni 3)

Kiire online poodide (eriti Amazon Prime) teenuste paremine ning väga lühikeste tarneaegade olemasolu on suurendanud ka klientide ootusi ostetud kaup kiiresti ja murevabalt kätte saada ning tõenäoliselt need ootused kasvavad ka tulevikus.

8. Kas olete viimase 3 aasta jooksul seisnud silmitsi tööjõu vähenemise ja/või kallinemisega seotud probleemiga? Kui jah, siis milliseid meetmeid olete rakendanud? (Nimeta kuni 3)

Üldine majanduskasv Eestis on kindlasti tugevat mõju avaldanud kvalifitseeritud töötajate palgaootustele, seda eriti IT valdkondades. Oleme ettevõtte eelistanud töötajates kvaliteeti üle kvantiteedi, üritanud leida parimad töötajad, kes suudavad enda konkurentsivõimelise palga ka välja teenida.

9. Milliseid muutusi soovite, et te olekite teinud 3 aastat tagasi, mis oleks eeldatavalt praeguseks hetkeks parandunud ettevõtte tootlikust? (Nimeta kuni 3)

Sügavam infosüsteemide implementeerimine varajastes staadiumites. Kuid tegelikult tuleb iga asi omal ajal.

10. Millised on teie ettevõtte plaanid lähima 3 aasta jooksul ettevõtte tootlikuse tõstmiseks? (Nimeta kuni 3)

Parandada infosüsteeme, kasutada edukalt alltöövõttu ning optimeerida tarneaehelat "lead manufacturing" põhimõtete suunas.

11. Millised on peamised takistused, mis raskendavad teie tootmisosakonna automatiseerimist? (Nimeta kuni 3)

Tööprotsesside suur arv. Tööprotsesside keerukus. Suur variatsioonide arv toodetes

Lisa 1.8 järg

12. Millised on kõige olulisemad tootmisüksused/-etapid teie ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist? (Nimeta kuni 3)

Raamide värvimine (allhange). Pakkimine

13. Kui teil oleks märkimisväärsed ressursid, siis kui suure osa töötajatest suudaksite 2 aasta jooksul asendada tehnoloogiaga?

- 0%-20%
- 20%-40%
- 40%-60%
- 60%-80%
- 80%-100%

14. Milliseid soovitusi annaksite ettevõtjatele, kes plaanivad hakata lähiajal tootmisettevõtet rajama? (Nimeta kuni 3)

Kvaliteet üle kvantiteedi. Tarnijate puhul ei ole hind kõige olulisem. Alati läheb aega kauem kui planeeritud

15. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

- 5-10 aasta
- 10-15 aasta
- 15-20 aasta
- Ei näe seda 20 aasta jooksul juhtumas
- Ei oska öelda

Lisa 1.9 Harju Elekter Teletehnika AS

Ettevõtte Harju Elekter Teletehnika AS

Tööstusharu Metallitööstus

Ekspordi osakaal kogukäibest 26

(%)

Nimi Alvar Sass

Ametikoht CEO

1. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti tootmisettevõtetega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

Lisa 1.9 järg

2. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

3. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

4. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaade sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

5. Kas teie tööstusharu sektori liidrid kasutavad teiega sarnaseid tehnoloogiaid?

- Ei kasuta
- Kasutavad
- Ei oska öelda
- Oleme tööstusharu liidrid

6. Palun põhjendage lühidalt enda vastuseid küsimustele 1-5. (*ei vastatud*)

7. Milliseks prognoosite klientide ootuste muutumist tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima 5 aasta jooksul? (Nimeta kuni 3)

Low series, high mix. (Väikesed kogused, suur toodete variatsioon.)

8. Kas olete viimase 3 aasta jooksul seisnud silmitsi tööjõu vähenemise ja/või kallinemisega seotud probleemiga? Kui jah, siis milliseid meetmeid olete rakendanud? (Nimeta kuni 3)

Jah! Motivatsiooni paketid nii rahalised kui muud hüved. Töökeskkonna parandamine. Protsesside automatiseerimised.

