

Paula Veske

**MEESTE TALVEJOPE
TOOTEARENDUS JA TOOTMISE
PROJEKTEERIMINE**

LÕPUTÖÖ

Tallinn 2014

Paula Veske

MEESTE TALVEJOPE TOOTEARENDUS JA TOOTMISE PROJEKTEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Rõiva –ja tekstiiliteaduskond
Rõivaste tehniline disain ja tehnoloogia

Tallinn 2014

Tõendan, et lõputöö on minu, Paula Veske kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja loome- ja teadustööde seisukohad on viidatud.

Lõputöö koostamine, kaitsmine ja selles sisalduv informatsioon on *prima facie* õppeotstarbeline ja töö on kaitstud autoriõiguse seadusega, mille kohaselt on autoril töö suhtes mittevaralised õigused.

Juhul, kui seda lõputööd kasutatakse muudel põhjustel kui reprodutseerimine õppe- ja teaduslikel eesmärkidel, mis ei ole ajendatud ärilistest huvidest, siis laienevad lõputöö autorile lisaks mittevaralistele õigustele ka varalised õigused.

Lõputöö autor: Paula Veske

(allkiri ja kuupäev)

Üliõpilase kood 100820193

Õpperühm TD82

Lõputöö vastab ülesandele ja kehtivatele nõuetele.

Juhendajad: Sirley Mugu

(allkiri ja kuupäev)

Anu Tšistova

(allkiri ja kuupäev)

Konsultant: Mare-Ann Perkmann

(allkiri ja kuupäev)

Kaitsmisele lubatud “.....”..... 20....a

Rõiva –ja tekstiiliteaduskonna dekaan

Mare-Ann Perkmann

(allkiri)

SISUKORD

SISSEJUHATUS	7
1. TOOTEARENDUS	9
1.1. Tarbija küsitlused ja analüüs. Toote spetsifikatsioon.	10
1.2. Konkurentide analüüs	17
1.3. Toote lõppspetsifikatsioon.....	22
2. KVALITEEDIKORRALDUS	27
2.1. Kvaliteet, TQM ja innovatsioon.....	27
2.1.1. PLM süsteem ja ühtne kausta süsteem.....	28
2.1.2. Toodete ja detailide pakside liikumine	29
2.1.3. Kokkuvõte	29
3. TEHNOLOOGILINE OSA.....	30
3.1. Mudelite ja materjalide valik	30
3.1.1. Mudelite valik ja iseloomustus.....	30
3.1.2. Materjalide valik ja iseloomustus.....	32
3.1.3. Mudelite detailid ja lekaalid, furnituurid.....	35
3.1.4. Mudelite tellimused	39
3.2. Töötlemismeetodite ja seadmete valik	40
3.2.1. Mudelite töötluskohtade iseloomustus	40
3.2.2. Seadmete valik	40
3.3. Toodete töötlemise tehnoloogilised järjestused.....	41
3.3.1. Jagumatute operatsioonide tehnoloogiline järjestus.....	41
3.3.2. Toote valmistamise skeemid	46

4. ORGANISATSIOONILINE OSA	49
4.1. Mudelite töömahukus ja tootmisprotsessi tüübi valik	49
4.1.1. Mudelite töömahukuse analüüs	49
4.1.2. Tootmisprotsessi tüübi iseloomustus	50
4.2. Tööjaotus ja analüüs	50
4.3. Tehnoloogiline skeem	54
4.4. Tööjõu ja seadmete koondtabel. Protsessi majanduslikud näitajad	64
5. TÖÖKORRALDUSLIK OSA.....	66
5.1. Töö korraldamine tsehhis	66
5.2. Tööuuringud	68
5.2.1. Üldine töökoha planeerimine	68
KOKKUVÕTE.....	72
RESÜMEE	74
KASUTATUD KIRJANDUS	76
Lisa 1. Mudeli ANN töotluskohtade iseloomustus	77
Lisa 2. Mudeli INN töotluskohtade iseloomustus	79
Lisa 3. Tsehhi plaan 1:100 mõõtkavas	80

SISSEJUHATUS

Lõputöö sisaldab meeste talvejope ANNINN tootearendust, kvaliteedikorraldust ja tootmise projekteerimist. Kogu töö baseerub neljal aastal õpitul ning erinevatel praktikakogemustel, millest kaks on sooritatud spordirõivaste tootmise ettevõtetes. Jope koosneb kahest mudelist: pealmisest jopest ANN ja sisemisest jopest INN. Sisemist jopet saab ühendada esikeskjoonel oleva lukuga pealmise jope külge sisse ning saab ka eraldi kanda. Jope on mõeldud eelkõige aktiivseteks välitegevusteks, mis võib olla nii sportimine kui ka vaba aja tegevused.

Peamiseks tootearenduse tööosa eesmärgiks on uurida, kas antud toode oleks konkurentsivõimeline ning vajalik Eesti turul. Samuti soovin teada saada, milline on talvejopede valik Eesti turul. Tootearendus antud töös hõlmab esialgse ja lõpliku toote projekteerimist ehk siht –ja lõppspetsifikatsiooni koostamist. Selleks viin läbi tarbijaküsitluse, analüüsin seda ning selgitan välja tarbija vajadused. Vajaduste põhjal panen paika toote parameetrid, ehk koostan sihtspetsifikatsiooni, ning järjestan need vastavalt tähtsustmele. Uurin parameetrite alusel ka konkurente, kes sarnaseid tooteid Eesti turul müüvad. Lõpuks koostan lõppspetsifikatsiooni, kus määran ära lõpliku toote parameetrite väärtused. Teen valiku, mis on piisavalt tähtsad elemendid ja omadused, mis antud tootel peavad olema. Toon välja erinevused algse toote ja lõpliku toote vahel ning põhjendan, miks tegin sellised valikud.

Kvaliteedikorralduse tööosa eesmärk on tuua välja ideid õmblustootmise efektiivsemaks ning kaasaegsemaks muutmiseks. Ideid olen kogunud läbi nelja aasta koolis ja praktikakohtades õppides. Eelkõige ajendab mind just loodussäästlik mõtlemine ning infotehnoloogia ajastu. Tööosa eesmärk on näidata erinevaid viise, kuidas õmblustööstust saaks muuta paberivabamaks ning seeläbi ka loodussäästvaks. Peamine infotehnoloogiline lahendus, mille välja pakun, on PLM'i ehk *Product Lifecycle Management*'i süsteemi sisseviimist õmblusettevõttesse. Kuna ei tee tööd otseselt üheski õmblusettevõttes, ei hakka välja tooma ettevõtte kvaliteedistandardeid ega las ennast piirata ettevõtte suurusel. Ometi mainin, et neid lahendusi välja pakkudes on mõttes pigem keskmine või keskmisest suurema väljalaskega õmblusettevõtte.

Tehnoloogilises, organisatsioonilises ning töökorralduslikus osas on eesmärgiks projekteerida tootmine antud mudelitele. Tehnoloogilises osas kirjeldan mudelit lähemalt. Samuti koostan tabeli,

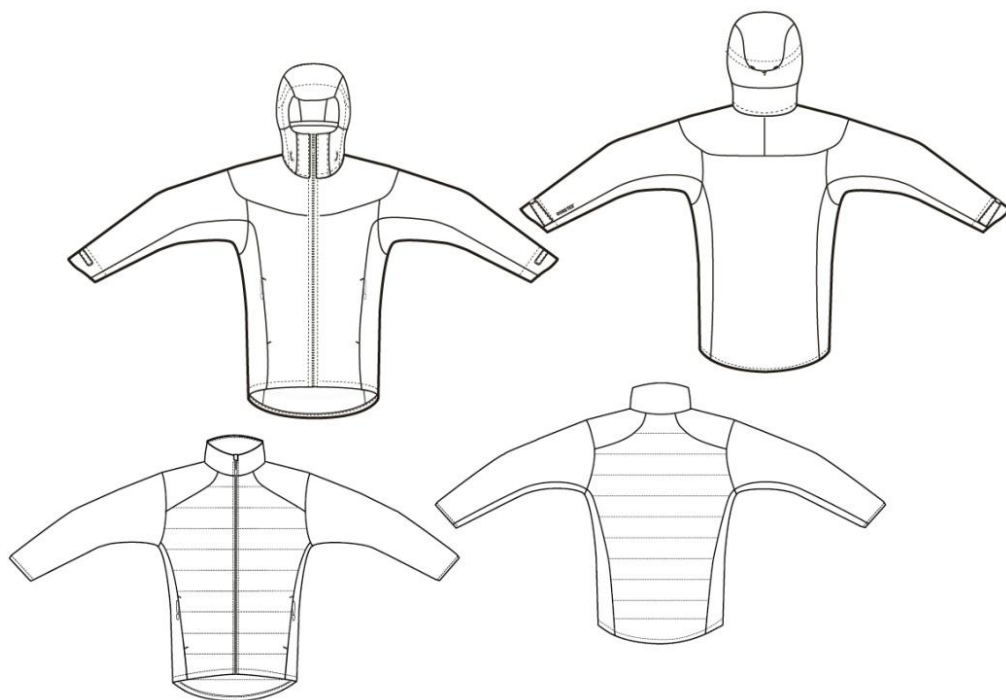
et tuua välja toote jaoks vajalikud materjalid ning näitan joonistel õmblustehnoloogiat ning töötlemismeetodeid. Koostan mudelite töötlemise tehnoloogilised järjestused ning detailide ja lekaalide loetelud. Organisatsioonilises tööosas keskendun eelkõige mudeli tootmisprotsessile ning koostan ka tööjaotuse ja tehnoloogilise skeemi. Töökorralduslikus osas näitan üldist töökoha plaani ning kirjeldan töö korraldamist tsehhis.

1. TOOTEARENDUS

Tootearendus on tegevuste kogum, mis algab toote turuvõimaluste selgumisest, jätkub toote kavandamise ja loomisega ning lõpeb selle tootmise, müügi ja teenindamisega. Antud juhul on toode juba projekteeritud ning tootearendus protsessiga püütakse seda parendada ning tarbijale vastuvõtlikumaks teha. 1992.aastal võeti eesti keeles ka kasutusele mõiste 'integreeritud tootearendus', mis hõlmab endas ka veel näiteks turundust ja finantseerimist, mida siin projektis ei käsitleta. [5:107] Tavalisest tootearenduse protsessist hõlmab see töö vaid projekteerimise osa. Tavaliselt koosneb tootearendus neljast tegevusliinist – turundusest, projekteerimisest, tootmisest ja finantseerimisest. Kui on tegemist suure firmaga, milline saab finantseerida tootearendust omavahendeist, siis võib finantseerimise liini välja jätta. [5:107-110].

Siinpuhul kasutan kliendikeskset tootekavandamist ehk *Quality Functional Deployment*'i. Sellise meetodi puhul määratakse kindlaks tarbijate põhivajadused ning analüüsitakse ka konkurente. Seejärel koostatakse vastavalt tarbija vajadustele ja konkurentide analüüsile toote spetsifikatsioon. Seega, selles töös viin läbi tarbijaküsitluse ning selgitan välja tarbija vajadused. Vajaduste põhjal määran toote parameetrid ning järjestan need vastavalt tähtsusastmele. Seejärel uurin konkurente, kes samal ala ning sarnaseid tooteid poodides müüvad ning hindasin neid parameetrite alusel. Selles tootearenduse peatükis käsitlen tootearendust enne tootmisesse jõudmist. Toon välja enda nägemuse antud toote disaini

ja mudeli spetsifikatsioonist vastavalt turu vajadustele. Pakun välja, miks just selline toode on turule vajalik ja hea.



Joonis 1. Kursusetöö mudel ehk algne toode

1.1. Tarbija küsitlused ja analüüs. Toote spetsifikatsioon.

Koostas ja viisin läbi küsitlused, et saada teada turu vajadused. Küsitluses osales 39 meest vanuses 17 – 36 eluaastat. Sihtrühm on valitud nende aktiivse eluviisi tõttu. Selles vanuses mehed kasutavad eeldatavasti kõige rohkem talvejopet nii sportimiseks kui ka vaba aja tegevusteks. Küsitluses oli nii valikvastustega küsimused, mille vastuste statistikat on võimalik näha, kui ka avatud küsimused, mille vastustele tegin ise kokkuvõtte. Analüüsisin vastuseid ning tegin järeldused (Tabel 1). Selle põhjal kujundas kursusetöö jaoks projekteeritud jope ehk algse toote (Joonis 1) lõputöö jopeks ehk lõplikuks tooteks (Joonis 2). Turu vajaduste põhjal loon toote spetsifikatsiooni ehk dokumendi, mis määrab toote või protsessi tehnilised nõuded. Tootespetsifikatsioonid on tootmisahelas tarnijate ja ostjate vaheliste lepingute aluseks. Need määravad materjalide ning valmistoodangu vastuvõetavuse. Järjekindel spetsifikatsioonidele tähelepanu pööramise tulemuseks on see, et tooted on järjekindlalt standardsed ettevõtte kvaliteedi-, figuurile vastavuse (tüüpfiguuri mõõtudele) ja valmistusstandarditele. Vajadus detailsete ja täpsete spetsifikatsioonide järele on suurenenud, sest tekstiili- ja rõivatööstus muutub üha enam rahvusvahelisemaks. [2]

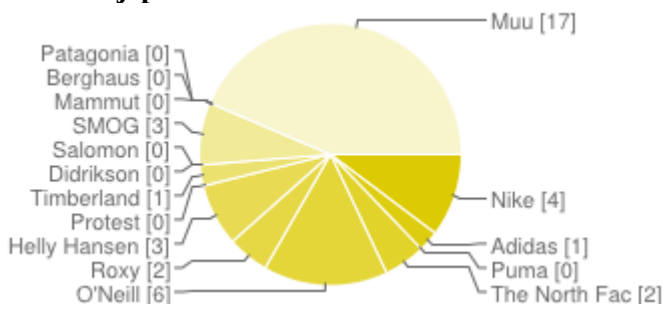
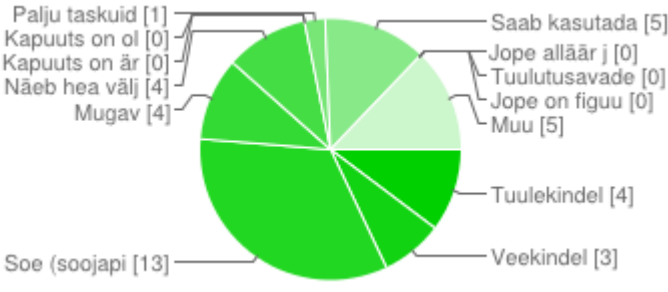
Tabel 1

Tarbijaküsitluste analüüs			VAJADUS/ JÄRELDUS
KÜSIMUSE KOKKUVÕTE			
Kui tihti kasutate talvisel hooajal funktsionaalset sportlikku jopet?			• Jope kasutamine igapäevaselt
Igapäevaselt	18	46%	
Paar korda nädalas	9	23%	
Harvemini	4	10%	
Paar korda kuus	3	8%	
Ei kasuta üldse talvejopet (selle asemel on mantel vm)	3	8%	
Muu	2	5%	

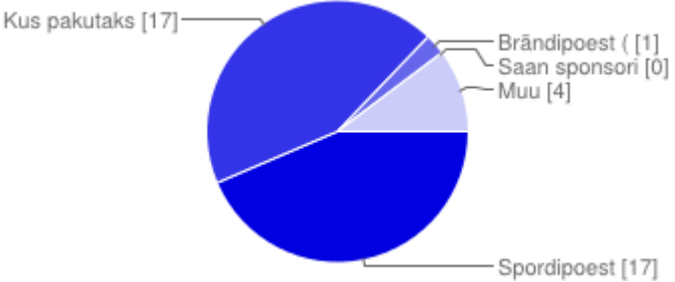
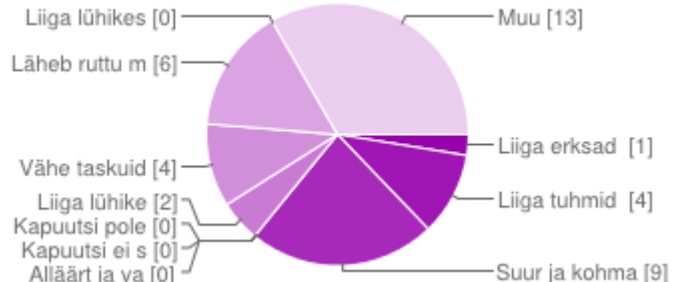
Tabel 1 järg

Mille jaoks kasutate jopet? <table><tr><td>Vabal ajal väljas käies</td><td>18</td><td>46%</td></tr><tr><td>Muu (kõik variandid/kõike peale sportimise)</td><td>8</td><td>21%</td></tr><tr><td>Sportimiseks (suusatamine, jooksmine, matkamine jne)</td><td>7</td><td>18%</td></tr><tr><td>Kodusteks välitegevusteks (lume rokimine, aia tegevused jne)</td><td>4</td><td>10%</td></tr><tr><td>Tööle minekuks</td><td>2</td><td>5%</td></tr></table>	Vabal ajal väljas käies	18	46%	Muu (kõik variandid/kõike peale sportimise)	8	21%	Sportimiseks (suusatamine, jooksmine, matkamine jne)	7	18%	Kodusteks välitegevusteks (lume rokimine, aia tegevused jne)	4	10%	Tööle minekuks	2	5%	- Jopet saaks kasutada igapäevaselt nii vabal ajal kui ka spordi tegemiseks. - Universaalne tegumood.
Vabal ajal väljas käies	18	46%														
Muu (kõik variandid/kõike peale sportimise)	8	21%														
Sportimiseks (suusatamine, jooksmine, matkamine jne)	7	18%														
Kodusteks välitegevusteks (lume rokimine, aia tegevused jne)	4	10%														
Tööle minekuks	2	5%														
Kui oluline on uue jope valimisel tähtis selle bränd/tootja? <table><tr><td>Ei mõjuta üldiselt valikut</td><td>20</td><td>51%</td></tr><tr><td>Küllaltki tähtis</td><td>11</td><td>28%</td></tr><tr><td>Ei mõjuta valikut üldse</td><td>7</td><td>18%</td></tr><tr><td>Väga tähtis</td><td>1</td><td>3%</td></tr></table>	Ei mõjuta üldiselt valikut	20	51%	Küllaltki tähtis	11	28%	Ei mõjuta valikut üldse	7	18%	Väga tähtis	1	3%	Toote bränd ei otsusta valikut.			
Ei mõjuta üldiselt valikut	20	51%														
Küllaltki tähtis	11	28%														
Ei mõjuta valikut üldse	7	18%														
Väga tähtis	1	3%														
Kas praeguse jope puhul on kasutatud erilist tehnoloogiat või kangast? Kui jah, siis kas see on oluline? Küsitlesin 39 meest vanuses 17 – 36 eluaastat. Soovisin teada saada, kui palju ollakse kursis talvejopede tehnoloogiate ja materjalidega, nagu Gore-Tex või Omni Heat. Samuti, kui palju see ostu sooritamist mõjutab ning, kas üldse vaadatakse neid silte ja reklaame, mis toote külge on riputatud. Soovisin teada saada, kui oluline kasutatud tehnoloogia on tavatarbijale ning kui palju ta seda endale teadvustab.	23% (9 inimest 39-st) on kursis ja huvitatud erinevate tehnoloogiate kasutusest, eelkõige sportimise tõttu.															

Tabel 1 järg

Mis firma jopet hetkel kasutate?			
			
