



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND

Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut

TRIKOTAAŽIST NAISTE JAKI KAVANDAMINE JA VALMISTAMINE

WOMEN'S KNIT JACKET DESIGN AND MANUFACTURING

BAKALAUREUSETÖÖ

Üliõpilane: Kai Ellik

Üliõpilaskood: 155598KAOB

Juhendaja: Kersti Merimaa, insener

Kaasjuhendaja: Tiia Plamus, lektor

Tallinn 2018

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

“.....” 201.....

Autor:

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

“.....” 201.....

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

“.....”201... .

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Kai Ellik, 155598KAOB
Õppekava, peeriala: KAOB02/14, Puidu- ja tekstiilitehnoloogia
Juhendaja: Insener, Kersti Merimaa, 620 2904
Juhendaja: Lektor, Tiia Plamus, 620 2904
Konsultant: Piret Mellik, asutaja ja mänedžer,
CraftCats, 514 1009, piret.mellik@gmail.com

Lõputöö teema:

(eesti keeles) Trikotaažist naiste jaki kavandamine ja valmistamine

(inglise keeles) Women's knit jacket design and manufacturing

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Teha läbi trikotaažmaterjalist jaki kavandamis- ja valmistamisprotsessid
2. Uurida trikotaažmaterjale ja nende omadusi
3. Katsetada tootes kasutatavaid kangasmaterjale
4. Omandada põhilised õmblustoote välja töötamiseks vajalikud teadmised ja oskused

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Algne jaki konstruktsioon valmis	21.02.18
2.	Esmased kangaste katsetused tehtud	14.03.18
3.	Toote näidis on valmis õmmeldud	10.04.18
4.	Lõplikud tehnoloogilised tingimused välja töötatud	11.04.18
5.	Kangaste katsetused lõpetatud	4.05.18
6.	Toode on valmis õmmeldud	7.05.18

Töö keel: eesti keel

Lõputöö esitamise tähtaeg: "" 201....a

Üliõpilane: Kai Ellik

..... "" 201....a

/allkiri/

Juhendaja: Kersti Merimaa “.....”201....a
/alkiri/

Kaasjuhendaja: Tiia Plamus “.....”201....a
/alkiri/

Konsultant: Piret Mellik “.....”201....a
/alkiri/

SISUKORD

SISSEJUHATUS	7
1. SPORTLIKE VABAAJARÕIVASTE TREND JA TURUOSA	9
2. TRIKOTAAŽMATERJALID JA NENDE POPULAARSUS KASUTAJATE SEAS	11
3. BOMBERJAKI KIRJELDUS.....	14
3.1 Bomberjaki moekirjeldus	14
3.2 Kasutatavad materjalid	15
4. TEKSTIILMATERJALIDE KATSETAMINE.....	19
4.1 Pindtiheduse määramine	20
4.1.1 Pindtiheduse katse meetodika.....	20
4.1.2 Pindtiheduse katse tulemused	21
4.2 Värvipüsivus	22
4.2.1 Värvipüsivus hõõrdele katse meetodika	22
4.2.2 Värvipüsivus hõõrdele katse tulemused	24
4.2.3 Värvipüsivus pesemise toimele katse meetodika	26
4.2.4 Värvipüsivus pesemise toimele katse tulemused	27
4.3 Kortsuvus.....	27
4.3.1 Kortsuvuse katse meetodika	28
4.3.2 Kortsuvuse katse tulemused	29
4.4 Mõõtmete pesemisjärgne muutus.....	29
4.4.1 Mõõtmete pesemisjärgse muutuse katse meetodika	29
4.4.2 Mõõtmete pesemisjärgse muutuse katse tulemused	31
4.5 Tekstiilmaterjalide katsetamise koondtulemused	32
5. HOOLDUSTINGIMUSED	33
6. BAAS- JA MOEKOHASE LÕIKE LOOMINE	34
6.1 Baaslõike konstrueerimine.....	34
6.2 Moekohase lõike loomine	38
6.2.1 Moekohase lõike korrigeerimine proovis	39
7. LEKAALID	40
8. JAKI TÖÖTLEMINE	42
8.1 Tehnoloogilise töötlemise järjekord	43
8.2 Seadmed.....	44
KOKKUVÕTE	46

ABSTRACT IN ENGLISH.....	48
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	50
LISAD	52
Lisa 1 Materjalide kaart.....	53
Lisa 2 Pindtiheduse katseandmed ja arvutuskäik	55
Lisa 3 Värvipüsivuse hindamine hallskaalas	57
Lisa 4 Värvipüsivus hõõrdumisele katseandmed	58
Lisa 5 Värvipüsivus pesemisele katseandmed.....	60
Lisa 6 Jaki esialgne töötlemise tehnoloogia	62
Lisa 7 Töötlemise tehnoloogia erialade lühendite ja tingmärkide spetsifikatsioon.....	64
Lisa 8 Bomberjakk „Envy“ lõplik töötlemise tehnoloogia	66
Lisa 9 Bomberjakk „Envy“ tehnoloogiline kaart.....	70

SISSEJUHATUS

Bakalaureusetöö annab ülevaate trikotaažmaterjalist äravõetava kapuutsiga naiste bomberjaki kavandamisest ja valmistamisest. Lõputöö eesmärk on läbi teha kõik selle toote jaoks vajalikud põhiprotsessid, katsetada tootes kasutatavaid materjale ning omandada töö käigus nendeks toiminguteks vajalikud teadmised ja oskused. Samuti on eesmärgiks uurida trikotaažmaterjale ja nende omadusi. Antud teema valiku põhjusteks oli autori huvi multifunktsionaalsete rõivaste vastu ning soov omandada teadmisi ja kogemusi õmblustoote väljatöötamise ning valmistamise valdkonnas.

Bomberjakk on pealisrõiva tüüp, mida tuntakse kui lühikest lukuga jakki, mis annab rohkem liikumisvabadust ja omab küljeõmblustesse töödeldud taskuid. See rõivaese on tuletatud U.S. Õhujõudude piloodijakkidest. Originaaljakid olid valmistatud nahast ning omasid lambanahkset voodrit. (Koester, 1991)

Antud töös valmistatav jakk lisab klassikalisele bomberjakile kapuutsi, mida saab vastavalt vajadusele lisada ja eemaldada, muutes jaki sobivaks ka tuulisema ja jahedama ilmaga kandmiseks. Jakk klassifitseerub sportliku vabaajarõivastuse alla ning on sobiv nii igapäeva kui ka kergemaks sportlikuks tegevuseks.

Toote loomisel kasutatakse autori enda keha mõõttusid ja moemaitse eelistusi. Antud lõputöös kasutatakse Gerber AccuMark Pattern Design ja Kaledo Style arvutitarkvarasid. Kaledo Style programmi kasutatakse tehniliste jooniste loomiseks. Lõigete konstrueerimisel kasutatakse CAD programmi, Gerber AccuMark Pattern Design.

Lõputöö koosneb bomberjaki kavandamise protsessist, alates algsest tehnilisest joonisest kuni valmis tooteni. Bakalaureusetöö on kirjutatud eesti keeles ning koosneb 8 peatükist. Peatükid on koostatud tootmisprotsessi järjekorras.

Esimeses peatükis on antud ülevaade spordi ja sportliku suunitlusega vabaajarõivaste trendist ja turuosast. Teises peatükis on uuritud ja kirjeldatud trikotaažkangaid, nende populaarsuse põhjuseid ning eeliseid kangastelgedel kootud riide ees. Järgnevad peatükid keskenduvad spetsiifilisemalt antud lõputöös valmistatava toote loomisprotsessile ning kolmandas peatükis antakse ülevaade loodava jaki mudeli ning kasutatavate materjalide kohta. Neljas peatükk kajastab kangaste

testimismetoodikaid ja katsetel saadud tulemusi. Viies peatükk määratleb loodud jaki hooldustingimused. Kuuendas peatükis selgitatakse antud toote konstrueerimisprotsessi, tuues eraldi välja baaskonstruksiooni loomise, sellest moekohase lõike modelleerimise ja valmis õmmeldud näidise põhjal tehtud muudatused. Seitsmendas peatükis on välja toodud jaki lekaalide spetsifikatsioon. Viimases, kaheksandas peatükis kirjeldatakse jaki töötlusprotsessi ja kasutatavaid seadmeid.

1. SPORTLIKE VABAJARÕIVASTE TREND JA TURUOSA

Spordirõivastus oli algselt disainitud spordieesmärgil aktiivse tegevuse puhul kasutamiseks, kuid tänapäeval näeb seda nii moelavadel kui ka tänavatel ning taolist riietust peetakse üldjuhul sobilikuks valikuks ka vabama rõivastusega kooli-, töö- ja kultuuriürituste keskkonnas.

Spordirõivaid kasutatakse sageli ekstreemsetes füüsilistes ja keskkondlikes tingimustes eesmärgiga katta ja toetada aktiivses liikumises keha. Peale tavapäraste mugavuse ja efektiivsusega seotud nõuete, on järjest olulisemad ka spordi ja sportlike harrastuste jaoks mõeldud rõivaste esteetilisus. Alates kahekümnenda sajandi keskpaigast on spordirõivastest saanud igapäevane rõivastus. Spordivälisel ajal kantavate rõivaste puhul on põhiline rõhk stiliseeringul ja välimusel. Kahekümnenda sajandi alguseni nägid spordirõivad töö- ja vabajarriietega peaaegu identsed välja, kuid sajandi esimestel kümnendikel see muutus, kui spordirõivad kaugenesid tavalisest moest oma praktiliste funktsioonide ja suunitlustega erinevate spordialade rõivaste omavahel eristumise suunas. Esteetilisus lisandus värvide ja mustritena, mida kasutati, et eristada mängijaid ja meeskondi tõmmates sellega ka pealtvaatajate tähelepanu. (Bruun, 2016)

Spordirõivaste esitlemine juhtivate moebrändide moeetendustel ei ole täiesti uus nähtus. Chanel algatas selle trendi 1920.ndatel aastatel oma loomingus esitletud madruse pükstega. Spordidressid jõudsid väljakult kõrgmoeni populaarse Björn Borg'i ja John McEnroe vahel toimunud Wimbledonitennise finaali tulemusena 1980.ndal aastal. (Bruun, 2016)

Enamike spordiriiete androgüünsus võimaldab moedisaineritel lõhkuda traditsioonilisi piire meeste ja naiste rõivastuse vahel. Esimestena kandsid naistest pükse jalgratturid ja mägironijad ning tennise pulloverid jõudsid väljakult tavamoodi 1920.ndatel aastatel. (Bruun, 2016)

Seos moe ja spordi vahel on tugevnenud kogu sõjajärgse aja ulatuses. Spordirõivaste tootmise kasv 1950.ndatel ja 1960.ndatel ühtis nende jaoks sobivate uute sünteetiliste venivate materjalide arendamisega. Tänapäeval arendatavad ja kasutatavad sünteetilised tehnilised tekstiilid omavad paremaid niiskusjuhtivusomadusi, ennetavad hõõrdumist, suudavad reguleerida keha temperatuuri ning rahuldada ka muid spetsiifilisi vajadusi. (Bruun, 2016)

Alates üheksateistkümnenda sajandi lõpust on laialdaselt teadvustatud, et sport ei ole lihtsalt meelelahutuslik tegevus vaid ka oluline meetod hea tervise säilitamiseks. (Bruun, 2016)

Sportlikud rõivad ei näi veel niipea turult taanduvat, kuid samas hakkab nende turuosa kasv aeglustuma. Tulenevalt tihedast konkurentsist selles valdkonnas muutuvad toote disain ja välimus lisaks funktsionaalsusele ja mugavusele järjest olulisemaks. Edukad on brändid, mis oskavad stiilset välimust spordirõivastele omaste kasutusomadustega efektiivselt siduda. (Beaudry, 2016)

Spordirõivaste turuosa on viimase kolme dekaadi jooksul palju kasvanud. Ülemaailmne spordirõivaste turg, mis koondab professionaalsed spordirõivad, spordirõivastest inspireeritud moerõivad ja jalanõud, kasvas Eurometer International (2013) andmetel 7,5%, turuosaga 244 miljardit dollarit. Ülemaailmse hulgimüügi spordirõivaste turu osa on 41,5\$ miljardit ja GIA (*Global Industry Analysts, Inc.*) andmetel oli sihiks jõuda 126,3\$ miljardini 2016. aastaks. Turunõudluse alusel on võimalik spordirõivad jagada nelja kategooriasse: professionaalsed spordirõivad, tavalised spordirõivad, sportlikud vabaaja rõivad ja sportlikud moerõivad. Professionaalsed spordirõivad on tugevalt tehnilisusele orienteeritud rõivad, mis parandavad suutlikust eriliste funktsioonidega. Neid toodetakse väikseimates kogustes ja kõrgeimate hindadega. Tavalised spordirõivad on odavamad ja stiilsemad, säilitades samas võimalikult palju vajalikke materjali omadusi. Sportlikud vabaaja rõivad on professionaalsete spordirõivaste jäljendid, kuid neid kantakse kodus ning müüakse suuremates kogustes ja madalama hinnaga. (Manshahia, 2013)

Spordirõivaste müük, mille alla lähevad tooted nagu joogapüksid ja muud aktiivseks tegevuseks mõeldud rõivad, kaalus juba kolmandat aastat järjest üle kõik teised rõivaste kategooriad, suurendades Euromonitori andmetel 2016. aastal turuosa ligi 7%. Professionaalsed spordirõivad moodustavad siiani kõige suurema osa turust, kuid spordist inspireeritud rõivaste turuosa on kiirelt kasvamas. Aktiivseks tegevuseks mõeldud rõivad on viimaste aastate jooksul saanud suure osa inimeste igapäevärõivastusest ja vähendanud tavaliste riiete müüginumbreid. (Bain, 2017)

Global Industry Analysts, Inc. uurimusraporti põhjal jõuab spordirõivaste turuosa 2024. aastaks väärtuseni 231,7 miljardi USA dollarit. Turuosa kasv tuleneb tervislikuma elustiili levimisest ja inimeste suurenevast osalusest spordi ja fitnessiga seotud tegevustes. Uurimuse järgi aitavad spordirõivaste populaarsuse kasvule kaasa ka arengud seoses tehnoloogiliste uuendustega rõivaste mugavuse ja suutlikkuse osas. Sellest tulenevalt on spordirõivastest saanud moe trend. Samuti selgub uurimusest, et kõige suurema kasvuga regioon on Aasia ja Vaikse ookeani piirkond aastase kasvumääraga (CAGR - *Compound Annual Growth Rate*) 6,9% ennustatava ajaperioodi jooksul. (MarketsInsider, 2017)

2. TRIKOTAAŽMATERJALID JA NENDE POPULAARSUS

KASUTAJATE SEAS

Trikotaažmaterjalid on silmuskootud kangad, mille valmistamisprotsessi nimetatakse kudumiseks ning see seisneb ühe või mitme lõnga põimumises üksteisega seotud silmusteks. Kudumine on traditsiooniline tootmisviis tuntud toodete materjalidele, nagu kampsunid, aluspesu, sukktooted ja beebitekid. Trikotaažkangad on väga populaarsed ka aktiivse spordi jaoks mõeldud rõivastes. Trikotaaži kudumine on kiirem kui kangastelgedel riide kudumine, kuid lõnga kulub rohkem. (Kadolph, 2013)

Struktuuri alusel jagatakse trikotaažkangad põikkoelisteks ja lõimkoelisteks. Põikkoeliste kangaste puhul liigub lõng horisontaalselt kanga laiuse ulatuses. Põikkoelisi trikotaažkangaid kasutatakse laialdaselt T-särkide ja ülerõivaste valmistamiseks ja need on üldiselt hea drapeeruvusega ning sobivad hästi rõivastele, mis voogavad mööda keha. Lõimkoeliste kangaste puhul on vajalik lõimeks nimetatav niitide süsteem, mis koosneb nii paljudest üksikutest paralleelsetest niitidest, kui on kanga laiuse ulatuses silmuseid. Kõik üksikud lõngad moodustavad silmuseid vertikaalsuunas. Selle meetodi puhul saadakse üldiselt stabiilsemaid kangaid, mille kasutusvaldkonnad on tihti seotud pitsi, sportrõivaste ja tehniliste rakendustega. (Power, 2008)

Esmakordselt läksid silmuskootud kangastest ülerõivad moodi 20. sajandi kahekümnendatel aastatel. Peale Esimest maailmasõda toimusid moes rohked muudatused: pikad kleidid vahetusid üle põlvesilma ulatuvate vastu, korsettidest loobuti, naiste rõivad muutusid avaramaks ja vormitumaks. Meeste rõivaste puhul kasvas mugavate rõivaste osakaal, seejuures oli neil suur valik erinevaid spordirõivaid. Silmuskootud kangaid hakkasid kasutama ka tuntud moedisainerid, nagu Coco Chanel ja Jean Patou. (Matković, 2011)

Silmuskootud kangad läksid moodi kahekümnendatel, kuid populaarsed on nad olnud ka juba enne seda ning vähemalt kahel ajaperioodil on nad olnud tõeliselt uudsed. Esimene neist oli Elizabeth I valitsemise aeg Inglismaal aastatel 1558-1603. Sellel ajal olid moes lühikesed püksid ja pikad peenest villasest või siidisest kammlõngast kootud sokid. Teine ajaperiood, kui kootud rõivastele oli suur nõudlus, oli 18. sajandi teine pool, kui olid populaarsed uudsed kootud pitskangad, millega kaunistati kleite ning valmistati kindaid ja sukki. (Matković, 2011)

Trikotaažkangaste populaarsust mõjutas inimeste vaba aja hulga suurenemine ja spordi populaarsuse kasv. Inimesed, kes tegelesid spordiga väärtustasid rõivaste puhul seda, et need laseksid nahal hingata ja kehal vabalt liikuda. Silmuskootud kangastel on tulenevalt poorsusest ja elastsusest need spordi- ja vabaajarõivastele vajalikud omadused olemas. Rõivaesemeid, nagu kampsunid, pulloverid ja põlvini ulatuvad lühikesed püksid, kanti nii sporti tehes kui ka vabal ajal. Silmuskootud kangast valmistati ka naistele lihtsaid vaba aja kleite. Samuti valmistati trikotaažmaterjalidest naiste töö rõivaid. (Matković, 2011)

Silmuskootud kangaste menule aitasid kaasa ka mitmed tuntud moeloojad, nende seas Coco Chanel, Jean Patou ja Elsa Schiaparelli. Coco Chanel kasutas beež, tumesiniseid või musta värvi *jersey*-siduses kangaid ja valmistas neist lihtsaid taljet mitte rõhutavaid siluette. (Matković, 2011) *Jersey*-siduse, ehk kuliirsilesiduse puhul on tegemist kõige levinuma ja lihtsama ühekordse sidusega, kus kanga paremal poolel on näha vertikaalsed silmuskepikesed ja pahemal pool horisontaalselt jooksvad kaarekesed (Kadolph, 2013).

