

**TAL  
TECH**

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO

INSENERITEADUSKOND

Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut

## **SPORDIRETUUSIDE TOOTEARENDUS**

### **PRODUCT DEVELOPMENT OF SPORTS LEGGINGS**

#### **BAKALAUREUSETÖÖ**

Üliõpilane: Alice Lawrence

Üliõpilaskood: 206674EANB

Juhendaja: Kersti Merimaa, insener

Kaasjuhendaja: Tiia Plamus, vanemlektor

Konsultant: Piret Mellik, külalisõppejõud

Tallinn 2023

# 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.

"....." ..... 20.....

Autor: .....

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

"....." ..... 20.....

Juhendaja: .....

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

"....." .....20... .

Kaitsmiskomisjoni esimees .....

/ nimi ja allkiri /

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>**

Mina Alice Lawrence

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Spordiretuuside tootearendus

mille juhendaja on Kersti Merimaa.

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

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

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

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

---

05.06.2023

---

<sup>1</sup> Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

# Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut

## LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

**Üliõpilane:** Alice Lawrence, 206674  
Õppekava, peeriala: EANB, Materjalitehnoloogia  
**Juhendaja(d):** insener, Kersti Merimaa, 6202904  
Tiia Plamus, 6202905  
**Konsultant:** Piret Mellik, külalisõppejõud  
piret.mellik@taltech.ee, 6202904

### Lõputöö teema:

Spordiretuuside tootearendus  
Product development of sports leggings

### Lõputöö põhieesmärk:

Urvida mugavust mõjutavaid tegureid spordiretuusides. Tuua välja peamised elemendid, mis põhjustavad traditsioonilistes spordiretuusides ebamugavust, nagu piiravad õmblused, halb niiskuse juhtimine, ebapiisav õhuläbilaskvus või piiratud liikumisvabadus. Analüüsida olemasolevaid uuringuid ja kasutajate tagasisidet, et saada teadmisi valdkondadest, mis vajavad täiustamist.

### Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Info kogumine.	01.11.22
2.	Turu-uuringu ettevalmistus ja läbiviimine.	10.12.22
3.	Materjalikatsetused.	01.04.23
4.	Lõigete konstrueerimine.	01.05.23
5.	Tehnoloogilise dokumentatsiooni koostamine ja toote valmistamine.	20.05.23
6.	Kokkuvõtte tegemine.	25.05.23

**Töö keel:** eesti keel **Lõputöö esitamise tähtaeg:** "5" juuni 2023 a

**Üliõpilane:** Alice Lawrence..... "5" juuni 2023 a  
/allkiri/

**Juhendaja:** Kersti Merimaa..... "5" juuni 2023 a  
/allkiri/

**Juhendaja:** Tiia Plamus ..... "5" juuni 2023 a  
/allkiri/

**Konsultant:** Piret Mellik .....  
/allkiri/

"5" juuni 2023 a

**Programmijuht:** Tiia Plamus.....  
/allkiri/

"5" juuni 2023 a

# SISUKORD

EESSÕNA .....	8
1 SISSEJUHATUS.....	9
2 SPORDIRETUUSID.....	11
2.1 Füsioloogilised parameetrid.....	11
2.1.1 Spordiretuuside konstrueerimine arvestades lihasmassi .....	11
2.1.2 Higistamismustrid ja termilised kuumusmustrid inimkehal.....	11
2.2 Spordiretuuside liigitamine.....	12
2.3 Kaubanduses saadaolevad spordiretuusid .....	18
2.4 Spordiretuuside materjalid .....	21
2.4.1 Materjali segudest spordiretuusid.....	21
2.4.2 Puuvilla kasutamine spordiretuuside koostises .....	22
2.4.3 Polüestri kasutamine spordiretuuside koostises.....	22
2.4.4 Nailoni kasutamine spordiretuuside koostises .....	22
2.4.5 Elastaani kasutamine spordiretuuside koostises .....	23
2.4.6 Salendavad ja vormivad spordiretuusid.....	23
2.5 Spordiretuuside eluiga.....	24
2.5.1 Üldised hooldusvõimalused spordiretuuside pika eluea saavutamiseks ....	25
2.6 Spordiretuuside valimine .....	26
2.6.1 Spordiretuuside valimine vastavalt treeningule .....	26
3 SPORDIRETUUSIDE TOOTEARENDEUS PROTSESS.....	28
4 TURU-UURING.....	29
5 SPORDIRETUUSIDE PROBLEEMIDE LAHENDUSVÕIMALUSED .....	34
6 MATERJALI VALIK .....	36
6.1 Spordiretuuside olulised materjaliomadused.....	36
6.2 Materjalid ja meetodid.....	36
6.2.1 Materjal .....	36
6.2.2 Meetodid.....	36
6.2.3 Materjali paksus.....	37
6.2.4 Õhuläbilaskvus .....	38
6.2.5 Materjali pindtihedus .....	38
6.2.6 Pilling .....	38
6.2.7 Hõõrdekindlus.....	39
6.2.8 Värvipüsivus hõõrdumise toimele.....	39
6.3 Katsetulemused.....	40
6.4 Järeldus.....	41
7 SPORDIRETUUSIDE VALMISTAMINE .....	42