Muu (Planet Earth/Columbia/Q/ISC/Skila/Zara/Five Seasons/Eckö Untld/Peperoni/Burton)	17	44%	• Turg on hajutatud suurte ja keskmise suurusega tootjate vahel.
O'Neill	6	15%	
Nike	4	10%	
Helly Hansen	3	8%	
SMOG	3	8%	
The North Face	2	5%	
Roxy	2	5%	
Adidas	1	3%	
Timberland	1	3%	
Mis praeguse jope juures meeldib?			
			
Soe (soojapidav)	13	33%	• Soojapidav materjali vajadus • Universaalne tegumood • Vee –ja tuulekindla materjali vajadus • Varrukate pikkus vähemalt randmeni • Kehaosa pikkus puusajooneni • Poolliibuv siluett
Saab kasutada mitmel pool (sportides, väljas käies jne)	5	13%	
Muu (soe+tuulekindel+veekindel)	5	13%	
Tuulekindel	4	10%	
Mugav	4	10%	
Näeb hea välja	4	10%	
Veekindel	3	8%	
Palju taskuid	1	3%	

Tabel 1 järg

Kust ostate endale või lähedastele talvejope? 			• Spordipoest/kaubanduskeskusest ostetakse enamasti jope
Spordipoest	17	44%	
Kus pakutakse parimat hinda	17	44%	
Muu	4	10%	
Brändipoest (näiteks Adidase esinduskauplus jne)	1	3%	
Saam sponsori	0	0%	
Mis praeguse jope juures ei meeldi? 			• Poolliibuv siluett • Rohkem kui kahe tasku olemasolu vajadus • Mustust hüljava või libeda materjali olemasolu vajadus • Rohkemate värvide valiku vajadus
Muu (puudub varruka mansett pöidaauguga/ midagi pole viga/ei hoia sooja)	13	33%	
Suur ja kohmakas	9	23%	
Läheb ruttu mustaks	6	15%	
Liiga tuhmid ja monotoonsed värvid	4	10%	
Vähe taskuid	4	10%	
Liiga lühike	2	5%	
Liiga erksad värvid	1	3%	
Kapuutsi pole	0	0%	
Kapuutsi ei saa reguleerida	0	0%	
Alläärt ja varruka alläärt ei saa reguleerida	0	0%	
Liiga lühikesed varrukad	0	0%	

Tabel 1 järg

Kas jope hind on tähtis? Kas see peab olema madal või kõrge? Küsitlesin 39 meest vanuses 17 – 36 eluaastat. Soovisin teada saada, kui tähtis on toote hind. Samuti, kui palju see ostu sooritamist mõjutab ning, kas toote hind on tähtsam kui kvaliteet. Millise hinna eest ollakse nõus jopet ostma ning, kas pigem ostetakse tihemingi ning odavalt või harvemini ja ollakse nõus kallimat hind maksma.	• Vaid 12% (5 inimest 39-st) ei ole hind tähtis, otsustatakse lõpuks hinna põhjal • Vajadus madala ja konkurentsivõimelise hinna järgi. • Keskmiselt ollakse nõus maksma 100-160 eurot. • Edaspidi otsitakse kindla funktsionaalsusega jopet (sportimine jne)
Palun kirjelda, milline oleks ideaalne talvejope Sulle Palusin võimalikult täpselt kirjeldada tarbijale täiuslikku talvejopet. Pool küsitlust oli juba läbi ning vastaja oli rohkem mõelnud, mis talle jope juures meeldib ning, mis mitte. Enamik küsitletutest vastas ikkagi omadussõnadega, kuid juba täpsemalt.	• Poolliibuv siluett • Soojapidava materjali vajadus • Kumminööri olemasolu allääres ja kapuutsis • Kapuutsinoka reguleerimisvõimalus • Reguleeritava tripi olemasolu varrukate alläärtes • Vee –ja tuulekindlate materjalide olemasolu • Kapuutsi olemasolu • Madal hind • Kehaosa pikkus puusajooneni, et hoiaks sooja ka käsi üles tõstes • Tuulutusavade olemasolu piisavaks õhuringluseks. • Kergesti avatav esikinnis

Tarbijaküsitluse analüüsi põhjal selgitan täpsemalt välja tarbija vajadused (Tabel 2). Siin on näha, et kõige tähtsam on tarbijatele, et jope oleks universaalse ja mitmekülgse tegumoega. Tähtis on, et toodet saaks kanda kaua ning mitmel pool, sest see on kallis. Väga tähtsad on ka füüsilised ja

hügieenilised omadused, nagu soojapidavus ning vihma, - tuule –ja lumekaitse. Neid arvesse võttes moodustasin parameetrid ning spetsifikatsiooni (Tabel 3).

Tabel 2

Tarbija vajadused			
Nr	Toode	Vajadus	Olulisus
1	Meeste talvejope	Universaalne tegumood	5
2	Meeste talvejope	Tuulekaitse	5
3	Meeste talvejope	Vihmakaitse	5
4	Meeste talvejope	Lumekaitse	5
5	Meeste talvejope	Soojapidav	5
6	Meeste talvejope	Hind	5
7	Meeste talvejope	Kapuutsi olemasolu	5
8	Meeste talvejope	Varrukamansettide olemasolu	5
9	Meeste talvejope	Sportlikeks teguviisideks tehtud tegumood	4
10	Meeste talvejope	Hõõrdetugev	4
11	Meeste talvejope	Kulumiskindel	4
12	Meeste talvejope	Pillingukindel	4
13	Meeste talvejope	Kerge hooldada	4
14	Meeste talvejope	Tuulutusavade olemasolu	4
15	Meeste talvejope	Toote pikkus puusajooneni	4
16	Meeste talvejope	Pikk eluiga	4
17	Meeste talvejope	Poolliibuv siluett	4
18	Meeste talvejope	Põuetasku olemasolu	4
19	Meeste talvejope	Välitegevusteks mõeldud tegumood	3
20	Meeste talvejope	Esinduslik välimus	3
21	Meeste talvejope	Hingavast materjalist vooder	3
22	Meeste talvejope	Kõrge kaelus	3
23	Meeste talvejope	Varrukad randmeni	3
24	Meeste talvejope	Allääre reguleerimisvõimaluse olemasolu	3
25	Meeste talvejope	Mustust hülgev	3
26	Meeste talvejope	Eemaldatava sisevoodri olemasolu	2
27	Meeste talvejope	Kergesti avatav esikinnis	2
28	Meeste talvejope	Liikumisvabadus	2
29	Meeste talvejope	Rinnatasku olemasolu	2
30	Meeste talvejope	Kapuutsi noka olemasolu	2
31	Meeste talvejope	Reguleeritava kapuutsi noka olemasolu	2
32	Meeste talvejope	Erkasate värvide kasutus	2
33	Meeste talvejope	Värvide kokkusobivus	1
34	Meeste talvejope	Varrukatasku olemasolu	1
35	Meeste talvejope	Tootja	1
36	Meeste talvejope	Tuhmimate värvide kasutus	1

Tabel 2 järg

37	Meeste talvejope	Käepäraste lukutõmmikute olemasolu	1
38	Meeste talvejope	Nutitelefoniga tasku olemasolu	1
39	Meeste talvejope	Kitsas esikinnise liist	1
40	Meeste talvejope	Kergesti suletav esikinnise liist	1

Kuna loetletud tarbija vajadused ja nõuded jätavad liiga palju ruumi subjektiivsele tõlgendusele, tuleb leida võimalus väljendada need mingite mõõdetavate parameetritega. Nii tuleb koostada toote kokkulepitud parameetrite kogu, mida nimetatakse toote spetsifikatsiooniks (Tabel 3). Seega sisaldab spetsifikatsioon parameetrite loetelu ja nende väärtused sobivais mõõtühikuis. Vajadusi, mida mainiti vaid kord või kaks ei võtnud arvesse.

Tabel 3

Sihtspetsifikatsioon ja parameetrid

Par nr	Vajaduse nr	Parameeter	Olulisus	Ühik
1	1, 9, 19, 20	Toote otstarve	5	määrang
2	2	Pealiskanga tuulekindlus	5	kanga keemiline viimistlus
3	3, 4	Pealiskanga veekindlus	5	mm/ H ₂ O/24h
4	5	Soojapidavus	5	kanga keemiline viimistlus
5	6	Hind	5	EUR
6	7	Kapuutsi olemasolu	5	määrang
7	8	Varruka allääre reguleerimisvõimalus	5	määrang
8	10, 11, 12, 16	Pealiskanga vastupidavus	4	Martindale koefitsient (hõõrdeseadme pöörete arv kanga läbi hõõrdumiseni)
9	14, 21	Hingavus	4	g/m ² / 24h
10	13	Hooldamistingimused	4	määrang
11	17, 28	Siluett	4	silueti tüüp
12	15	Toote pikkus	4	cm
13	18, 29	Taskute arv	3	tk
14	23	Varrukate pikkus	3	cm
15	22	Püstkrae kõrgus	3	cm
16	24	Allääre reguleerimisvõimalus	3	määrang

Tabel 3 järg

17	25	Mustust hülgev	2	kanga keemiline pinnaviimistlus
18	26	Eemaldatav sisevooder	2	määrang
19	31	Reguleeritava kapuutsi noka olemasolu	2	määrang
20	30	Kapuutsi reguleerimisvõimalus	2	määrang
21	27	Kergesti avatav esikinnis	2	määrang
22	32	Erksate värvide kasutus	2	määrang

1.2. Konkurentide analüüs

Järgnevalt uurisin, kas kavandatud idee on ka turul konkurentsivõimeline. Tegelikult võib see analüüs kujuneda väga aeganõudvaks, eeldades konkureeriva toote ostmist ja katsetamist. Koondasin konkurentide võrdluse parameetrite alusel tabelisse. Uurisin kuute konkurenti: ISC, Karrimor, Columbia, Ice Peak, Helly Hansen ja Adidas vastavalt parameetritele, mis järelendasin tarbija vajadustest. Konkurentide tooted valisin teadlikult erineva lõike ja tegumoe. Tarbija küsitlustes oli erinevaid vajadusi ning vastajatel olid erinevad tooted. Seega pean ka erinevaid konkurente uurima, et saaks parima ülevaate turul toimuvast (Tabel 4).

Tabel 4

Konkurentide analüüs

Par nr	Parame e ter	Ühik	ISC	Karrimor	Columbia	Adidas	Icepeak	Helly Hansen
1	Toote otstarve	määrang	Igapäevane ja sportlik tegumood	Igapäevane ja sportlik tegumood	Igapäevane ja sportlik tegumood	Igapäevane ja sportlik tegumood	Igapäevane ja sportlik tegumood	Igapäevane ja sportlik tegumood
2	Pealiskanga tuulekindlus	kanga keemiline viimistlus	Põhikangas lamineeritud polüamiid	Põhikangas lamineeritud nailon	Polüestri ja polüamiidile on lisatud Omni Heat töötlus, mis teeb toote tuulekindlaks	Polüester ja polüamiidi sisaldus. Toode on toode 2,5 kihiline ehk takistab tuulekülma sissetulekut.	Polüamiidile on lisatud Icertech 10 000 töötlus, mis tähendab, et toode on mitmekihiline ning kaitseb tuule eest. Samuti Icertech 10 000 näitab, et toode talub suurt rõhku ja kaitseb keha.	Primalofti sisu takistab tuult ja teeb toote tuulekindlaks
3	Pealiskanga veekindlus	mm/H ₂ O/24h	Põhikangas lamineeritud polüamiid	Põhikangas lamineeritud nailon, vooder polüester; 5000 mm veekindlus	Põhikangas lamineeritud polüester ja polüamiid	Toode on toode 2,5 kihiline ja lamineeritud	Polüamiidile on lisatud Icertech 10 000 töötlus mis tähendab, et toode peab vastu 10 000 mm/m ² /päevas veerõhule.	Primalofti sisu takistab niiskust ja vett ning lisaks polüestri ja polüuretaanist tehtud pealmine kangas teeb toote veekindlaks

Tabel 4 järg

4	Sooja- pidavus	kanga kiuline koostis %	Põhikangas lamineeritud polüamiid, vooder polüester; thinsulate insulation 3M tehnoloogia hoiab õhu põhikanga ja voodri vahel, mis isoleerib külma väliskeskkonna st	Põhikangas lamineeritud nailon, vooder polüester; sisse saab kinnitada polüestrist flüsi	Polüestriile ja polüamiidile on lisatud Omni Heat töötlus mis teeb toote soojapidavaks. Omni Heat peegeldab kehasoojust ja ei lase kehal külmaks minna	Polüester ja polüamiidi sisuga kangas on mitmekihiline ning see teeb toote soojapidavaks.	Polüamiid on soojapidav ning mitmekihiline, mis tagab soojahoidmise.	Primalofti sisu teeb oma pisikeste osakestega toote soojapidavaks.
5	Hind	EUR	249,95 EUR	120 EUR	230 EUR	250 EUR	160 EUR	330 EUR
6	Kapuutsi olemasolu	määrang	Reguleeritav kapuuts olemas	Reguleeritav kapuuts olemas	Reguleeritav kapuuts olemas	Reguleeritav kapuuts olemas	Reguleeritav kapuuts olemas	Reguleeritav kapuuts olemas
7	Varruka allääre reguleeri- mis- võimalus	määrang	Varruka alläär mansetiga reguleeritav	Varruka alläär mansetiga reguleeritav	Varruka alläär mansetiga reguleeritav	Varruka alläär mansetiga reguleeritav	Varruka alläär mansetiga reguleeritav	Varruka alläär mansetiga reguleeritav
8	Pealiskanga vastu- pidavus	Martindale koefitsient (hõõrdesead- me pöörete arv kanga läbi hõõr- dumiseni)	Hea	Hea	Hea	Keskmine	Hea	Hea

Tabel 4 järg

9	Hingavus	g/m2/ 24h	Thinsulate insulation 3M tehnoloogia tagab hingavuse; lisaks on lukkudega tuulutusavad	5000 g hingavus	Omhi Heat tehnoloogia teeb toote hügrokoopseks ja imab keha niiskuse endasse.	Polüester ja polüamiid on keemiliselt töödeldud hingavaks ning hügrokoopseks.	Polüamiidile on lisatud Icetech 10 000 töötlus, mis tagab hingavuse 10 000 g/m²/päevas, lisaks on jopel tuulutusavad	Primaloft laseb kehal hingata
10	Hooldamis-tingimused	määrang	Masinpesu 40 kraadises õrnapesu režiimil; keemiline puhastus lubatud; lihtne hooldada	Masinpesu 40 kraadises õrnapesu režiimil; keemiline puhastus keelatud	Masinpesu 40 kraadiga on lubatud, lihtne hooldada	Masinpesu 40 kraadiga on lubatud, lihtne hooldada	Masinpesu 40 kraadiga on lubatud, lihtne hooldada, aga hele värv saab ruttu mustaks. Polüamiid on aga lamineeritud ja saab ruttu lapiga üle tõmmata kui on plekk.	40 kraadiga maksimaalselt pesta ning ainult käsipesu; keeruline hooldada
11	Siluett	Silueti tüüp	Avar siluett	Poolliibuv siluett, kuid selja taga palju üleliigset ruumi	Avar siluett	Liibuv siluett	Avar siluett	Liibuv siluett
12	Toote pikkus	cm	79	80,5	77	77	79	77
13	Taskute arv	tk	5	6	6	4	6	6
14	Varrukate pikkus	cm	70	66,5	69	69	69	72
15	Püstkrae kõrgus	cm	9	9,5	10	10	10	11

Tabel 4 järg

16	Allääre reguleerimisvõimalus	määrang	Kumm ja stopperid on olemas ja saab reguleerida	Kumm ja stopperid on olemas ja saab reguleerida	Kumm ja stopperid on olemas ja saab reguleerida	Kumm ja stopperid on olemas ja saab reguleerida	Kumm ja stopperid on olemas ja saab reguleerida	Kumm ja stopperid on olemas ja saab reguleerida
17	Mustust hülgev	kanga keemiline lõpptöötlus	Tootel on vastav pinnaviimistlus	Tootel on vastav pinnaviimistlus	Tootel on vastav pinnaviimistlus	Tootel on vastav pinnaviimistlus	Tootel on vastav pinnaviimistlus	Tootel on vastav pinnaviimistlus
18	Eemaldatav sisevooder	määrang	Puudub	Fliisist eemaldatav sisevooder olemas	Puudub	Vatiini täidisega eemaldatav sisevooder	Puudub	Puudub
19	Reguleeritava kapuutsi noka olemasolu	määrang	Puudub	Ilma reguleeriva traadita	Ilma reguleeriva traadita	Reguleeriva traadiga	Ilma reguleeriva traadita	Ilma reguleeriva traadita
20	Kapuutsi reguleerimisvõimalus	määrang	Kumm ja stopperid nii ees kui ka taga	Kumm ja stopperid nii ees kui ka taga	Ees kummi ja stopperitega reguleeritav, taga ainult takjaga reguleeritav	Kumm ja stopperid nii ees kui ka taga	Kumm ja stopperid nii ees kui ka taga	Kumm ja stopperid nii ees kui ka taga
21	Kergesti avatav esikinnis	määrang	Lukk pluss liistul 4 takjat, allääres 1 truck	Lukk pluss liistul 4 takjat ja 2 trucki (üleval ja all)	Lukk pluss liistul 4 takjat ja 2 trucki (üleval ja all)	Lukk pluss liistul 4 trucki ja 3 takjat	Lukk pluss liistul 4 takjat ja 2 trucki (üleval ja all)	Lukk pluss liistul 4 takjat ja 2 trucki (üleval ja all)
22	Erksate värvide kasutus	määrang	Ergas sinine ja valge	Puudub (tume sinine)	Puudub (must ja hall)	Puudub (must)	Ergas sinine	Puudub (must)

1.3. Toote lõppspetsifikatsioon

Lisasin toote sihtspetsifikatsioonitabelile (Tabel 3) ideaalväärtuse, vastuvõetava ja valitud väärtuse tulba (Tabel 5). Valitud väärtuse tulp on lõppspetsifikatsiooni väärtused ning on täidetud pärast uuendatud toote konkurentsi analüüsi. Olen uuendatud toote põhjalikult läbi mõeldud, et suudaksin määratleda uuendatava toote parameetrite väärtused ja koostada toote lõpliku spetsifikatsiooni. Ehk uuendatud toode tuleb vaid vastavalt lõppspetsifikatsioonile valmis teha. Parandasin ka vastavalt lõppspetsifikatsioonile ja uurimusele tehnilise joonise (Joonis 2). Sellele tootele projekteerisin hiljem ka tootmise.

Muutusi ei olnud palju, kuid olid toote parendamisel piisavalt tähtsad, et neid läbi viia. Lisasin põuetasku ning seetõttu tegin ka põhjalikuma joonis. Sisekrae tegin kahes osas, millest suurem osa ehk kaela puutuv osa on pehmest ja soojast materjalist. See on tarbijale meeldivam ja nahasõbralikum variant. Samuti lisasin rinnatasku ning hõlmataskud, sest tarbijaküsitlusest tuli välja mitme tasku vajadus. Need taskud on veekindlate lukkudega, sest neil ei ole katvat liistu niiskuse eemalhoidmiseks. Samuti teeb see taskutele ligipääsemise hõlpsamaks. Kaenla alla lisasin tuulutusavad, et toode oleks veelgi hingavam just sealt, kus seda kõige enam vaja on. Materjalide nimistut täiendasin samuti. Mõistsin, et tähtis on pealismaterjali lamineerimine, et toode oleks veekindel ning pinnaviimistlus oleks mustust hülgev.