Sarnaselt eelmise sajandi kahekümnendatel aastatel esinenud trikotaažkanga populaarsusele, on ka 21. sajandil silmuskootud kangastest rõivastel moemaailmas oluline koht. Umbes pooled tänapäeval kantavatest rõivastest on valmistatud trikotaažist. Sarnaselt eelmise sajandiga põhineb ka nende kangaste praegune populaarsus suurel määral tänapäeva inimese elustiilil. Mugavad rõivad on moes ja sellega on kaasnenud paljude disainerite koostöö spordirõivaste brändidega, et propageerida aktiivsele eluviisile suunitletud tooteid, mis põhinevad üldiselt just trikotaažkangaste struktuurist tulenevatel omadustel (Power, 2008). Viimastel hooaegadel on paljud moemajad ühildanud pidulikke riideid sportlikega, muutes selliselt trikotaažist vabaajarõivad lausa luksuslikeks.

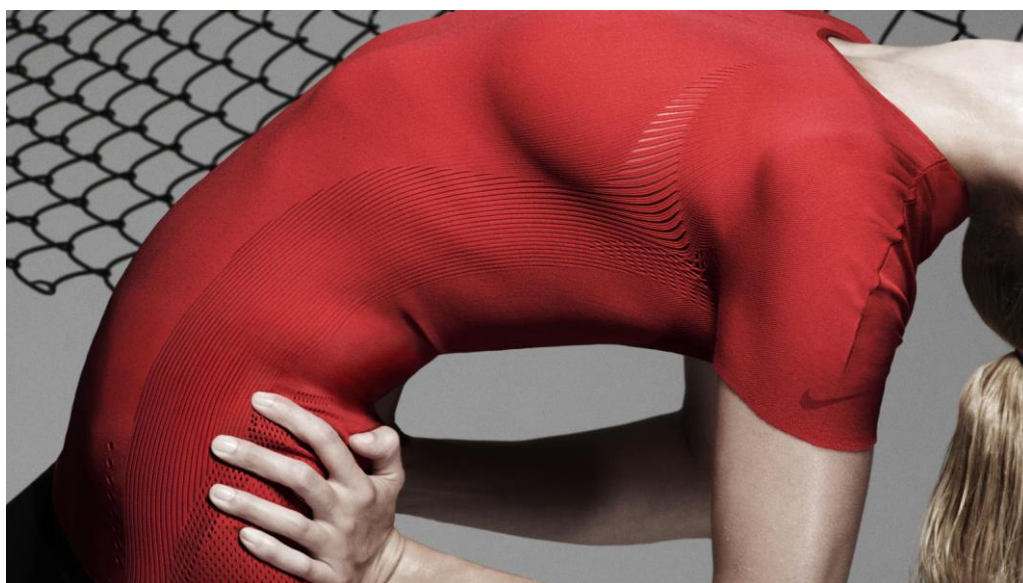
Trikotaažkanga suurimad eelised on mugavus ja pikalt kaunina püsiv välimus. Mugavus põhineb suutlikkusel kohanduda keha liikumisega. Silmuseline struktuur annab kangale silmapaistva elastsuse, mis erineb venivusest, mis tuleneb kasutatavatest kiududest ja lõngadest. Silmus saab muuta kuju pikenedes või laienedes, andes selliselt venivust mõlemasse kanga suunda. (Kadolph, 1993)

Trikotaažkangad on üldiselt tuntud hästi säiliva välisilme poolest. Välimuse säilivus tähendab kortsumiskindlust kasutamisel, hooldamisel, pakkimisel ja hoiustamisel. Kortsude taastumine tuleneb osaliselt silmuselisest struktuurist, kuid on mõjutatud ka kasutatavatest kiududest ja lõnga tüübist. Põhiline probleem, mis silmuskootud kangaste puhul esineb, on aasade lõtvumine ning

välja ulatuvate aasade kõrval võivad teised aasad olla vastavalt kokku tõmmatud. Kui väljaulatuvad aasad purunevad või need ära lõigata selle asemel, et need tagasi algsesse asukohta suunata, võivad silmused lahti joosta. (Kadolph, 1993)

Trikotaažmaterjalid on tulenevalt oma silmuselisest struktuurist poorse ehitusega. Kudumite mahuline struktuur pakub isolatsiooni tuulevaikuses, kuid üldjuhul on vaja lisada ka tuulekindel väliskiht. Palaval ja niiskel päeval võivad kudumid olla liiga palavad, kuna on üldiselt liibuvad ja isoleerivad liialt hästi. (Kadolph, 1993)

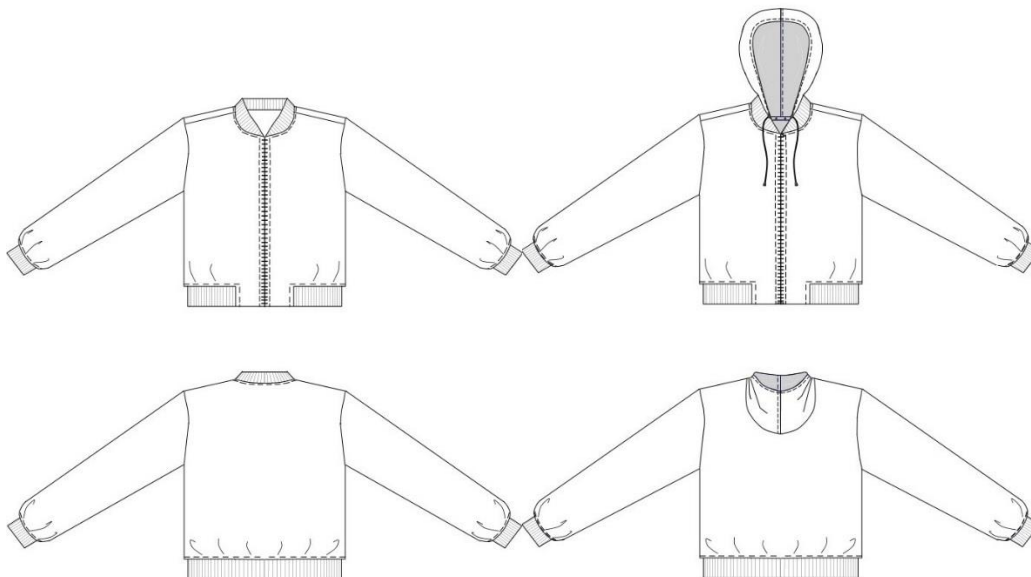
Silmuskootud materjalide populaarsuse kasvule sportrõivaste valdkonnas aitavad kaasa ka uudsed õmblusteta rõivaste valmistamise tehnoloogiad. Nende rõivaste puhul ei esine õmblustest tulenevat ärritust, mistõttu need parandavad aktiivse tegevuse juures märgatavalt kandmismugavust. Kasutades põikkoelise struktuuriga kangast tootvat ringmasinat, on võimalik valmistada õmblusteta tooteid. Selle tootekategooria põhiline turg on aluspesu, kuid üha enam kasutatakse seda tehnoloogiat ka spordirõivaste puhul, kuna õmblusteta ja väheste õmblustega tooted parandavad aerodünaamilisust ja liikumisvabadust (Power, 2008). Joonisel 2.1 on näha Nike Pro Elite Knit uuendusliku lõimekudumistehnoloogiaga valmistatud lühikeste varrukatega pluus. Selle pluusi disainerid uurisid Nike Sport uurimislaborist saadud naise keha termodünaamilist kaarti, et teha kindlaks, kus saaks efektiivselt ära kasutada suuremad avatud kohad, mis on võimalik lõimkootud kangaste puhul luua. Selle informatsiooni alusel loodi võrkjas struktuur, mis kaardistab otseselt naise keha kõrgeima temperatuuriga piirkonnad, varustades need vajaliku õhutuse ja jahutusega. (Nike, 2013)



Joonis 2.1 Nike Pro Elite Knit lühikeste varrukatega pluus (Nike, 2013)

3. BOMBERJAKI KIRJELDUS

3.1 Bomberjaki moekirjeldus



Joonis 3.1.1 Bomberjakk "Envy" tehniline joonis kapuutsita ja kapuutsiga, joonised teostatud programmiga Kaledo Style




Bomberjakk „Envy“ on kevad-suvi hooajaks loodud poolpaksust tumerohelisest trikotaažmaterjalist bomberjakk. Jakk on avara lõikega ning võimaldab kandjal end vabalt liigutada. Jaki alläär lõpeb veidi enne puusajoont. Jakil on must-valge triibulisest kahekordsest soonikmaterjalist poolliibuv püstkrae, mansetid ja alläär. Jakil on trikotaažmaterjalide jaoks sobivate rõngastrukkidega kinnitav ja eemaldatav kapuuts. Kapuutsi välisserv on töödeldud kandiga, millest on loodud tunnel paela jaoks, millega saab kapuutsi ava suurust reguleerida. Kapuutsi detailid on ühendatud katteõmblusega. Jakil on pikendatud õlajoon, mis on normaalse kaldega ja omab pehmet õlajoone kuju. Käeaugukaare ja varruka ühendusõmblus on pehme ja varrukakaare kuju on lame. Käeaugukaare kuju on ovaalne. Jakil on täispikkuses sirged varrukad, mis on soonikmaterjalist mansetiga otstest kitsendatud. Jakil on ees keskjoonel musta värvi katmata plastikmaterjalist tõmbluk-kinnis, mis jääb 2 cm ulatuses nähtavaks ja mõlemal pool küljeõmblustesse töödeldud taskud. Jaki hõlmade esiservad on töödeldud katteriidega, kaelakaar lõikekohase kandiga.

3.2 Kasutatavad materjalid

Tarbija puhul on tekstiiltoodete valik subjektiivne otsus, mis põhineb erinevatel faktoritel, nagu hetke mood, eluviisid, sissetulek, sugu ja vanus. Valikut mõjutavad esteetilised, psühholoogilised, sotsioloogilised ja majanduslikud aspektid. (Hollen, 1988) Antud lõputöös kavandatud jakk luuakse sobivaks nii igapäevaste toimetuste sooritamiseks kui ka kergemaks sportlikuks tegevuseks, tegemist on sportliku vabaajarõivastuse kategooriasse kuuluva jakiga, mille puhul spetsiifilised spordirõivaste puhul vajalikud funktsionaalsed omadused on väheolulised ja rõhku pannakse pigem stilistikale.

Toote valmistamiseks kasutatavatel kangastel puudus info omaduste kohta ning nende välja selgitamiseks viidi läbi laboratoorsed katsed.

Tabel 3.2.1 Kasutatavad kangad

Kangas	Kasutus	Koostis	Foto	Laius
Lõimkoeline kostüümi trikootaaž	Põhimaterjal	100% polüester		150 cm
1+1 sidusega soonikmaterjal	Krae, mansetid, värvel	100% polüester		150 cm
Liim-tugevdusmaterjal	Tugevdusmaterjal	100% polüester		90 cm

Kõik jaki puhul kasutatavad kangad on koostisega 100% polüester. Sünteetilisest materjalist spordirõivad ilmutavad paremat jõudlust keskmise naha temperatuuri ja mugavustunde osas treeningute ajal ning aitavad kaasa ka keha taastumisele pärast treeningu lõppu. Kiu ristlõikepinna kujul on oluline roll niiskuse ülekandumisel kangas. Polüester on kõige levinumalt kasutatud sünteetiline kiud aktiivse spordirõivastuse valmistamiseks. Profileeritud polüesterkiududest, millel on kõrgem filamendi kuju faktor, kootud spordirõivaste puhul on niiskuse ülekandumisomadused paremad. Näiteks nelja- ja kuuenurkse ristlõikega kiud pakuvad rohkem pinda vedeliku liikumiseks, omavad paremaid kapillaarseid omadusi ning kuivavad kiiremini. Üldine niiskusjuhtivus paraneb filamendi kuju faktori suurenedes, kuid samas muutub kangas ka õhu ja niiskuse jaoks vähem läbitavaks. (Manshahia, 2013)

Rõivastes kasutatakse polüestrit peamiselt tema hea hooldatavuse tõttu, mille all mõistetakse kortsumiskindlust, pesujärgset sirgestumist, kiiret kuivamist ja lihtsat puhastatavust. (Boncamper, 2000)

Polüester on keemiliselt püsiv ja väga tiheda ehitusega kiud, mis on hea vastupidavusega kemikaalide toimele ja atmosfääri mõjutuste suhtes, kuid on samas halvasti värvitav. Tabelis 3.2.2 on mõningate ainete mõju polüestrile täpsemalt välja toodud. (Boncamper, 2000)

Tabel 3.2.2 Mõningate ainete mõju polüestrile (Boncamper, 2000)

Aine	Mõju polüestrile
Vesi	Omadusi ei mõjuta
Leelised	Kahjustavad kuumana kanged leelised
Happed	Ei kahjusta külmana lahjad happed, aga isegi toasoe väävelhape kahjustab kiudu
Orgaanilised lahustid	Ei kahjusta kuivpuhastus ja plekieemaldusvahendid
Pleegitusvahendid	Ei kahjusta
Värvained	Polüester värvub oma tiheda ehituse ja keemilise stabiilsuse tõttu halvasti Värvida on võimalik madalmolekulaarsete dispersioonivärvidega Üldiselt on värvimisel vajalik kasutada kõrgrõhku või kiirendeid
Päikese ultraviolettkiirgus	Päikesevalgust talub väga hästi

Polüester on tugev kiud tõmbetugevusega 30-70 cN/tex, sõltuvalt kiu järelvenitusest. Polüestri sirgestuvus ja kortsumatus on head. Polüestril on madal konditsiooniline niiskus, vaid 0,5%, mistõttu niiskus tema omadusi eriti ei mõjuta. Polüestri tugevus- ja venivusomadused püsivad muutumatutena mitmesuguste keskkonnamõjutuste toimel ning ka hea vormi- ja mõõdupüsivus on madalast niiskussisaldusest tulenev. Polüestri soojapidavus oleneb sellega seotud õhu kogusest,

mistõttu peenetel ja õõnsatel ning tekstureeritud kiududel on need omadused paremad. Polüestri puuduseks on aga vähesest niiskussisaldusest põhjustuv elektriseeruvus. (Boncamper, 2000)

Polüesterkangastel on hea bioloogiline vastupidavus ning hallitus, mikroorganismid ja kahjurputukad neid ei kahjusta. (Boncamper, 2000)

Polüestrit on võimalik taaskasutada, mistõttu võib seda pidada pigem keskkonnasõbralikuks kiuks, kuigi algseks tooraineks on taastumatu loodusvara - nafta. Polüestrit saab valmistada PET pudelitest ja kasutatud polüesterkangastest (Bell, 2017). Polüester ei põhjusta tarbijatele tervisehäireid, kuid polüestri tootmisel võib kiudude halva värvitavuse tõttu esineda kiirendite kasutamist, mis ärritavad nahka ja hingamiselundeid, mistõttu tekitavad probleeme värvijatele ja kemikaalide tootjatele. Kiirendijäädid eemalduvad üldiselt värvimisprotsessi lõpuks. Kiirendite kasutamisest on tööstustes tänapäeval peaaegu täielikult loobutud. (Boncamper, 2000)

Kasutatava põhikanga sidust ei õnnestunud üheselt tuvastada, kuid erinevate siduste tüüpide näidiste võrdlemisel näis see olevat lõimkootud *Eyelet* tüüpi kanga tuletis. Kootud *Eyelet* on regulaarsete avadega võrgutaoline sidus (Tortora, 2013). Silmuskootud kangastel on tulenevalt nende võrgutaolisest ehitusest erilised struktuuri võimalused. Sellest tulenevalt on nad väga sobivad keha järgivate spordirõivaste loomiseks. Silmuskootud kangad pakuvad paremat venivust, esialgse kuju taastumist, kuju säilitavust ja auru juhtivust kui kangastelgedel kootud kangad. Silmuskootud kangastel on ebaühtlane pind, mis muudab nad soojemana tunduvaks kui kangastelgedel kootud riie, mis võib omada küll samasugust kiulist koostist, kuid on sileda pinnaga. See efekt tuleneb kanga ebaühtlasest kontaktist nahaga. (Shishoo, 2005)

Krae, mansettide ja värvli valmistamiseks kasutatakse soonikmaterjali sidusega 1+1. Soonikmaterjale kasutatakse rõivastes piirkondades, kus kangas peab liibuma vastavalt inimkeha kujule ja samas olema võimeline vajadusel venima. Tavalise konstruktsiooni puhul võib mõõt koesuunas suureneda ligikaudu 120%. (Brackenbury, 1992) Soonikmaterjalidele on iseloomulik, et need näevad paremalt ja pahemalt poolt ühesugused välja tulenevalt vahelduvatest parem- ja pahempidi olevatest silmustest. Soonikmaterjalid venivad koesuunas kaks korda rohkem kui kuliirsilesidusega kangad, ei kaardu servadest, on hargnevad ja on kaks korda paksemad kui ühekordsed kuliirsilesidusega kangad (Hollen, 1988). Erinevalt teistest sooniku siduse variantidest, hakkavad 1+1 sidusega soonikmaterjalid hargnema otsast, mis on viimasena kootud (Brackenbury, 1992).

Tekstiiltoode peab olema ka visuaalselt atraktiivne ja oma kasutuseesmärgiks sobiv. Esteetilised omadused seonduvad viisiga kuidas kompamis- ja nägemismeeled tajuvad kangast. (Hollen, 1988) Värvid omavad emotsionaalset efekti ning neid seostatakse meeleolude ja tunnetega. Inimeste reaktsioonid värvidele sõltuvad nende kultuurilisest taustast, majanduslikust seisust ja keskkonna mõjudest. Värv võib meelitada, eemale tõrjuda, võimendada, maandada ja stimuleerida. Värv mõjutab inimeste tundeid oma isikliku välimuse ja heaolu kohta ning mõjutavad ka teiste inimeste arvamusi ja hinnanguid. (Koester, 1993) Bomberjakk „Envy“ puhul valiti põhivärviks tumeroheline ja soonikmaterjalist osade jaoks must-valge triibuline kangas. Tumemat värvi rõivaid on lihtsam erinevate teiste rõivastega kokku sobitada ja need mõjuvad üldjuhul konservatiivsemalt ja kvaliteetsemalt kui erksates toonides rõivad. Triibulise mustriga soonikmaterjalist detailid lisavad jaki välimusele sportlikkust ja nooruslikust.

Kasutatavate kangaste kõrval on oluline roll toote puhul ka furnituuril ja muudel lisamaterjalidel. Allpool olevas tabelis 3.2.3 on välja toodud kõik bomberjakk „Envy“ puhul kasutatud lisamaterjalid. Täpsem materjalide kaart on antud Lisas 1.