7.1 Moekirjeldus .....	42
7.2 Spordiretuuside esikmudeli tehnoloogiline kaart .....	42
7.3 Prototüübi valmistamine .....	43
7.3.1 Spordiretuuside prototüübi konstruktsioon .....	43
7.3.2 Prototüübi materjali valik .....	43
7.3.3 Protüübi õmblemine .....	43
7.3.4 Prototüübi analüüs ja järeldused .....	45
7.4 Spordiretuuside esikmudeli valmistamine.....	45
7.4.1 Lõigete konstrueerimine ja tehnoloogiline järjestus .....	45
7.5 Esikmudeli valmistamise analüüs .....	46
KOKKUVÕTE .....	48
SUMMARY.....	49
KASUTATUD KIRJANDUS .....	51
LISAD .....	56
Lisa 1 Turu-uuringu vastused.....	57
Lisa 2 Materjali paksuse katsetulemused .....	66
Lisa 3 Õhuläbilaskvuse katsetulemused .....	67
Lisa 4 Materjali pindtiheduse katsetulemused.....	68
Lisa 5 Pillingu katsetulemused .....	69
Lisa 6 Värvipüsivus hõõrdumise tulemusele katsetulemused .....	70
Lisa 7 Spordiretuuside töötlemise tehnoloogiline järjestus .....	71

## **EESSÕNA**

„Spordiretuuside tootearendus“ bakalaureusetöö on valminud Materjali- ja Keskkonnatehnoloogia Instituudi Tekstiilitehnoloogia laboris.

Antud töö juhendajaks oli Kersti Merimaa, kes abistas töö autorit teoreetilise osaga ja toote valmistamisel. Töö kaasjuhendajaks oli vanemlektor Tiia Plamus, kes samuti abistas teoreetilise osaga, mis puudutas materjali, aga peamiselt juhendasta töö autorit materjali katsetustega. Selle bakalaureusetöö konsultant oli külalisõppejõud Piret Mellik, kes juhendas töö autorit spordiretuuside konstruktsioonide valmistamisega.



# 1 SISSEJUHATUS

Spordiretuusid on sporditegevusteks jaoks mõeldud rõivaese, mis on disainitud vastu pidama intensiivsele füüsilisele tegevusele ning tagama mugavuse ja liikumisvabaduse. Spordiretuusid on erinevate stiilide ja materjalidega ning võivad olla sobivad erinevate spordialade jaoks, nagu jooksmine, võimlemine, jalgpall, korvpall kui ka paljud teised.

Lõputöö teema sai valitud spordiretuuside tootearendus, sest töö autor ise tunneb puudust turul olevatest retuusidest, mis tagaks retuuside kasutajate soove ja oleksid piisavalt mugavad. Ebamugavad retuusid vähendavad treeningute efektiivsust. Väga raske on spordiretuuse leida naistel, kes on pikad/ lühikesed või tugevama/ volüümikama kehaehitusega. Probleem seisneb selles, et enamasti valmistatakse spordiretuuse standardsuurustes modellide alusel, kes pole väga pikad ega lühikesed, samas ka mitte eriti volüümikad. Seega pole paljud spordiretuuside tootjad eriti kaasavad ning arvestavad erinevate kehakujudega.

Spordiretuuside loomisel on rõhku pandud mugavuse ja liikuvuse tagamisele, aidates samal ajal sportlasel saavutada parim tulemus. Spordiretuusid on populaarsed mitte ainult spordis, vaid ka igapäevases riietuses, kuna on mugavad ning sobivad aktiivseks elustiiliks. Spordiretuusid on saanud üha populaarsemaks tänu oma mitmekülgsusele ja funktsionaalsusele. Spordiretuuside valik on lai ja hõlmab erinevaid materjale, mudeleid ning stiile, mis vastavad erinevatele spordialadele ning isiklikele eelistustele.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on uurida mugavust mõjutavaid tegureid spordiretuusides. Teises peatükis antakse ülevaade spordiretuuside olemusest, materjalide omadustest füsioloogilistest vajadustest jne. Samuti võrreldakse turul olevaid tooteid. Selleks töö autor uurib turul juhtivate spordiretuuside tootjate veebilehekülgi.

Kolmandas peatükis kirjeldab töö autor antud bakalaureusetöö tootearenduse protsessi ja neljandas peatükis viiakse läbi turu-uuring spordiretuuside kasutajate seas veebivahendusel. Turu-uuringus uuritakse, milliste spordiretuusidega on kasutajad rahul ja miks, milliseid puudusi nad näevad turul olevates toodetes ning mis on kasutajate isiklikud eelised spordiretuuse valides.

Viiendas peatükis selgitab töö autor erinevaid spordiretuuside loomiseks kasutavaid lahendusvõimalusi ning kuuendas peatükis katsetatakse spordiretuuside valmistamiseks kasutatavat materjali. Selleks viib töö autor läbi erinevaid standardijärgseid katseid Tallinna Tehnikaülikooli Tekstiilitehnoloogia laboris.

Seitsmendas peatükis valmistatakse spordiretuusid, mis tagaks spordiretuuside kasutajate rahulolu. Potentsiaalses turu olukorras on oluline, et klientide soovid on kuulda võetud, seega selle alusel valmistatakse spordiretuusid. Spordiretuusid valmivad Tallinna Tehnikaülikooli Tekstiilitehnoloogia laboris.