Leian, et tootel on Eesti turule tulemiseks potentsiaali. Konkurentide uuringust tuli välja, et kolm ühes jopesid pole Eesti turul palju saada. Ometi selline jope täidab palju tarbija vajadusi, nagu soojapidavus ja hingavus. Usun ka, et Eesti muutlikus kliimas on selline toode praktiline ning mugav. Ostes justkui ühe toote, saab kaks. Siiski, jope puuduseks võib pidada hinda. Kaks ühes jope hind on kindlasti kõrgem, kui keskmise talvejope hind. Samuti võib selle hooldamine keerulisem olla, sest kahte jopet ei pruugi saada koos pesta. Siiski arvan, et toode oleks turul edukas.

Tabel 5

Lõppspetsifikatsioon

Par nr	Vajaduse nr	Parameeter	Olu-lisus	Ühik	Ideaalväärtus	Vastuvõetav väärtus	Valitud väärtus ehk lõppspetsifikatsioon
1	1, 9, 19, 20	Toote otstarve	5	määrang	Toodet saab kanda igapäevaseks tegevuseks, sportlikeks tegevusteks, välitegevusteks ning tööle minemiseks	Toodet saab kanda igapäevaseks tegevuseks ja välitegevusteks	Toodet saab kanda igapäevaseks ja sportlikeks välitegevusteks
2	2	Pealiskanga tuulekindlus	5	kanga keemiline viimistlus	Lamineeritud polüestri, polüamiidi, nailoni ja polüuretaani kasutus teeb toote tuulekindlaks ning saab kergemini töödelda kui looduslikke kiude; lisaks kasutada Primalofti kiude jope täiteks; toode peaks vastama normile 10 000 g/m ² /päevas	Lamineeritud polüestri ja polüamiidi kasutus; toode peaks vastama normile 8 000 g/m ² /päevas; kasutada täite materjaliks vatiini	Lamineeritud polüestri ja polüamiidi sisaldusega kangas (PET 75%, PA 25%), mida on katsetatud ja peab vastu normile 9000 g/m ² /päevas
3	3, 4	Pealiskanga veekindlus	5	mm/H ₂ O/24h	Lamineeritud polüestri, polüamiidi, nailoni ja polüuretaani kasutus teeb toote veekindlaks; toode peaks vastama normile 10 000 mm/m ² /päevas	Lamineeritud polüestri ja polüamiidi kasutus; toode peaks vastama normile 8 000 mm/m ² /päevas;	Lamineeritud polüestri ja polüamiidi sisaldusega kangas (PET 75%, PA 25%), mida on katsetatud ja peab vastu normile 9000 mm/m ² /päevas

Tabel 5 järg

4	5	Soojapidavus	5	kanga keemiline viimistlus	Lamineeritud polüestri, polüamiidi, nailoni ja polüuretaani kasutus teeb toote soojapidavaks; kasutada Omni Heat tehnoloogiat	Lamineeritud polüestri ja polüamiidi kasutus; kasutada täiteks vatiini	Sisemisele jopele on lisatud vatiini ning kasutatud ka fliisimaterjali
5	6	Hind	5	EUR	160	220	200
6	7	Kapuutsi olemasolu	5	määrang	Olemas ja reguleeritav nii tagant kui ka eest	Olemas ja reguleeritav eesäärest	Olemas ja reguleeritav nii eest kui ka tagant
7	8	Varruka allääre reguleerimisvõimalus	5	määrang	Varrukamansett reguleerimiseks olemas	Varrukamansett reguleerimiseks olemas	Varrukamansett reguleerimiseks olemas
8	10, 11, 12, 16	Pealiskanga vastupidavus	4	Martindale koefitsient (hõõrdeseadme pöörete arv kanga läbi hõõrdumiseni)	Hea	Keskmine	Hea
9	14, 21	Hingavus	4	g/m2/ 24h	Mitmekihilise membraaniga polüestri, polüamiidi, nailoni ja polüuretaani kasutus; kasutada Omni Heat tehnoloogiat, et toode imaks keha niiskuse endasse; teha tuulutusavad	Membraaniga polüestri ja polüamiidi kasutus; teha tuulutusavad	Membraaniga polüestri ja polüamiidi kasutus (PET 75%, PA 25%); teha tuulutusavad

Tabel 5 järg

10	13	Hooldamis- tingimused	4	määrang	Masinpesu 40 kraadises tavapesu režiimil; keemiline puhastus lubatud; trummelkuivatus lubatud	Masinpesu 40 kraadises õrnapesu režiimil; keemiline puhastus keelatud; trummelkuivatus keelatud	Masinpesu 40 kraadises õrnapesu režiimil; keemiline puhastus õrnal režiimil; trummelkuivatus keelatud
11	17, 28	Siluett	4	silueti tüüp	Poolliibuv siluett	Poolliibuv siluett	Poolliibuv siluett
12	15	Toote pikkus	4	cm	79	77	79
13	18, 29	Taskute arv	3	tk	7	5	6
14	23	Varrukate pikkus	3	cm	69	67	69
15	22	Püstkrae kõrgus	3	cm	10	8	10
16	24	Allääre reguleerimis- võimalus	3	määrang	Olemas, kummi ja stopperitega	Olemas, kummi ja stopperitega	Olemas, kummi ja stopperitega
17	25	Mustust hülgav	2	kanga keemiline pinna- viimistlus	Põhikangal on vastav pinnatöötlus	Põhikangal on vastav pinnatöötlus	Põhikangal on vastav pinnatöötlus
18	26	Eemaldatav sisevooder	2	määrang	Olemas, fliisi ja vatiini kasutusega	Fliisist olemas	Olemas, fliisi ja vatiini kasutusega
19	31	Reguleeritava kapuutsi noka olemasolu	2	määrang	Olemas ja traadiga reguleeritav	Puudub	Olemas ja traadiga reguleeritav

Tabel 5 järg

20	30	Kapuutsi reguleerimisvõimalus	2	määrang	Olemas, reguleeritav nii eesäärest kui ka kukla pealt	Olemas, reguleeritav eesäärest	Olemas, reguleeritav nii eesäärest kui ka kukla pealt
21	27	Kergesti avatav esikinnis	2	määrang	Lukk pluss liistul 4 takjat, allääres 1 trukk	Liist puudub, ees vaid lukk	Liist puudub, ees veekindel lukk
22	32	Erksate värvide kasutus	2	määrang	Kasutatud ühte ergast värvi	Ei ole kasutatud erksaid värve	Ei ole kasutatud erksaid värve

2. KVALITEEDIKORRALDUS

2.1. Kvaliteet, TQM ja innovatsioon

Kvaliteedi mõiste on ära toodud rahvusvahelises terministandardis (EVS-EN ISO 8402:1996): Kvaliteet on toote või teenuse omaduste ja karakteristikute kogum, mis võimaldab rahuldada kindlaksmääratud või eeldatavaid vajadusi. Kvaliteet tähendab niisiis teatud nõudmiste täitmist. Võtmeküsimuseks on kelle või mille nõudmisi tuleks täita [5; 5-7]. Traditsiooniliselt mõistetakse kvaliteeti kui vastavust tehnilistele standarditele, TQM (Total Quality Management) käsitluses lähtub kvaliteedi mõiste aga kliendist ja tema nõudmistest. Kvaliteeti, mille saavutamine on kogu TQM süsteemi eesmärgiks, võib siinkohal defineerida järgmiselt: "Kvaliteet on vastavus kliendi nõudmistele". Seega me mõtleme kvaliteedi all midagi, mis vastab meie vajadustele ja ootustele [5; 29-33].

Kvaliteedijuhtimine võib tähendada ainult toodete lõppkontrolli ehk kvaliteedisõnavara kasutades, korrigeerivat tegevust. Selline juhtimine ei ole aga kindlasti jätkusuutlik. Hea kvaliteedijuhtimine on seotud rohkem vältivate tegevustega ehk sellega, kuidas juhtida sisendit, et saada soovitud väljund. Seega proovitakse toodet või teenust parendada ja kontrollida juba protsesside käigus. Tehakse palju voodiagramme, et teha kindlaks, kus, kes, mida ja, millal on vaja kontrollida [5; 34-37]. Usun, et jätkusuutlikus ettevõttes on põhjalikult läbimõeldud kvaliteedisüsteem, mis hõlmab kõiki töotajaid – alates tegevjuhtidest kuni koristajani välja. Seetõttu leian ka, et kvaliteedi alustaladeks on just innovatsioon ja meeskonnatöö. Püsiv kvaliteeditase nii kiiresti muutvas maailmas vajab pidevalt ka ise uuendusi ja siin tulebki rääkida innovatsioonist. „Sõna innovatsioon tuleneb ladina keelest - *in* tähendab sisse ning *nova* on uus - otsetõlkes on innovatsioon uue (asja) sisse toomine. Eesti Entsüklopeedia järgi on innovatsioon uuendus, mingi teadusliku, tehnilise või organisatsioonilise avastuse, leiutise või muu saavutuse rakendamine ühiskonnas“ [9].

Järgnevalt räägingi eelkõige ideedest, nii uutest kui ka vanadest. Olen neid kogunud läbi nelja aasta koolis ja praktikakohtades õppides. Mind ajendab just loodussäästlik mõtlemine, sest käies 2013. aastal Friedrichshafenis Saksamaal *Outdoor Show*l, mõistsin, et tähelepanu said eelkõige need ettevõtted ja ideed, mis olid keskkonnasäästlikud ja uuenduslikud. Muidugi on ka väga tähtis just efektiivsus, säilitades sealjuures kvaliteeti. Kuna ei tee tööd otseselt üheski õmblusettevõttes, ei hakka välja tooma ettevõtte kvaliteedistandardeid ega lase ennast piirata ettevõtte suurusel. Ometi

mainin, et neid lahendusi välja pakkudes on mõttes pigem keskmine või keskmisest suurema väljalaskega õmblusettevõtte.

2.1.1. PLM süsteem ja ühtne kausta süsteem

Ettevõtetes, kus olen praktiliselt olnud, on alati toimunud kvaliteedi ja üldine protsessi kontroll paberil. Suhtlus allhankijatega toimus tihti vaid e-maili teel ning kõik muudatused ning jooniste parandused tehti vaid e-kirjade vahendusel. See tekitas meeletut paberimajandust, sest kui sooviti igat muutust säilitada, pidi selleks eraldi faili salvestama või selle välja printima. Justkui oli puudus ühtsest IT süsteemist ettevõtte ja allhankija vahel.

Ühtne PLM (*Product Lifecycle Management*) süsteem/server, millega saavad töötada firma siseselt kõik toodet kujundavad töötajad, nagu disainer, konstruktor, tootmisjuht, tehnoloog ja juhid. Samuti allhanget sisseostvad kliendid. [10] PLM süsteemist palju abi, sest 75 – 80% kvaliteedist pannakse paika juba toote kavandamise faasis. See tagab, et kõik spetsialistid on reaajas toote arendusse ja muutustesse ning eelkõige ka kvaliteedikorraldusse kaasatud. Kvaliteedikulud vähenevad, sest toote arengut saab pidevalt jälgida ja veada juba enne tootmist parandatud.

Serverisse saavad nii kliendid kui ka ettevõtte töötajad laadida üles tellitava, või lihtsalt toodetava, mudeli jooniseid, lõikeid, materjaliloetelu ja muid faile, mis on vajalikud toote toomiseks. Samamoodi saab selle läbi esitada kommentaare, näiteks pärast proove või näidiste ülevaatust. Server salvestab kõik toote kohta käivad andmed. Sellise IT teenuse abil on info välja printimine pärast igat väikest muutust minimaalne. Samas on kõigil osapooltelt koguaeg kõige uuem info olemas. Olen selle süsteemiga ise üle poole aasta töötanud, olles Saksamaal Adidasel praktiliselt.

Mudeli tootmisesse saatmisel peaksid olema kõik muutused tehtud ning toode nii öelda paberil valmis. See tähendab, et kogu mudeli info saab süsteemist alla laadida ning luua tootele ettevõtte arvutisüsteemi kaust põhiinfost, nagu tehniline joonis, kommentaarid, materjalide loetelu, õmblustehnoloogia, vigade leht ja probleemide ning ettepanekute leht. Kaust sisaldab kogu vajalikku dokumentatsiooni, mida võib tootmises vaja minna. See liigub alati koos tootega alates juurdelõikusest kuni viimistluseni. Iga osakonna juhataja saab kõige uuema versiooni alati vajadusel välja printida töötajatele. See tagab pidevalt info liikumise. Näiteks, kangalao juhataja saab teada, et kangas jääb hiljaks või saabus defektselt, siis saab selle vastavasse dokumenti kirja panna ning kausta lisada. Kaustade uuendamisel jääb alati kuupäevaline ja kellaajaline jälg ning selle abil näeb juurdelõikuse juhataja, et kangalaos on viivitus.

2.1.2. Toodete ja detailide pakkide liikumine

Kõige enam olen näinud, et detaili ja pooltoodete pakkidele kinnitatakse komplekteerimisel triipkood või muu äratuntav paki kood. Siiski, töötamine ning märkuste tegemine koodi lipikule toimub käsitsi. Eeldades, et ettevõttes toimib eelnevalt mainitud kausta süsteem, saab ka detaili ja pooltoodete pakkidele kinnitatud triipkoodi ära kasutada digitaalsel teel. Detailipakkide tootmisesse söötmisel algab nende teekond kuni toote valmimiseni. Lisades õmblus –ja viimistlustöökohtadele triipkoodi skaneerijad, ei pea käsitsi pakkide triipkoodidele märkusi tegema. Operatsiooni valmides skaneerib õmbleja koodi sisse ning süsteem uuendab paki asukohta ning, kes seda käsitles. Selle abil on nii tehnoloogil, söötjal kui ka tootmisjuhil pidev ülevaade mudeli arengust. See lahendus aitaks taaskord pidevalt kontrollida ja jälgida kvaliteeti. See omakorda vähendaks kokkuvõttes kvaliteedikulusid, sest vigu märgatakse ja seega ka parandatakse varem. Vigade sisestamisel süsteemi, koos vea põhjuse ja asukohaga, aitab teha ka vigade statistikat ning anda ülevaate probleemsetest kohtadest tsehhis. Samuti aitab see juba tootmise keskel mõelda, kas vigade tõttu ikka jõutakse tähtjaks valmis või ei.

2.1.3. Kokkuvõte

Sellise süsteemi sisseviimine ettevõttesse peab kindlasti olema rahulik ja küllaltki aeglane. Seda tuleks teha sammhaaval ning pidevalt töötajaid koolitades. Tuleb selgitada, miks sellised muutused vajalikud on, ning, kuidas see neid aitab. Selliseid muutusi suudab sisse viia vaid avatud meelega ning innovatiivne ettevõtte. Olen eelnevatelt praktikatelt, nagu Adidasest, õppinud, et peab olema usaldus juhtivate ning järgivate töötajate vahel. Sellele aitavad kaasa kindlasti ühised väljasõidud ja firma üritused. Samuti luues isiklik suhe juhtivate ning järgivate töötajate vahel. See loob usalduse ning austuse üksteise vastu. Leian ka, et kõik peavad mõistma meeskonnatöö olulisust. Olles Adidasest, tundsin, et meeskond usaldas oma otsest ülemust, ning see tagas tasakaalu ning rahu kõigile seal töökeskkonnas. Leian, et mistahes muutuste sisseviimine on raske, kuid need on vältimatud. Seega tuleb pidevalt töötada ühtse meeskonnana, et tagada toodete kvaliteet, ettevõtte hea maine ning mõnus töökeskkond.

3. TEHNOLOOGILINE OSA

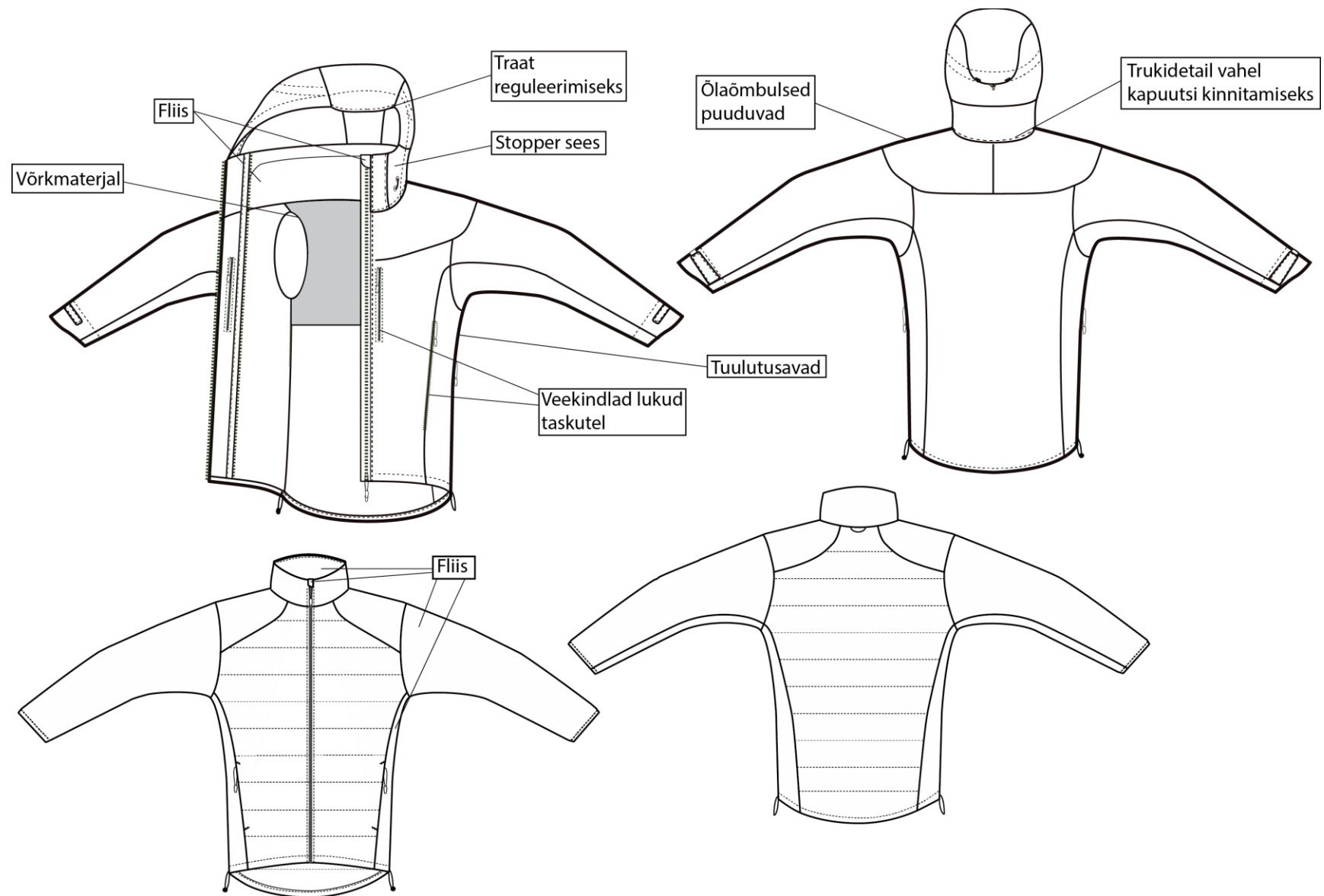
3.1. Mudelite ja materjalide valik

3.1.1. Mudelite valik ja iseloomustus

Funktsionaalne meeste talvejope ANNINN koosneb kahest osast: pealmisest jopest ANN ja sisemisest jopest INN. Sisemist jopet saab ühendada esikeskjoonel oleva lukuga pealmise jope külge sisse ning saab ka eraldi kanda. Jope on mõeldud eelkõige aktiivseteks välitegevusteks, mis võib olla nii sportimine kui ka vaba aja tegevused.