Tabel 3.2.3 Kasutatavad lisamaterjalid

Materjal	Iseloomustus	Kogus
Lukk	Pikkus: 50 cm Värv: must Materjal: plastikmaterjal	1 tk
Kapuutsi reguleerimispael	Pikkus: 1 m Värv: must	1 m
Nööri otsik	Värv: tumeroheline Materjal: plastikmaterjal	2 tk
Nööri stopper	Värv: tumeroheline Materjal: plastikmaterjal	2 tk
Rõngastrukid	Tüüp: Õhukese trikootaži Läbimõõt: 10 mm Materjal: pronks + pinnatöötlus Värv: mustjasroheline	6 tk
Liim-tugevduspael	Laius: 1,5 cm	1,05 m
Kandipael	Koostis: 100% puuvill Laius: 3,8 cm Valmis kandi laius: 1,0 cm Värv: must	1,56 m
Sulatuspael	Laius: 1,5 cm	0,56 m

4. TEKSTIILMATERJALIDE KATSETAMINE

Tekstiilmaterjalide katsetamine on inseneri teadmiste ja teaduse rakendamine selleks, et tuvastada tekstiilmaterjale, nagu kiud, lõng, kangas, või toote kriteeriume ja omadusi. (Amutha, 2016) Kangaste testimine omab väga olulist tähtsust toote kvaliteedi hindamisel, tagades standarditele vastavuse ning annab vajalikku informatsiooni tekstiilmaterjalide vastupidavuse kohta. Peale selle saab ka täpsemat teavet nende füüsilistest või struktuursetest ja vastupidavust puudutavate omaduste kohta. (HU, 2008)

Tekstiilmaterjale toodetakse mitmesuguste kasutusvaldkondade tarbeks ja neil kõigil on erinevad nõuded. Kanga keemilised ja füüsilised omadused määratlevad ära nende töödeldavuse ja üldisemalt selle, kas need on konkreetseks kasutusviisiks sobivad. Tekstiilmaterjalide geomeetriliste omaduste alla kuuluvad paksus, laius, kaal ja tihedus. Füüsikalised-mehaanilised omadused väljendavad kanga käitumist mingi jõu, kokkupuute või töötuse puhul. Füüsikalised-mehaaniliste omaduste alla kuuluvad näiteks tugevus, hõõrdekindlus, pilling ja värvipüsivus. Olulised on ka välimusega seotud omadused, nagu tundmus ja drapeeruvus. (HU, 2008)

Tekstiilmaterjalidele tehtavate katsetuste arv on suurenenud pidevalt tulenevalt tarbijate teadlikkuse ja nõudlikkuse kasvust. Tekstiilmaterjalide katsetamine on väga variatsioonide rikas, pidevas muutumises ja täis erinevaid globaliseerumisega seotud väljakutseid. Kangaste testimise meetodites on toimunud hulgaliselt muutuseid seoses uut tüüpi kangaste kasutusele tulekuga rõivatööstuses, tehniliste tekstiilidega funktsionaalsetes rakendustes ja rohkete arengutega tekstiilitööstuses. (HU, 2008)

Rõivadisainerid, sisekujundajad, tekstiilitehnoloogid, kes omavad teadmisi kangaste omaduste ja katsetamise kohta, on suutelised võtma vastu otsuseid, mis toovad kasu klientidele ja suurendavad ka nende firma kasumit. Teadmised kangaste katsetuste ja nende käitumise kohta aitavad kaasa efektiivsemale klientide probleemide lahendamisele ja toodete edasi arendamisele. Peamiselt on katsed olulised klientide rahulolu ja toote kvaliteedi tagamiseks, kuid peale selle saab regulaarsete kontrollidega hoida tootmisprotsessi ja maksumust kontrolli all. Lisapõhjused materjalide katsetamiseks on heade kliendisuhete, maine ja töötajate rahulolu hoidmine. Katsetuste tulemuste järgi saab hinnata, kas toode osutub edukaks või mitte (HU, 2008)

4.1 Pindtiheduse määramine

Kanga kaalu on võimalik mõõta kahel meetodil: kaal pindalaühiku kohta (GSM) ja kaal pikkusühiku kohta. Mõlemad meetodid on võrdselt kasutusel nii silmuskootud kui ka kangastelgedel kootud kangaste testimiseks. GSM-i kasutades on võimalik kangaid nende pindtiheduse järgi võrrelda. (Amutha, 2016) Antud töös mõõdetakse kaalu pindalaühiku kohta.

4.1.1 Pindtiheduse katse metoodika

Pindtiheduse mõõtmisel kasutatakse järgmiseid seadmeid ja abivahendeid:

- Kaal Mettler AE200; täpsus 0,0001 g
- Käärid
- Joonlaud; täpsus 0,5 mm
- Katsekehad testitavatest materjalidest

Antud töös kasutatakse standardit „Tekstiil. Kangasmaterjalid. Pindtiheduse määramine väikeproovidest“ EVS-EN 12127:2000, mis on mõeldud kaalu mõõtmiseks pindalaühiku kohta tuginedes väikesemõõdulistelt katsekehadelt saadud tulemustele, mida on eelnevalt vähemalt 24 tunni jooksul hoitud standard atmosfääritingimustes. Tulenevalt standardist ISO 139 on katsetuste normaaltingimusteks suhteline õhuniiskus $65 \pm 4\%$ ja temperatuur 20 ± 2 °C. Katse meetod sobib nii kangastelgedel kootud kui ka silmuskootud materjalidele (EVS-EN 12127:2000).

Teadat oleva pindalaga kanga mass jagatakse pinnauhiku kohta ja väljendatakse grammides ruutmeetri kohta. Katsekehade lõikamisel testitavast materjalist tuleb vältida voltide ja kortsudega alasid, ultusaäre piirkonda ning teisi piirkondi, mis ei iseloomusta kangast üldiselt. (EVS-EN 12127:2000)

Kõigepealt lõigatakse 5 katsekeha kanga eri kohtadest. Seejärel jäetakse need seisma katsetuste normaaltingimustele kuni nende mõõtmiseni järgmisel päeval. Kuna katsekehad lõigatakse antud katse puhul kääridega, tuleb iga katsekeha puhul mõõta pikkus kolmest kohast ja laius kolmest kohast, arvutada saadud mõõtude järgi pikkuste ja laiuste keskmised ning katsekehade pindalad. Kõik katsekehad kaalutakse täpselt ja arvutatakse nende keskmine kaal. Katsekehade pindtihedus arvutatakse kasutades valemit:

$$M = \frac{m \cdot 10000}{A}, \quad (4.1.1.1)$$

Kus M – Katsekeha pindtihedus, g/m²,
 m – Konditsioneeritud katsekeha mass, g,
 A – Katsekeha pindala, m². (EVS-EN 12127:2000)

Kangad saab pindtiheduse alusel jagada väga kergeteks (pindtihedus alla 34 g/m²), kergeteks (pindtihedus 68-102 g/m²), keskmise raskusega (pindtihedus 170-237 g/m²), rasketeks (pindtihedus üle 237 g/m²) ning väga rasketeks. (Hatch, 1993)

4.1.2 Pindtiheduse katse tulemused

Pindtiheduse katse viidi läbi TTÜ Polümeeride ja tekstiilitehnoloogia laboris standardi EVS-EN 12127:2000 alusel. Katsekehad lõigati välja kääridega. Tulenevalt katsetatava kanga vähesusest kattusid enamus katsekehade koesuunas kulgevad lõngad. Katsekehad olid peale välja lõikamist ning enne katse läbi viimist 24 h katsetuste normaalingimustes, suhteline õhuniiskus 65 ± 4 % ja temperatuur 20 ± 2 °C. Põhimaterjalist lõigati välja 5 katsekeha, kuid soonikmaterjalist kanga vähesuse tõttu 3 katsekeha.

Pindtiheduse täielikud katseandmed ja arvutuskäik on Lisas 2. Allpool on välja toodud põhimaterjali ja soonikmaterjali keskmiste pindtiheduste arvutuskäik ja tulemused.

Põhimaterjali keskmine pindtihedus:

$$M = \frac{(251,2 + 250,1 + 246,6 + 251,2 + 249,3)}{5} = 249,7 \left(\frac{g}{m^2} \right) \cong 250 \left(\frac{g}{m^2} \right)$$

Soonikmaterjali keskmine pindtihedus:

$$M = \frac{(296,0 + 292,8 + 291,3)}{3} = 293,4 \left(\frac{g}{m^2} \right) \cong 293 \left(\frac{g}{m^2} \right)$$

Jaki põhimaterjali keskmine pindtihedus on 250 g/m². Tegemist on üpriski raske kangaga, mis sobib selle näitaja alusel kevadhooajaks mõeldud jaki valmistamiseks. Jaki soonikmaterjali

keskmise pindtihedus on 293 g/m² ja tegemist on raske kangaga, ent samas põhimaterjali ja soonikmaterjali pindtihedused on üsna lähedased ning need kangad sobivad koos kasutamiseks.

4.2 Värvipüsivus

Kangaste värv kulub aja möödudes ja paljude pesukordade tagajärjel. Seetõttu on oluline testida kanga värvipüsivust, et hinnata kasutatud värvaine või pigmendi kvaliteeti. Värvipüsivus on kanga omadus taluda tegureid, nagu pesemine, valgus, hõõrdumine, higistamine jm. (Amutha, 2016)

Värvipüsivus hõõrdumise toimele on värvi ülekandumine värvitud tekstiilmaterjali pinnalt teisele pinnale, peamiselt hõõrdumise teel. Kanga katsetamisel kasutatakse vastavat seadet (ingl k *crockmeter*), mis võib olla kas manuaalne või motoriseeritud. Antud katse on oluline, et teha kindlaks värvitud kanga pinnalt spetsiaalsele proovikehale ülekandunud värvi määr. Värvipüsivus hõõrdumise toimele on põhiline katse, mis on alati nõutud igat värvi kangale, nii värvitud kui ka trükitud. (Amutha, 2016)

4.2.1 Värvipüsivus hõõrdele katse meetoodika

Värvipüsivuse määramiseks hõõrdumise toimele kasutatakse järgmiseid seadmeid ja abivahendeid:

- Katseseade värvipüsivuse määramiseks hõõrdumise toimele (ingl k *crockmeter*), manuaalne
- Kolorimeeter *Chroma Meter* CR-100/CR-110 MINOLTA CR-A11
- Kaal Mettler AE200; täpsus 0,0001 g
- Töötlemata puuvillast testkanga detailid, mõõtmetega 50x50 mm ± 2 mm
- Katsekehad testitavatest materjalidest

Antud töös kasutatakse standardit „Tekstiil. Värvipüsivuse katsetamine. Osa X12: Värvipüsivus hõõrdumise toimele“ (ingl k *Textiles - Tests for colour fastness - Part X12: Colour fastness to rubbing*) EN ISO 105-X12:2016, mis kirjeldab meetodit välja selgitamiseks igat sorti kangaste värvipüsivust hõõrdumise toimel. Mõõtmisel kasutatakse kolorimeetrit, millega mõõdetakse igal katsekehal

kolmest erinevast kohast näitajaid L, a ja b. Märkatsete puhul kasutatakse testriide niisutamise juures kaalu, et tagada, et testriide kaalu suurenemine niisutamise järel oleks 95–100%.

Värvipüsivuse määramine hõõrdumise toimele, mis tugineb standardile ISO 105-X12:2016, vajab kahte katset- üks katse kuiva testkangaga, teine katse sooritatuna märja testkangaga ning mõlemal juhul kasutatakse kahte kanga näidist, üks lõigatud lõimesuunas, teine koesuunas. Tekstiilinäidiseid hõõrutakse katseseadmel *crockmeter* kuiva ja märja puuvillase testkangaga. Värvipüsivus hõõrdumise toimele määramisel liigub katseseadme liikuv silindriline sõrm, läbimõõduga 16 ± 1 mm, millele on klambriga kinnitatud testkangas, sirgejooneliste liigutustega katsekeha paremal poolel 104 ± 3 mm edasi-tagasi. Silindri survetugevus kangale on $9,0 \pm 0,2$ N. Ühe katsekeha puhul sooritatakse 10 edasi-tagasi liigutust, ehk silindriline katseseadme sõrm liigub üle kanga parema poole pinna kümme korda. (EN ISO 105-X12:2016)

Kõigepealt lõigatakse välja testitavatest materjalidest katsekehad. 2 katsekeha põhimaterjalist lõimesuunas mõõtudega 150x110 mm, seejärel 2 katsekeha koesuunas mõõtudega 150x110 mm ning 2 katsekeha soonikmaterjalist lõimesuunas mõõtudega 150x110 mm. Tulenevalt soonikmaterjali vähesusest piirduti selle puhul katsetega vaid kanga lõimesuunas.

Katsekeha pinnal ei tohi olla volte ega kortse. Juhul, kui katsetatakse mitme värvilisi kangaid, tuleb katsekeha asetada selliselt, et katse käigus hõõrutaks kõiki värve (Amutha, 2016). Antud katse käigus testitud kangastest esineb soonikmaterjalil nii valgeid kui ka musti triipe, mistõttu jälgitakse, et katse käigus hõõrduksid mõlemad ja hiljem kontrollitakse mõlema värvitooni muutust eraldi.

Kuivhõõrdumise puhul tuleb kinnitada kuiv puuvillane valgest kangast testriide mõõtmetega 50x50 mm klambriga katseseadme külge. Seejärel alustatakse katsemasinaga kanga hõõrumist ja peale katse lõppu võetakse värvitud kangast katsekeha ja spetsiaalne valgest puuvillast testriide ning pannakse edasise hindamise jaoks kõrvale. (Amutha, 2016)

Märghõõrdumisel tuleb kõige pealt spetsiaalne puuvillane testriide teha destilleeritud veega märjaks ning ülearune vesi eemaldada, nii et selle kaalu muutus jääks vahemikku 95-100%. Antud katses niisutati katsekeha kasutades pipetti ja kontrollides kaalu muutust kaaluga Mettler AE200. Pärast seda kinnitatakse niisutatud proovikeha klambriga katsemasina külge ja viiakse katse läbi samal viisil, kui kuiva meetodi puhul. Peale protsessi lõppu lastakse niiskel proovikehal toatemperatuuril kuivada, mille järel toimub tulemuste hindamine (Amutha, 2016).

Värvipüsivus hõõrdumise toimele määramiseks kasutatakse kolorimeetrit *Chroma Meter* MINOLTA CR-A11, mis mõõdab värviparameetreid L, a, b süsteemis. Antud süsteem on defineeritud CIE (*International Commission on Illumination*) poolt ja põhineb vastandvärvide teorial, mille alusel kaks värvi ei saa olla samal ajal punane ja roheline või samaaegselt kollane ja sinine (KONICA MINOLTA, 2018). Selle katseseadmega mõõdetud tulemuste alusel saab arvutuslikult anda kangastele hinnangu skaalal ühest viieni, millel hinne 1 tähistab tugevat toonimuutust ja hinne 5 tähistab toonimuutuse puudumist.

Valem värvipüsivuse hindamiseks:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}, \quad (4.2.1.1)$$

Kus ΔE^* - Täielik värvi muutus,

ΔL^* - Muutus tumeduses ja heleduses,

Δa^* - Muutus punases ja rohelistes,

Δb^* - Muutus kollases ja sinises. (EN ISO 105-X12:2016)

Arvutuse tulemuse järgi antakse värvipüsivusele hinnang vastavuses hallskaalaga. Värvipüsivuse hindamist selgitavad tabelid on Lisas 3.

Värvi muutust on võimalik hinnata ka kasutades hallskaalasid, kuid see meetod on vähem täpne, kuna tugineb katse läbiviijate tooni eristuse täpsusel ning on sellest tulenevalt subjektiivsem. Hallskaalasid on kahte tüüpi: värvi muutuse ja määrdumise hindamiseks. 5 on parim võimalik hinnang ja 1 halvim tulemus ning hallskaalasid toodetakse rangelt vastavuses ISO 105-A02 ja A03 (Amutha, 2016).

4.2.2 Värvipüsivus hõõrdele katse tulemused

Värvipüsivus hõõrdele katse viidi läbi TTÜ Polümeeride ja tekstiilitehnoloogia laboris standardi EN ISO 105-X12:2016 alusel. Katsetatav kangas oli eelnevalt konditsioneerimata. Katsete läbi viimise ajal oli suhteline õhuniiskus 35,5% ja temperatuur 22,2 °C, märghõõrde katsekehade kuivamise ajal oli suhteline õhuniiskus 65 ± 4 % ja temperatuur 20 ± 2 °C. Märghõõrde katsekehade värviparameetrite mõõtmine toimus 24 h pärast *crockmeter* kasutamist.

Katseseadme *crockmeter* sõrm oli läbimõõduga 16 ± 1 mm ja selle survetugevus kangale on $9,0 \pm 0,2$ N. Testitavad kangad olid mõlemad põikkoelised.

Värvipüsivus hõõrdele katse tulemused on leitavad täispikkade tabelitena Lisas 4.

Tabel 4.2.2.1 Kuivhõõrde katsetavate kangaste katsetulemused

Katsetatav materjal	ΔE^*	Tulemus hallskaala järgi
Põhimaterjal lõimesuunas	0,48	5
Põhimaterjal koesuunas	0,78	5
Soonikmaterjali must osa	0,38	5
Soonikmaterjali valge osa	0,27	5

Tabel 4.2.2.2 Kuivhõõrde puuvillase testriide katsetulemused

Katsetatav materjal	ΔE^*	Tulemus hallskaala järgi
Testriie katse lõimesuunas PM	4,13	5
Testriie katse koesuunas PM	6,07	4
Testriie katse SM	1,82	5

Tabel 4.2.2.3 Märghõõrde katsetavate kangaste katsetulemused

Katsetatav materjal	ΔE^*	Tulemus hallskaala järgi
Põhimaterjal lõimesuunas	1,08	5
Põhimaterjal koesuunas	0,41	5
Soonikmaterjali must osa	0,52	5
Soonikmaterjali valge osa	0,74	5

Tabel 4.2.2.4 Märghõõrde puuvillase testriide katsetulemused

Katsetatav materjal	ΔE^*	Tulemus hallskaala järgi
Testriie katse lõimesuunas PM	14,32	3
Testriie katse koesuunas PM	15,68	3
Testriie katse SM	1,74	5

Katse tulemustest selgub, et põhimaterjali enda värv püsib hõõrdumise tulemusena peaaegu muutumatuna, kuid samas annab suurel määral värvi sellega kokku puutuvatele kangastele. Kuivhõõrde puhul oli põhimaterjalil värvi ülekande madalaimaks hinnanguks testriide puhul saadud 4, ehk tulemuseks on nõrk muutus, kuid märghõõrde puhul on madalaimaks tulemuseks testriide tooni muutuse hindamisel saadud 3 ehk „vähene“, mis tähendab, et muutus on märgatav.

Soonikmaterjaliga läbi viidud katse tulemustest selgub, et nii must kui ka valget värvi osa püsib kuiv- ja märghõõrde tulemusena peaaegu muutumatu ja kõigi tulemuste hinnanguks oli 5, ehk muutus puudub.