Spordiretuuside konstruktsioonide valmistamiseks kasutatakse AccuMark Pattern Designi arvutitarkvara ja tehniliste jooniste jaoks Kaledo Style V4R2 arvutitarkvara.

## 2 SPORDIRETUUSID

Spordiretuusid (vt joonis 2.1) on oluline spordivarustuse osa ja aitavad sportlastel saavutada parimad tulemused, pakkudes samal ajal mugavust kui ka funktsionaalsust. Spordiretuusid on ideaalne valik nii harrastajatele kui ka professionaalsetele sportlastele, kes soovivad end treeningutel ja võistlustel mugavalt ning enesekindlalt tunda. Enamik spordiretuusidest on valmistatud õhku läbi laskvast kangast, mis võimaldab niiskust kehast eemale juhtida, hoides sellega keha kuivana.



Joonis 2.1 Spordiretuusid. [1]

### 2.1 Füsioloogilised parameetrid

Spordirõivade disainides on oluline mõista keha ülesehitust, funktsioone ja kuidas keha liigub spetsiifiliselt spordiala tegemise keskkonnas. Professionaalsetel sportlastel võivad olla spetsiifilisemad ja detailsemad nõuded oma spordirõivastele.

#### 2.1.1 Spordiretuuside konstrueerimine arvestades lihasmassi

Nii mees kui ka nais sportlaste spordirõivaste konstruktsioon üldjoontes vajab soospetsiifilist kui ka lihaste alusel kohandamist. Näiteks ratsasportlaste puusad kui ka jäsemete ümber on palju lihasmassi, seega neil on vaja spordipükse, mis võtavad löikekohaselt antud lihasomadusi arvesse. Jooksjatel on enamasti võimsad tuharalihased ja nad vajavad spordipükse, mis on valmistatud nii, et tuhara ümber on rohkem ruumi. Jooksupükste, eriti naiste omadel, tuleb sääremarja pealt konstruktsioonil teha moonutusi, sest sealt ka üldiselt on jalad väga lihases. [2]

#### 2.1.2 Higistamismustrid ja termilised kuumusmustrid inimkehal

*Medicine & Science in Sport & Exercise* on avaldanud uuringu, kus kaardistatakse sportlaste higistamismustreid. Uuringu sai tehtud põhjusel, et naiste kohta oli piiratud

hulgal andmeid piirkondlikku higistamismäära kohta (RSR) ning ainult vähesed kehaosad olid mõõdetud. Samuti soo erinevused higistamises keskenduvad terviklikule keha väärtusele ning piiratud RSR andmed on saadaval. Katses osales 13 treenitud naist ja 9 treenitud meest ning viidi läbi suhteliselt soojades tingimustes (25 °C). [3]

Tulemused näitasid naiste puhul, et nad higistavad kõige enam ülaselja keskosas, talla all ja jala pealt ning rindade vahelt. Vähesel määral higistamist märgati rindade pealt ja alaseljas kui ka selja keskosas. Kõige vähem higistamist rinna piirkonnas kui ka peopesades. Meeste puhul täheldati sama intensiivsusega treeningul palju rohkem higistamist. Kuigi higistamismustrites esines mõningaid erinevusi, siis näitasid mõlemad sugupooled kõrgeimat piirkondlikku higistamismäära (RSR) ülaselja keskosas ja madalaimat jäsematel. Siinkohal ongi rõivaid disainides oluline jälgida keha higistamismustreid. [3]

W. L. Gore Associate on loonud keha kaardistamise tehnoloogia ning see pakub informatsiooni keha soojuse ja niiskuse tekkimisallikate kohta. Tehnoloogia kohaselt meeste on suurimaks higiallikaks torso keskosa, õlad, jäsemed ja käed. Meeste peamised soojuseallikateks on kael, õlad, rind, ribid, ülaselg, alaselg, jäsemed ja reied. Naiste puhul on suuremad soojusallikad õlad, selg, piht, jäsemete alumine pool, reied ja käed. Seepärast on oluline rõivaid disainides võtta arvesse meeste ja naiste erinevad vajadused, et termofüsioloogiline mugavus oleks balansseeritud kasutades õigeid kiude või materjale rõivaeseme valmistades. Spordirõivaste kavandamisel on seetõttu oluline ka materjalivalik. [4]

## 2.2 Spordiretuuside liigitamine

Spordiretuuse on võimalik liigitada erinevate tunnusjoonte alusel, näiteks sääre pikkuse või passe kõrguse alusel.

Spordiretuuside pikkust valitakse isikliku eelistuste ja treenimistingimuste alusel. Külma ilma jaoks on sobilik valida pikad spordiretuusid, et pakkuda rohkem katvust, aga lühema lõikega on mõeldud soojema kliima jaoks. Järgnevalt on toodud välja erinvad spordiretuuside pikkused ja milleks need mõeldud on [5]:

- **Täispikkuses retuusid** (vt. joonis 2.2)- sobilikud külmemaks ilmaks või kui on soovi suurema katvuse järgi.



Joonis 2.2 Täispikkuses retuusid. [6]

- **7/8-pikkuses retuusid** (vt. joonis 2.3)- sobilikud neile, kelle jaoks on täispikkuses retuusid liiga pikad või kes soovivad lihtsalt natukene lühemat lõiget.