ANN on teibitud vertikaalsete läbilõigetega voodri ja kapuutsiga jope. Nii esi-, külje- kui ka tagaosa on samast materjalist. Hõlmadel on neli taskut: kaks veekindla lukuga hõlma taskut, mis on töödeldud esiosa vertikaalsetesse läbilõigetes, üks veekindlalukuga rinnatasku ja üks lukuga põuetasku. Varrukad on kaheosalised ning varruka otstes on õmmeldud takjaga reguleeritav tripp, et kohendada varruka alläärt. Tripp on õmmeldud küünarnukiõmblusesse. ANNi alläär on reguleeritav kumminööri ja stopperitega. Kapuutsi eesääres ja külgedel on samuti kumminöör reguleerimiseks. Kapuutsi kinnitamiseks on viis trukki ning otstes takjapaelad, mis on peidetud krae garaaži.

INN on eemaldatav pealmisest jopest esikeskjoonel oleva lukuga, mida võib kasutada ka esikinnisena. Toote hõlmad ja seljaosa on vertikaalse läbilõikega ning horisontaalselt ühtlaselt vatiiniga kapitud. Küljeosad, sisemine krae, passe detailid ja varrukad on fliisi materjalist. Varrukad on kaheosalised ning alläärde on õmmeldud kumm. Alumise osa alläär on reguleeritav kumminööri ja stopperitega.



Joonis 2. Mudeli ANNINN tehniline joonis

3.1.2. Materjalide valik ja iseloomustus

Tabelis 6 on välja toodud mudeli ANN materjalide valik ja iseloomustus. Samuti on tabelis näha materjalide näidiseid.

Tabel 6

Mudeli ANN materjalide valik ja iseloomustus					
Materjal näidisega	Kiuline koostis	Tehnilised omadused			
		Hargnevus	Venivus	Kortusvus	Hooldusmärgid
Põhimaterjal	100% polüester Laminaat 100% polüuretaan	Ei hargne	Väike	Ei kortsu	   
Vooder	55% polüamiid 45% polüester	Keskmine	Ei veni	Keskmine	
Võrkmaterjal	100% polüester	Ei hargne	Keskmine	Väike	

Tabel 6 järg

Vahematerjal	100% polüester	Ei hargne	Ei veni	Ei kortsu	   
Liimiriie trippidele ja nokale	-	Ei hargne	Ei veni	Ei kortsu	
Teip	-	Ei hargne	Ei veni	Keskmine	

Tabelis 7 on väljatoodud mudeli INN materjalide valik ja iseloomustus. Samuti on tabelis näha materjalide näidiseid.

Tabel 7

Mudeli INN materjalide valik ja iseloomustus

Materjal	Kiuline koostis	Tehnilised omadused			
		Hargnevus	Venivus	Kortusvus	Hooldusmärgid
Põhimaterjal	54% polüamiid 46% polüester	Väike	Ei veni	Väike	   
Fliis	100% polüester	Ei hargne	Keskmine	Ei kortsu	
Vatiin	65% polüproüleer 35% polüester	Kiuline materjal - hargneb palju	Väike	Ei kortsu	

Tabel 7 järg

Vaheriie					
	100% polüester	Ei hargne	Ei veni	Ei kortsu	

3.1.3. Mudelite detailid ja lekaalid, furnituurid

Mudeli ANN detailid ja lekaalid on välja toodud järgnevas tabelis (Tabel 8). Lisaks tabel 9 näitab, milliseid furnituure mudelis kasutatakse ning kui palju.

Tabel 8

Mudeli ANN detailide ja lekaalide loetelu

Jrk nr	Detail	Detaili nimetus	Kogus	
			Lekaale	Detaile
Põhimaterjal				
1	Hõlma detail	PÕHI1	1	2
2	Küljeosa detail hõlmale	PÕHI2	1	2
3	Küljeosa detail seljale	PÕHI3	1	2
4	Seljaosa detail	PÕHI4	1	1
5	Passe detail	PÕHI5	1	2
6	Pealmise varruka detail	PÕHI6	1	2
7	Alumise varruka detail	PÕHI7	1	2
8	Varruka tripi pealmine detail	PÕHI8	1	2
9	Varruka tripi alumine detail	PÕHI9	1	2
10	Tuuleliistu pealmine detail	PÕHI10	1	1
11	Tuuleliistu alumine detail	PÕHI11	1	1
12	Siseluku liistu pealmine detail	PÕHI12	1	2
13	Siseluku liistu alumine detail	PÕHI13	1	2
14	Krae välimine detail	PÕHI14	1	1
15	Kapuutsi garaaž	PÕHI15	1	2
16	Trukidetaili lõõtsa detail	PÕHI16	1	1
17	Kapuutsi trukidetaili pealmine osa	PÕHI17	1	1
18	Kapuutsi trukidetaili alumine osa	PÕHI18	1	1

Tabel 8 järg

19	Sisekrae kant	PÕHI19	1	1
20	Kapuutsi pealmine detail	PÕHI20	1	1
21	Kapuutsi pealmise detaili kant	PÕHI21	1	1
22	Kapuutsi keskmise detail	PÕHI22	1	1
23	Kapuutsi kaela detaili	PÕHI23	1	1
24	Kapuutsi kaela detaili kant	PÕHI24	1	1
25	Kapuutsi kuklapaela kandi detail	PÕHI25	1	2
26	Kapuutsi eesääre kant	PÕHI26	1	1
27	Kapuutsi noka kant	PÕHI27	1	1
28	Katteriie	PÕHI28	1	2
29	Allääre kandi seljaosa detail	PÕHI29	1	1
30	Allääre kandi hõlma detail	PÕHI30	1	2
31	Varruka allääre kandi detail	PÕHI31	1	2
32	Tuulutusava kant	PÕHI32	1	4
44	Põuetasku pealmise taskukoti detail	PÕHI33	1	1
45	Põuetasku alumise taskukoti detail	PÕHI34	1	1
46	Rinnatasku pealmise taskukoti detail	PÕHI35	1	1
47	Rinnatasku alumise taskukoti detail	PÕHI36	1	1
48	Küljetasku pealmise taskukoti detail	PÕHI37	1	2
49	Küljetasku alumise taskukoti detail	PÕHI38	1	2
Põhimaterjal 2				
33	Tuuleliistu ülemine osa	PÕHI2.1	1	1
34	Sisemine krae	PÕHI2.2	1	1
Abimaterjalid				
35	Hõlma voodri detail	ABI1	1	2
36	Selja voodri detail	ABI2	1	1
37	Pealmise varruka voodri detail	ABI3	1	2
38	Alumise varruka voodri detail	ABI4	1	2
39	Kapuutsi voodri keskmine detail	ABI5	1	1
40	Kapuutsi voodri küljedetailid	ABI6	1	2
41	Selja võrkmaterjali detail	ABI7	1	1
Vahematerjal				
50	Kapuutsi noka liimiriie	TUGEV1	1	1
51	Varruka trippide liimiriie	TUGEV2	1	2
52	Passe vaheriie	TUGEV3	1	2
53	Sisemise krae vaheriie	TUGEV4	1	1
54	Varruka allääre kandi vaheriie	TUGEV5	1	2
55	Allääre kandi vaheriie	TUGEV6	1	1
KOKKU:			53	80

Tabel 9

Mudeli ANN furnituuride loetelu

Jrk nr	Detail	Detaili nimetus	Kogus (tk)	Ühik
1	Esilukk	Veekindel spiraallukk	1	cm
2	Esiluku kelk	Lukukelk1	2	-
3	Siselukk	Spiraallukk	1	cm
4	Siseluku kelk	Kahepoolne lukukelk	1	-
5	Hõlmatasku	Veekindel meetrilukk	2	cm
6	Hõlmatasku lukukelk	Lukukelk2	1	-
7	Rinnatasku	Veekindel meetrilukk	1	cm
8	Rinnatasku lukukelk	Lukukelk2	1	-
9	Põuetasku	Meetrilukk	1	cm
10	Põuetasku lukukelk	Lukukelk2	1	-
11	Varruka pehme takjapael	Pehme takjapael, rullist	2	cm
12	Varruka tugev takjapael	Tugev takjapael, rullist	2	cm
13	Kapuutsi tugev takjapael	Tugev takjapael, rullist	2	cm
14	Kapuutsi garaaži tugev takjapael	Tugev takjapael, rullist	2	cm
15	Krae pehme takjapael	Pehme takjapael, rullist	2	cm
16	Tripipael alläärde	Tripipael, rullist	2	cm
17	Tripid voodri ja pealisriide ühendamiseks	Tripipael, rullist	5	cm
18	Kummipael kapuutsi eesäärde	Kummipael, rullist	2	cm
19	Kummipael kapuutsi keskele	Kummipael, rullist	2	cm
20	Kummipael alläärde	Kummipael, rullist	1	cm
21	Stopper kapuutsi eesäärde	Stopper1	2	-
22	Stopper kapuutsi keskele	Stopper1	1	-
23	Stopper alläärde	Stopper1	2	-
24	Allääre öös	Öös1	4	-
25	Kapuutsi öös	Öös1	4	-
26	Lukutõmmik	Tõmmik1	8	-
27	Traat kapuutsi nokka	Traat1	1	cm
28	Hooldussilt	Kootud silt1	1	-
29	Firmasilt	Tikitud silt1	1	-
30	Riputustripp	Riputustripi pael1	1	cm
KOKKU:			59	

Mudeli INN detailid ja lekaalid on välja toodud järgnevas tabelis (Tabel 10). Lisaks tabel 11 näitab, milliseid furnituure mudelis kasutatakse ning kui palju.

Tabel 10

Mudeli INN detailide ja lekaalide loetelu

Jrk nr	Detail	Detaili nimetus	Kogus	
			Lekaale	Detaile
Põhimaterjal1				
1	Hõlma detail	ALL1	1	4
2	Seljaosa detail	ALL2	1	2
3	Pealiskrae detail	ALL3	1	1
4	Luku tuulelistu lühem detail	ALL4	1	1
5	Luku tuulelistu pikem detail	ALL5	1	1
6	Allääre tagaosa kandi detail	ALL6	1	1
7	Allääre esiosa kandi detail	ALL7	1	2
8	Küljetasku pealmise taskukoti detail	ALL8	1	2
9	Küljetasku alumise taskukoti detail	ALL9	1	2
Põhimaterjal 2				
10	Küljeosa detail	ALL2.1	1	2
11	Passe detail	ALL2.2	1	2
12	Pealmise varruka detail	ALL2.3	1	2
13	Alumise varruka detail	ALL2.4	1	2
14	Luku tuulelistu ülemine osa	ALL2.5	1	1
15	Aluskrae detail	ALL2.6	1	1
Vatiin				
16	Pealiskrae vatiin	VATT1	1	1
17	Hõlma vatiin	VATT2	1	2
18	Selja vatiin	VATT3	1	1
Vahematerjal				
19	Passe vaheriie	TUGI1	1	2
20	Aluskrae vaheriie	TUGI2	1	1
21	Lukualuse liistu vaheriie	TUGI3	1	1
KOKKU:			21	34

Tabel 11

Mudeli INN furnituuride loetelu

Jrk nr	Detail	Detaili nimetus	Kogus (tk)	Suurus
1	Esilukk	Spiraallukk	1	cm
2	Esiluku kelk	Lukukelk1	2	-
3	Hõlmatasku	Meetrilukk	2	cm

Tabel 11 järg

4	Hõlmatasku lukukelk	Lukukelk2	1	-
5	Tripipael alläärde	Tripipael, rullist	2	4 cm
6	Kummipael varruka alläärde	Kummipael, rullist	2	cm
7	Kummipael alläärde	Kummipael, rullist	1	cm
8	Stopper alläärde	Stopper1	2	-
9	Allääre öös	Öösl	4	-
10	Lukutõmmik	Tõmmik1	3	-
11	Hooldussilt	Kootud silt1	1	-
12	Firmasilt	Tikitud silt1	1	-
13	Riputustriip	Riputustripi kummipael1	1	4 cm
KOKKU:			23	

3.1.4. Mudelite tellimused

Tabelis 12 on välja toodud mudelite tellimus, mis on vaja õmblustsehhil vaja täita. Tellimus on võetud kursusetöö projektist, kus andis mulle kogused ette kursusetöö juhendaja. Kuna mudel on väga sarnane otsustasingi kogused samaks jätta.

Tabel 12

Mudelite tellimus suuruste kaupa

Mudel ANN									
Suurused	44	46	48	50	52	54	56	58	Tellimus kokku (tk)
Rü (cm)	88-92	92-96	96-100	100-104	104-108	108-112	112-116	116-120	
Vü (cm)	70-76	76-82	82-88	88-94	94-100	100-106	106-112	112-118	
Pü (cm)	92-96	96-100	100-104	104-108	108-112	112-116	116-120	120-124	
Kasv (cm)	170-180	170-180	170-180	170-180	170-180	170-180	170-180	170-180	
KOKKU (tk)	10	20	30	50	30	25	25	10	200

Tabel 12 järg

Mudel INN									
Rü (cm)	88-92	92-96	96-100	100-104	104-108	108-112	112-116	116-120	
Vü (cm)	70-76	76-82	82-88	88-94	94-100	100-106	106-112	112-118	
Pü (cm)	92-96	96-100	100-104	104-108	108-112	112-116	116-120	120-124	
Kasv (cm)	170-180	170-180	170-180	170-180	170-180	170-180	170-180	170-180	
Tellimus kokku (tk)	10	20	30	50	30	25	25	10	200

3.2. Töötlemismeetodite ja seadmete valik

3.2.1. Mudelite töötluskohtade iseloomustus

Lisas 1 ja 2 on välja toodud mudelite tähtsamate töötluskohtade iseloomustused ehk läbilõiked.

3.2.2. Seadmete valik

Tabel 13

Seadmete valik ja otstarve

Seadme nimetus	Seadme lühend	Seadme klass, mark	Seadme otstarve
Universaallõmblusmasin	M	Brother S – 7200A	Ühendusõmblus või selle kappimine
Äärestusõmblusmasin	SM1	Brother MA4 – N31 – 65	Äärestus -ja ühendusõmblus
Kinnitusluku ehk riilimasin	SM2	Brother LK3-P430E	Kinnitus-lukkude õmblemine
Ööside kinnitusmasin	SM3	SICoM, type MSE-P	Ööside kinnitamine
Teipimismasin	SM4	Pfaff 8330-060	Õmbluste teipimine
Aurutamine	SM5	Veit 8308	Aurutamine mannekeeni peal
Pakkimine	SM6	Polypack GmbH & Co, Type 40	Automaatne pakkimine kilesse
Kuumapress	SM7	Transmatic TS 5P	Vaheriide pressimine

3.3. Toodete töötlemise tehnoloogilised järjestused

3.3.1. Jagumatute operatsioonide tehnoloogiline järjestus

Järgnevas tabelis (Tabel 14) on välja toodud mudeli ANN jagumatute operatsioonide järjestus koos ajakulu ja seadme valikuga.

Tabel 14

Mudeli ANN jagumatute operatsioonide järjestus

Jrk nr	Tehnoloogiline operatsioon	Eriala	Ajakulu (min)	Seadmed, vahendid
1	Rinnataskule luku ja pealmise taskukoti õmblemine; tasku lahtilõikamine	M	1,72	Brother S – 7200A; käärid
2	Rinnatasku kappimine 0,1 cm kauguselt servast	M	1,67	Brother S – 7200A
3	Rinnataskule taskukoti kinnitamine lõikeservas	M	0,75	Brother S – 7200A
4	Rinnatasku taskukottide põhjade õmblemine 2X	M	3,00	Brother S – 7200A
5	Hõlmareljefide õmblemine, jättes ava hõlmataskutele	M	1,25	Brother S – 7200A
6	Hõlmatasku lukkude ja taskukottide õmblemine	M	8,83	Brother S – 7200A
7	Hõlmatasku taskukottide põhjade õmblemine 2X	M	3,00	Brother S – 7200A
8	Seljareljefide õmblemine	M	1,25	Brother S – 7200A
9	Varruka tripile kõvema takjapaela õmblemine; tripi kokkuõmblemine; väljapööramine ja korrastamine; liimiriide vahele lisamine ja tripi kappimine 0,1 cm servast	M	5,00	Brother S – 7200A
10	Tripi pressimine	SM7	0,20	Transmatic TS 5P
11	Varruka küünarnuki õmbluse õmblemine, lisades vahele tripi	M	1,25	Brother S – 7200A
12	Varruka takjapaela pehmema poole õmblemine pealmisele varruka detailile	M	1,33	Brother S – 7200A
13	Varruka eesmise õmbluse õmblemine	M	1,15	Brother S – 7200A
14	Varruka õmblemine käeaugukaarde	M	2,50	Brother S – 7200A
15	Passe detailide õmblemine	M	0,75	Brother S – 7200A
16	Passe õmblemine hõlmade, selja ja varrukatega	M	3,00	Brother S – 7200A
17	Küljeõmbluste õmblemine, jättes tuulutussavadele avad	M	2,30	Brother S – 7200A
18	Kinnitustriippide õmblemine käeaugukaarde küljeõmblustesse	M	0,40	Brother S – 7200A
19	Tuulutussavade õmblemine küljeõmblusesse (luku ja kahe kandiga)	M	9,67	Brother S – 7200A

Tabel 14 järg

20	Tuuleliistu ülemise ja alumise osa õmblemine	M	0,25	Brother S – 7200A
21	Tuuleliistu õmblemine, ümberpööramine ja korrastamine	M	1,42	Brother S – 7200A
22	Tuuleliistu kappimine 0,1 cm servast	M	1,42	Brother S – 7200A
23	Tuuleliistu lahtiste servade kinnitamine	M	0,50	Brother S – 7200A
24	Esiluku parema poole õmblemine tuuleliistu külge	M	0,92	Brother S – 7200A
25	Väliskrae otstes pehmete takjate õmblemine	M	0,67	Brother S – 7200A
26	Väliskrae esiserva detailidele (kapuutsi garaažidele) kõvade takjate õmblemine	M	0,67	Brother S – 7200A
27	Vaheriide kinnitamine enne takja õmblemist	K	0,50	-
28	Väliskrae esiserva detailide (kapuutsi garaažide) pooleks murdmise, kapuutsipoolse serva tikkimine ja kinnitamine lõikeservades väliskraele	M	1,50	Brother S – 7200A
29	Lõõtsadetailile lõõtsa tikkimine	M	0,50	Brother S – 7200A
30	Väliskrae alumise detaili (lõõtsadetaili) ühendamine 1,0cm väliskraega, nurgas sääps, tagasipööramine ja tikkimine 0,1cm	M	2,50	Brother S – 7200A
31	Trukidetaili kokkuõmblemine, ümberpööramine, tikkimine	M	2,17	Brother S – 7200A
32	Trukidetaili kinnitamine väliskraele	M	0,58	Brother S – 7200A
33	Väliskrae õmblemine kaelakaarde, jättes ava lõõtsa detaili õmblemiseks kaelakaarde, kinnitustripid	M	1,17	Brother S – 7200A
34	Esiluku õmblemine tootele	M	3,00	Brother S – 7200A
35	Kapuutsi pealmise detaili ja kandi õmblemine, ümberpööramine ja korrastamine, kappimine 2 cm servast sirgelt	M	0,75	Brother S – 7200A
36	Kapuutsi kaela detaili ja kandi õmblemine	M	0,75	Brother S – 7200A
37	Kapuutsi pealmise ja keskmise detaili õmblemine	M	0,75	Brother S – 7200A
38	Kapuutsi kaela detaili ja keskmise detaili õmblemine	M	1,17	Brother S – 7200A
39	Kapuutsi kuklale kahe riili tegemine	SM2	0,80	Brother LK3-P430E
40	Kapuutsi noka kandi õmblemine	M	0,75	Brother S – 7200A
41	Kapuutsi eesääre kandile tugevate takjate õmblemine	M	1,34	Brother S – 7200A
42	Kapuutsi kuklapaela kantide õmblemine pealistusõmblusega	M	1,17	Brother S – 7200A