4.2.3 Värvipüsivus pesemise toimele katse metoodika

Värvipüsivus pesemise toimele hindamisel kasutatakse järgmiseid seadmeid ja abivahendeid:

- Pesumasin
- ECE fosfaadivaba standard-pesupulber
- Kolorimeeter *Chroma Meter* CR-100/CR-110 MINOLTA CR-A11
- Käärid
- Joonlaud; täpsus 0,5 mm
- Katsekehad testitavatest materjalidest

Antud töös kasutatakse standardit „Tekstiil. Värvipüsivuse katsetamine. Osa C01: Värvipüsivus pesemise toimele. Katse 1“ EVS-EN 20105-C01:2000, mis kuulub standardite seeriasse, mis kirjeldab pesemiskatsetusi välja selgitamiseks igat sorti kangaste värvipüsivust pesemise toimele. Mõõtmisel kasutatakse kolorimeetrit, millega mõõdetakse igal katsekehal kolmest erinevast kohast näitajaid L, a ja b.

Kõigepealt lõigatakse välja katsekehad mõõtudega 100x40 mm testitavatest materjalidest ja testkangast ning õmmeldakse need üksteise külge lühemat serva mööda paremad pooled vastamisi. Testitavate kangaste ja testriide värvikoordinaadid mõõdetakse kolorimeetriga.

Pesemisel kasutatakse ECE standard-pesupulbrit. Pesemiseks valmistatakse lahus, kuhu lisatakse 150 ml destilleeritud vee kohta 0,6 g pesupulbrit. Pesupulber lisatakse pesuanumasse koos kokkuõmmeldud proovi ja igale proovi juurde lisatud 10 plastkuulikesega. Pesuanumad suletakse kaantega ja asetatakse pesumasinasse. Pestakse 30 minutit temperatuuril 40 °C. Peale pesemisprotsessi lõppu loputatakse proovid 2 korda vees temperatuuril 40 °C.

Loputamise järel asetatakse proovid filterpaberile kuivama nii, et testitava materjali ja testriide osad puutuvad kokku ainult kokkuõmmeldud kohal. Peale kuivamise lõppu mõõdetakse testitavate kangaste ja testriide värvikoordinaadid uuesti kolorimeetriga ja hinnatakse saadud tulemusi kasutades valemit (4.2.1.1).

4.2.4 Värvipüsivus pesemise toimele katse tulemused

Värvipüsivus pesemise toimele katse viidi läbi TTÜ Polümeeride ja tekstiilitehnoloogia laboris standardi EVS-EN 20105-C01...C05:2000 alusel.

Värvipüsivus pesemise toimele katse tulemused on leitavad täispika tabelina Lisas 5. Saadud tulemusi hinnati vastavalt Lisas 3 tabel L3.1 „Värvipüsivuse hindamine hallskaalas“ ja tabel L3.2 „Testriide värvumise hindamine hallskaalas“ alusel.

Tabel 4.2.4.1 Põhimaterjali katsetulemused

Katsetatav materjal	ΔE^*	Tulemus hallskaala järgi
Põhimaterjal	2,53	4
Testriie triatsetaat	3,86	5
Testriie puuvill	4,32	4
Testriie polüamiid	6,22	4
Testriie polüester	2,66	5
Testriie polüakrüül	1,48	5
Testriie viskoos	3,56	5

Tabel 4.2.4.2 Soonikmaterjali katsetulemused

Katsetatav materjal	ΔE^*	Tulemus hallskaala järgi
Soonikmaterjal (must)	1,39	5
Soonikmaterjal (valge)	3,29	5
Testriie triatsetaat	4,30	4
Testriie puuvill	2,64	5
Testriie polüamiid	4,92	4
Testriie polüester	2,53	5
Testriie polüakrüül	1,48	5
Testriie viskoos	1,24	5

Madalaimaks tulemuseks on põhimaterjalil ja soonikmaterjalil 4. Jakkide miinimum värvipüsivuse hinne on 4, seega vastavad mõlemad kangad antud toote miinimumnõuetele (ERTL, 2001).

4.3 Kortsuvus

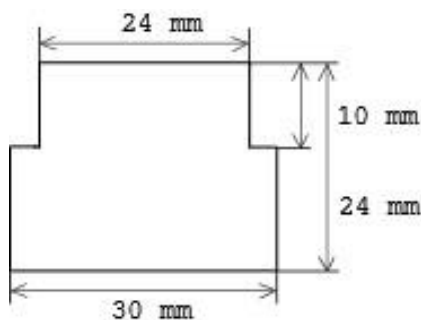
Kanga töötlemisprotsessi käigus tekkinud tahtmatut volti nimetatakse kortsuks. Kortsuiskindlust mõõdetakse kvantitatiivselt kortsude taandumisnurga alusel. (Amutha, 2016)

4.3.1 Kortsuvuse katse metoodika

Kortsuvuse hindamiseks kasutatakse järgmiseid seadmeid ja abivahendeid:

- Koormamise masin
- Joonlaud; täpsus 0,5 mm
- Käärid
- Stopper
- Katsekehad testitavast materjalist

Kõigepealt lõigatakse nii lõime- kui ka koesuunas 5 katsekeha ette antud mõõtmetega vastavalt joonisele 4.3.1.1. Katseseadme käepide peab olema koormusvabas asendis ning eelkoormuse tald üles tõstetud. Korraga asetatakse koormamise masina trumlile surveplaatide alla 5 samas suunas lõigatud katsekeha, mis on asetatud nii, et parem pool jääb alla poole. Proovide tööosad painutatakse tagasi. Katsekehad hoitakse surve all 15 minutit, seejärel vabastatakse koormusest ning oodatakse 5 minutit. Aega võetakse stopperiga. Pärast 5 minuti möödumist mõõdetakse sirgestusnurk: proovikehad nihutatakse osuti keskjoone juurde ning näit registreeritakse aparaadil olevalt skaalalt nurgakraadides. Juhul kui katsekeha vaba otsa ja osuti keskjoone vahelisel nurgal puudub ühtne väärtus loetakse mõõtmistulemuseks mõlema serva tulemuse aritmeetiline keskmine. (Plamus, 2011)



Joonis 4.3.1.1 Katsekeha kuju ja mõõtmed

Mittekortsuvuse näitaja arvutatakse vastavalt valemile:

$$H = \frac{\alpha}{180} \cdot 100 = \alpha \cdot 0,555\%, \quad (4.3.1.1)$$

Kus H – Mittekortsuvuse näitaja, %,

α – Sirgestusnurk, °. (Plamus, 2011)

Mittkekortsuvuse koefitsiendi hindamine:

- Vähekortsuvad riided 80-85%
- Keskmise kortsuvusega riided 60-75%
- Kergesti kortsuvad riided 25-50% (Plamus, 2011)

4.3.2 Kortsuvuse katse tulemused

Kortsuvuse katse viidi läbi TTÜ Polümeeride ja tekstiilitehnoloogia laboris.

Tabel 4.3.2.1 Kortsuvuse katse tulemused

Proovi nr	Sirgestusnurga määramine, °	
	Lõime suunas	Koe suunas
1.	149	171
2.	154	171
3.	154	171
4.	150	170
5.	154	170
Keskmine	152,2	170,6
Mittkekortsuvuse näitaja	84,6%	94,8%

Katse tulemustest selgub, et tegemist on vähekortsuva kangaga, omades lõimesuunas mittekortsuvuse näitajat 84,6% ja koesuunas 94,8%. Eri kanga suundades saadud tulemuste erinevus võib olla põhjustatud kanga struktuurist: kanga pinnal olevad pilud on laiemad koesuunas, mistõttu selles suunas sisse murtud volt jäi tugevamalt püsima. Tulenevalt oma vähesest kortsumisest on testitud materjal sobiv igapäevaseks kandmiseks mõeldud sportliku tegumoega jakile.

4.4 Mõõtmete pesemisjärgne muutus

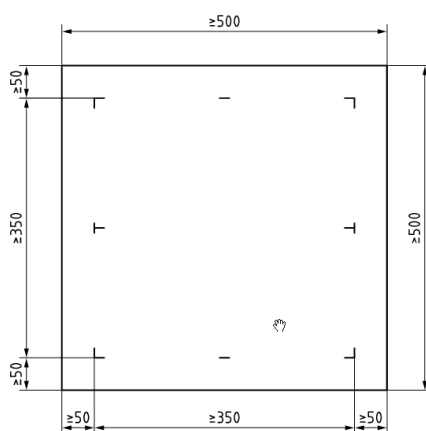
4.4.1 Mõõtmete pesemisjärgse muutuse katse meetodika

Mõõtmete muutuse hindamise katses kasutatakse:

- Joonlaud; täpsus 0,5 mm
- Käärid

- Pesumasin
- ECE fosfaadivaba standard-pesupulber
- Katsekehad testitavast materjalist

Antud töös kasutatakse standardit „Tekstiil. Riideproovide ja rõivaste ettevalmistamine, märkimine ja mõõtmine mõõtmete muutuse määramise katsetes“ EVS-EN 3759:2011. Esmalt lõigatakse testitavast kangast välja katsekeha mõõtudega 50x50 mm. Katsekehale märgistatakse vastavalt joonisele 4.4.1.1. Katsekeha hoitakse vähemalt 4 tundi katsetuste normaaltingimustes, suhteline õhuniiskus $65 \pm 4 \%$ ja temperatuur $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Katsekeha märgistuste vahelised pikkused mõõdetakse.



Joonis 4.4.1.1 Katsekeha märgistamine (EVS-EN 3759:2011)

Katsekeha pestakse standardi „Tekstiil - Koduse pesemise ja kuivatamise menetlused tekstiili testimisel“ EVS-EN ISO 6330:2012 alusel. Pesemisel kasutatakse ECE standard-pesupulbrit. Pestakse temperatuuril $40 \text{ }^\circ\text{C}$ kestusega 1 tund.

Peale pesemist kuivatatakse katsekeha siledale pinnale laotatuna tavalistes atmosfääritingimustes ja seejärel konditsioneeritakse katsetuste normaaltingimustes vähemalt 4 tundi. Peale konditsioneerimist mõõdetakse uuesti katsekeha märgistuste vahelised pikkused ja võrreldakse neid algsetega. (EVS-EN 3759:2011)

Mõõtude muutus protsentides arvutatakse vastavalt valemile:

$$\frac{x_t - x_0}{x_0} \cdot 100\%, \quad (4.4.1.1)$$

Kus x_0 – algne mõõt, mm,

x_t – mõõt peale töötlust, mm. (EVS-EN 3759:2011)

4.4.2 Mõõtmete pesemisjärgse muutuse katse tulemused

Mõõtmete muutuse katse viidi läbi TTÜ Polümeeride ja tekstiilitehnoloogia laboris vastavalt standarditele EVS-EN 3759:2011 ja EVS-EN ISO 6330:2012. Katsetatav kangas oli eelnevalt ja peale pesemist konditsioneeritud standardtingimustes: suhteline õhuniiskus $65 \pm 4\%$ ja temperatuur $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Tabel 4. 4. 2. 1 Mõõtmete muutuse määramise katse tulemused

		Enne pesemist, cm	Pärast pesemist, cm
1.	Koesuunas	35,1	35,1
2.	Lõimesuunas	34,7	34,5
3.	Koesuunas	35,0	35,0
4.	Lõimesuunas	35,1	34,9

Muutused kanga koesuunas:

$$\frac{35,1 - 35,1}{35,1} \cdot 100\% = 0\%$$

$$\frac{35,0 - 35,0}{35,0} \cdot 100\% = 0\%$$

Muutused kanga lõimesesuunas:

$$\frac{34,5 - 34,7}{34,7} \cdot 100\% = -0,58\%$$

$$\frac{34,9 - 35,1}{35,1} \cdot 100\% = -0,57\%$$

Koesuunas kanga kokkutõmbumist ega väljavenimist ei esinenud. Lõimesuunas tõmbus kangas ligikaudu 0,6% kokku. Eesti Rõiva- ja Tekstiiliidu poolt välja antud soovituslike miinimumnõuete alusel on madalaim lubatud tulemus 3,0% lõimesuunas ja 3,0% koesuunas, seega vastab kangas nõuetele (ERTL, 2001).

4.5 Tekstiilmaterjalide katsetamise koondtulemused

Tabel 4.5.1 Katsete koondtulemused

	Soovituslikud miinimumnõuded (ERTL, 2001)	Põhimaterjal	Soonikmaterjal
Pindtihedus	-	250 g/m ²	293 g/m ²
Värvipüsivus hõõrdumisele	4	3	5
Värvipüsivus pesemise toimele	4	4	4
Mittekortsuvuse näit	-	84,6% lõimesuunas 94,8% koesuunas	-
Mõõtmete pesemisjärgne muutumine	3,0% lõimesuunas 3,0% koesuunas	- 0,6% lõimesuunas 0,0% koesuunas	-

Põhimaterjal ja soonikmaterjal on pindtiheduste alusel rasked kangad, mis sobivad jaki valmistamiseks. Kortsuvuse ja mõõtmete pesemisjärgse muutumise katsete tulemuste alusel vastab põhimaterjal kangastele seatud miinimumnõuetele. Põhimaterjalina kasutatav kangas on kõrge mittekortsuvuse näitajaga ja mõõtmete muutused pesemisel on väikesed. Nende näitajate poolest sobib see kangas igapäevase vabaajarõiva loomiseks, mida kasutatakse tihti ja hooldamine on lihtne.

Värvipüsivus pesemise toimele katse tulemus „4“ vastab Eesti Rõiva- ja Tekstiililiidu poolt välja antud soovituslikele jakkidele seatud miinimumnõuetele, mille alusel on „4“ madalaim lubatud tulemus. (ERTL, 2001)

Madalaimaks tulemuseks on põhimaterjalil märghõõrde puhul testriidega tulemuseks saadud „3“, mis jääb allapoole miinimum lubatud väärtust. Jakkide puhul on värvipüsivuse madalaimaks lubatud hindeks „4“ (ERTL, 2001). Nii suure värvi ülekandumise põhjuseks võib olla puudulik või vale kanga töötlemismeetod. Tegemist on madala kvaliteediga kangaga, mille kasutamisel jaki valmistamiseks, oleks soovitatav lisada jakile ka vooder, et vältida kanga värvi võimalikku ülekandumist jaki all kantavatele heledatele rõivastele.

5. HOOLDUSTINGIMUSED

Hoolduse alla kuuluvad kõik vajalikud meetodid tekstiiltoodete uue välimuse säilimise tagamiseks kasutamise, puhastamise või ladustamise ajal. Ebasobivad hooldusvõtted võivad muuta toote inetuks, ebamugavaks või vähendada selle vastupidavust. (Hollen, 1988)

Polüesterkiududest tooteid pestakse tavaliselt kirju- või peenpesu menetlusega. Loputusveele soovitatakse lisada juurde loputusvahendit. Lubatud on toote kerge tsentrifuugimine ja ettevaatlik trummelkuivatamine, kuna see polüestrit ei kahjusta. Polüestrit võib kuivpuhastada kõikide kasutusel olevate puhastuslahustega. (Boncamper, 2000)

Soovitav on pesta polüesterkangaid sooja veega, et minimaliseerida kortsumist, samuti võib kuum vesi tuua kaasa värvi kaotust. Kuum vesi temperatuuril ligikaudu 50-60 °C (120-140 F) on vajalik, et eemaldada rasvaseid või õliseid plekke või kogunenud keha mustust, kuna polüester on oleofiilne. (Hollen, 2000) Kanga kokkutõmbuvuskatse põhjal on vee temperatuur 40 °C pesemiseks sobilik ja kanga mõõtude muutus on väike ning jääb lubatud piiridesse.

Tulenevalt värvipüsivus hõõrdele ja värvipüsivus pesemise toimele katsest saadud tulemustest (peatükid 4.2.2 ja 4.2.4) on näha, et põhimaterjali puhul on tegemist väga kergelt värvi andva kangaga, mistõttu tuleks antud jakki pesta koos sama tooni riietega või eraldi.

Polüester on kõrge kortsumiskindlusega, mistõttu on vaja vaid kerget pressimist, et eemaldada tekkinud kortsud (Hollen, 2000). Polüestri triikimistemperatuuriks soovitatakse üldiselt 140-175 °C (Boncamper, 2000). Kortsumiskindluse testimise katse tulemustest (peatükk 4.3.2) on näha, et antud jaki põhimaterjal on väga vähe kortsuv, mistõttu põhjalik triikimine ei ole üldjuhul vajalik ja antud kanga puhul sobib hästi madalam triikimistemperatuur 110 °C.



Joonis 5.1 Hooldusetikett

6. BAAS- JA MOEKOHASE LÕIKE LOOMINE

Soovitud tegumoega toote konstrueerimiseks on vajalik kõigepealt luua baaskonstruksioon, mis on koostatud vastavuses vajalike kehamõõtude ja avaruslisadega ning lihtsustab tegumoeliste konstruksioonide loomist, tagades nende võimalikult täpse sobivuse.