Joonis 2.3 7/8-pikkuses retuusid. [7]

- **3/4-pikkuses retuusid** (vt. joonis 2.4)- sobilikud neile, kes soovivad vähem katvust, aga kelle jaoks on capri ja jalgratturi pikkuses retuusid liiga lühikesed.



Joonis 2.4 3/4-pikkuses retuusid. [8]

- **Capri retuusid** (vt. joonis 2.5)- sobilik neile, kes soovivad, et retuuside pikkus ulatuks natukene üle põlvede ning see pikkus pakuks liikumisvabadust.



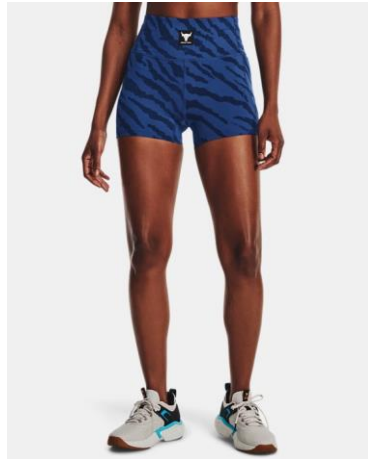
Joonis 2.5 Capri retuusid. [9]

- **Jalgratta retuusid** (vt. joonis 2.6)- sobilikud soojas ilmas treenimiseks.



Joonis 2.6 Jalgratturi pikkuses retuusid. [10]

- **Lühikesed retuusid** (vt. joonis 2.7)- sobilikud neile, kes soovivad vähem katvust treeningsaalis või soojas ilmas treenimiseks.



Joonis 2.7 Lühikesed retuusid. [11]

Spordiretuuse jaotatakse ka passe konstruktsiooni alusel ning õiget paari valides endale, on see väga oluline valik. Järgnevalt on välja toodud erinevad passe konstruktsiooni võimalused [12]:

- **Elastne passe** (vt. joonis 2.8)- antud vööjoon on enim levinud. See on lõigatud samast materjalist, kui spordiriided ise. Lõige on lai ja on kandjale mugav.



Joonis 2.8 Elastne passe. [13]

- **Kummipaelaga vööjoon** (vt. joonis 2.9)- elastaan spandexist vööjoon pakub kerget tuge, aga samal ajal on see väga sobilik intensiivsete treeningute jaoks, sest retuusid ei liigu paigast.



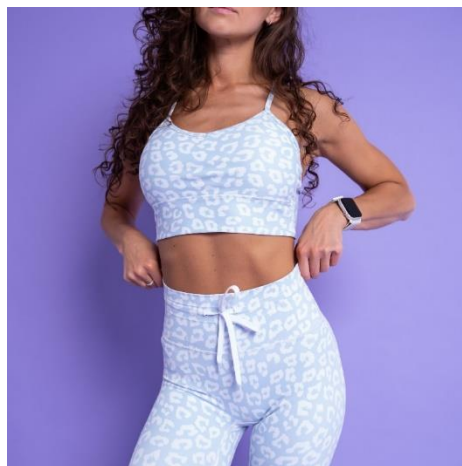
Joonis 2.9 Kummipaelaga vööjoon. [14]

- **Kokkumurtud passe** (vt. joonis 2.10)- läbi aegade üks peamisi passe konstruktsioone. See variant on väga funktsionaalne, andes võimaluse ise reguleerida katvust venituste ajal.



Joonis 2.10 Kokkumurtud passe. [15]

- **Pingutuspaelaga reguleeritav vööjoon** (vt. joonis 2.11)- jooksjad enamasti eelistavad spordiretuuse pingutusnööri reguleeritava vööjoont, sest see annab võimaluse reguleerida, kui kitsas vöökoht on.



Joonis 2.11 Pingutuspaelaga reguleeritav vööjoon. [16]



Spordiretuuse jaotatakse lisaks pikkusele ja passe konstruktsioonile ka passe kõrguse alusel. Endale tuleks valida kõrgust selle alusel, kui pikk on torso ning kui palju katvust on tarvis. Järgnevalt on toodud välja erinevad passe kõrgused [12]:

- **Tavalise kõrgusega passe** (vt. joonis 2.12)- üldjoontes peaks tavalise passe täpselt kõrgus katma naba. Sobilik vähese aktiivsusega treeningutel.



Joonis 2.12 Tavalise kõrgusega passe. [17]

- **Kõrgendatud passe** (vt. joonis 2.13)- sellise passiega spordiretuusid on sobilik pikema torsoga inimestele. Selline konstruktsioon pakub head tuge kui ka katvust piha piirkonnas.



Joonis 2.13 Kõrgendatud passe. [18]

- **Ülimalt kõrgendatud passe** (vt. Joonis 2.14)- see passe annab natukene rohkem katvust kui kõrgendatud passe ning vormib rohkem pihta, puusa kui ka kõhtu.