Tabel 14 järg

43	Kapuutsi nokale traadi ja liimiriide lisamine ja kinni kappimine, lisaks kappimine eesääre kandiga samal joonel	M	1,00	Brother S – 7200A
44	Kapuutsi kummipaelte sisseajamine, stopperite lisamine	K	2,00	Brother S – 7200A
45	Kapuutsi voodridetailide õmblemine	M	2,67	Brother S – 7200A
46	Kapuutsi eesääre kandi ja voodri õmblemine	M	1,50	Brother S – 7200A
47	Kapuutsi voodri ja põhiriide kokkuõmblemine, ümberpööramine ja korrastamine	M	1,00	Brother S – 7200A
48	Kapuutsi kappimine ümberringi, noka traadi ja nõõrikanali kappimine	M	2,83	Brother S – 7200A
49	Allääre kandi detailide õmblemine	M	0,25	Brother S – 7200A
50	Allääre kandile tripipaelte õmblemine märkide järgi	M	0,25	Brother S – 7200A
51	Põuetaskule luku ja pealmise taskukoti õmblemine; tasku lahtilõikamine	M	1,72	Brother S – 7200A
52	Põuetasku kappimine 0,1 cm kauguselt servast	M	1,67	Brother S – 7200A
53	Põuetaskule taskukoti kinnitamine lõikeservas	M	0,75	Brother S – 7200A
54	Põuetasku taskukottide põhjade õmblemine 2X	M	3,00	Brother S – 7200A
55	Sisekraele kandi õmblemine	M	0,83	Brother S – 7200A
56	Sisekraele vaheriide õmblemine	M	0,83	Brother S – 7200A
57	Sisekraele riputustripi õmblemine	M	0,25	Brother S – 7200A
58	Siseluku liistu otste õmblemine	M	0,50	Brother S – 7200A
59	Siseluku ja liistu detaili õmblemine	M	1,42	Brother S – 7200A
60	Siseluku ja liistu õmblemine katteriidele ja sisemisele kraele, tagasipööramine ja kappimine 0,5 cm servast	M	2,67	Brother S – 7200A
61	Voodri katteriide ja hõlma ühendamise	M	1,00	Brother S – 7200A
62	Seljaosa voodri detailide õmblemine (võrkmaterjal ja vooder)	M	0,75	Brother S – 7200A
63	Voodri hõlma -ja seljaosa õmblemine, lisades paremasse külge pesuhooldussildi	M	1,58	Brother S – 7200A
64	Voodri õlaõmbluste õmblemine	M	0,50	Brother S – 7200A
65	Voodri varrukadetailide õmblemine (jätta vasaku varruka küünarnukiõmblusesse ava ümberpööramiseks)	M	1,58	Brother S – 7200A
66	Voodrile krae õmblemine	M	1,00	Brother S – 7200A
67	Varruka kandi õmblemine (põhriidest)	M	0,67	Brother S – 7200A
68	Voodri ja varrukakandi õmblemine varrukasuus	M	1,50	Brother S – 7200A
69	Varruka allääre õmblemine (varruka kant ja pealisriie)	M	3,33	Brother S – 7200A

Tabel 14 järg

70	Voodri ja pealisriide õmblemine kraega ülaservas	M	1,10	Brother S – 7200A
71	Voodri katteriide ja lukuga esiserva õmblemine	M	2,17	Brother S – 7200A
72	Voodri ja tuulutavade õmblemine	M	3,00	Brother S – 7200A
73	Voodri ja allääre kandi õmblemine, kappida õv kandi külge 0,1 cm servast	M	3,20	Brother S – 7200A
74	Voodri ja pealisriide ühendamine allääres	M	1,60	Brother S – 7200A
75	Õmblusvarude kinnitamine kaelakaases ja varrukasuu, kinnitustrippide õmblemine voodri külge (pealisriide ja voodri ühendamiseks)	M	1,17	Brother S – 7200A
76	Kumminööri ajamine alläärde, stopperite lisamine	K	1,58	-
77	Toote ümberpööramine, korrastamine ja varrukaava kinni õmblemine	M	2,08	Brother S – 7200A
78	Esiluku kappimine 0,5 cm servast	M	3,00	Brother S – 7200A
79	Allääre kandi kappimine 3 cm servast	M	2,50	Brother S – 7200A
80	Varrukasuu kappimine	M	2,00	Brother S – 7200A
81	Teipimine	SM4	20,10	Pfaff 8330-060
82	Kvaliteedi kontroll	K	19,73	-
83	Kapuutsi öösde kinnitamine	SM3	1,05	SICoM, type MSE-P
84	Allääre kandile öösde kinnitamine	SM3	1,05	SICoM, type MSE-P
85	Trukidetailile trukid kinnitada (5tk)	SM3	1,58	SICoM, type MSE-P
86	Kapuutsi kaela detaili kandile truckide kinnitamine (5 tk)	SM3	1,58	SICoM, type MSE-P
87	Aurutamine	SM5	1,10	Veit 8308
88	Markeerimine	K	0,83	-
89	Pakkimine kilesse ja kasti	SM6	0,50	Polypack GmbH & Co, Type 40
KOKKU			182,24	

Järgnevas tabelis (Tabel 15) on välja toodud mudeli INN jagumatute operatsioonide järjestus koos ajakulu ja seadme valikuga.

Tabel 15

Mudeli INN jagumatute operatsioonide tehnoloogiline järjestus

Jrk nr	Tehnoloogiline operatsioon	Eriala	Ajakulu (min)	Seadmed, vahendid
1	Hõlma ja vatiini ühendamine servast	M	2,83	Brother S – 7200A
2	Seljaosa ja vatiini ühendamine servast	M	2,08	Brother S – 7200A

Tabel 15 järg

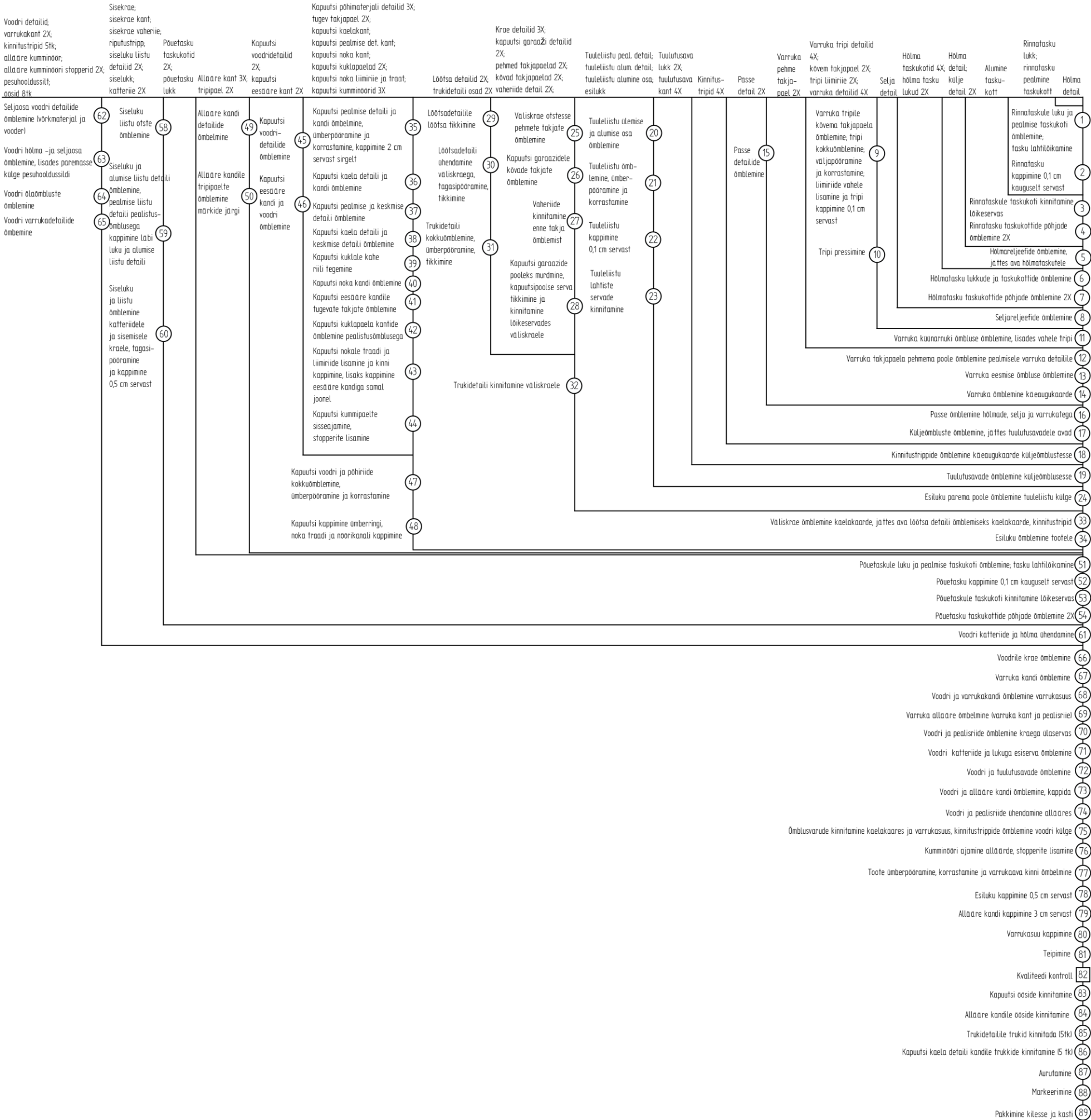
3	Pealiskrae ja vatiini ühendamine servast	M	1,00	Brother S – 7200A
4	Hõlma detailide kappimine koos vatiiniga	M	12,67	Brother S – 7200A
5	Selja detailide kappimine koos vatiiniga	M	12,67	Brother S – 7200A
6	Aluskrae vaheriide õmblemine	M	0,83	Brother MA4 – N31 – 65
7	Passe detailidele vaheriide õmblemine	M	0,83	Brother S – 7200A
8	Hõlmareljeevide õmblemine, jättes ava hõlmataskutele	SM1	1,25	Brother MA4 – N31 – 65
9	Seljareljeevide õmblemine, lisades vahele toote hooldussildi	SM1	1,25	Brother MA4 – N31 – 65
10	Passe ja hõlmadetaili õmblemine	SM1	0,75	Brother MA4 – N31 – 65
11	Passe ja seljadetaili õmblemine	SM1	0,75	Brother MA4 – N31 – 65
12	Hõlmatasku lukkude ja taskukottide õmblemine	M	8,83	Brother S – 7200A
13	Hõlmatasku taskukottide põhjade õmblemine 2X	M	3,00	Brother S – 7200A
14	Varruka küünarnuki õmbluse õmblemine	SM1	1,15	Brother MA4 – N31 – 65
15	Varruka alumine õmblus	SM1	1,15	Brother MA4 – N31 – 65
16	Varruka allääre tagasi pööramine, lisades vahele kummipaela, allääre õmblemine pealistusõmblusega 1,5 cm servast	M	0,67	Brother S – 7200A
17	Varruka õmblemine käeaugukaarde	SM1	2,50	Brother MA4 – N31 – 65
18	Riputustripi õmblemine pealiskrae külge märkida järgi	M	0,25	Brother S – 7200A
19	Krae detailide õmblemine ülemisest servast, õmblusvaru kappida aluskrae külge 0,1 cm servast	M	0,83	Brother S – 7200A
20	Pealiskrae õmblemine kaelakaarde	M	1,17	Brother S – 7200A
21	Tuuleliistu ülemise ja alumise osa õmblemine	M	0,25	Brother S – 7200A
22	Tuuleliistu kokkuõmblemine, ümberpööramine ja korrastamine	M	1,42	Brother S – 7200A
23	Tuuleliistu kappimine 0,1 cm servast	M	1,42	Brother S – 7200A
24	Tuuleliistu lahtiste servade kinnitamine	M	0,40	Brother S – 7200A
25	Esiluku parema poole õmblemine tuuleliistu külge	M	0,92	Brother S – 7200A
26	Esiluku õmblemine tootele	M	3,00	Brother S – 7200A
27	Allääre kandi detailide õmblemine	M	0,25	Brother S – 7200A
28	Allääre kandile õõside kinnitamine	SM3	1,05	SICoM, type MSE-P
29	Allääre kandile tripipaelte õmblemine märkide järgi	M	0,25	Brother S – 7200A

Tabel 15 järg

30	Allääre kandi õmblemine kehaosale	M	1,17	Brother S – 7200A
31	Kumminööri kinnitamine alläärde, stopperite lisamine	K	1,58	-
32	Krae ühendamine esiservas,otsa ümberpööramine ja allääre kandi ühendamine esiservas,nurkade lõikamine,ümberpööramine	M	1,70	Brother S – 7200A
33	Esiluku kappimine 0,5 cm servast	M	3,00	Brother S – 7200A
34	Allääre kandi kappimine 3 cm servast	M	2,50	Brother S – 7200A
35	Aluskrae tikkimine kaelakaarele	M	2,00	Brother S – 7200A
36	Kvaliteedi kontroll	K	19,73	-
37	Viimistlus	SM5	1,10	Veit 8308
38	Markeerimine	K	0,83	-
39	Pakkimine kilesse ja kasti	SM6	0,50	Polypack GmbH & Co, Type 40
KOKKU:			99,53	

3.3.2. Toote valmistamise skeemid

Joonisel 3 on näidatud mudeli ANN valmistamise skeemi. See näitab ülevahtlikul kujul mudeli jagumatute operatsioonide tehnoloogilist järjestust. Joonisel 4 on näidatud mudeli INN valmistamise skeemi.



Joonis 3. Mudeli ANN valmistamise skeem

4. ORGANISATSIOONILINE OSA

4.1. Mudelite töömahukus ja tootmisprotsessi tüübi valik

4.1.1. Mudelite töömahukuse analüüs

Tabelis 16 on näidatud töömahukuse analüüs. See määrab söötmissviisi. Tabelist on näha, et mudelid erinevad üksteisest ajaliselt rohkem kui 15% ehk kõrvalekalde protsent ületab 15%. Sellest järeldan, et parem on kasutada tsüklilist söötmissviisi.

Tabel 16

Töömahukuse analüüs			
Mudel	Töötlemisaeg (min)	Protsent	Kõrvalekalde protsent
ANN	182,24	183,1 %	83,1 %
INN	99,53	100 %	0

Arvutan ka takti, et koostada tööjaotus:

Tk – keskmine töötlemisaeg

$$Tk = (182,24 + 99,53) / 2 = 140,89 \text{ (min)}$$

τk – keskmine takt

N – põhitööliste arv

$$\tau_k = Tk / N$$

$$\tau_k = 140,89 / 30 = 4,70 \text{ (min)}$$

Protsessitakti aluseks on keskmine takt τk ja mudelite arv c

$$\tau_{ts} = \tau_k \times c$$

$$\tau_{ts} = 4,70 \times 2 = 9,4 \text{ (min)}$$

Takti kõrvalekalle

Ühe töölisega koondetapis:

$$T_{min1} = 0,9 \times 9,4 \times 1 = 8,46 \text{ (min)}$$

$$T_{max1} = 1,1 \times 9,4 \times 1 = 10,34 \text{ (min)}$$

Kahe töölisega koondetapis:

$$T_{\min 2} = 0,9 \cdot 9,4 \cdot 2 = 16,92 \text{ (min)}$$

$$T_{\max 2} = 1,1 \cdot 9,4 \cdot 2 = 20,68 \text{ (min)}$$

Kolme töölisega koondetapis:

$$T_{\min 3} = 0,9 \cdot 9,4 \cdot 3 = 25,38 \text{ (min)}$$

$$T_{\max 3} = 1,1 \cdot 9,4 \cdot 3 = 31,02 \text{ (min)}$$

4.1.2. Tootmisprotsessi tüübi iseloomustus

Protsessi struktuur toimub kahe sektsiooniliselt:

- Ettevalmistus –ja viimistlussektsioon - siia alla käib juurdelõikus ja välja lõigatud detailide ja furnituuride komplekteerimine. Samuti toote viimistlus, mis antud mudelite tootmises on viimane koondetapp. Sektsioon asub tsehhi esimesel korrusel.
- Montaažisektsioon – siin sektsioonis õmmeldakse toode valmis. Tehnoloogilises skeemis ning tsehhi plaanil on need operatsioonid 1-24.

Tegemist on agregaatprotsessiga, mis tähendab, et töö on vabarütmiline. Pooltoodete liikumine toimub sirgjooneliselt ning järjest. Korraldus on lihtne ning kõik protsessid lähevad järjest, et pooltooteid saaks kiiremini ja segaduseta järgmisesse etappi viia.

Söötmine on tsükliline. Detailid söödetakse tootmisesse söötja poolt. Eelnevalt saadetakse detailid juurdelõikusest ja komplekteerimisest esimeselt korruselt üles kaubaliftiga. Pooltooted liiguvad tootmisprotsessis edasi ripp transportööri abil. Pakke liigutab edasi tööjagaja ja vajadusel tehnoloog. Pärast eelviimast operatsiooni, viiakse pooltooted taas esimesele korrusele viimistlussektsiooni, kus tooted ka pakitakse. Pärast viimast koondoperatsiooni liiguvad pakitud tooted viimistlusosalast valmistoodete lattu.