Baaskonstruksioonid on tasapinnalised joonised, mis on väljatöötatud suurele hulgale erinevatele rõivaste baasmudelitele. Baaskonstruksioonid sisaldavad tavapäraseid avaruslisade suuruseid, tulenevalt konkreetse rõivaeseme funktsioonidest ja rõivaliigist. Tugevalt liibuvad ülakeha baaskonstruksioonid ei oma nii suuri avaruslisasid kui ülerõivaste baaskonstruksioonid. (Aldrich, 2008)

Sissevõtuvoldid on vajalikud keha vormide jäljendamiseks baaskonstruksioonil. Liibuval torso baaskonstruksioonil on lisatud sissevõtuvoldid taljele ja rinnale, samas avara lõikeliste ülerõivaste omadel neid ilmtingimata vaja ei ole. (Fischer, 2017)

Baaskonstruksioonid konstrueeritakse kasutades mõõdetabelitest või konkreetsetl modellilt mõõdetuid figuurimõõtmeid ning neil ei ole näidatud stiliseerimisjooni ega õmblusvarusid. Disainer või konstrueerija lisab baaskonstruksioonile tegumoejooni, volte, taskuid või teisi detaile, et luua originaalne tegumood. (Fischer, 2017)

Kui baaskonstruksiooni modelleerimine on valmis, lisatakse lõikele õmblusvarud. Valminud lekaalid laotatakse kangale, lõigatakse välja ja ühendatakse kasutades õmblusi. (Fischer, 2017)

Loodud lõike korrektsuse kontrollimiseks õmmeldakse läbi näidis, mida proovitakse elus modellile selga. Muudatused märgitakse esmalt kangale ja seejärel lekaalidele. (Fischer, 2017)

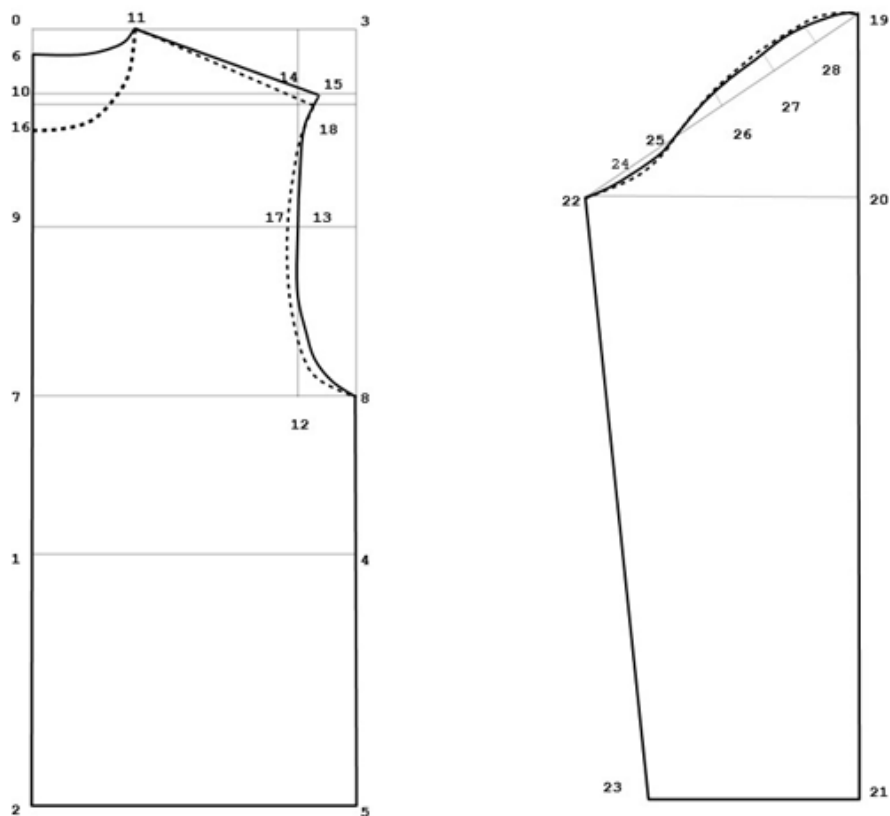
6.1 Baaslõike konstrueerimine

Konstrueerimise aluseks on võetud lõputöö autori enda kehamõõdud, mis on välja toodud allpool olevas tabelis (Tabel 6.1.1), arvestamata on jäetud kehalised ebasümmeetriad. Jakk konstrueeritakse Inglise süsteemi järgi ja aluseks kasutatakse W. Aldrich raamatust „Metric pattern

cutting for women's wear" pärinevat jaki baaskonstruksiooni. Tabelis 6.1.2 on kirjeldatud jaki baaskonstruksiooni valmimiskäik. Jaki konstrueerimisel kasutatakse Gerber AccuMark Pattern Design programmi.

Tabel 6.1.1 Konstrueerimise algandmed

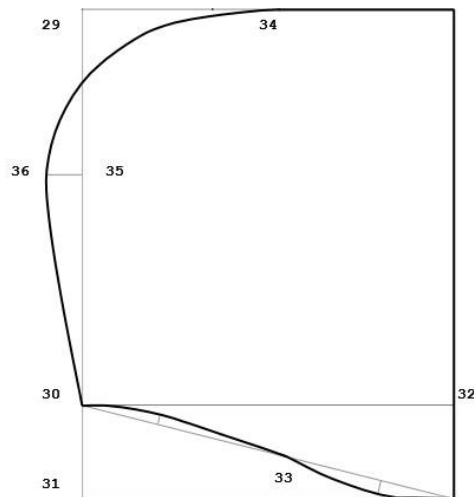
Lühend	Mõõdunimetus	Mõõt (cm)	Avaruslisa (cm)
III Rü	III Rinnaübermõõt	79,2	18,0
Õp	Õlapikkus	12,5	
Sp	Seljapikkus	36,5	3,0
Sl	Seljalaius	34,6	5,0
Pk	Puusa kõrgus	19,0	
Sk	Seljakõrgus	21,7	4,0
Kü	Kaelaübermõõt	35,8	2,0
Kvpr	Käsivarrepikkus randmeni	58,0	1,0
Pü	Puusaübermõõt	88,8	



Joonis 6.1.1.1 Hõlma-, seljadetaili ja varruka baaskonstruksioonid

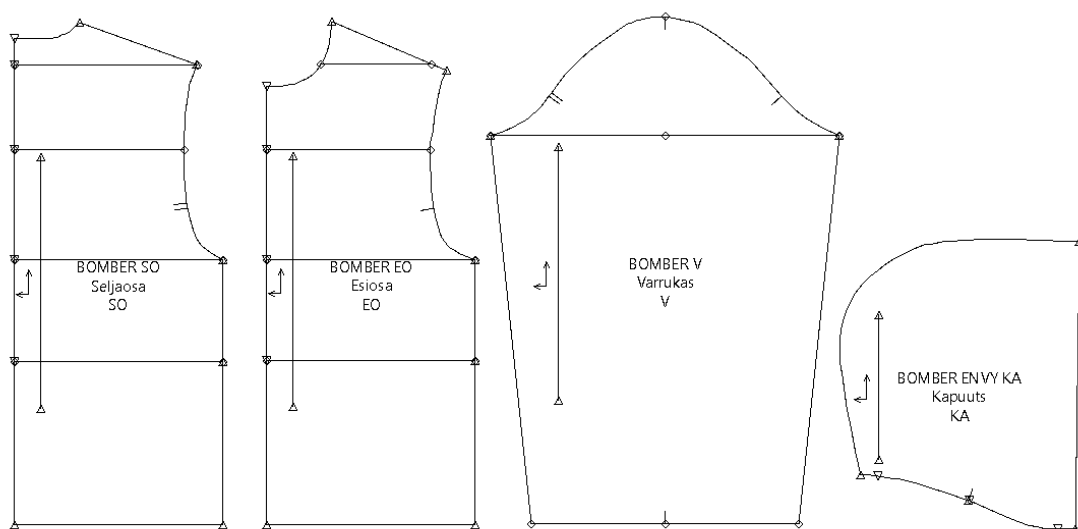
Tabel 6.1.2. Jaki baaskonstruksiooni valmistamise käik

Lõik	Lõigu nimi	Lõigu kirjeldus	Lõigu arvutus	Lõigu väärtus, cm
Hõlma- ja seljadetail				
0-1	Seljapikkus	Sp + lisa	36,5 + 3,0	39,5
1-2	Puusakõrgus	Pk		19,0
0-3	Laius käeaugukaare sügavusel	1/4 III RÜ + lisa	79,2/4 + 4,5	24,3
0-6	Abipunkt seljadetaili kaelakaare joonestamiseks		Konstantne	2,0
6-7	Seljakõrgus	Sk + lisa	21,7 + 4,0	25,7
6-9	Horisontaalil abipunkt seljadetaili käeaugukaare loomiseks	1/2 lõik 6-7	25,7/2	12,85
6-10	Horisontaalil abipunkt õlajoone loomiseks	1/4 lõik 6-9 – lisa	12,9/4 - 0,25	3,0
0-11	Abipunkt kaelakaare joonestamiseks	1/5 KÜ + lisa	35,8/5 + 0,4	7,6
7-12	Seljalaius	1/2 Sl + lisa	34,6/2 + 2,5	19,8
14-15	Abipunkt seljadetaili käeaugukaare loomiseks			1,5
15-13-18	Seljaosa käeaugukaar			
0-16	Abipunkt hõlmadetaili kaelakaare joonestamiseks	1/5 kaelaümberrõõr + lisa	35,8/5 + 0,4	7,6
13-17	Abipunkt hõlmadetaili käeaugukaare loomiseks			0,75
11-18	Õlapikkus	Lõik 11-15		14,5
18-17-8	Hõlmadetaili käeaugukaar			
Varrukas				
19-20		1/2 lõik 6-7 + lisa	25,7/2 + 1,0	13,85
19-21	Varruka pikkus	Kvpr + lisa	58 + 1,0	59,0
19-22	Abijoon varrukakaare joonestamiseks	Lõik 15-18		26,5
21-23	Manseti laius	2/3 lõik 19-22 + lisa	22,6 * 2/3 + 0,5	15,6
22-24-25-26-27-28-19	Seljadetaili varrukakaar	Madaldada punktis 24 0,5 cm; tõsta punktides 27 ja 28 1,5 cm		
22-24-25-26-27-28-19	Hõlmadetaili varrukakaar	Madaldada punktis 24 0,75 cm; tõsta punktides 27 ja 28 1,75 cm		
Kapuuts				
29-30	Kapuutsi pikkus	3/4 Sp + lisa	36,5 * 3/4 + 4,0	31,4
30-31	Abipunkt kapuutsi välisserva joonestamiseks		Konstantne	6,0
30-32	Kapuutsi laius	1/2 joon 1-16 + 1/2 joon 1-6	25,8/2 + 26,2/2	26,0
30-33	Abipunkt kapuutsi allääre joonestamiseks	1/2 joon 1-6	26,2/2	13,1
29-34	Abipunkt kapuutsi kurvi joonestamiseks	1/2 lõik 30-32	26,0/2	13,0
29-35	Abipunkt kapuutsi kurvi joonestamiseks	1/4 lõik 29-30 + lisa	31,4/4 + 2,0	9,85
35-36	Abipunkt kapuutsi kurvi joonestamiseks		Konstantne	2,0



Joonis 6.1.2 Kapuutsi baaskonstruksioon

Kapuuts konstrueeritakse käsitsi, sobitades seda ülejäänud jakiga esimeses proovis, mille jaoks ühendatakse jaki põhidetailid käsitsi ajutiselt traageldades, ning kontrollitakse üldiste proportsioonide sobivust. Kapuutsi üldine baaskonstruksioon pärineb samuti W. Aldrich raamatust „Metric pattern cutting for women’s wear“, kuid seda kohandatakse krae kujust ja kinnitusviisist tulenevalt. Kapuutsi konstrueerimisel lähtuti seljapikkusest, mida kasutati kapuutsi üldpikkuse määramisel, ning jaki kaeluse laiusest, millest sõltus kapuutsi allääre laius. Kapuutsi lekaal digitaliseeritakse ning seejärel korrigeeritakse lõige veel kasutades AccuMark Pattern Design programmi.



Joonis 6.1.2 Baaskonstruksioonist saadud algsed lõiked

6.2 Moekohase lõike loomine

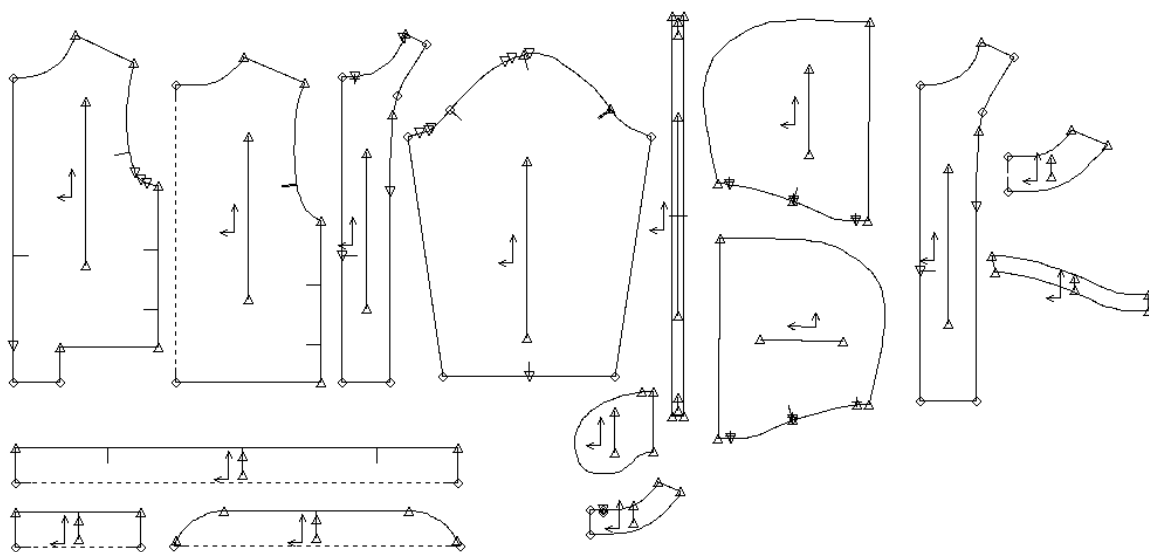
Modelleerimisetapis konstrueeritakse jaki hõlmadele klassikaline bomberjaki alläär, ehk hõlmadetaili alläärde tehakse esiservast 8 cm laiune pikendus, et vältida tõmbliku ja allääre soonikmaterjali ühendusõmbluse liigset mahulisust.

Jakile konstrueeritakse ka soonikmaterjalist mansetid ja värvel. Mansettide laiuse määramiseks proovitakse kasutatava soonikkanga puhul järele, mis laius oleks mugav ka juhul, kui jaki varrukad künarnukini üles tõmmata. Värvli laiuse puhul lähtutakse algandmetes olevast puusaübermõõdust ja esiosa detailidel oleva pikenduse laiusest. Jakki lühendatakse vastavalt allääre sooniku valmislaiusele ning varrukad vastavalt valmis manseti laiusele.

Küljeõmblustesse töötlemiseks konstrueeritakse taskukott. Taskukoti asukoha ülemine punkt asub vööjoonel ning taskukoti ava laiuse puhul on arvestatud käelaba suurusega.

Krae mõõdud tuginevad esi- ja tagadetailide kaeluse übermõõdul. Arvestatud on piisava avarusega kapuutsi lisamiseks kaelakaarde.

Hiljem vähendatakse esidetailide laiust tulenevalt lisatava luku nähtavaks jäävast osast. Süvendatakse kaelakaart seljadetailil, õlajoonel ja hõlmadetailil ning luuakse vastavalt neile muudatustele hõlma esiserva katteriie ja kaelakaare lõikekohane kant ning nende liim-tugevdusmaterjalist detailid.



Joonis 6.2.1 Modelleeritud lõiked

6.2.1 Moekohase lõike korrigeerimine proovis

Esialgsele versioonile tekkisid diagonaalsed voldid hõlmadetailidel varrukakaare piirkonnas. Varrukatel tekkisid vertikaalsed voldid, mistõttu varrukaid ja mansette kitsendatakse tulenevalt materjali liiasusest. Hõlmadetaili ja seljadetaili käeaugukaari ning varruka esi- ja seljaosa süvendatakse. Jaki õlaõmblust viiakse uuesti 1 cm tahapoole.

Varrukaid pikendatakse 1 cm võrra, kuna algne konstruktsioon osutus liiga lühikeseks. Varrukate visuaalne pikkuse puudujääk oli osaliselt põhjustatud ka mansettide liigsest avarusest, mille tõttu varrukad käte liigutamisel ülesse kerkisid.

Taskute asukohta korrigeeritakse, liigutades seda 2 cm kõrgemale, et kindlustada taskukottide varjatuks jäämist. Kontrollitakse, et antud muudatus ei vähendaks taskute kasutamismugavust.

Hõlmade katteriide ja kaelakaare lõikekohase kandi laiuseid korrigeeritakse. Esiserva katteriide ei varjanud esialgse versiooni kohaselt soonikmaterjalist allääre ja põhimaterjalist alläärde antud pikenduse ühendusõmblust, mistõttu laiendati hõlmadetaili katteriidet kogu selle laiuses 1 cm võrra. Kaelakaare kanti laiendatakse põhi- ja soonikmaterjali mahulisuse tõttu samuti 1 cm võrra, tagades sellega kandi lamandumise vastu põhidetaile.

Kontrollitakse esikinnise tõmbluku pikkuse sobivust. Tõmblukk peab olema vähemalt 0,5 cm lühem esikinnise pikkusest.

Luuakse krae ja kaelakaarejoonega sobiv trukkidega kinnitav ja eemaldatav kapuuts, selle allääre liim-tugevdusmaterjalist tugevdusdetail ning ava kandidetail. Kapuutsile modelleeritakse kaks eraldi põhidetaili, parem- ja vasakpool, mis erinevad, tulenevalt kasutatavast töötlemise tehnoloogiast, üksteisest ühendusõmbluse õmblusvaru poolest. Kapuutsi parem- ja vasakpoolne detail ühendatakse omavahel katteõmblusega, vasakpoolse detaili õmblusvaru on 2 cm ja parempoolse 1 cm.

7. LEKAALID

Toote valmis õmblemiseks on vaja lekaale. Erinevalt baaskonstruksioonist modelleerimise teel saadud lõigetest on lekaalidele lisatud ka õmblusvarud, vastasmärgid ja markeering. Õmblusvarud määratakse vastavalt toote tegumoele, kasutatavatele materjalidele ja seadmetele. Samuti tuleb jälgida, et õmblusvarud oleksid võimalikult optimaalsed ja ei kulutaks liialt kangast.

Lekaalide piirjooned kantakse kangale ja lõigatakse seejärel välja. Iga lekaal omab vastasmärke, mis kantakse detailidele ja vastavad vastasmärkidele teistel lekaalidel, aidates õmblejal rõivaid õigesti kokku ühendada. Detailid peavad täpselt kokku sobima, vastasel juhul ei näe rõivas peale kokku õmblemist korrektne välja ja ei istu hästi selga. (Fischer, 2017)

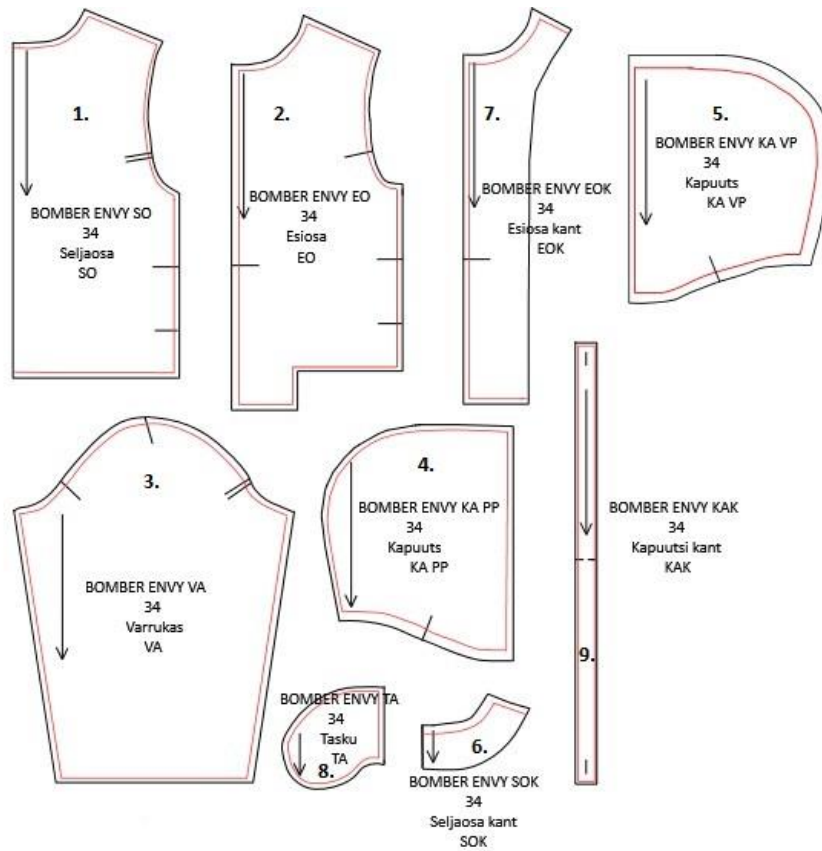
Lekaalide markeerimine on oluline selleks, et toote koostamisel oleks lihtne ja kiire teha kindlaks, mis mudeli ja millise detaili lekaaliga on tegemist. Samuti on vaja märkida, mis suurusel antud lekaal vastab ning mis materjalist ja mis suunas tuleb detail välja lõigata, vältides arusaamatuste tekkimist. Antud jaki puhul märgitakse lekaalidele lõimesuund, vastasmärgid, mudeli nimi, lekaali nimi kokkuleppeliste lühenditega ja lekaali nimetus. Kuigi antud lõputöös paljundamist läbi ei viida, märgitakse lekaalidele ka suurusnumber, kuna tegemist on vajaliku informatsiooniga võimalikuks hilisemaks tootmiseks.