Joonis 2.14 Ülimalt kõrgendatud passe. [19]

## 2.3 Kaubanduses saadaolevad spordiretuusid

Turul on saadaval arvukalt erinevaid spordiretuuside tootjaid ning nende hulgas on ka selliseid, kelle tooted ei vasta kasutajate ootustele. Selleks, et aidata spordiretuuside kasutajatel leida endale sobivad retuusid, on *The Good Housekeeping Institute*'i tekstiililabor läbi viinud põhjalikke uuringuid ja katseid populaarsete retuuside püsivuse, niiskuse käsitluse, mugavuse ja sooritusfunktsioonide kohta [20]. Uuringu tulemusena on labor suutnud välja selgitada nii toodete head kui ka halvad omadused ning aidata spordiretuuside kasutajatel teha teadlikke ostuotsuseid.

*The Good Housekeeping Institute*'i tekstiililabori uuringu tulemused tõid välja, et kõige paremate omadustega spordiretuusideks on lululemon „Align Pant“ (vt. joonis 2.15) mudel, mille pehme materjal sobib ideaalselt treeninguteks ja igapäevaeluks ning mida on saadaval erinevates värvides ja mustrites. Kõrge piha ja universaalse disainiga pükste peamiseks miinuseks on nende kõrge hind. [20]



Joonis 2.15 lululemon „Align Pant“. [21]

Tarbijate seas kõige populaarsemad spordieretuusid on Zella brändi „Live In High Waist Leggings“ (vt. joonis 2.16) mudel. Selle toote eelised hõlmavad materjali paksust, niiskuse hülgavust, venivust ning saadavust nii tava suurustes kui ka pluss-suurustes, mis tõestab ettevõtte kaasavat suhtumist. Siiski tuleb märkida, et toote hind on üsna kõrge. [20]



Joonis 2.16 Zella „Live In High Waist Leggings“. [22]

The Good Housekeeping Institute'i poolt läbi viidud uuring tõestas, et Under Armour'i „Women's HeatGear Leggings“ (vt. joonis 2.17) on parimad retuusid jooksmiseks. Nende retuuside kompressiooniefekt aitab vähendada lihasväsimust intensiivse treeningu ajal ning niiskust hülgav omadus vähendab hõõrdumist. [20]



Joonis 2.17 Under Armour „Women's HeatGear Leggings“. [23]

Uuringus leiti, et brändi lululemon „Wunder Under High-Rise Tight“ (vt. joonis 2.18) mudel on kõige parem valik joogaretuuside hulgas. Toote katsetajad kiitsid antud retuuside materjali erakordset mugavust ja üldist sobivust ning mainisid, et spordiretuusid püsivad jalas kindlalt ilma vajumise või rullumiseta ning tunduvad nagu

teine nahk. Toode on hingav, vastupidav venitustele ja üldiselt väga vastupidav. Kahjuks on ka nende pükste suur miinus kõrge hind. [20]



Joonis 2.18 lululemon „Wunder Under High-Rise Tight“. [24]

Uuringu käigus leiti, et kõige paremad jätkusuutlikud spordiretuusid on Girlfriend Collective'i „High Waist 7/8 Leggings“ (joonis 2.19). Nende retuuside materjal on valmistatud taaskasutatud veepudelitest, mis muudab spordiretuusid keskkonnasõbralikuks. Materjal on kompressiivne ja efektiivne ning sobilik kõrge intensiivsusega treeninguteks. Antud toote veaks toodi välja, et neid spordiretuuse peaks valima number suuremad, sest ei vasta tõetriule suurusele. [20]



Joonis 2.19 Girlfriend Collectivel „High Waist 7/8 Leggings“. [25]

Järgnevas tabelis (tabel 2.1) on välja toodud antud peatükis kirjeldatud retuuside materjali- ning hinnavõrdlus:

Tabel 2.1 Spordiretuuside materjali- ja hinnavõrdlus

Jrk nr	Retuusid	Materjalikoostis	Hind
1	lululemon „Align Pant“	81% nailon ja 19% Lycra	89,58€
2	Zella „Live In High Waist Leggings“	88% polüester, 21% spandex	57,24€
3	Under Armour „Women’s HeatGear Leggings“	87% polüester, 13% elastaan	45,70€
4	lululemon „Wunder Under High-Rise Tight“	69% nailon, 31% Lycra	89,58€
5	Girlfriend Collectivel „High Waist 7/8 Leggings“	79% taaskasutatud polüester, 21% spandex	75,67€

Materjali- ja hinnavõrdluse alusel on näha, et nailon sisaldusega spordiretuusid on märkimisväärselt kallimad, kui teistest materjalidest valmistatud retuusidest. Selle võrdluse alusel on näha, et polüestersisaldusega spordiretuusid on odavamad.

## 2.4 Spordiretuuside materjalid

Spordiretuuside valmistamisel mängivad materjalid olulist rolli, kuna need tagavad toote mugavuse ja vastupidavuse. Materjalide puhul tuleb jälgida kahte olulist aspekti – materjali struktuuri ning kiulist koostist. Enamasti valmistatakse spordiretuuse trikootaazist. Kiulise poole pealt eelistatakse sünteetilisi materjale nagu nailon või polüester, elastsuse lisamiseks lisatakse materjali koostisesse ka elastaani. Lisaks sünteetilistele kiududele kasutatakse ka tehiskiududest (bambus)viskoosi ning puuvilla, mille eeliseks on parem hingavus ning niiskuse imavus.