4.2. Tööjaotus ja analüüs

Tabel 17

Jrk nr	Koondoperatsiooni sisu	Eri-ala	Aeg tegumoodidele		Üld-aeg, min	Kesk-mine aeg, min	Fak-tiline töölis-te arv	Seadmed
			ANN	INN				
1	12I/8,83	M	-	8,83	8,83	8,83	1	Brother S – 7200A
2	6A/8,83	M	8,83	-	8,83	8,83	1	Brother S – 7200A

Tabel 17 järg

3	13I/3,00 + 1A/ 1,72 + 2A/1,67 + 3A/0,75 + 4A/3,00	M	7,14	3,00	10,14	5,07	1	Brother S – 7200A
4	1I/2,83 + 2I/2,08 + 3I/1,00 + 6I/0,83 + 7I/0,83 + 5A/1,25 + 8A/1,25	M	2,5	7,57	10,07	5,04	1	Brother S – 7200A
5	4I/12,67 + 5I/12,67 + 7A/3,00	M	3,00	25,34	28,34	14,17	3	Brother S – 7200A
6	9A/5,00 + 10A/0,20 + 8I/1,25 + 9I/1,25 + 10I/0,75 + 11I/0,75	M/ SM 1/ SM 7	5,20	4,00	9,20	4,60	1	Brother S – 7200A; Brother MA4 – N31 – 65; Transmatic TS 5P
7	11A/1,25 + 12A/1,33 + 13A/1,15 + 14I/1,15 + 15I/1,15 + 16I/0,67 + 17I/2,50	M/ SM 1	3,73	5,47	9,20	4,60	1	Brother S – 7200A; Brother MA4 – N31 – 65
8	14A/2,50 + 15A/0,75 + 16A/3,00 + 17A/2,30 + 18A/0,40 + 20A/0,25	M	9,20	-	9,20	9,20	1	Brother S – 7200A
9	18I/0,25 + 19I/0,83 + 20I/1,17 + 21I/0,25 + 22I/1,42 + 23I/1,42 + 24I/0,40 + 25I/0,92 + 26I/3,00	M	-	9,66	9,66	9,66	1	Brother S – 7200A
10	19A/9,67	M	9,67	-	9,67	9,67	1	Brother S – 7200A
11	21A/1,42 + 22A/1,42 + 23A/0,50 + 24A/0,92 + 25A/0,67 + 26A/0,67 + 27A/0,5 + 28A/1,50 + 29A/0,50 + 49A/0,25 + 50A/0,25	M/ K	8,60	-	8,60	8,60	1	Brother S – 7200A
12	30A/2,50 + 31A/2,17 + 32A/0,58 + 33A/1,17 + 34A/3,00	M	9,42	-	9,42	9,42	1	Brother S – 7200A
13	35A/0,75 + 36A/0,75 + 37A/0,75 + 38A/1,17 + 39A/0,80 + 40A/0,75 + 41A/1,34 + 42A/1,17 + 43A/1,00	M/ SM 2	8,48	-	8,48	8,48	1	Brother S – 7200A; Brother LK3-P430E
14	44A/2,00 + 45A/2,67 + 46A/1,50 + 47A/1,00 + 48A/2,83	M/ K	10,00	-	10,00	10,00	1	Brother S – 7200A

Tabel 17 järg

15	51A/1,72 + 52A/1,67 + 53A/0,75 + 54A/3,00 + 55A/0,83 + 56A/0,83	M	8,80	-	8,80	8,80	1	Brother S – 7200A
16	57A/0,25 + 58A/0,50 + 59A/1,42 + 60A/2,67 + 61A/1,00 + 64A/0,50 + 67A/0,67 + 66A/1,00 + 84A/1,05	M	9,06	-	9,06	9,06	1	Brother S – 7200A
17	62A/0,75 + 63A/1,58 + 65A/1,58A + 68A/1,50 + 69A/3,33	M	8,74	-	8,74	8,74	1	Brother S – 7200A
18	70A/1,10 + 71A/2,17 + 72A/3,00 + 73A/3,20	M	9,47	-	9,47	9,47	1	Brother S – 7200A
19	74A/1,60 + 75A/1,17 + 76A/1,58 + 27I/0,25 + 28I/1,05 + 29I/0,25 + 30I/1,17 + 31I/1,58	M/ SM 3/ K	4,35	4,3	8,65	4,33	1	Brother S – 7200A; SICoM, type MSE-P
20	32I/1,70 + 33I/3,00 + 34I/2,50 + 35I/2,00	M	-	9,20	9,20	9,20	1	Brother S – 7200A
21	77A/2,08 + 78A/3,00 + 79A/2,50 + 80A/2,00	M	9,58	-	9,58	9,58	1	Brother S – 7200A
22	81A/20,10	SM 4	20,10	-	20,1	20,10	2	Pfaff 8330-060
23	82A/19,73	K	19,73	-	19,73	19,73	2	-
24	36I/19,73	K	-	19,73	19,73	19,73	2	-
25	83A/1,05 + 84A/1,58 + 86A/1,58 + 87A/1,10 + 88A/0,83 + 89A/0,50 + 37I/1,10 + 38I/0,83 + 39I/0,50	K/ SM 3/ SM 5/ SM 6	6,64	2,43	9,07	4,54	1	SICoM, type MSE-P; Veit 8308; Polypack GmbH & Co, Type 40
KOKKU:			182,24	99,53	281,77	239,44	30	

Analüütiline analüüs

$$K_c = T_k / N_f \times \tau_k$$

$$T_k = (182,24 + 99,53)/2 = 140,89 \text{ (min)}$$

τ_k – keskmine takt

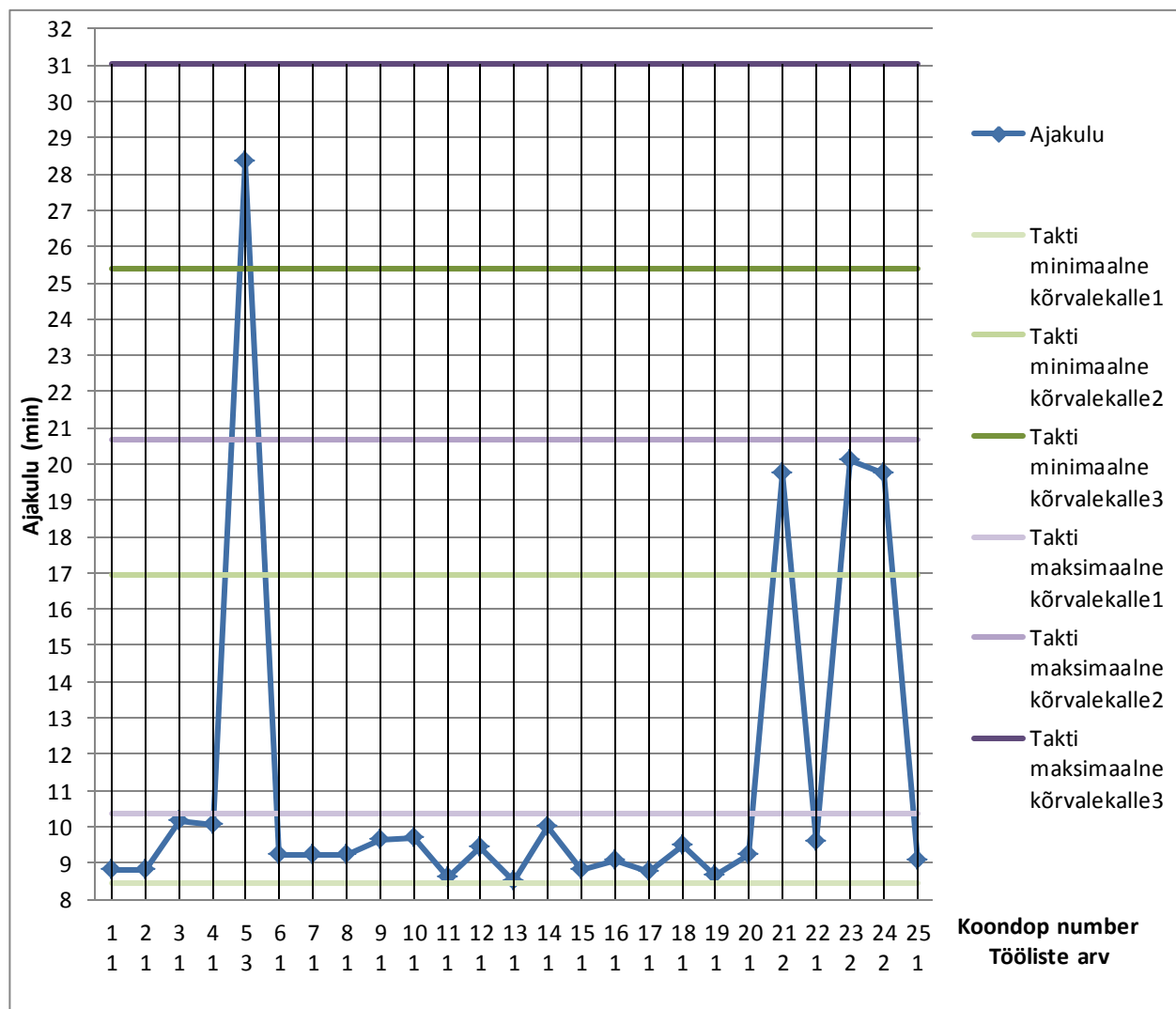
N – põhitööliste arv

$$\tau_k = T_k / N$$

$$\tau_k = 140,89/30 = 4,70$$

$$K_c = 140,89 / (30 \times 4,70) = 0,999 = 1$$

Joonisel 5 on näha ka tööjaotuse graafilist analüüsi, kus on ülevaاتlikult näha, et kõik koondoperatsioonid mahuvad takti.



Joonis 5. Graafiline tööjaotuse analüüs

4.3.Tehnoloogiline skeem

Tabel 18

Tehnoloogiline skeem											
Jrk nr	Koondoperatsiooni sisu	Eri-ala	Aeg tegumoodidele		Üld-aeg, min	Kesk-mine aeg, min	Töö-norm, tk	Operat-siooni hinne, €	Tööliste arv		Seadmed
			ANN	INN					Fak-tiline	Arvu-tuslik	
1	12I. Hõlmatasku lukkude ja taskukottide õmblemine	M	-	8,83							Brother S – 7200A
					8,83	8,83	54	0,53	1	0,94	
2	6A. Hõlmatasku lukkude ja taskukottide õmblemine	M	8,83								Brother S – 7200A
					8,83	8,83	54	0,53	1	0,94	
3	13I. Hõlmatasku taskukottide põhjade õmblemine 2X	M	-	3,00							Brother S – 7200A
	1A. Rinnataskule luku ja pealmise taskukoti õmblemine; tasku lahtilõikamine		1,72	-							
	2A. Rinnatasku kappimine 0,1 cm kauguselt servast		1,67	-							
	3A. Rinnataskule taskukoti kinnitamine lõikeservas		0,75	-							
	4A. Rinnatasku taskukottide põhjade õmblemine 2X		3,00	-							
					10,14	5,04	47	0,61	1	1,08	

Tabel 18 järg

4	1I. Hõlma ja vatiini ühendamine servast	M	-	2,83							Brother S – 7200A
	2I. Seljaosa ja vatiini ühendamine servast		-	2,08							
	3I. Pealiskrae ja vatiini ühendamine servast		-	1,00							
	6I. Aluskrae vaheriide õmblemine		-	0,83							
	7I. Passe detailidele vaheriide õmblemine		-	0,83							
	5A. Hõlmareljeevide õmblemine, jättes ava hõlmataskutele		1,25	-							
	8A. Seljareljeevide õmblemine		1,25	-							
					10,07	5,04	48	0,60	1	1,07	
5	4I. Hõlma detailide kappimine koos vatiiniga	M	-	12,67							Brother S – 7200A
	5I. Selja detailide kappimine koos vatiiniga		-	12,67							
	7A. Hõlmatasku taskukottide põhjade õmblemine 2X		3,00	-							
					28,34	14,17	17	1,70	3	3,01	
6	9A. Varruka tripile kõvema takjapaela õmblemine; tripi kokkuõmblemine; väljapööramine ja korrastamine; liimiriide vahele lisamine ja tripi kappimine 0,1 cm servast	M	5,00	-							Brother S – 7200A
	10A. Tripi pressimine	SM7	0,20	-							Transmatic TS 5P
	8I. Hõlmareljeevide õmblemine, jättes ava hõlmataskutele	SM1	-	1,25							Brother MA4 – N31 – 65
	9I. Seljareljeevide õmblemine, lisades vahele toote hooldussildi		-	1,25							
	10I. Passe ja hõlmadetaili õmblemine		-	0,75							
	11I. Passe ja seljadetaili õmblemine		-	0,75							
					9,20	4,60	52	0,55	1	0,98	

Tabel 18 järg

7	11A. Varruka küünarnuki õmbluse õmblemine, lisades vahele tripi	M	1,25	-	9,20	4,60	52	0,55	1	0,98	Brother S – 7200A
	12A. Varruka takjapaela pehmema poole õmblemine pealmisele varruka detailile		1,33	-							
	13A. Varruka eesmise õmbluse õmblemine		1,15	-							
	14I. Varruka küünarnuki õmbluse õmblemine	SM1	-	1,15							Brother MA4 – N31 – 65
	15I. Varruka alumine õmblus		-	1,15							
	16I. Varruka allääre tagasi pööramine, lisades vahele kummipaela, allääre õmblemine pealistusõmblusega 1,5 cm servast	M	-	0,67							Brother S – 7200A
	17I. Varruka õmblemine käeaugukaarde	SM1	-	2,50							Brother MA4 – N31 – 65
8	14A. Varruka õmblemine käeaugukaarde	M	2,50	-	9,20	9,20	52	0,55	1	0,98	Brother S – 7200A
	15A. Passe detailide õmblemine		0,75	-							
	16A. Passe õmblemine hõlmade, selja ja varrukatega		3,00	-							
	17A. Küljeõmbluste õmblemine, jättes tuulutussavadele avad		2,30	-							
	18A. Kinnitustrippide õmblemine käeaugukaarde küljeõmblustesse		0,40	-							
	20A. Tuuleliistu ülemise ja alumise osa õmblemine		0,25	-							
					9,20	9,20	52	0,55	1	0,98	

Tabel 18 järg

9	18I. Riputustripi õmblemine pealiskrae külge märkida järgi	M	-	0,25							Brother S – 7200A
	19I. Krae detailide õmblemine ülemisest servast, õmblusvaru kappida aluskrae külge 0,1 cm servast		-	0,83							
	20I. Pealiskrae õmblemine kaelakaarde		-	1,17							
	21I. Tuuleliistu ülemise ja alumise osa õmblemine		-	0,25							
	22I. Tuuleliistu kokkuõmblemine, ümberpööramine ja korrastamine		-	1,42							
	23I. Tuuleliistu kappimine 0,1 cm servast		-	1,42							
	24I. Tuuleliistu lahtiste servade kinnitamine		-	0,40							
	25I. Esiluku parema poole õmblemine tuuleliistu külge		-	0,92							
	26I. Esiluku õmblemine tootele		-	3,00							
					9,66	9,66	50	0,58	1	1,03	
10	19A. Tuulutussavade õmblemine küljeõmblusesse (luku ja kahe kandiga)	M	9,67	-							Brother S – 7200A
					9,67	9,67	50	0,58	1	1,03	
11	21A. Tuuleliistu õmblemine, ümberpööramine ja korrastamine	M	1,42	-							Brother S – 7200A
	22A. Tuuleliistu kappimine 0,1 cm servast		1,42	-							
	23A. Tuuleliistu lahtiste servade kinnitamine		0,50	-							
	24A. Esiluku parema poole õmblemine tuuleliistu külge		0,92	-							

Tabel 18 järg

	25A. Väliskrae otstes pehmete takjate õmblemine		0,67	-							
	26A. Väliskrae esiserva detailidele (kapuutsi garaazidele) kõvade takjate õmblemine		0,67	-							
	27A. Vaheriide kinnitamine enne takja õmblemist	K	0,50	-							
	28A. Väliskrae esiserva detailide(kapuutsi garaazide) pooleks murdmine,kapuutsipoolse serva tikkimine ja kinnitamine lõikeservades väliskraele	M	1,50	-							
	29A. Lõõtsadetailile lõõtsa tikkimine		0,50	-							
	49A. Allääre kandi detailide õmblemine		0,25	-							
	50A. Allääre kandile tripipaelte õmblemine märkide järgi		0,25	-							
12	30A. Väliskrae alumise detaili (lõõtsadetaili) ühendamine 1,0cm väliskraega,nurgas sämps,tagasipööramine ja tikkimine 0,1cm	M	2,50	-			56	0,52	1	0,91	Brother S – 7200A
	31A. Trukidetaili kokkuõmblemine,ümberpööramine,tikkimine		2,17	-							
	32A. Trukidetaili kinnitamine väliskraele		0,58	-							
	33A. Väliskrae õmblemine kaelakaarde, jättes ava lõõtsa detaili õmblemiseks kaelakaarde,kinnitustripid		1,17	-							
	34A. Esiluku õmblemine tootele		3,00	-							
					8,60	8,60	56	0,52	1	0,91	
					9,42	9,42	51	0,57	1	1,00	

Tabel 18 järg

13	35A. Kapuutsi pealmise detaili ja kandi õmblemine, ümberpööramine ja korrastamine, kappimine 2 cm servast sirgelt	M	0,75	-	8,48	8,48	57	0,51	1	0,90	Brother S – 7200A
	36A. Kapuutsi kaela detaili ja kandi õmblemine		0,75	-							
	37A. Kapuutsi pealmise ja keskmise detaili õmblemine		0,75	-							
	38A. Kapuutsi kaela detaili ja keskmise detaili õmblemine		1,17	-							
	39A. Kapuutsi kuklale kahe riili tegemine	SM2	0,80	-							Brother LK3-P430E
	40A. Kapuutsi noka kandi õmblemine	M	0,75	-							Brother S – 7200A
	41A. Kapuutsi eesääre kandile tugevate takjate õmblemine		1,34	-							
	42A. Kapuutsi kuklapaela kantide õmblemine pealistusõmblusega		1,17	-							
	43A. Kapuutsi nokale traadi ja liimiriide lisamine ja kinni kappimine, lisaks kappimine eesääre kandiga samal joonel		1,00	-							
14											
	44A. Kapuutsi kummipaelte sisseajamine, stopperite lisamine	K	2,00	-							Brother S – 7200A
	45A. Kapuutsi voodridetailide õmblemine	M	2,67	-							
	46A. Kapuutsi eesääre kandi ja voodri õmblemine		1,50	-							

Tabel 18 järg

	47A. Kapuutsi voodri ja põhiriide kokkuõmblemine, ümberpööramine ja korrastamine		1,00	-							
	48A. Kapuutsi kappimine ümberringi, noka traadi ja nõörikanali kappimine		2,83	-							
					10,00	10,00	48	0,60	1	1,06	
15	51A. Põuetaskule luku ja pealmise taskukoti õmblemine; tasku lahtilõikamine	M	1,72	-							Brother S – 7200A
	52A. Põuetasku kappimine 0,1 cm kauguselt servast		1,67	-							
	53A. Põuetaskule taskukoti kinnitamine lõikeservas		0,75	-							
	54A. Põuetasku taskukottide põhjade õmblemine 2X		3,00	-							
	55A. Sisekraele kandi õmblemine		0,83	-							
	56A. Sisekraele vaheriide õmblemine		0,83	-							
					8,80	8,80	55	0,53	1	0,94	
16	57A. Sisekraele riputustripi õmblemine	M	0,25	-							Brother S – 7200A
	58A. Siseluku liistu otste õmblemine		0,50	-							
	59A. Siseluku ja alumise liistu detaili õmblemine, pealmise liistu detaili pealistusõmblusega kappimine läbi luku ja alumise liistu detaili		1,42	-							
	60A. Siseluku ja liistu õmblemine katteriidele ja sisemisele kraele, tagasipööramine ja kappimine 0,5 cm servast		2,67	-							