Tabel 7.1 Lekaalide nimekiri

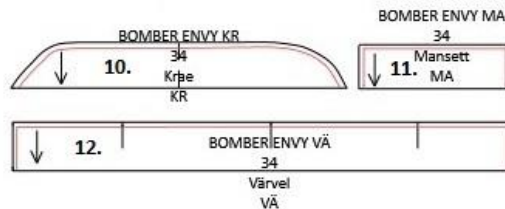
Lekaali Nr	Lekaali nimetus	Lekaali kategooria	Materjali liik	Detailide arv
1.	Seljaosa	SO	PM	1
2.	Esiosa	EO	PM	2
3.	Varrukas	VA	PM	2
4.	Kapuuts PP	KA PP	PM	1
5.	Kapuuts VP	KA VP	PM	1
6.	Kaelakaare kant	KK	PM	1
7.	Esiosa kant	EK	PM	2
8.	Tasku	TA	PM	4
9.	Kapuutsi välisserva kant	KAK	PM	1
10.	Krae	KR	SM	1
11.	Mansett	MA	SM	2
12.	Värvel	VÄ	SM	1
13.	Esiosa kandi liimiriie	EOKL	LM	2
14.	Kapuutsi allääre liimiriie	KAL	LM	2
15.	Seljaosa kandi liimiriie	SOKL	LM	1

Joonistel 7.1, 7.2 ja 7.3 välja toodud lekaalid on nummerdatud vastavalt nimekirjale tabelis 7.1. Joonistel on lekaalide vastasmärgid suurendatud ja rõhutatud nende paremaks visuaalseks tuvastamiseks. Täissuuruses lekaalidel asuvad vastasmärgid on tähistatud kahe lühema joonega:

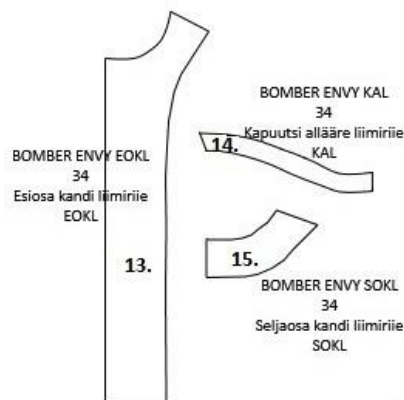
esimene neist on suunatud välisjoonest õmbelusvaru sisse, ulatumata õmblusjooneni, ja teine, samale kohale vastav vastasmärk, on suunatud õmblusjoonest detaili sisse.



Joonis 7.1 Põhimaterjalist detailide lekaalid



Joonis 7.2 Soonikmaterjalist detailide lekaalid



Joonis 7.3 Tugevdusmaterjalist detailide lekaalid

8. JAKI TÖÖTLEMINE

Toote valmistamise tehnoloogia valik sõltub olemasolevast masinapargist. Antud töös välja toodud tehnoloogilise töötlemise järjekord on koostatud TTÜ õmbluslaboris kasutada olevatele masinatele vastavuses toote materjalide ja konstruktsiooniga.

Trikotaažkangad on tuntud oma elastsuse poolest, mistõttu tuleb nende õmblemisel olla ettevaatlik ja neid mitte üle venitada. Teatud strateegilised piirkonnad tuleb välja venimise ennetamiseks stabiliseerida. Antud jaki puhul ömmeldakse ölaõmblustesse põhimaterjalist 1,4 cm laiune pidepael, mis on välja lõigatud lõimesuunaliselt põhimaterjalist. Hõlma esiservad tugevdatakse 1,5 cm laisuse dubleerpaelaga, et takistada esiservas materjali välja venimist tõmbluku poolt.

Tulenevalt trikotaažmaterjalide venivusest peavad ka õmblused olema elastsed ja tuleb jälgida, et niidi pinge ei oleks suur. Õmblemisel võivad trikotaažkanga suure muutuse tõttu toote detailide servad välja venida ning õmblustesse voldid tekkida. Taoliste probleemide ennetamiseks on väga oluline presstalla õige surve ja õmblusnõelale kanga õige ette andmine. (Merimaa, 2018)

Õmblemist raskendab ka trikotaažkangastele omane löikeäärte keerduvus, kanga läbiraumise oht masina nõela poolt ja silmuste hargnevus. Peamiseks tingimuseks, mida tuleb õmblemisel jälgida, on ömmeldavas piirkonnas detailide õige pikkuse tagamine ja väljavenitamise vältimine. (Merimaa, 2018)

Trikotaažmaterjalist detailide ühendamisel kasutatakse põhiliselt ahel pistemasinaid. Kõige enam kasutatakse pisteklasse 400, 500 ja 600. (Merimaa, 2018)

Trikotaažtoodete valmistamisel on kasutamiseks sobivaimad tekstureeritud, mahulised niidid, mis on suure elastsusega. Õmblusniitidena kasutatavad mahulised niidid on valmistatud põhiliselt polüestrist. Peamiselt kasutatavad niidi numbrid on N100 kuni N250 (tex 120). (Merimaa, 2018)

Õmblemisel tuleb üldjuhul kasutada peeneid ja teravaid nõelu, tavalisemad on nr 65-75, kuid kasutatakse ka nr 60, seda viimast eriti äärestusmasinatel. Trikotaažmaterjalide õmblemiseks on spetsiaalsed ümara teravikuga nõelad. Õmblemiseks on sobilikud teravikud FG FG/SUK, SES/FEG. (Merimaa, 2018)

8.1 Tehnoloogilise töötlemise järjekord

Toote näidise läbi õblemise käigus viiakse tehnoloogilise töötlemise osas sisse muudatusi ja täpsustusi. Esialgne jaki töötlemise tehnoloogia on Lisas 6. Põhiline muudatus, mis sisse viiakse, on krae konstruktsiooni muutmine: algne krae sisse peidetav kapuuts asendatakse trukkidega lisatava ja eemaldatava kraega. Muudatuse põhjuseks on algse konstruktsiooni järgi valmistatud krae liigne mahulisus. Samuti ei vastanud krae visuaalne välimus kapuutsi peidetud oleku puhul valitud kangaste kasutamisel soovitud, näides ebaühtlane ja raske. Uue kontseptsiooni puhul ei riku kapuuts jaki üldist välimust ning on jakile lisatav vastavalt vajadusele.

Kandidetailide puhul otsustatakse lahtiste äärte ühekordne palistus asendada kandipaelaga töötlemisega. Kandipaelaga töötlemisel jääb visuaalne välimus puhtam ja korrektsem. Samuti muudetakse esiserva katteriide ja kaelakaare lõikekohase kandi laiust, kuna tulenevalt kasutatavate kangaste paksusest jäävad need algse kontseptsiooni alusel eemale hoidvad ja ei varja lõikeservi efektiivselt.

Jaki hõlmadetailidele kinnitatakse tõmbluku ühendusjoonele stabiliseeriv 1,5 cm laiune dubleerpael, et vältida raske luku poolt kanga välja venitamist ja lihtsustada õblemist.

Õlaõmblustele lisatakse lõimesuunas lõigatud põhimaterjalist 1,4 cm laiune riba, pidepaal esidetaili poolele küljele, et vältida õlaõmbluse välja venimist töötlemise ja kasutamise käigus.

Kapuutsi esiserva puhul asendatakse kahekordne palistus serva kandipaelaga töötlemisega. Kandipaelaga töödeldud serv näeb visuaalselt korrektsem ja viimistletum välja. Kandiga moodustatakse kapuutsi esiserva tunnel, millesse saab lisada kapuutsi ava suuruse reguleerimist võimaldav pael.

Lisas 8 on bomberjaki lõplik töötlemise tehnoloogia. Operatsioonide erialade lühendite selgitused ja tingtähiste spetsifikatsioon on antud Lisas 7 olevates tabelites Tabel L7.1 ja Tabel L7.2. Bomberjakk „Envy“ täielik toote kaart on antud Lisas 9.

8.2 Seadmed

Tulenevalt trikootaasmaterjalide elastsusest on väga oluline, et neist materjalidest detailide ühendamisel kasutatakse õmblusi, mis venivad koos kangaga. Sellest tulenevalt universaalmasinastüüpide 301 üldjuhul ei sobi, kuid seda saab kasutada ühendades dubleermaterjaliga stabiliseeritud detaile. Samuti saab seda kasutada toote piirkondades, mis ei ole suure pingel, kui kangast õmblemise ajal sobiva tugevusega venitada. Universaalmasinat SINGER 49 D200GA, pistetüüp 301, kasutatakse antud jaki puhul tõmbluku ja kandidetailide ühendamisel. Tõmbuku ja hõlma katteride ning kaelakaare kandi ühendamisel kasutatakse ühepoolset tõmbluku presstaldala laiusega 0,5 cm, et võimaldada luku lähedalt õmblemist.

Ahlepiste 401 sobib silmuskootud kangaste puhul hästi, kuna venib kangaga kaasa, mistõttu kasutatakse ahlepistemasinat JUKI MH-380 taskukoti detailide kinnitamisel, jaki küljeõmblustes, manseti küljeõmblustes ning soonikmaterjalist krae ja värvli ühendamisel.

Äärestusmasinat ALTIN 8515/ 710, pistetüüp 504, kasutatakse külje-, taskukotiõmbluste ning värvli ühendusõmbluse äärestamisel ja mansettide ühendamisel jakiga. Kasutatav põhimaterjal ei ole eriti hargnev ja töötlus täidab pigem esteetilist funktsiooni, kuid soonikmaterjalil on äärestus oluline hargnevuse vältimiseks.

Kahenõelalist katepistemasinat TEXTIMA B 411/2-45, mis võimaldab teha pistetüüpi 600 kasutatakse bomberjaki puhul mansettide õmblusvarude teppimisel. Tulemuseks on kaks tikkerida jaki väljaspool ja ühtlaselt kinnitatud ja kaetud õmblusvaru sees pool.

Äärestus-ühendusmasinat Brother 600UL, pistetüüp 516, kasutatakse õlaõmblustes, varrukate küljeõmblustes ja varrukate ühendusõmblustes.

Tabel 8.2.1 Kasutatavad seadmed

Nr	Seadme tüüp	Seadme klass	Seade
1.	Universaalmasin	300	SINGER 49 D200GA
2.	Ahlepistemasin	400	JUKI MH-380
3.	Äärestusmasin, kolmeniidiline	500	ALTIN 8515/ 710
4.	Äärestus-ühendusmasin, neljaniidiline	500	Brother 600UL
5.	Katepistemasin, kolmeniidiline	600	TEXTIMA B 411/2-45
6.	Nööpaugumasin		Minerva 25-1-24196
7.	Dubleerpress		MEYER RPS-MINI

Põhiliste seadmete kõrval on toote valmistamisel oluline roll ka lisaseadmetel. Allpool olevas tabelis 8.2.2 on väljatoodud bomberjakk „Envy“ puhul kasutatud abistavad seadmed ja nende kasutus.

Tabel 8.2.2 Kasutatavad lisaseadmed

Nr	Lisaseade	Kasutus	Tehnilised tingimused
1.	Tõmbluku tald (Ühepoolne presstald)	Tõmbluku ühendamine	Laius: 0,5 cm
2.	Magnet	Ühtlase õmblusvaru hoidmine	
3.	Haamer	Trukkide kinnitamine	Kaal: 2,0 kg
4.	Puidust alus	Trukkide kinnitamine	

KOKKUVÕTE

Käesoleva bakalaureusetöö käigus anti ülevaade trikotaažmaterjalist äravõetava kapuutsiga naiste bomberjaki „Envy“ kavandamisest ja valmistamisest. Läbi tehti kõik selle toote jaoks vajalikud põhiprotsessid, katsetati tootes kasutatavaid kangaid ning omandati töö käigus vajalikud teadmised ja oskused.

Antud töös valminud jaki puhul lisati klassikalisele bomberjakile kapuuts, mida saab vastavalt vajadusele trikotaažkangaste jaoks mõeldud rõngastrukkidega lisada ja eemaldada. Kapuuts lisab jakile mitmekülgust ning jakki saab vastavalt vajadusele ning muutliku kevad-suvi hooaja ilma järgi kohandada. Antud bomberjakk on sobiv nii igapäeva kui ka kergemaks sportlikuks tegevuseks.

Teoreetilises osas anti ülevaade sportlike vabaajarõivaste trendist ja trikotaažmaterjalidest ning nende populaarsusest. Bakalaureusetöö praktilises osas analüüsiti bomberjaki valmistamiseks valitud kangaid ning koostati õiged hooldustingimused, töötati välja toote moekirjeldus, vastavad konstruktsioonid ja töötlemise tehnoloogia. Töö teostamise käigus valmis lõplik bomberjakk.

Tekstiilmaterjalide katsetamise käigus testiti põhi- ja soonikmaterjali pindtihedust, värvipüsivust hõõrdumisele ja pesemise toimele, kortsuvust ning mõõtmete pesemisjärgset muutumist. Valitud põhimaterjal ja soonikmaterjal vastavad pindtiheduse, kortsuvuse ja mõõtmete pesemisjärgse muutumise katsete tulemuste alusel kangastele jaki valmistamiseks seatud miinimumnõuetele, kuid põhimaterjali värvipüsivus hõõrdumisele jääb allapoole Eesti Rõiva- ja Tekstiililiidu poolt välja antud soovituslike miinimumnõudeid. Antud kanga kasutamisel jaki valmistamiseks, on soovitatav edasiarendusena lisada jakile ka vooder, et vältida kanga värvi võimalikku ülekandumist jaki all kantavatele heledatele rõivastele.

Jaki töötlemise tehnoloogia koostamisel arvestati trikotaažmaterjalide eripäradega, nagu detailide lõikeservade väljavenivus, lõikeäärte keerduvus ja silmuste hargnevus. Töötlemise tehnoloogia koostati vastavuses TTÜ õmbluslabori seadmete, kasutatavate kangaste ning jaki konstruktsiooniga.

Antud bakalaureusetöö võimaldas lähemalt tundma õppida trikotaažmaterjalide eripärasid ning töötlemistehnoloogiaid. Saadi teadmisi ja kogemusi toote arendamisest ning vajaliku dokumentatsiooni koostamisest. Käesoleva bakalaureusetöö käigus valmistatud bomberjakile

„Envy“ on loodud lekaalid programmiga Gerber AccuMark Pattern Design ja tootmiseks vajalik dokumentatsioon, nagu toote tehnoloogiline kaart ja materjalide kaart.

ABSTRACT IN ENGLISH

This Bachelor's thesis gave an overview of the development and production of a woman's knit bomber jacket "Envy", which has the addition of a removable hood. During the process of making this product, all of the fabrics were tested and the necessary knowledge and skills were developed. The classic bomber jacket was given the addition of a hood, which can be removed based on needs via the special press fasteners designed for knit fabric, for the purpose of giving the jacket an additional value of being more versatile. The jacket can be accommodated for the changing spring and summer weathers and it can be worn as an everyday clothing item or during light athletic activities.

In the theoretical part, an overview of the increasing popularity of athleisurewear and knit materials were given. In the practical part of the thesis, the fabrics used to make the jacket were analysed, proper maintenance techniques were developed as well as a design description, corresponding constructions and manufacturing technologies. As an end result the final product, bomber jacket, was made.

Both the main and rib-knit fabrics were tested for five different variables, which were mass per unit area, colourfastness to rubbing and washing, wrinkling and dimensional change during washing. The main and rib knit fabrics both meet the minimal requirements for the production of the chosen jacket according to the testing of the mass per unit area, wrinkling and dimensional change during washing, however, the colourfastness to rubbing was below the recommended minimum requirements. If the fabric were to be used for the manufacturing of the jacket, a lining would have to be added, to avoid colour transferring onto light clothing that is worn underneath the jacket.

During the process of developing the technology of manufacturing, all of the peculiarities of knit materials were taken into account. The technology was also developed in accordance with the materials used, construction made and equipment available in the TTÜ sewing laboratory of textile technology.

This Bachelor's thesis gave the opportunity to research the peculiarities and processing technologies of knit materials. It gave new knowledge and experience needed for product development and the composing of documentation. The sewing patterns created for the bomber

jacket “Envy” were made with the program Gerber AccuMark Pattern Design. The material and garment specifications sheets were created as well.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- Aldrich, W. (2008). Metric pattern cutting for women's wear. 5th ed. UK: Blackwell Publishing
- Amutha, K. (2016). A practical guide to textile testing. Boca Raton. : Woodhead Publishing India
- Bain, M. (2017). SWEATPANTS TO THE RESCUE - Sportswear is carrying the global apparel industry. [WWW] <https://qz.com/889672/sportswear-is-carrying-the-global-apparel-industry/> (22.02.18)
- Beaudry, J. E. (2016). FITNESS + FASHION = SALES. – *Sports Insight: Trends, perspective and analysis*, september/oktoober (2016), 23-24 [WWW] <http://sportsinsightmag.com/magazines/2016/SI-SO16.pdf> (10.04.18)
- Bell, N. C., Lee, P., Riley, K., Slater, S. (2017). TACKLING PROBLEMATIC TEXTILE WASTE STREAMS. [WWW] http://www.resyntex.eu/images/downloads/NiaCBell_TACKLING_PROBLEMATIC_TEXTILE_WASTE_STREAMS.pdf (22.04.18)
- Boncamper, I. (2000). Tekstiikiud: Käsiraamat. Tallinn : Infotrükk
- Brackenbury, T. (1992). Knitted Clothing Technology. Oxford: Blackwell Scientific Publications
- Bruun, M. B., Langkjær, M. A. (2016). Sportswear: Between Fashion, Innovation and Sustainability. – *Fashion Practice*, 2 (2016), 181- 188 [WWW] <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17569370.2016.1221931> (8.04.18)
- ERTL. (2001). Rõivamaterjalide omadused ja vead: Soovituslikud miinimumnõuded ja katsemeetodid. Tallinn: Eesti rõiva- ja tekstiililiit
- Fischer, A., Gobin, K. (2017). Construction for fashion design. 2nd ed. London, UK; New York, USA: Bloomsbury Visual Arts
- Hatch, K. L. (1993). Textile Science. Minneapolis: West Publishing Company
- Hollen, N., Saddler, J., Langford, A. L., Kadolph, S. J. (1988). Textiles. 6th ed. New York: Macmillan Publishing Company
- HU J. (2008). Fabric Testing. Cambridge: Woodhead Publishing Limited
- Kadolph, S. J. (2013). Textiles: Pearson New International Edition. 11th ed. Harlow : Pearson
- Koester, A. W. (1993). Analyzing the Color, Design and Texture of Fabric. [WWW] <https://ir.library.oregonstate.edu/downloads/6t053g25t>. (28.04.18)
- KONICA MINOLTA. (2018). Identifying Color Differences Using L*a*b* or L*C*H* Coordinates. [WWW] <https://sensing.konicaminolta.us/blog/identifying-color-differences-using-l-a-b-or-l-c-h-coordinates/>. (1.04.18)

Koester A. W., Bryant, N.O. (1991). Fashion Terms and Styles for Women's Garments. Oregon State University Extension Service

MarketsInsider. (2017) The Growth of Sales in Sportswear. [WWW]
<http://markets.businessinsider.com/news/stocks/the-growth-of-sales-in-sportswear-1002249734>
 (23.03.18)

Matković, V. M. P. (2011). Technological reasons for entering knits in the fashion of the 20's. – *TEDI*, 1 (2011), 16 – 22 [WWW] <http://www.ttf.unizg.hr/tedi/pdf/TEDI-1-1-16.pdf> (27.02.18)

Manshahia, M., Dasa, A. (2013). High active sportswear – A critical review. – *Indian Journal of Fibre & Textile Research*, 39, 441-449.