Lisa 1.9 järg

9. Milliseid muutusi soovite, et te olekite teinud 3 aastat tagasi, mis oleks eeldatavalt praeguseks hetkeks parandunud ettevõtte tootlikust? (Nimeta kuni 3)

Tänapäevane ERP programm, investeeringud kaasaegsesse tootmistehnikasse, kaasaegne tootmishoone.

10. Millised on teie ettevõtte plaanid lähima 3 aasta jooksul ettevõtte tootlikuse tõstmiseks? (Nimeta kuni 3)

Automatiseerimine, seadistusaegade vähendamine, parem planeerimine.

11. Millised on peamised takistused, mis raskendavad teie tootmisosakonna automatiseerimist? (Nimeta kuni 3)

Lai variatsioon tooteid, detaile, madalad kogused.

12. Millised on kõige olulisemad tootmisüksused/-etapid teie ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist? (Nimeta kuni 3)

CNC seadmete seadistamine, painutusoperatsioonid.

13. Kui teil oleks märkimisväärsed ressursid, siis kui suure osa töötajatest suudaksite 2 aasta jooksul asendada tehnoloogiaga?

- 0%-20%
- 20%-40%
- 40%-60%
- 60%-80%
- 80%-100%

14. Milliseid soovitusi annaksite ettevõtjatele, kes plaanivad hakata lähiajal tootmisettevõtet rajama? (Nimeta kuni 3)

Investeerida automaatlahendustesse, soovitavalt ühe seadmetootja seadmed, hea ERPi kasutamine.

15. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

- 5-10 aasta
- 10-15 aasta
- 15-20 aasta
- Ei näe seda 20 aasta jooksul juhtumas
- Ei oska öelda

Lisa 1.10 Printcenter Eesti AS

Ettevõtte	Printcenter Eesti AS
Tööstusharu	trükindus
Ekspordi osakaal kogukäibest 80 (%)	
Nimi	Dmitri
Ametikoht	tootmisjuht

1. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti tootmisettevõtetega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

2. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

3. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

4. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaade sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

5. Kas teie tööstusharu sektori liidrid kasutavad teiega sarnaseid tehnoloogiaid?

- Ei kasuta
- Kasutavad
- Ei oska öelda
- Oleme tööstusharu liidrid

Lisa 1.10 järg

6. Palun põhjendage lühidalt enda vastuseid küsimustele 1-5.

Trükinduses on väga raske saavutada täis automaatsust.

7. Milliseks prognoosite klientide ootuste muutumist tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima 5 aasta jooksul? (Nimeta kuni 3)

Tihenevas konkrentsis tootmisaeg ja hind hakkavad vähenema.

8. Kas olete viimase 3 aasta jooksul seisnud silmitsi tööjõu vähenemise ja/või kallinemisega seotud probleemiga? Kui jah, siis milliseid meetmeid olete rakendanud? (Nimeta kuni 3)

Viimase 3-5 aasta jooksul on seda palju ette tulnud.

9. Milliseid muutusi soovite, et te olekrite teinud 3 aastat tagasi, mis oleks eeldatavalt praeguseks hetkeks parandunud ettevõtte tootlikust? (Nimeta kuni 3)

Masinapargi uuendamine.

10. Millised on teie ettevõtte plaanid lähima 3 aasta jooksul ettevõtte tootlikuse tõstmiseks? (Nimeta kuni 3)

Võimsamate masina ostmine.

11. Millised on peamised takistused, mis raskendavad teie tootmisosakonna automatiseerimist? (Nimeta kuni 3)

Vajalikke tehnoloogiaid, kas ei ole olemas või need on liiga kallid.

12. Millised on kõige olulisemad tootmisüksused/-etapid teie ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist? (Nimeta kuni 3)

Ettevalmistusosakond, müügiosakond ja järeltöötlus.

13. Kui teil oleks märkimisväärsed ressursid, siis kui suure osa töötajatest suudaksite 2 aasta jooksul asendada tehnoloogiaga?