Selleks, et oleks võimalik selgitada materjali ja kiudude omadusi, tuleb enne aru saada olulisematest tehnilistest terminitest. Hügroskoopsus on materjali omadus neelata õhust veeauru või ümbritsevast keskkonnast vett. Niiskuse hulk tekstiilmaterjalis on olenev ümbritseva keskkonna niiskusest ja temperatuurist. Märjumine on materjali omadus imada endasse niiskust - vett ja higi. See omadus on oluline näiteks käterätikute ja saunalinade puhul, spordirõivate puhul on see pigem mittesoovitav. Auruläbilaskvus on materjali auruläbilaskvus soodustab nahalt eraldunud veeauru eemaldumist. Auruläbilaskvuse all mõistetakse riiete omadust lasta läbi 1 m<sup>2</sup> suuruse pinna ühe sekundi kestel teatav hulk (mg) veeauru tingimusel, et materjaliproovi kummalgi küljel on erinev suhteline niiskus. Õhuläbilaskvus on materjali võime lasta läbi õhku. [26]

### 2.4.1 Materjali segudest spordiretuusid

Täna päeval on raske leida rõivaid, mis koosnevad 100% ühest kiust, erand pole ka sportretuusid. Tavaliselt retuusid valmistatakse kahest ja enamast kiust ja nende koostis märgitakse etiketil vastavalt osakaalu järgi, kus esimene koostisosa on kõige suurema osakaaluga ning järgnevad koostisosad väheneva osakaaluga. Retuusid on

üldjoontes valmistatud puuvilla ja elastaani segust või puuvillast, polüestrist ja elastaani segust. [27]

Retuuside ideaalsete omaduste saavutamiseks kasutatakse tavaliselt materjali koostises mitut erinevat tekstiilikiudu, mis täiendavad üksteise omadusi. Näiteks võib kombinatsioon nailonist ja elastaanist tagada elastsuse ja vastupidavuse, samas kui puuvill võib pakkuda pehmust ning hingavust. Oluline on leida õige materjalide kombinatsioon, mis vastaks konkreetse treeningute nõudmistele ja tagaks kandjale nii mugavuse kui ka liikumisvabaduse treeningu ajal. [27]

#### **2.4.2 Puuvilla kasutamine spordiretuuside koostises**

Vabaaja kasutuseks on ideaalsed suure puuvilla sisaldusega retuusid. Puuvill on looduslik kiud, mis pakub head kandmismugavust ja pehmust [28], aga paraku venib materjal aja jooksul välja ning värvid tuhmuvad. Treeningsaali kasutamiseks tuleks materjalikoostisesse lisada elastaani või polüestrit, mis tagavad piisava elastsuse ning vastupidavuse. [29]

Kui toote kandja higistab palju, siis pole puuvill enam väga hingav, sest ta on hüdrofiilne materjal ja ta suudab hoida kuni 25 - kordselt vett. Puuvill on hingav materjal, aga mitte siis kui ta on märg. Antud materjalist valmistatud pükstel tuleks vaadata, et toode sisaldaks piisavalt ka hüdrofoobseid kiude. [29]

Spordirõivaste puhul pole puuvill soovituslik naha vastu oleva kihina, aga pigem teise kihina, et ta saaks endasse niiskuse imada ja aidata kaasa higi aurustumisele. [30]

#### **2.4.3 Polüestri kasutamine spordiretuuside koostises**

Polüester on üks populaarsemaid materjale spordiretuuside ja ka üldise moetööstuse jaoks, sest see on kerge, seda on odav toota, kerge hooldada, see on vastupidav ning ei kortsu ega tuhmu kergelt. Polüester on hüdrofoobne materjal. Seetõttu on polüestrist retuusid tavaliselt higi hülgavad ning kuivavad kiiresti. Samas võib polüester olla veidi vähem hingav kui teised materjalid, mis võivad muuta selle ebamugavaks sooja ilmaga kandes. Polüester segatakse sageli teiste materjalidega, et parandada toote pehmust. [31]

#### **2.4.4 Nailoni kasutamine spordiretuuside koostises**

Nailon, kuuludes sünteetiliste kiudude hulka [32], on üks populaarsemaid materjale, mida kasutatakse retuuside valmistamiseks ning see on ka tugevam kui polüester. Samuti suudab nailon võrreldes polüestriga suudab paremini higi hülgata ja higi nahast eemale juhtida. [30] See materjal on väga vastupidav, veniv ning ei kortsu, samal ajal

kui see on kerge ning seda on lihtne hooldada. Siiski on nailonil ka oma negatiivsed küljed, näiteks võib see kokku tõmbuda, eriti kui seda pestakse valel temperatuuril. Seetõttu on oluline järgida toote hooldusjuhiseid ning vältida liigset kuumust või kuumas vees pesemist. [36]

#### **2.4.5 Elastaani kasutamine spordiretuuside koostises**

Suurel enamusel turul olevate spordiretuuside materjalide hulka on sisse kootud elastaani (tuntud ka kui Lycra või Spandex). Selle põhjuseks on asjaolu, et elastaan annab retuusidele venivuse, muutes spordiretuusid ideaalseks jõusaalis kasutamiseks, pakkudes sobivat istuvust ning tagades liikumisvabaduse. Samuti on elastaanil hea võime taastada oma esialgne pikkus peale venitamist. [33] Lisaks on sellel materjalil kompressiooni toime, mis aitab vähendada lihasväsimust ning see hülgab higi, mis muudab elastaani sisaldusega materjalid sobivaks intensiivsel treeningul [34]. Tavaliselt kootakse spordiretuusidesse maksimaalselt paarkümmend protsenti elastaani, kuna sellest üksinda valmistatud riided ei ole mugav kanda [35]. Samuti võib elastaanil aja jooksul tekkida pillingut ja muutuda läikivaks, mistõttu on oluline pesta spordiretuuse õigesti ning vastavalt tootja soovitudele [36].