Merimaa, K. (2018). Trikotaaž- ja pesutoodete valmistamine. (25.03.18)

Nike. (2013). Nike Pro Elite Knit: Seamless, Breathable and Lightweight. [WWW]
<https://news.nike.com/news/nike-pro-elite-knit-seamless-breathable-and-lightweight>. (28.04.18)

Plamus, T. (2011). Õppeaine „Tekstiilikatsetus“ laboratoorse töde juhendid

Power, J. (2008). Developments in apparel knitting technology. London: Woodhead Publishing

Shishoo, R. (2005). Textiles in sports. Cambridge: Woodhead Publishing Limited

Sule, A. D. (2002). Computer Colour Analysis: Textile Applications. New Delhi: New Age International Publishers

Tekstiil. Kangasmaterjalid. Pindtiheduse määramine väikeproovidest: EVS-EN 12127:2000

Tekstiil - Koduse pesemise ja kuivatamise menetlused tekstiili testimisel: EVS-EN ISO 6330:2012

Tekstiil. Riideproovide ja rõivaste ettevalmistamine, märkimine ja mõõtmine mõõtmete muutuse määramise katsetes: EVS-EN 3759:2011

Tekstiil. Värvipüsivuse katsetamine. Osa C01: Värvipüsivus pesemise toimele. Katse 1: EVS-EN 20105-C01:2000







Textiles - Tests for colour fastness - Part X12: Colour fastness to rubbing: EN ISO 105-X12:2016

Tortora, P. G., Johnson, I. (2013). The Fairchild Books Dictionary of Textiles. 8th ed. New York: Bloomsbury Publishing Inc.

LISAD

Lisa 1 Materjalide kaart

Tabel L1.1 Materjalide kaart

Materjalid/ Tarvikud	Kasutus	Koostis	Parameetrid	Foto	Materjal i kulu
Lõimkoeline kostüümi trikotaaž	Põhimaterjal	100% polüester	Laius: 1,5 m		3 m
Soonikmaterjal	Krae, mansetid, värvel	100% polüester	Laius: 1,5 m		0,45 m
Liim- tugevdusmaterja l	Tugevdusmater -jal	100% polüester	Laius: 0,9 m		
Tõmblukk	Esikinnis	Plastikmater -jal	Pikkus: 50 cm Värv: must		1 tk
Reguleerimispa e l	Kapuutsi esiserv		Pikkus: 1 m Värv: must		1 m
Nööri otsik	Kapuutsi reguleerimispa e l	Plastikmater -jal	Värv: tume roheline		2 tk

Tabel L1.1 järg

Materjalid/ Tarvikud	Kasutus	Koostis	Parameetrid	Foto	Materjal i kulu
Nööri stopper	Kapuutsi reguleerimispa el	Plastikmater jal	Värv: tume roheline		2 tk
Rõngastrukk	Kapuutsi alläär ja jaki kaelakaarekant	Pronks + pinnatöötlus	Tüüp: Õhukese trikotaaži Läbimõõt: 10 mm Värv: mustjasrohelin e		6 tk
Liim- tugevduspae l	Esikinnis	100% polüester	Laius: 1,5 cm		1,05 m
Kandipael	Hõlma katterii e ja kaelakaare kant	100% puuvill	Laius: 3,8 cm Valmis kandi laius: 1,0 cm Värv: must		1,56 m
Sulatuspael	Kapuutsi alläär ja jaki kaelakaare kant		Laius: 1,5 cm		0,56 m

Lisa 2 Pindtiheduse katseandmed ja arvutuskäik

Põhimaterjali elementaarproov nr 1: $m = 2,5542 \text{ g}$

Elementaarproov nr 1				Keskmine
Laius (mm)	100	100	101	100,3
Pikkus (mm)	102	101	101	101,3

Põhimaterjali elementaarproov nr 1 pindtihedus:

$$M_1 = \frac{2,5542 \cdot 10^6}{(100,3 \cdot 101,3)} = 251,2 \text{ g/m}^2$$

Põhimaterjali elementaarproov nr 2: $m = 2,4442 \text{ g}$

Elementaarproov nr 2				Keskmine
Laius (mm)	99	98,5	98,1	98,5
Pikkus (mm)	98,5	99,5	99,5	99,2

Põhimaterjali elementaarproov nr 2 pindtihedus:

$$M_2 = \frac{2,4442 \cdot 10^6}{(98,5 \cdot 99,2)} = 250,1 \text{ g/m}^2$$

Põhimaterjali elementaarproov nr 3: $m = 2,4773 \text{ g}$

Elementaarproov nr 3				Keskmine
Laius (mm)	101	102	102,5	101,8
Pikkus (mm)	99	98	99	98,7

Põhimaterjali elementaarproov nr 3 pindtihedus:

$$M_2 = \frac{2,4773 \cdot 10^6}{(101,8 \cdot 98,7)} = 246,6 \text{ g/m}^2$$

Põhimaterjali elementaarproov nr 4: $m = 2,5896 \text{ g}$

Elementaarproov nr 3				Keskmine
Laius (mm)	100	100	101	100,3
Pikkus (mm)	103	102	103,2	102,7

Põhimaterjali elementaarproov nr 4 pindtihedus:

$$M_2 = \frac{2,5896 \cdot 10^6}{(100,3 \cdot 102,7)} = 251,2 \text{ g/m}^2$$

Põhimaterjali elementaarproov nr 5: $m = 2,4598 \text{ g}$

Elementaarproov nr 3				Keskmine
Laius (mm)	100	100	100	100,0
Pikkus (mm)	99	99	98	98,7

Põhimaterjali elementaarproov nr 5 pindtihedus:

$$M_2 = \frac{2,4598 \cdot 10^6}{(100,0 \cdot 98,7)} = 249,3 \text{ g/m}^2$$

Soonikmaterjali elementaarproov nr 1: $m = 3,0291 \text{ g}$

Elementaarproov nr 1				Keskmine
Laius (mm)	100	100	101	100,3
Pikkus (mm)	102	102	102	102,0

Soonikmaterjali elementaarproov nr 1 pindtihedus:

$$M_1 = \frac{3,0291 \cdot 10^6}{(100,3 \cdot 102,0)} = 295,984 \text{ g/m}^2$$

Soonikmaterjali elementaarproov nr 2: $m = 2,9668 \text{ g}$

Elementaarproov nr 2				Keskmine
Laius (mm)	101	100	100	100,3
Pikkus (mm)	100	101	102	101,0

Soonikmaterjali elementaarproov nr 2 pindtihedus:

$$M_2 = \frac{2,9668 \cdot 10^6}{(100,3 \cdot 101,0)} = 292,7667 \text{ g/m}^2$$

Soonikmaterjali elementaarproov nr 3: $m = 2,8547 \text{ g}$

Elementaarproov nr 3				Keskmine
Laius (mm)	98	95	100	97,7
Pikkus (mm)	100	101	100	100,3

Soonikmaterjali elementaarproov nr 3 pindtihedus:

$$M_3 = \frac{2,8547 \cdot 10^6}{(97,7 \cdot 100,3)} = 291,319 \text{ g/m}^2$$

Lisa 3 Värvipüsivuse hindamine hallskaalas

Tabel L3.1 Värvipüsivuse hindamine hallskaalas (EVS-EN 20105-A03:2000)

CIELAB erinevus ΔE^*	Tolerants	Hinnang erinevusele etalonskaalas	hall
0	0,2	5 (puudub)	
1,7	$\pm 0,3$	4 (nõrk)	
3,4	$\pm 0,4$	3 (vähene)	
6,8	$\pm 0,6$	2 (teatav)	
13,6	$\pm 1,0$	1 (suur)	

Tabel L3.2 Testriide värvumise hindamine hallskaalas (EVS-EN 20105-A03:2000)

CIELAB erinevus ΔE^*	Tolerants	Hinnang erinevusele etalonskaalas	hall
0	0,2	5 (puudub)	
4,3	$\pm 0,3$	4 (nõrk)	
8,5	$\pm 0,5$	3 (vähene)	
16,9	$\pm 1,0$	2 (teatav)	
34,1	$\pm 2,0$	1 (suur)	

Lisa 4 Värvipüsisvus hõõrdumisele katseandmed

Tabel L4.1 Põhimaterjali andmed

Katsetatav materjal	L		a		b	
	Enne	Pärast	Enne	Pärast	Enne	Pärast
PM lõimesuunas (kuivhõõre)						
1.	19,7	18,5	-7,2	-7,8	-0,5	-0,1
2.	18,8	19,3	-7,1	-7,4	-0,2	-0,3
3.	20,2	19,7	-8	-7,7	-0,3	-0,1
Keskmine	19,56667	19,16667	-7,43333	-7,63333	-0,33333	-0,16667
Testriie (kuivhõõre)						
1.	89,7	85,7	-1,8	-1,1	1,2	0,7
2.	89,4	85,3	-2	-1,1	1,2	0,5
3.	89,7	85,7	-1,8	-1,3	1,2	0,7
Keskmine	89,6	85,56667	-1,86667	-1,16667	1,2	0,633333
PM lõimesuunas (kuivhõõre)						
1.	19,6	18,7	-8,2	-8,0	-0,1	-0,1
2.	19,4	19,6	-7,6	-8,0	-0,2	0
3.	18,0	19,5	-5,9	-7,8	-0,5	0
Keskmine	19	19,26667	-7,23333	-7,93333	-0,26667	-0,03333
Testriie (kuivhõõre)						
1.	89,8	83,8	-1,8	-1	1,2	0,5
2.	89,6	84,3	-1,8	-0,9	1,1	0,6
3.	89,6	83,0	-1,8	-0,9	1,2	0,4
Keskmine	89,66667	83,7	-1,8	-0,93333	1,166667	0,5
PM lõimesuunas (märghõõre)						
1.	19,1	18,5	-7	-7,2	-0,4	-0,2
2.	18,5	20,3	-6,5	-8,9	-0,6	0
3.	20	20,1	-8,5	-8,8	0	-0,1
Keskmine	19,2	19,63333	-7,33333	-8,3	-0,33333	-0,1
Testriie (märghõõre)						
1.	89,6	75,3	-1,8	-1	1	-1,4
2.	89,7	77,2	-1,8	-1,7	0,8	-1,5
3.	89,9	73,9	-1,8	-0,3	1,2	-1,3
Keskmine	89,73333	75,46667	-1,8	-1	1	-1,4
PM koesuunas (märghõõre)						
1.	18	17,7	-6,6	-6,8	-0,2	-0,3
2.	17,9	17,5	-7,3	-7	0	-0,3
3.	16,8	18,2	-6,4	-7,5	-0,5	-0,2
Keskmine	17,56667	17,8	-6,76667	-7,1	-0,23333	-0,26667

Tabel L4.1 järg

Katsetatav materjal	L		a		b	
Testriie (märghõõre)	Enne	Pärast	Enne	Pärast	Enne	Pärast
1.	89,6	74,4	-1,8	-0,1	1,1	0
2.	89,6	74,5	-1,8	0	1,1	0,2
3.	89,7	73,8	-1,6	0	1,2	0,3
	89,63333	74,23333	-1,73333	-0,03333	1,13333	0,16667

Tabel L4.2 Soonikmaterjali andmed

Katsetatav materjal	L		a		B	
SM must (kuivhõõre)	Enne	Pärast	Enne	Pärast	Enne	Pärast
1.	13,6	14,2	0,1	-0,4	-1	-1
2.	13,9	14	-0,2	-0,1	-1	-1
3.	13,5	13,6	0,2	-0,2	-1,1	-0,9
	13,66667	13,93333	0,03333	-0,23333	-1,03333	-0,96667
SM valge (kuivhõõre)						
1.	82,1	81,9	-1,7	-1,8	-0,6	-0,6
2.	82,3	82,6	-1,8	-2	-0,6	-0,4
3.	82,2	82,8	-1,8	-1,9	-0,4	-0,5
	82,2	82,43333	-1,76667	-1,9	-0,53333	-0,5
Testriie (kuivhõõre)						
1.	89,5	88,2	-1,8	-1,9	0,9	1,7
2.	89,6	87,4	-1,8	-1,8	1,1	1,9
3.	89,7	88,2	-1,7	-1,9	1,2	1,8
	89,6	87,93333	-1,76667	-1,86667	1,06667	1,8
SM must (märghõõre)						
1.	13,4	13,8	-0,2	0,1	-1	-1
2.	13,6	13,6	-0,1	0,2	-0,8	-1,1
3.	13,5	13,6	-0,3	0,4	-0,9	-1,3
	13,5	13,66667	-0,2	0,23333	-0,9	-1,13333
SM valge (märghõõre)						
1.	82,3	82,1	-1,6	-2,2	-0,7	-0,9
2.	81,4	82,8	-1,6	-2,2	-0,4	-0,9
3.	82,3	82,3	-1,9	-2,2	-0,5	-0,9
	82	82,4	-1,7	-2,2	-0,53333	-0,9
Testriie (märghõõre)						
1.	89,8	88,2	-1,9	-2,3	1,1	1,5
2.	89,8	88,2	-1,8	-2,4	0,9	1,5
3.	89,7	88,1	-1,8	-2,3	1,1	1,5
	89,76667	88,16667	-1,83333	-2,33333	1,03333	1,5

Lisa 5 Värvipüvisus pesemisele katseandmed

Tabel L5.1 Värvipüvisus pesemisele katseandmed

Katsetatav põhimaterjal	L		a		b		ΔE^*
	Enne	Pärast	Enne	Pärast	Enne	Pärast	
1.	19,7	20,2	-7,2	-9,7	-0,5	0,8	
2.	18,8	19,7	-7,1	-9,6	-0,2	1,0	
3.	20,2	20,3	-8	-9,6	-0,3	0,8	
Keskmine	19,56667	20,06667	-7,43333	-9,63333	-0,33333	0,86667	2,533386
Testriie triatsetaat							
1.	86,8	90,0	-3,4	-4,4	2,8	4,8	
2.	86,4	88,4	-3,3	-4,3	2,7	5,0	
3.	86,5	90,4	-3,4	-4,6	2,7	4,8	
Keskmine	86,56667	89,6	-3,36667	-4,43333	2,73333	4,86667	3,858755
Testriie puuvill							
1.	86,8	84,5	-3,2	-4,6	2,5	5,8	
2.	87,1	85,0	-3,2	-4,6	2,4	5,8	
3.	86,8	84,4	-3,3	-4,5	2,4	5,9	
Keskmine	86,93333	84,63333	-3,23333	-4,56667	2,43333	5,83333	4,315991
Testriie polüamiid							
1.	82,9	81,5	-2,8	-4,3	1,8	7,4	
2.	82,7	81,1	-3,2	-4,2	1,5	7,6	
3.	83,3	81,3	-3,3	-4,5	1,7	7,6	
Keskmine	82,96667	81,3	-3,1	-4,33333	1,66667	7,53333	6,222266
Testriie polüester							
1.	85,7	87,1	-3,3	-4,8	1,7	3,2	
2.	85,7	87,1	-3,5	-4,9	1,8	3,1	
3.	85,3	87,5	-3,2	-4,8	1,7	3,2	
Keskmine	85,56667	87,23333	-3,33333	-4,83333	1,73333	3,16667	2,661244
Testriie polüakrüül							
1.	87,3	87,8	-3,4	-4,9	2,2	2,5	
2.	87,3	87,8	-3,6	-4,8	2,3	2,6	
3.	87,6	86,6	-3,7	-5,2	2,1	2,9	
Keskmine	87,4	87,4	-3,56667	-4,96667	2,2	2,66667	1,475731
Testriie viskoos							
1.	86,3	83,7	-3,4	-4,4	3,0	5,2	
2.	85,8	83,5	-3,4	-4,6	2,9	5,6	
3.	85,8	84,3	-3,5	-4,6	2,8	5,8	
Keskmine	85,96667	83,83333	-3,43333	-4,53333	2,9	5,53333	3,563084
Katsetatav soonikmaterjal (must)							
1.	13,6	14,8	0,1	-0,9	-1	-0,5	
2.	13,9	14,8	-0,2	-0,6	-1	-0,6	
3.	13,5	14,5	0,2	-0,7	-1,1	-0,4	
Keskmine	13,66667	14,7	0,03333	-0,73333	-1,03333	-0,5	1,392833