- 0%-20%
- 20%-40%
- 40%-60%
- 60%-80%
- 80%-100%

14. Milliseid soovitusi annaksite ettevõtjatele, kes plaanivad hakata lähiajal tootmisettevõtet rajama? (Nimeta kuni 3)

Leida kvalifitseeritud tööjõud ja võimalikult palju automatiseerida oma tootmist.

15. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

- 5-10 aasta
- 10-15 aasta
- 15-20 aasta
- Ei näe seda 20 aasta jooksul juhtumas
- Ei oska öelda

Lisa 1.11 Malmerk Klaasium OÜ

Ettevõtte Malmerk Klaasium OÜ
Tööstusharu Klaas-alumiinium konstruktsioon (EMTAK 25119 Muude metallkonstruktsioonide ja nende osade tootmine)

Ekspordi osakaal kogukäibest 33
(%)

Nimi Martin Ojala
Ametikoht nõukogu esimees

1. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti tootmisettevõtetega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

2. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

3. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes teiste Eesti sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

4. Milliseks hindaksite teie ettevõtte automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaade sama sektori ettevõtetega?

- Väga madal
- Madalam
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

5. Kas teie tööstusharu sektori liidrid kasutavad teiega sarnaseid tehnoloogiaid?

- Ei kasuta
- Kasutavad
- Ei oska öelda
- Oleme tööstusharu liidrid

Lisa 1.11 järg

6. Palun põhjendage lühidalt enda vastuseid küsimustele 1-5.

Tundub, et valdav enamus ettevõtteid kasutavad tööde organiseerimiseks ja info vahetamiseks lihtsaid teksti- ja tabelitöötlusprogramme ja paberil väljatrükke. Oleme ise omi Excel-tabeleid automatiseerinud makrotega ning müügi- ja raamatupidamise ülesandeid automatiseerinud majandustarkvara Directo arendustega. Seepärast peame oma automatiseerumist pisut paremaks tööstuse keskmisega võrreldes. Samas on teada kuivõrd palju ja ulatuslikult saaks digitaliseerimist veel enam teha. Tihedad kontaktid Põhjamaade klientide ja koostööpartneritega on selleks põhjaliku ülevaate andnud.

7. Milliseks prognoosite klientide ootuste muutumist tellimuste edastamise, hinna ja tootmisaja suhtes lähima 5 aasta jooksul? (Nimeta kuni 3)

Päringute ja tellimuste edastamine muutub suuresti elektrooniliseks (interneti-põhiseks), hind tuleb öelda kohe ja tootmisajad lühenevad väga drastiliselt.

8. Kas olete viimase 3 aasta jooksul seisnud silmitsi tööjõu vähenemise ja/või kallinemisega seotud probleemiga? Kui jah, siis milliseid meetmeid olete rakendanud? (Nimeta kuni 3)

Tööjõudu on keeruline leida ja kulud tööjõule on kasvanud oluliselt. Mõlemad arengud on seadnud ettevõtte rentaabluuse surve alla. Oleme kasutanud suuremal määral allhanketeenuseid, muutnud oma personaliotsingu meetodeid ja alustanud tootmisprotsesside kaardistamisega ja automatiseerimise võimaluste otsimisega.

9. Milliseid muutusi soovite, et te olekite teinud 3 aastat tagasi, mis oleks eeldatavalt praeguseks hetkeks parandunud ettevõtte tootlikust? (Nimeta kuni 3)

Müügi ja tootmise ettevalmistuse automatiseerimine. Tootmisprotsesside kaardistamine ja tõhusust tõstvate projektidega alustamine. ERP (digitaliseerimise) projektijuhi palkamine

10. Millised on teie ettevõtte plaanid lähima 3 aasta jooksul ettevõtte tootlikuse tõstmiseks? (Nimeta kuni 3)

Müügikanalite automatiseerimine. Konstrueerimise automatiseerimine. Tootmisprotsesside parendamine / ERP juurutamine

11. Millised on peamised takistused, mis raskendavad teie tootmisosakonna automatiseerimist? (Nimeta kuni 3)

Eestvedamine (projektijuhtimine) - pole suutlikku juhti, kes automatiseerimist edendaks. Kontoritöötajate koormus, mis vähendab nende arendustöödele suunatavat ressursi.