#### **2.4.6 Salendavad ja vormivad spordiretuusid**

Vereringe reageerib lihaste soojustekkele alakehas ning kaitseb nahka soojusjaotusel, mõjutades termilist tasakaalu. Rõivaesemed loovad mikrokliima keha ümber mõjutades vereringet. Alakehal on vajab suuremahuliselt vereringet. [37]

Tänu gravitatsioonile, kipub veri kogunema alakehasse, kus üleliigne veri võib tekitada ebamugavust, vähendada veresisaldust ülejäänud kehas ning langetada vererõhku. Kompressiivsete omadustega rõivaid on kasutatud sajandeid, et vähendada gravitatsiooni mõjust tulenevat vere kogunemist jalgadesse. Spordis kasutavad kompressiivrõivad on aidanud palju kaasa vereringe tõhustamisele. [37]

Salendavad ja vormivad spordiretuusid (näide joonisel 2.20) on valmistatud spetsiaalsest kompressiooniefektiga materjalist, mis on tihedalt keha vastu ning aitab kõhtu trimmida kui ka tuharat vormida. Kompressiooniefektiga materjalid on tavaliselt valmistatud elastaanist kui ka nailonist ning neid kootakse tihedamalt, et saavutada soovitud tihedus ja survetunne. [27]



Joonis 2.20 Salendavad ja vormivad spordiretuusid. [38]

## 2.5 Spordiretuuside eluiga

Spordiretuusid on tavaliselt valmistatud spetsiaalsetest materjalidest, mis on välja töötatud spetsiifilise otstarbeks nagu higi hülgamine, venivus, kompressioon jne. Nende materjalide omadused võivad kandmisel väheneda, eriti kui rõivaid ei hooldata õigesti. Kui märgata, et spordiretuusid ei vasta enam vajadustele või nende omadused on halvenenud, siis on aeg otsida uued sobivad.

Intensiivne treening või valesti pesemine võib mõjutada spordiretuuside eluiga negatiivselt. Seetõttu on oluline järgida hooldusjuhiseid ja vajadusel kaaluda kõrgema kvaliteediga retuuside soetamist, mis võivad lõpuks kokkuvõttes olla kulutõhusamad pikema eluea tõttu. [39]

Õmbluste ja materjali seisukord on olulised näitajad, et retuusid vajavad väljavahetamist. Lisaks võib olla märgiks ka see, kui spordiretuusid hakkavad vajuma ning neid on raske üleval hoida. Kui elastne materjal kaotab oma venivuse, siis on see kindel märk, et antud spordiretuuside eluiga on lõppemas. Samuti on oluline jälgida, kas retuusid sobivad endiselt sinu kehakuju ja suurusega, sest see mõjutab nende üldist mugavust ja tõhusust. [39]

Retuuside eluea kohta kehtivad järgmised reeglid [40]:

- Puuvillast, elastaanist ja nailonist valmistatud retuusid kestavad tavaliselt umbes 2 aastat.



- Spordiretuusid, mis on valmistatud 100% nailonist, omavad tavaliselt pikemat eluiga kui, mis on valmistatud puuvillast või elastaanist.
- Juhul kui materjal on paksem, on see tavaliselt vastupidavam ja omab pikemat eluiga.
- Kui spordiretuusides tehakse regulaarselt harjutusi, joogat või tantsitakse, siis nende eluiga tavaliselt aastat ei ületa.
- Madala kvaliteediga retuusid kipuvad kergesti rebenema ning nende venivus on piiratud.
- Kui järgitakse spordiretuuside pesemisjuhiseid, siis saab garanteerida nende võimalikult pika eluea.

### **2.5.1 Üldised hooldusvõimalused spordiretuuside pika eluea saavutamiseks**

Spordiretuuse ei tohiks ülemäära tihti pesta, kuna see võib mõjutada materjaliomadusi. Lihtsaim viis kindlaks teha, kas spordiretuusid vajavad pesemist, on lõhnatesti abil ehk kindlaks teha kas materjalist eraldub ebameeldiv lõhn või mitte. Kui spordiretuusidega on tehtud intensiivne treening, siis peaks neid ilmtingimata kohe pärast treeningut pesema. Kui aga retuusidega on lihtsalt kodus olnud ja nendega pole eriti higistatud, tasuks pesemis vahed võimalikult pikemaks venitada. [41]

Spordiretuusid on tavaliselt valmistatud elastaani, nailoni ja puuvilla materjalisegudest, mis kõik on alati venivuse kaotamisele ning rebestumisele, eriti pesu ajal. Soovituslik on pesta retuuse õrna pesuprogrammiga, külma veega ning madala tsentrifuugimise kiirusega. Soovitatav on kasutada ka võrgust pesukotti, et vältida retuuside kinnijäämist pesumasina trumlisse. [41]