Tabel L5.1 järg

	L		a		b		ΔE^*
Katsetatav soonikmaterjal (valge)							
1.	82,1	84,1	-1,7	-4,1	-0,6	1,1	
2.	82,3	83,6	-1,8	-4,4	-0,6	0,7	
3.	82,2	84,0	-1,8	-4,2	-0,4	0,7	
Keskmine	82,2	83,9	-1,76667	-4,23333	-0,53333	0,83333	3,292745
Testriie triatsetaat							
1.	86,8	90,7	-3,4	-4,2	2,8	3,9	
2.	86,4	90,2	-3,3	-4,2	2,7	4,0	
3.	86,5	90,8	-3,4	-4,7	2,7	4,0	
Keskmine	86,56667	90,56667	-3,36667	-4,36667	2,73333	3,96667	4,303618
Testriie puuvill							
1.	86,8	89,1	-3,2	-4,0	2,5	3,3	
2.	87,1	89,5	-3,2	-4,1	2,4	3,4	
3.	86,8	89,1	-3,3	-4,1	2,4	3,3	
Keskmine	86,9	89,23333	-3,23333	-4,06667	2,43333	3,33333	2,636074
Testriie polüamiid							
1.	82,9	87,0	-2,8	-4,9	1,8	3,7	
2.	82,7	87,4	-3,2	-4,3	1,5	3,6	
3.	83,3	87,3	-3,3	-4,5	1,7	3,6	
Keskmine	82,96667	87,23333	-3,1	-4,56667	1,66667	3,63333	4,921713
Testriie polüester							
1.	85,7	87,7	-3,3	-4,2	1,7	2,9	
2.	85,7	87,8	-3,5	-4,6	1,8	2,9	
3.	85,3	87,5	-3,2	-4,2	1,7	2,4	
Keskmine	85,56667	87,66667	-3,33333	-4,33333	1,73333	2,73333	2,531798
Testriie polüakrüül							
1.	87,3	88,1	-3,4	-4,7	2,2	2,9	
2.	87,3	87,5	-3,6	-4,7	2,3	2,7	
3.	87,6	87,5	-3,7	-5,1	2,1	3,1	
Keskmine	87,4	87,7	-3,56667	-4,83333	2,2	2,9	1,477981
Testriie viskoos							
1.	86,3	86,0	-3,4	-4,3	3,0	3,6	
2.	85,8	85,2	-3,4	-4,6	2,9	3,9	
3.	85,8	85,7	-3,5	-4,3	2,8	3,3	
Keskmine	85,96667	85,63333	-3,43333	-4,4	2,9	3,6	1,23918

Lisa 6 Jaki esialgne töötlemise tehnoloogia

Tabel L6.1 Esialgne töötlemise tehnoloogia

Op järjestuse nr	Operatsiooni nimetus	Eriala	Tehnilised tingimused (õv, tepingud, pöördeosad jm), kvaliteedi nõuded
1.	Juurdelõikus	K	Lõimesuuna ühtivus
2.	Lõikekohase kandi detailide dubleerimine	D	Dubleermaterjal ei tohi ulatuda üle kandidetaili servade
3.	Lõikekohase kandi detailide sisemise lõikeserva töötlemine ühekordse palistusega	U	Pistetüüp: 301 Pistelaius: 0,7 cm Pistetihedus: 4 p/cm
4.	Taskukoti detailide ühendamise küljeõmblustesse	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm
5.	Küljeõmbluse õmblemine koos taskukotidetailide ühendamise	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm
6.	Küljeõmbluse ja taskukoti õmbluse äärestamine	Ä	Pistetüüp: 504 Pistelaius: 0,75 cm
7.	Õlaõmbluste õmblemine	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm
8.	Õlaõmbluste äärestamine	Ä	Pistetüüp: 504 Pistelaius: 0,75 cm
9.	Varrukate küljeõmbluste õmblemine	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm
10.	Varrukate küljeõmbluste äärestamine	Ä	Pistetüüp: 504 Pistelaius: 0,75 cm
11.	Mansettide küljeõmbluste õmblemine	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4,0 p/cm
12.	Mansettide pooleks murdmise ja ühendamise varrukatega	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm
13.	Mansettide ühendusõmbluste läbi teppimine	A	Pistetüüp: 401 Õv: 0,5 cm Pistetihedus: 4 p/cm
14.	Kapuutsi detailide ühendamise	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm
15.	Kapuutsi välisääre kahekordne palistamine	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 + 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm
16.	Kapuutsi ühendamise kraedetailiga	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm
17.	Krae ühendamise kaelakaarde	A	Pistetüüp: 401 Õv: 0,75 cm Pistetihedus: 4 p/cm

Tabel L6.1 järg




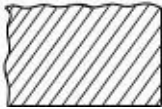



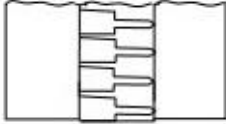

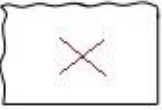



Op järjestuse nr	Operatsiooni nimetus	Eriala	Tehnilised tingimused (õv, tepingud, pöörded jm), kvaliteedi nõuded
18.	Allääre detaili pooleks murdmine ja lahtiste servade kokku äärestamine	Ä	Pistetüüp: 504 Pistelaius: 0,75 p/cm
19.	Allääre detaili ühendamine jakiga	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm
20.	Luku ühendamine	U	Pistetüüp: 301 Õv: 0,5 cm Pistetihedus: 4 p/cm
21.	Lõikekohaste kandidetailide ühendamine hõlma esiservaga	U	Pistetüüp: 301 Õv: 0,5 cm Pistetihedus: 4 p/cm
22.	Hõlma esiserva alumise nurga töötlemine	A	Pistetihedus: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm
23.	Allääre detaili ühendusõmbluse teppimine	A	Pistetüüp: 401 Õv: 0,5 cm Pistetihedus: 4 p/cm
24.	Luku ja krae õmblusvarude teppimine ühendusõmbluse ulatuses	U	Pistetüüp: 301 Õv: 0,5 cm Pistetihedus: 4 p/cm
25.	Varruka ühendamine käeaugukaarde	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm
26.	Kapuutsi trukkide õmblemine	K	6 õmmeldavat trukki Kaugus murdjoonest: 0,4 cm Trukkide vahekaugused: 11 cm, 11 cm, 4 cm, 11 cm, 11 cm
27.	Toote lõppviimistlus	V	Eemaldada/kinnitada kõik lahtised niidiotsad. Triikida toode.

Lisa 7 Töötlemise tehnoloogia erialade lühendite ja tingmärkide spetsifikatsioon

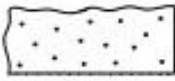







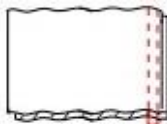





Tabel L7.1 Töötlemise tehnoloogia erialade lühendite selgitus

Eriala lühend	Eriala nimetus
K	Käeline operatsioon
D	Dubleerpress
U	Universaalmasin
A	Ahelpistemasin
Ä	Äärestusmasin
ÄÜ	Äärestus-ühendusmasin
SM	Spetsiaalmasin
Tr	Triikimine
V	Viimistlus

Tabel L7.2 Tingmärkide spetsifikatsioon


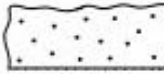

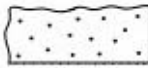

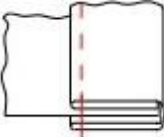
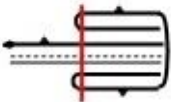
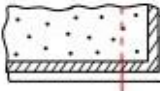

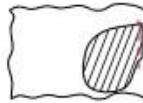

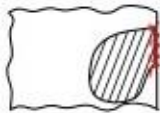

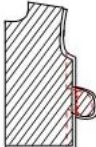

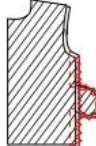

Operatsiooni nimetus	Läbilõike joonis	Tingmärk
Juurdelõikus		
Kanga parem pool		
Kanga pahem pool		
Soonikmaterjal		
Tõmblukk		
Trukk		
Reguleerimispael		

Tabel L7.2 järg

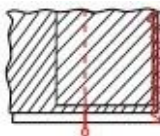

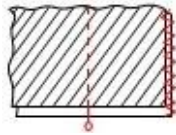
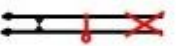
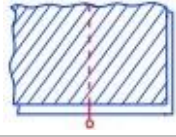
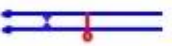
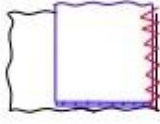

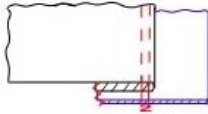
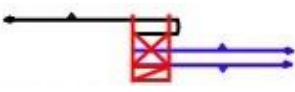
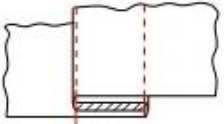

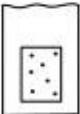

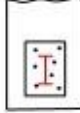
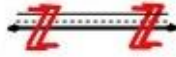
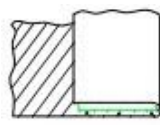
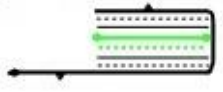
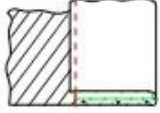
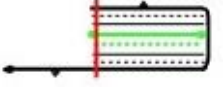
Operatsiooni nimetus	Läbilõike joonis	Tingmärk
Dubleeritud materjal		
Sulatuspael		
Ahelpiste		
Süstikpiste		
Kattepiste		
Äärestus		
Äärestus-ühendus		

Lisa 8 Bomberjakk „Envy“ lõplik töötlemise tehnoloogia

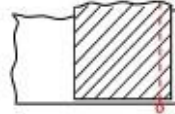
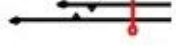
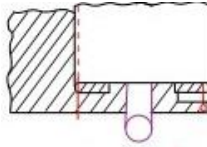
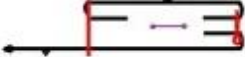
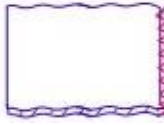

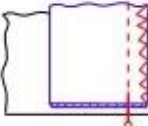
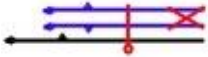
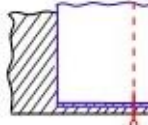

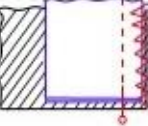

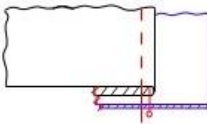
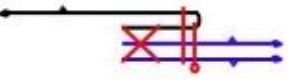
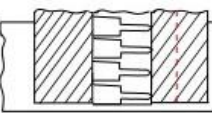

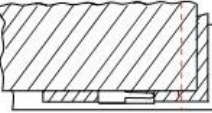
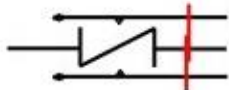
Tabel L8.1 Bomberjakk „Envy“ lõplik töötlemise tehnoloogia

Op jrk nr	Operatsiooni nimetus	Eri ala	Tehnilised tingimused	Läbilõike joonis	Tingtähis
1.	Juurdelõikus	K	Lõimesuuna ühtivus		
2.	Lõikekohase kandi detailide ja kapuutsi allääre dubleerimine	D	Dubleerimise temperatuur: 124°C Dubleerimise aeg: 3 sek Dubleerimise surve: 5 N/Cm ² Dubleermaterjal ei tohi ulatuda üle kandidetaili servade		
3.	Hõlma esiserva dubleerimine dubleerpaelaga	Tr	Dubleerpaela laius: 1,5 cm Triikraua temperatuur: 120°C		
4.	Lõikekohase kandi detailide lahtiste servade kandipaelaga kantimine	U	Pistetüüp: 301 Valmis kandi laius: 1,0 cm Õmbluse kaugus välisservast: 0,9 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
5.	Lõikekohaste kandidetailide omavahel ühendamine	U	Pistetüüp: 301 Õv: 0,5 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
6.	Taskukoti detailide ühendamine küljeõmblustesse	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
7.	Taskukoti detailide kinnitusõmbluse äärestamine hõlmadetaili poolsest küljelt	Ä	Pistetüüp: 504 Pistelaius: 0,5 cm		
8.	Küljeõmbluse õmblemine koos taskukotidetailide ühendamisega	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
9.	Küljeõmbluse ja taskukoti õmbluse äärestamine	Ä	Pistetüüp: 504 Pistelaius: 0,5 cm		

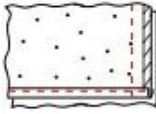
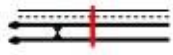
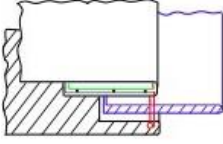
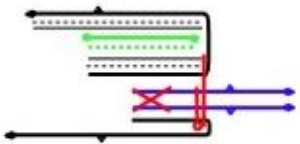
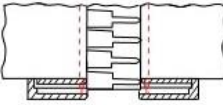
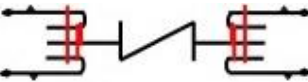
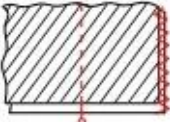
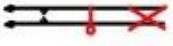
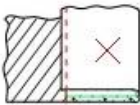

Tabel L8.1 jätk

Op jrk nr	Operatsiooni nimetus	Eri ala	Tehnilised tingimused	Läbilõike joonis	Tingtähis
10.	Õlaõmbluste õmblemine	ÄÜ	Pistetüüp: 516 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm Enne õmblemist asetada esidetali lõikeservale pidepael ja ühendada pael koos õlaõmblusega		
11.	Varrukate küljeõmbluste õmblemine	ÄÜ	Pistetüüp: 516 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
12.	Mansettide küljeõmbluste õmblemine	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4,0 p/cm		
13.	Mansettide pooleks murdmine ja ühendamine varrukatega	Ä	Pistetüüp: 504 Õv: 0,5 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
14.	Mansettide ühendusõmbluste läbi teppimine	SM	Pistetüüp: kl 600 Õv: 0,1 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
15.	Kapuutsi detailide ühendamine katteõmblusega	U	Pistetüüp: 301 Õv-d: 1,0 cm ja 2,0 cm Pealistsõmbluse kaugus murdejoonest: 0,2 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
16.	Kapuutsi välisserva kapuutsi ava reguleerimise paela väljumisaukude koha dubleerimine	Tr	Triikraua temperatuur: 120°C		
17.	Reguleerimispaela ava õmblemine	SM	Ava pikkus: 1,5 cm Õmmelda kahekordselt		
18.	Kapuutsi alumise pöördeosa kinnitamine sulatuspaelaga	Tr	Triikraua temperatuur: 120°C Pöördeosa laius: 1,5 cm Sulatuspaela laius: 1,5 cm		
19.	Kapuutsi allääre ühekordse palistuse lahtise serva kinnitamine	U	Pistetüüp: 301 Õmbluse kaugus servast: 0,1 cm Pistetihedus: 4 p/cm		

Tabel L8.1 jätk

Op jrk nr	Operatsiooni nimetus	Eri ala	Tehnilised tingimused	Läbilõike joonis	Tingtähis
20.	Kandidetaili ühendamise kapuutsi välisservale	A	Pistetüüp: 301 Õv: 0,5 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
21.	Kapuutsi kandidetaili lahtiste servade kinnitamine pealistsõõblusega	U	Pistetüüp: 301 Pöördeosa laius: 0,5 cm Õõbluse kaugus murdejoonest: 0,2 cm Pistetihedus: 4 p/cm Kapuutsi ava reguleerimispaal lisada samaaegselt		
22.	Kapuutsi ava reguleerivale paelale otsiku ja stopperi lisamine	K	Paela mõlemas otsas 1 stopper ja 1 otsik		
23.	Krae detaili pooleks murdmise ja lahtiste servade kokku äärestamine	Ä	Pistetüüp: 504 Pistelaius: 0,5 cm		
24.	Krae ühendamise kaelakaarde	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm Õlaõõbluse õõblusvaru suunata seljadetaili poole.		
25.	Allääre detaili pooleks murdmise ja ühendamise jakiga	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
26.	Allääre ühendusõõbluse äärestamine	Ä	Pistetüüp: 504 Pistelaius: 0,5 cm		
27.	Allääre detaili ühendusõõbluse teppimine	A	Pistetüüp: 301 Õv: 0,2 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
28.	Tõõbluku ühendamise	U	Pistetüüp: 301 Õõbluse kaugus lukulindi servast: 0,5 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
29.	Katteriide ühendamise hõlma esiservaga ja kaelakaare kandi ühendamise seljadetailiga	U	Pistetüüp: 301 Õv: 0,5 cm Pistetihedus: 4 p/cm		

Tabel L8.1 jätk

Op jrk nr	Operatsiooni nimetus	Eri ala	Tehnilised tingimused	Läbilõike joonis	Tingtähis
30.	Hõlma esiserva alumise nurga töötlemine pöördõmblusega	A	Pistetüüp: 401 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
31.	Kaelakaarde katteriide ja kandi õmblusvarude ja detailide vahele sulatuspaela kinnitamine	Tr	Triikraua temperatuur: 120°C Sulatuspaela laius: 1,5 cm		
32.	Tõmbluku ja krae õmblusvarude teppimine ühendusõmbluse ulatuses	U	Pistetüüp: 301 Õv: 0,2 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
33.	Varruka ühendamine käeaugukaarde	ÄÜ	Pistetüüp: 516 Õv: 1,0 cm Pistetihedus: 4 p/cm		
34.	Kapuutsi truckide kinnitamine lõikekohase kandi detailidele ja kapuutsile	K	Äärmise trucki kaugus kapuutsi esiservast: 2,0 cm Trukkide vahekaugused: 11,0 cm, 11,0 cm, 4,0 cm, 11,0 cm, 11,0 cm Kaugus servast: 0,4 cm		
35.	Toote lõppviimistlus	V	Eemaldada/kinnitada kõik lahtised niidiotsad. Triikida toode.		

TOOTE TEHNoloogiline KAART

PM kanga art	SM kanga art	Toode	Hooaeg	Mudeli nr	Mudeli nimi
E432	E321	Bomberjakk	Kevad-suvi	001	„Envy“



Põhimaterjali kiuline koostis: 100% polüester
 Soonik materjal: 100% polüester
 Dupleerkangas: 100% polüester
 Dupleerpael: 100% polüester
 Kandipael: 100% puuvill

Esikeskjoonel plastikmaterjalist tõmblukk
 Kapuutsi välisserval reguleerimispael plastikmaterjalist
 2 stopperi ja 2 paela otsikuga
 Kapuutsi allääres ja kaelakaarel 6 rõngastrukki

Õlaõmbluses põhimaterjalist pidepael
 Lõikekohased kandi detailid, kapuutsi alläär, hõlma
 esiserv ja kapuutsi välisserva pikkuse reguleerimise
 paela väljumisaukude kohad dubleeritud.

Hooldus:



PESTA KOOS SARNASTE VÄRVIDEGA!

Mudeli töötlemisel kasutada süstikpiste-,
 äärestus-, kattepiste- ja äärestus-
 ühenduse masinal nõela nr 90,
 nõelateravik süstikpistemasinale R ja
 ahelpestimasinale FG. Niidi number 120.

Õmblusvarud 1,0 cm.

- Õmmelda külgede, taskukoti detailide, manseti külgede ja soonikust allääre ühendamisega ahelpestimasinale FG.
- Õmmelda varrukate küljed ja õlaõmblused äärestusühenduspiistega 516.
- Hõlma katteriide lahtine serv allääres õmmelda pöördõmblusega piste 301.

Hõlmade esiserval, hõlmade katteriidel, mansettidel ja kapuutsi välisserva kandil õmblusvaru 0,5 cm.

- Katteriide ja luku ühendamisega jakiga ning kandi ühendamisega kapuutsiga õmmelda pistega 301.
- Mansettide ühendamisega varrukaga õmmelda äärestusmasinaga, piste 504.

Kapuutsi allservas ja kaelakaare kandil õv 1,5 cm. Kasutada sulatuspaela. Kapuutsi ühekordne kant kinnitada veel pistega 301, kaugus lahtisest servast 0,1 cm.

Kapuutsi detailide ühendamine katteõmblusega. Õmblusvarud 1,0 cm ja 2,0 cm. Piste 301.

Tepingute kaugus ühendusõmblusest 0,25 cm. Piste 301. Mansettidel kl 600.