12. Millised on kõige olulisemad tootmisüksused/-etapid teie ettevõttes, mis vajaksid esmajärgus automaatsemaks muutmist? (Nimeta kuni 3)

Kiire ja kattev infovahetus (kõik teavad täpselt mida ja millal teha). Tootmise ettevalmistus (töökäskude, jooniste jms.) Seadmetele elektrooniliste juhiste andmine

Lisa 1.11 järg

13. Kui teil oleks märkimisväärsed ressursid, siis kui suure osa töötajatest suudaksite 2 aasta jooksul asendada tehnoloogiaga?

- 0%-20%
- 20%-40%
- 40%-60%
- 60%-80%
- 80%-100%

14. Milliseid soovitusi annaksite ettevõtjatele, kes plaanivad hakata lähiajal tootmisettevõtet rajama? (Nimeta kuni 3)

Peab olema oma toode. Pelgalt allhanget tehes on võimalused edukaks saada väga väikesed. Hinnastus tuleb teha nii, et suudaks panustada nii tootearendusse kui ka müüki. Automatiseerimine ja digitaliseerimine on tähtsad, kuid alati peab arvestama ka tasuvusega.

15. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suures enamuses Tööstus 4.0 tasemel?

- 5-10 aasta
- 10-15 aasta
- 15-20 aasta
- Ei näe seda 20 aasta jooksul juhtumas
- Ei oska öelda

Lisa 1.12 Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus

Nimi, Perekonnanimi
Ettevõtte
Ametikoht

Hannes Päll
Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus
Teenusejuht

1. Milliseks hindaksite Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse taset võrreldes Põhjamaadega?

- Väga madal
- Madal
- Samal tasemel
- Kõrgem
- Väga kõrge

Lisa 1.12 järg

2. Palun põhjendage vastust eelmisele küsimusele.

Indikatsioone, et Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse tase on madalam kui Põhjamaades, leiab nii rahvusvahelistest raportitest (Roland Berger; DESI) kui Eestis läbiviidud maakondlikest tootmisettevõtete diagnostikatest (IMECC). Samuti näitab automatiseerituse madalat taset tööstussektori madal tootlikkus töötaja kohta, mis jääb maha ELi keskmisest ja kaugemale maha Põhjamaade keskmisest. Tootlikkuse - ja ka konkurentsivõime - tõstmise lihtsaim viis oleks panustada automatiseerimisse ja digitaliseerimisse. Kahjuks nagu näitab ettevõtete suur janu tööjõu järele, et ettevõtted ei ole veel muutmas oma strateegiat ning ettevõtted ei panusta investeringutesse, vaid pigem suurendavad töötajate hulka.

3. Milliseid meetmeid on plaaninud EAS rakendada lähima 3 aasta jooksul Eesti tootmisettevõtete automatiseerituse tõstmiseks?

EASi meetmed tööstuse digitaliseerimiseks järgmise 3 aasta jooksul jagunevad peamiselt kaheks: teenused ja toetused. EASi tööstuse digitaliseerimise teenused keskenduvad tööstuse digitaliseerimise teadlikkuse tõstmisele, mille jaoks viiakse läbi seminare, ettevõtete külastusi, infopäevi, ideepäevi, arendusmaratone jms. Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium on IKT Arenguprogrammi raames näinud ette tööstusettevõtetes digitaliseerimise auditite läbiviimist, mille toetust hakkab rakendama EAS. Veel on MKM toetanud tööstusettevõtteid Kredexi tehnoloogialaenu paindlikumaks muutmisega - nüüdsest on võimalik tööstusettevõttel saada soodsatel tingimustel tehnoloogialaenu ka mittemateriaalse vara ostmiseks (nt ERP-tarkvara).

4. Mitme aasta pärast võiks teie hinnangul olla Eesti tootmisettevõtted suure enamuse Tööstus 4.0 tasemel?

- 5-10 aasta
- 10-15 aasta
- 15-20 aasta
- Ei näe seda 20 aasta jooksul juhtumas
- Ei oska öelda