Tabel 18 järg

	61A. Voodri katteriide ja hõlma ühendamine		1,00	-							
	64A. Voodri õlaõmbluste õmblemine		0,50	-							
	67A. Varruka kandi õmblemine (põhiriidest)		0,67	-							
	66A. Voodrile krae õmblemine		1,00	-							
	84A. Allääre kandile öösde kinnitamine		1,05	-							
		SM3									SICoM, type MSE-P
					9,06	9,06	53	0,54	1	0,96	
17	62A. Seljaosa voodri detailide õmblemine (võrkmaterjal ja vooder)	M	0,75	-							Brother S – 7200A
	63A. Voodri hõlma -ja seljaosa õmblemine, lisades paremasse külge pesuhooldussildi		1,58	-							
	65A. Voodri varrukadetailide õmblemine (jätta vasaku varruka küünarnukiõmblusesse ava ümberpööramiseks)		1,58	-							
	68A. Voodri ja varrukakandi õmblemine varrukasuus		1,50	-							
	69A. Varruka allääre õmblemine (varruka kant ja pealisriie)		3,33	-							
					8,74	8,74	55	0,52	1	0,93	
18	70A. Voodri ja pealisriide õmblemine kraega ülaserivas	M	1,10	-							Brother S – 7200A
	71A. Voodri katteriide ja lukuga esiserva õmblemine		2,17	-							
	72A. Voodri ja tuulutussavade õmblemine (vooder kantide külge)		3,00	-							
	73A. Voodri ja allääre kandi õmblemine, kappida õv kandi külge 0,1 cm servast		3,20	-							
					9,47	9,47	51	0,57	1	1,01	

Tabel 18 järg

19	74A. Voodri ja pealisriide ühendamine allääres	M	1,60	-								Brother S – 7200A
	75A. Õmblusvarude kinnitamine kaelakaares ja varrukasuus, kinnitustrippide õmblemine voodri külge (pealisriide ja voodri ühendamiseks)		1,17	-								
	76A. Kumminööri ajamine alläärde, stopperite lisamine	K	1,58	-								
	27I. Allääre kandi detailide õmblemine	M	-	0,25								
	28I. Allääre kandile õõside kinnitamine	SM3	-	1,05								SICoM, type MSE-P
	29I. Allääre kandile tripipaelte õmblemine märkide järgi	M	-	0,25								Brother S – 7200A
	30I. Allääre kandi õmblemine kehaosale		-	1,17								
	31I. Kumminööri kinnitamine alläärde, stopperite lisamine	K	-	1,58								
					8,65	4,33	55	0,52	1	0,92		
20	32I. Krae ühendamine esiservas,otsa ümberpööramine ja alläärre kandi ühendamine esiservas,nurkade lõikamine,ümberpööramine	M	-	1,70								Brother S – 7200A
	33I. Esiluku kappimine 0,5 cm servast		-	3,00								
	34I. Allääre kandi kappimine 3 cm servast		-	2,50								
	35I. Aluskrae tikkimine kaelakaarele		-	2,00								
					9,20	9,20	52	0,55	1	0,98		

Tabel 18 järg

21	77A. Toote ümberpööramine, korrastamine ja varrukaava kinni õmblemine	M	2,08	-							Brother S – 7200A
	78A. Esiluku kappimine 0,5 cm servast		3,00	-							
	79A. Allääre kandi kappimine 3 cm servast		2,50	-							
	80A. Varrukasuu kappimine		2,00	-							
					9,58	9,58	50	0,57	1	1,02	
22	81A. Teipimine	SM4	20,10	-							Pfaff 8330-060
23	82A. Kvaliteedi kontroll	K	19,73	-							-
24	36I. Kvaliteedi kontroll	K	-	19,73							-
25	83A. Kapuutsi õõside kinnitamine	SM3	1,05	-							SICoM, type MSE-P
	85A. Trukidetailile trukid kinnitada (5tk)		1,58	-							
	86A. Kapuutsi kaela detaili kandile truckide kinnitamine (5 tk)		1,58	-							
	87A. Aurutamine	SM5	1,10	-							Veit 8308
	88A. Markeerimine	K	0,83	-							-
	89A. Pakkimine kilesse ja kasti	SM6	0,50	-							Polypack GmbH & Co, Type 40
	37I. Viimistlus	SM5	-	1,10							Veit 8308
	38I. Markeerimine	K	-	0,83							-
	39I. Pakkimine kilesse ja kasti	SM6	-	0,50							Polypack GmbH & Co, Type 40
					9,07	4,54	53	0,54	1	0,96	
KOKKU:			182,24	99,53	281,77	239,41	1184	16,91	30	29,98	

4.4. Tööjõu ja seadmete koondtabel. Protsessi majanduslikud näitajad

Tööjõu koondtabel (Tabel 19) näitab projekteeritava protsessi tehnilist taset, tööliste kvalifikatsiooni vajadust ning mehhaniseerimise taset. Tabelis on välja toodud kõik protsessi kasutatavad masinad, aeg masina kasutuseks ning vajalik arvutuslik tööliste arv.

Tabel 19

Tööjõu koondtabel																			Aja-kulu (min)	Tööliste arv
ERIALA																				
K		M		SM1		SM2		SM3		SM4		SM5		SM6		SM7				
T _K	N _K	T _M	N _M	T _{SM1}	N _{SM1}	T _{SM2}	N _{SM2}	T _{SM3}	N _{SM3}	T _{SM4}	N _{SM4}	T _{SM5}	N _{SM5}	T _{SM6}	N _{SM6}	T _{SM7}	N _{SM7}			
46,78	4,98	195,6	20,81	8,80	0,94	0,80	0,09	6,31	0,67	20,10	2,14	2,20	0,23	1,00	0,11	0,20	0,02	281,77	29,98	

Seadmete koondtabel (Tabel 20) näitab protsessis kasutatavate seadmete arvu. Selle tabeli tulemusel saab ka arvutada mehaaniku arvu vajadust antud tootmisliinis. Selleks tuleb arvutada remondi keerukus tingühikutes (seadmete arv kokku x remondi keerukuse konfidentsent).

Tabel 20

Seadmete koondtabel					
Seadmete mark	Seadmete arv			Remondi keerukuse koefitsent	Remondi keerukus tingühikut es
	Põhi-seadmeid	Reserv	Kokku		
Brother S – 7200A	21	2	23	3,3	75,9
Brother MA4 – N31 – 65	2	-	2	5,3	10,6
Brother LK3-P430E	1	-	1	7,3	7,3
SICoM, type MSE-P	3	-	3	7,3	21,9
Pfaff 8330-060	2	-	2	7,3	14,6
Veit 8308	1	-	1	7,3	7,3
Polypack GmbH & Co, Type 40	1	-	1	7,3	7,3
Transmatic TS 5P	1	-	1	7,3	7,3
KOKKU:	31	2	33	-	152,2

Mehaaniku(te) vajaduse leian, kui jagan remondi keerukuse tingühikutes summa ühe mehaaniku tingühiku normiga (ehk 105):

144,9/105 ~ 2 mehaanikut

Majanduslikud näitajad:

1. Igal tööpäeval on kasutada:
 - $N_f = 30$ töölist
 - 8 tundi tööaega ehk 480 min
 - tööjõuressurssi kokku $8 \times 30 = 240$ tundi ehk 14 400 min
2. Toodete töötlemisajad
 - $T_{ANN} = 182,24$ min
 - $T_{INN} = 99,53$ min
3. Toodete keskmine töötlemise aeg $T_k = 140,89$ min
4. Keskmine aeg 400 toote tegemiseks (kumbagi toodet 200)
 - $T_k \times 400 = 140,89 \times 400 = 55\,356$ minutit = 939,27 tundi
5. Aeg tellimuse täitmiseks
 - $939,27 / 240 = 3,91$ tööpäeva ~ 4 tööpäeva
6. Protsessi võimsus M antud tellimuse korral
 - $M = 400 / 3,91 \sim 102$ toodet päevas
7. Toodangu hulk ühe tööliste kohta päevas TV
 - $TV = M / N_f$
 - $TV = 102 / 30 = 3,4$ toodet/päevas
8. Toodete töötlemise maksumus ehk koondoperatsioonide hinnete summa eurodes
 - $H = 16,91$ eurot
9. Mehhaniseerimise konfitsent
 - $K_m = (T_m + T_{sm1} + T_{sm2} + T_{sm3} + T_{sm4} + T_{sm5} + T_{sm6} + T_{sm7}) / T = 234,99 / 281,77$
 - $= 0,8$

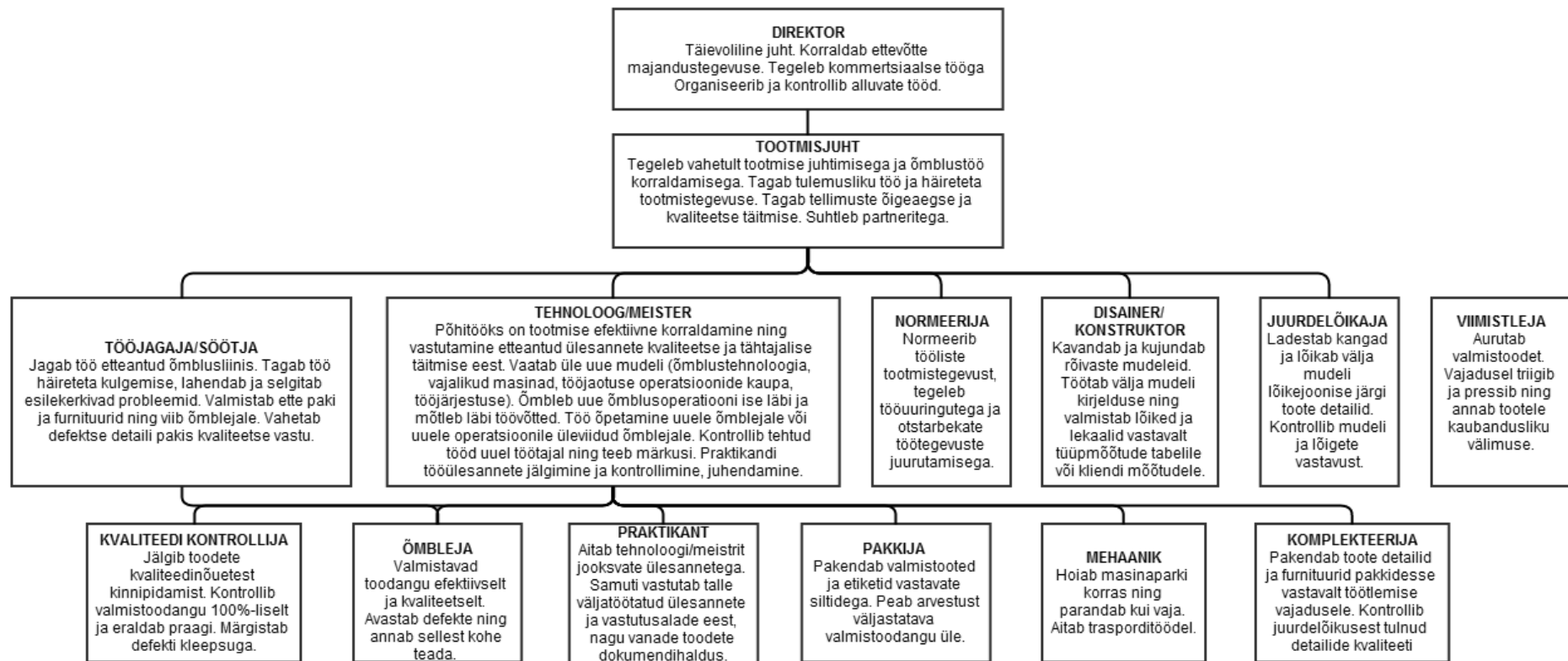
5. TÖÖKORRALDUSLIK OSA

5.1.Töö korraldamine tsehhis

Seadmed ja töölauad on tootmispinnal paigutatud vastavalt tehnoloogilisele skeemile. Söötmine saab alguse söötjast, kes söödab paki kaupa, kus on maksimaalselt seitsme toote detailid korraga. Edasi liiguvad pooltooted ja detailid tehnoloogi ja tööjagaja abil ripp transportööri kaudu. Ripp transportööri külge õmbleja kõrvale riputatakse tööjagaja või tehnoloogi poolt detailide või pooltoodete pakk. Õmbleja võtab paki ning paneb selle oma lauale operatsiooni teostamiseks vastavalt valmis ning hakkab õmblema.

Detailid jõuavad söötjani kaubaliftiga kärude või stangedega 1.korruselt. Seal toimub eelnevalt juurdeldõikus ja komplekteerimine. Viimaseks koondetapis viiakse pooltooted taas 1.korrusele viimistlusalasse. Arvestus peab toodangu üle viimases tehnoloogilises koondetapis pakkija ja markeerija. Samuti peab pidevat arvestust tehnoloog. Toote lõppkontroll teostatakse 23. koondetapis ja 24. koondetapis, kus toimub kvaliteedi kontroll. Kvaliteetse toote eest vastutavad kõik tootmisprotsess osalevad töötajad, alates tootmisjuhist lõpetades pakkijaga.

Töö –ja abiruumid asuvad õmblustsehhis vasakus küljes. Seal on mehaaniku ruum, tehnoloogi ja normeerija ruum ning töötajatele puhkeala, kus on ka kööginurk. Esimesel korrusel on lisaks juurdeldõikus -ja viimistlusalale, kanga –ja tarvikutelaole ning valmistoodete laole veel ka direktori, tootmisjuhi ja konstruktorite ruumid. Mõlemal korrusel asuvad ka tualettruumid. Koristaja ja raamatupidaja ruume pole vaja, sest teenused on sisseostetud. Joonisel 6 näete antud tootmisesse puutuvate töötajate struktuuri ja põhiülesandeid.



Joonis 6. Tootmisesse puutuvate töötajate struktuur ja põhiülesanded [11]

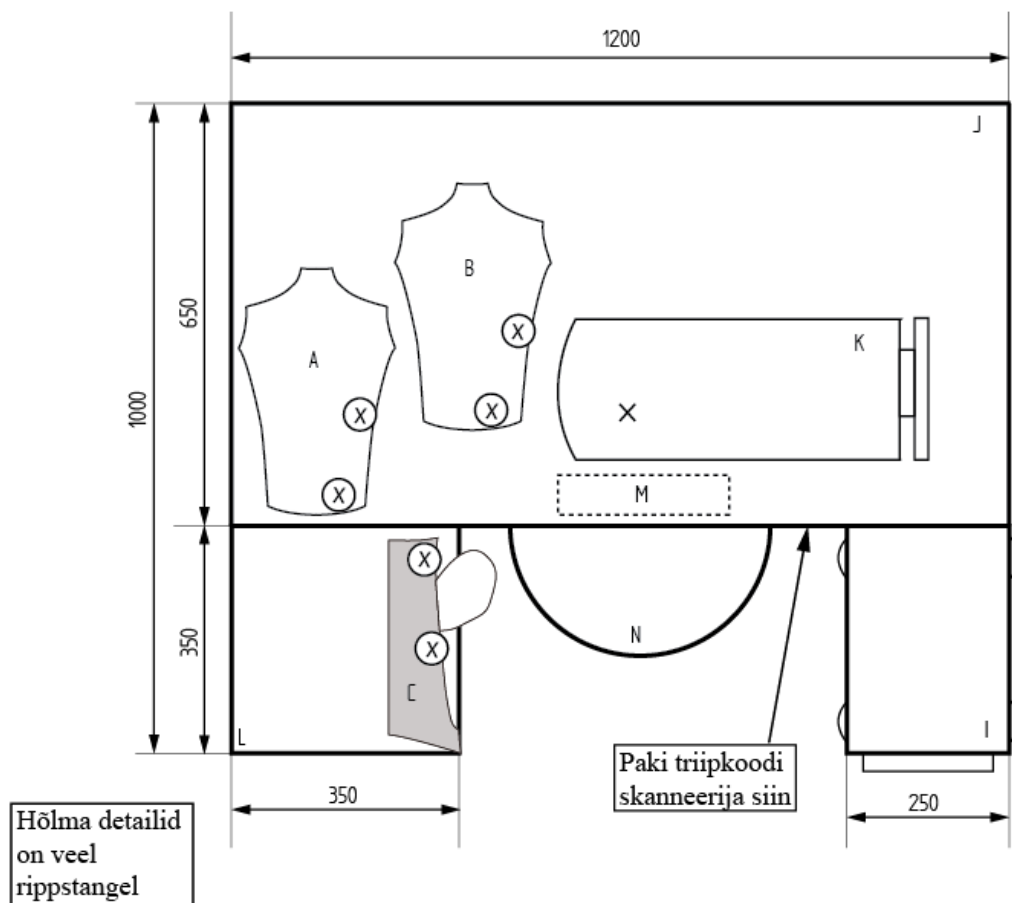
5.2.Tööuuringud

5.2.1. Üldine töökoha planeerimine

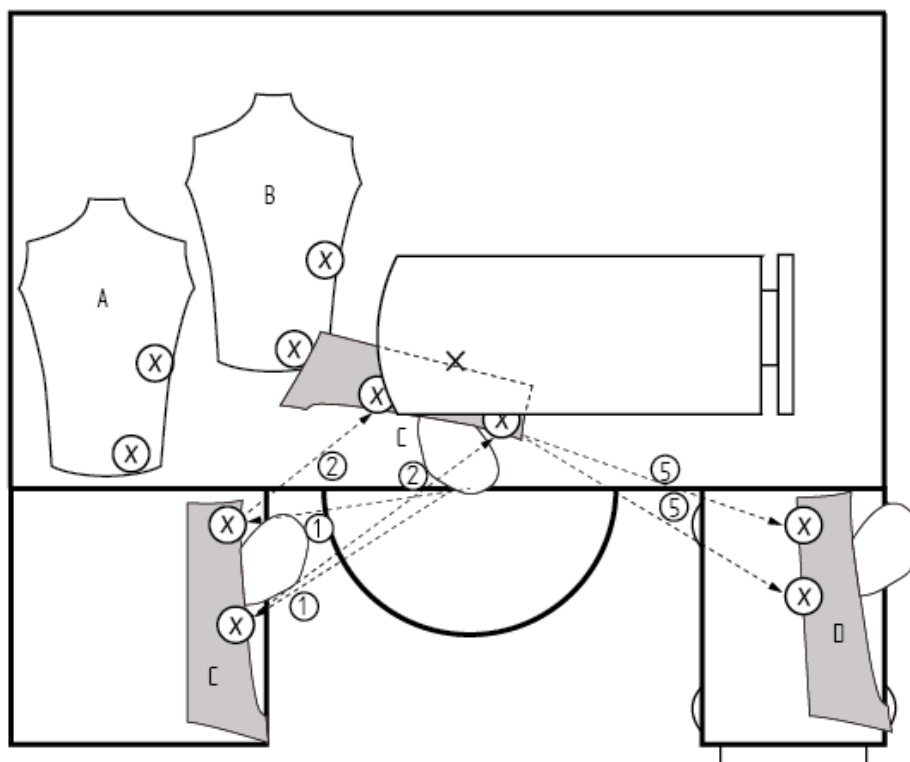
Töökoha planeerimisel tein 5 joonist. Üldise joonise kogu viienda koondetapi töökoha paigutusest (Joonis 7). Joonis 8 kujutab mudeli ANN taskukottide õmblemise tööosa liikumist. Joonis 9 ja 10 näitavad mudeli INN seljaosa kappimist vatiiniga. Joonis 11 näitab mudeli INN hõlmade kappimist vatiiniga.

Tingmärgid:

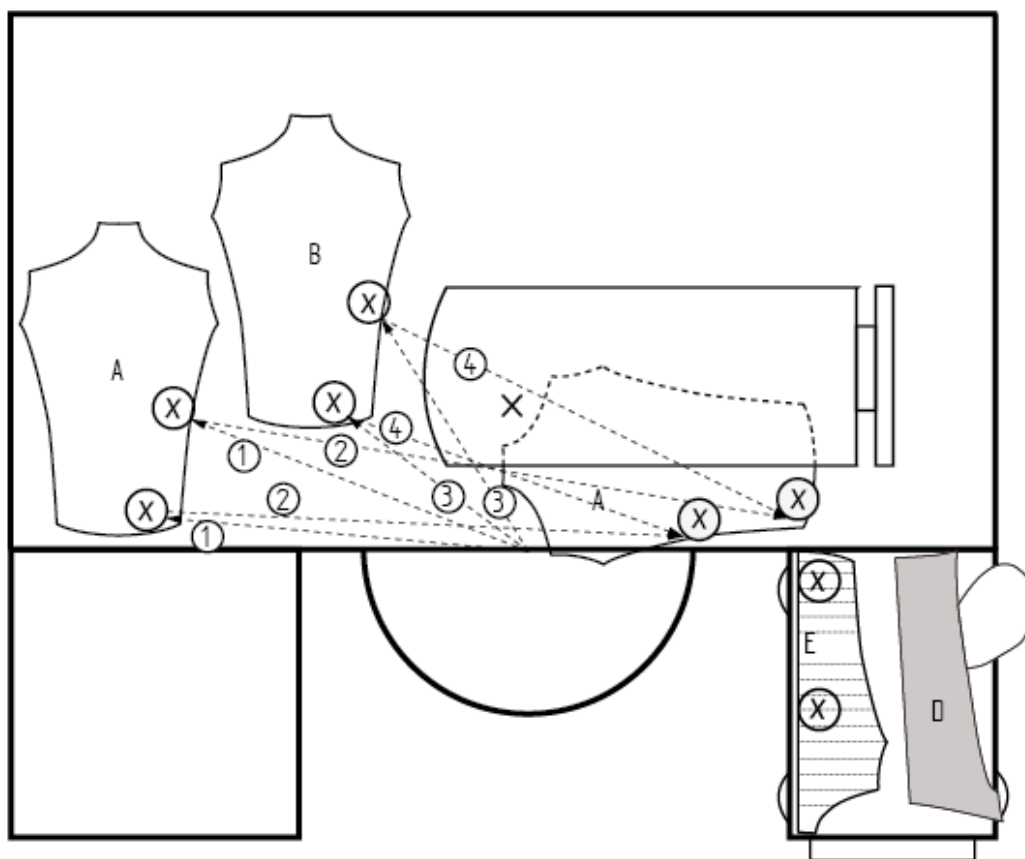
A ja B	valmis lõigatud selja detailid
C	hõlma ja küljedetail taskukottidega
F ja G	valmis lõigatud hõlma detailid
D, E, H	valmis õmmeldud pooltooted
I	käru
J	laud
K	õmblusmasin
L	abilaud
M	õmblus -ja montaažiala
N	õmbleja koht
x	õmblusnõel
	detail on pahempidi



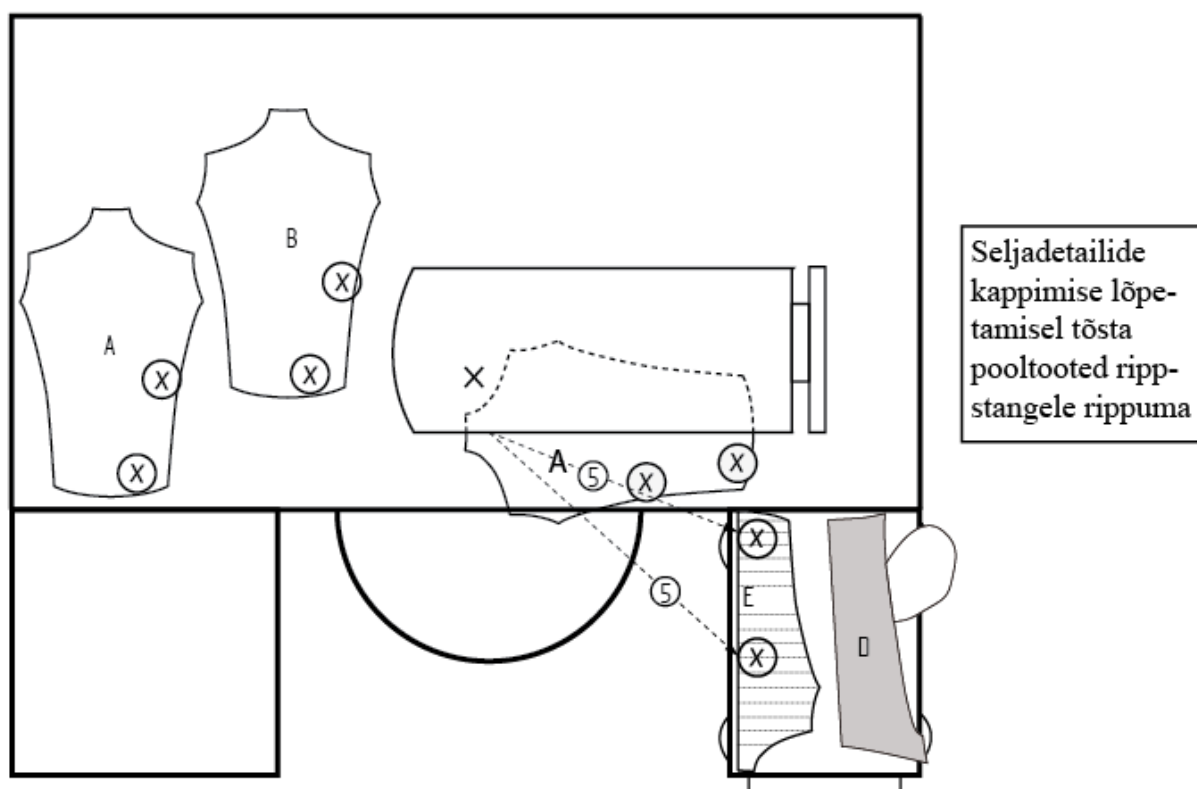
Joonis 7. Üldine viienda koonetapi töökoha plaan



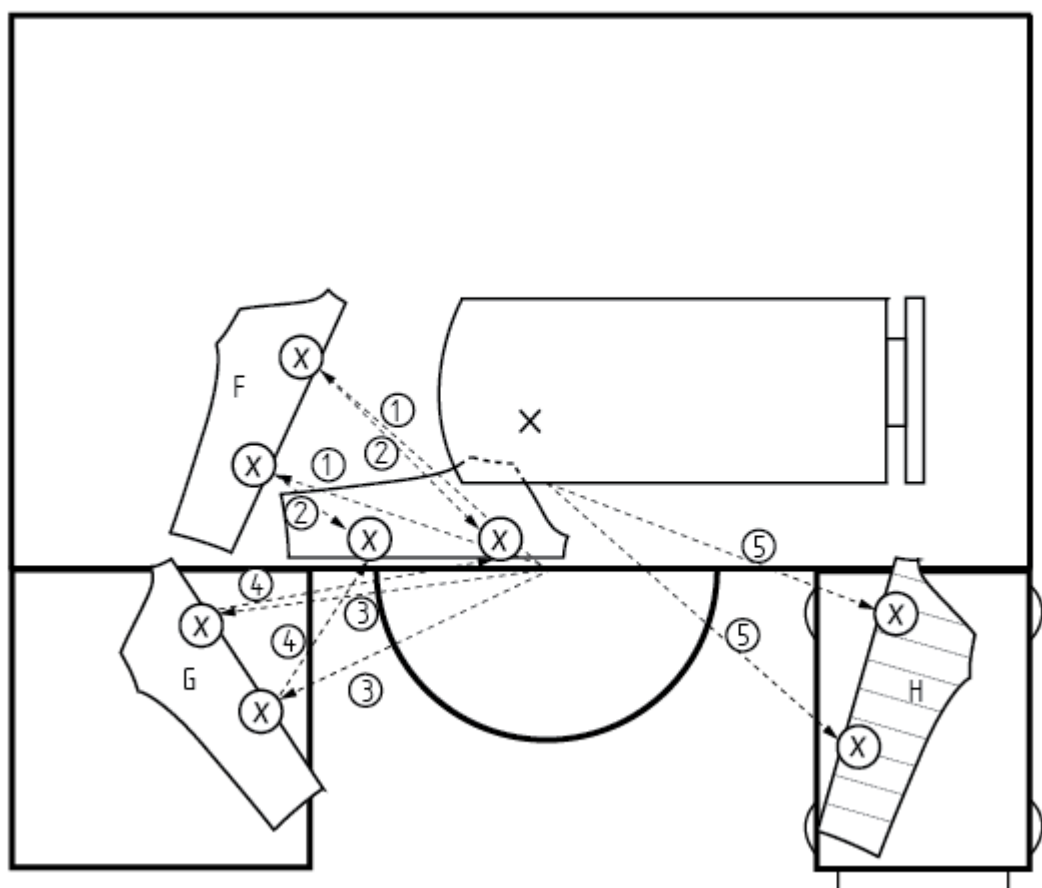
Joonis 8. Mudeli ANN taskukottide õmblemise tööosa liikumine



Joonis 9. Mudeli INN seljaosa kappimine vatiiniga, detailide võtmine ja õmblemine.



Joonis 10. Mudeli INN seljaosa kappimine vatiiniga, detailide ära panemine



Joonis 11. Mudeli INN hõlmade kappimine vatiiniga

KOKKUVÕTE

Antud lõputöös tegelesin meeste talvejope ANNINN tootearenduse, kvaliteedikorralduse ja tootmise projekteerimisega. Töö baseerub neljal aastal õpitust ning erinevatel praktikakogemustel, millest kaks on sooritatud spordirõivaste tootmise ettevõtetes. Jope koosneb kahest osast: pealmisest jopest ANN ja sisemisest jopest INN. Sisemist jopet saab ühendada esikeskjoonel oleva lukuga pealmise jope külge sisse ning saab ka eraldi kanda. Jope on mõeldud eelkõige aktiivseteks välitegevusteks, mis võib olla nii sportimine kui ka vaba aja tegevused.

Tootearenduse tööosas uurisin, milline on üldine talvejopede valik ja nõudlus Eesti turul ning, kas antud mudelid oleksid poodides konkurentsivõimelised. Tarbijaküsitluse, mille ülevaate loomiseks koostas, vastuste põhjal sain koostada sihtspetsifikatsiooni, mille tulemusena määratlesin toote parameetrid. Parameetrite alusel oli objektiivne hinnata nii antud toodet kui ka konkurente. Just sihtspetsifikatsiooni ja konkurentide uuringu alusel koostas ka lõppspetsifikatsiooni, milles määratlesin lõputöö lõplike mudelite parameetrid ning tehnilise kirjelduse. Mudelite tootearendus andis hea ülevaate funktsionaalsete jopede turu seisust Eestis. Sain kinnitust, et kujundatud toode oleks Eestis konkurentsivõimeline, kui hinda saaks vastavalt tarbijate nõudmistele kujundada. Tööosa aitas kujundada lõplikku toodet, millele projekteerisin ka tootmise.

Kvaliteedikorralduse osas tõin välja ideid õmblustootmise efektiivsemaks ning kaasaegsemaks muutmiseks. Uurisin enda ideede ja kogemuste realiseerimisvõimalusi Eestis. Peamiseks infotehnoloogiliseks lahenduseks, mille välja pakkusin, oli PLM'i ehk *Product Lifecycle Management*'i süsteemi sisseviimine õmblusettevõttesse. Leidsin antud teenuse pakkujaid ka Eestis ning järeldan sellest, et pakutud lahendus on teostatav. Samuti pakkusin välja õmblustehhi montaažisektsioonis skaneerimissüsteemi sisseviimist. See tähendaks, et detailipakkide liikumist ja arengut aitaks jälgida triipkoodide sisse skaneerimine õmblustöökohtadel. Sellise süsteemi kasutatakse näiteks rõivapoodide inventuuri tegemisel edukalt. See vähendaks suurel määral paberi kasutamist ehk teeks tootmise loodussäästlikumaks. Hindan seega oma välja toodud lahendusi realistlikeks, kuid suuri investeeringuid nõutavateks.

Tehnoloogilises, organisatsioonilises ning töökorralduslikus osas oli eesmärgiks projekteerida tootmine antud mudelitele. Need tööosad olid kõige mahukamad, sest tuli teha palju tabeleid ning arvutusi, et kindlustada õmblustehhi sujuv töö. Kõigi kolme tööosa jaoks läksin eraldi

vaatluspraktikale AS Ilves Ekstrasse, et funktsionaalsete jopede õmblemisega lähemalt tutvuda. Sealt sain hea ülevaate tootmis korraldamisest ning üldisest tööst. Tehnoloogilisest ning organisatsioonilisest tööosast saan järeldada, et minu koostatud õmblustehnoloogia töötab antud mudelite puhul. Töötajate arv klapi tööjaotusega ning tootmine peaks sujuma. Siiski ei hinda seda tööjaotus väga realistlikuks, sest on arvestatud vaid 100 protsendiliselt töötava tööjõuga. See ei ole ratsionaalne, sest mõni töötaja võib olla aeglasem või kiirem ning tootmisprotsessi peab jooksvalt balansseerima. Töökorralduslikus osas näitasin üldist töökoha plaani ning kirjeldasin töö korraldamist tsehhis. Seda toetas joonisena ka lisas olev tsehhi plaan. Tsehhi plaan ei ole aga samuti väga realistlikud, sest tootmistsehhi ei ehitata tänapäeva peaaegu enam üldse ning töö kujundamine sõltub juba olemasolevast ehitisest. Töökoha plaan sõltub samuti olemasolevatest vahenditest, mis renditud või ostetud tootmiskohal on.

Leian, et töö tervikuna on hea ning seda oli äärmiselt huvitav teha. Antud teemat saaks arendada edasi, näiteks viia mudelite tootearendus praktikasse. Tootearenduse tähtis osa on kindlasti mudelite reaalne testimine. Seega võiks toote näidised valmis õmmelda ning sportlastele testida anda. Samuti saaks ka toodete materjale laboris testida ning järeldusi tehes leida parim kangas. Saaks uurida ka rohkem kvaliteedikorralduse lahenduste elluviimisest tegelikus elus. Uurides, kas Eesti õmblusettevõtted oleksid üldse nõus taolisi lahendusi kaaluma ning nendesse investeerima. Samuti saaks juurde uurida Euroopa Liidu rahastamise võimalustest räägitud lahenduste puhul. Tootmise projekteerimise osa saaks kindlasti täiendada, kuid arvan, et pigem alles siis, kui see praktikas järele proovida. Neli aastat rakenduslikku kõrgharidust saades olengi kõige enam õppinud, et praktika on parim õpetaja. Olen tööga kokkuvõttes rahul ning nautisin selle tegemist. Loodan, et saan tulevikus sarnaste teemadega jätkata.

RESÜMEE

Thesis consists of men's winter jacket's ANNINN product development, quality management and production engineering. Writing is based on not only my studies during last four years but also on different internship experiences. For example, I was an intern in adidas Group in Germany for six months where I learned about functional outdoor clothing product development. Given winter jacket consists of two parts: outer jacket called ANN and inner jacket called INN. Inner jacket can be attached to the outer jacket with front zipper but both jackets can also be worn separately. Generally, product is meant for everyday outdoor activities, like doing sports and other leisure time activities.

In product development I looked into the overall state and demand of winter jackets on the Estonian market. In addition, I wanted to know if given product would even be able to compete with other jackets in the stores. I created a questionnaire to get an overview and find out consumer needs. Based on that, I created product's first specification that led me to determine product's parameters. Parameters helped to assess the product itself as well as the competitors jackets objectively. Based on jacket's first specification and competitors analysis, I created the final specification. Therefore, the product's final parameters and technical description was designed and ready. Product development gave a good overview of the functional winter jackets market in Estonia, especially in Tallinn. Also, got confirmation that given jacket would be competitive in Estonia, if the price could be shaped according to consumer's financial abilities. Above all, this part of the thesis helped to design the final product that I would use for the rest of the work.

In quality management part, I proposed ideas and internship experiences to make sewing production more efficient and modern. I analysed the probability of fulfilling the ideas and experiences in Estonia. The main idea was to apply PLM (Product Lifecycle Management) system to sewing company's work process. I found PLM service provider in Estonia, therefore I infer that the idea can be accomplished. Also, I suggested to apply scanning system to the factory floor. For instance, it could help to monitor movement and progress of sewing details with just scanning the barcode at the workplace. This kind of system is used successfully by clothing shops for inventory. This solution would tremendously reduce the amount of paper waste and make the production more

economical. Consequently, I assess the solutions to be accomplishable but still needing great financial investments and patience during the introduction period.

The main purpose in technological, organizational and working structure part of the thesis was to engineer production to the given product. These parts needed the most work because of the many charts and calculations that should ensure the smooth work in the production. For all of that, I went to another internship in AS Ilves Extra to look even more into the sewing of functional outdoor jackets. From the technological and organizational parts I came to conclusion that the sewing technology works with given product. The number of workers and the workload is in balance and the production should go smoothly. However, I did not take into consideration that the working capabilities of individual laborers may vary in working structure part I show the standard workplace plan and movement as well as describe the working order on the factory floor. For illustrating the work order there is also added factory floor's plan to the thesis. Nevertheless, factory's floor plan is not very realistic because most factories are not built but floor plans are rather altered to fit previously existing factories.

In conclusion, I assess the thesis to be interesting and analytical. Given matter could be developed further, for instance doing physical testing on the jacket. Therefore, product sample should be produced and given to the professional athletes for testing. Also, there could be more research about actual companies in Estonia who would be interested in the quality management solutions offered in this thesis. In addition, there could be more inquiry about European Union funding for these kind of investments. Four years of studies gave me the knowledge that praxis is the best teacher. Overall, I am pleased with the work and I enjoyed doing it. I truly hope that I can pursue my research in the future.

KASUTATUD KIRJANDUS

- [1] „Tootearendus,“ 2006. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 05.veebbruar, 2014]
- [2] R. E. Clock, G. I. Kunz, Apparel Manufacturing. Sewn product Analysis, Prentiss Hall 2000
- [3] A. Jagomägi, Kvaliteediõpetus, Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, 2009.
- [4] Tallinna Tehnikaülikool: Karjust, K.; J.; Reedik, V.; Roosimölder, Uuenduslik tootmine: käsiraamat, Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 2011.
- [5] „Kvaliteedijuhtimine. Mainori Kõrgkool,“ 2009. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 11. aprill, 2014]
- [6] Oakland, J. S, Terviklik Kvaliteedijuhtimine, OÜ Külim, 2006
- [7] Eesti Rõivatootjate Liit, Kvaliteedijuhtimine õmblusettevõttes, Tallinn: Eesti Rõivatootjate Liit, 1997
- [8] „http://eope.eek.ee/oo/2011/kaasaegsed_juhtimisteooriad/index.html,“ Terviklik kvaliteedijuhtimine, Mare Kurvits. [Võrgumaterjal]. Available: http://eope.eek.ee/oo/2011/kaasaegsed_juhtimisteooriad/terviklik_kvaliteedijuhtimine_tqm.html [Kasutatud 11. aprill, 2014]
- [9] “<http://www.innoeurope.eu>,” Innovatsioonista. [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.innoeurope.eu/content.php?nid=21> [Kasutatud 11. aprill, 2014]
- [10] „<http://plmgroup.ee/>,“ PLM Group. [Võrgumaterjal]. Available: <http://plmgroup.ee/Tooted/HostPLM.aspx> [Kasutatud 15. aprill, 2014]
- [11] „Ettevõtte struktuur,“ 2013. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 25. aprill, 2014]

Lisa 1. Mudeli ANN töötluskohtade iseloomustus

Lisa 2. Mudeli INN töötluskohtade iseloomustus

Lisa 3. Tsehhi plaan 1:100 mōōtkavas