Pesemisel on soovitatav vältida pesupehmedajate kasutamist, eriti kui spordiretuusid on valmistatud niiskust hülgevast materjalist nagu elastaan või polüester. Enamus pesupehmedajaid sisaldavad silikoone, mis vähendavad materjalide imavus ja niiskust hülgevaid omadusi. [41]

Tuleks vältida spordiretuuside panemist kuivatisse. Kuivati kõrge kuumus võib kiudusid väänata ning materjali nõrgestada, mis võib põhjustada rebendeid ja auke. Samuti tuleks vältida retuuside riputamist kuivama, kuna veesisaldus võib raskuse all retuusid välja venitada. Parim viis spordiretuuside kuivatamiseks on nende asetamine lamedale pinnale, et säilitada elastsust ning vältida kiudude väänamist. [41]

## 2.6 Spordiretuuside valimine

Enda jaoks õigete spordiretuuside leidmine on ülimalt oluline. Head spordiretuusid hoiavad keha kuiva ja jahedana, pakkudes vajalikku tuge, samal ajal olles mugavad ja hästi jalas istuvad. Ülimalt oluline on ka valida õiges suuruses spordiretuusid, et need ei pitsitaks ega vajuks jalas alla.

Spordiretuuse valides peab esimese sammuna arvesse võtma nende võimet pakkuda tuge erinevatele treeningutele. Puuvillased retuusid on tavaliselt väga mugavad ja pehmed ning pakuvad kerget tuge, kuid pole eriti kitsad üle piha, aga sobivad pilatesesse kui ka kergete venitusharjutusteks. Kardio- või jõutreeninguks on vaja spordipükse, mis on pihast kui ka jalgadest eriti liibuvad, et tagada piisav vereringe ja aidata kehal taastuda pärast pingutavat treeningut. [42]

Tähtis on ka jälgida spordiretuuside vöökoha kõrgust. Intensiivsete treeningute jaoks on soovitatav kasutada kõrgepihaga spordiretuuse, sest see tagab, et retuusid ei vaju treeningu ajal alla ning tagab piisava toe kõhule ja alaseljale. [42]

Kolmandaks tuleks pöörata tähelepanu materjali valikule. Naturaalsed materjalid, nagu näiteks puuvill, sobivad treeninguteks, mis ei ole kehaliselt väga nõudlikud (näiteks venitusharjutused). Kui aga tegemist on jõusaali treeningutega, siis tuleks eelistada sünteetilisi materjale, mis võimaldavad kehal hingata. Näiteks elastaan, polüester ja nailon on suurepärased higi hülgamiseks, samas hoides keha kuivana. Retuusid, mis sisaldavad elastaani, aitavad kaasa liikumisvabadusele. [42]

Lõpuks on äärmiselt oluline, et spordiretuusid ei paistaks treeningu ajal läbi ning värvi valik ei tohiks olla see, mis määrab selle omaduse. Seega on soovitatav valida retuuse, mis ei ole valmistatud väga õhukesest materjalist, tagamaks sobiva läbipaistmatuse ning parema mugavuse treeningu ajal. [42]

### 2.6.1 Spordiretuuside valimine vastavalt treeningule

Sobiva treeningretuuside materjali valimine on väga oluline, et tagada mugavus ja jõudlus erinevate treeningute ajal. Treeninguks sobivad retuusid peaksid olema igas suunas venivad, et tagada hea sobivus ja liikumisvabadus.

Erinevad liikumisvormid nõuavad erinevat tüüpi spordiretuuse, et toetada treeningut võimalikult hästi. Järgnevalt on toodud välja mõned peamised treeningalad ning millised peavad spordiretuusid selleks olema [5]:

- **Jooksmine**- selle spordiala jaoks on vaja valida spordiretuusid, mis on higi eemale juhtiva omadusega. Jooksuretuusidel peab ka olema helkurdetailid, et saaks pimedal ajal ka joosta. Neile on strateegiliselt paigutatud taskud, et oleks võimalik jooksule esmavajalik kaasa võtta.
- **HIIT (High Intensity Interval Training ehk kõrge intensiivsusega intervalltreening)**- kuna tegu on väga intensiivse treeninguga, siis on soovituslik valida spordiretuusid, millel vööcummi sisemine osa on haarav, et vältida treeningpükste alla vajumist. Spordiretuusid peaksid ka olema neljas suunas venivad, et säilitada pükste kuju.
- **Jõusaali treening**- overlokpistetega spordiretuusid, et aidata mugavusele kaasa ja parandada õmbluste vastupidavust, vähendades väljavenimist või materjali nõrgenemist ajapikku. Neljas suunas veniv materjal aitab kindlustada, et spordiretuusid ei paistaks kükke tehes läbi.
- **Rühmatrenn**- tuleks valida spordiretuusid, mis rõhutaks keha kumerusi kontuurõmblustega. Peab ka vaatama, et kõrghõõrdega kohtades on tasapinnalised õmblused, mis on strateegiliselt paigutatud, et vähendada hõõrdumist.

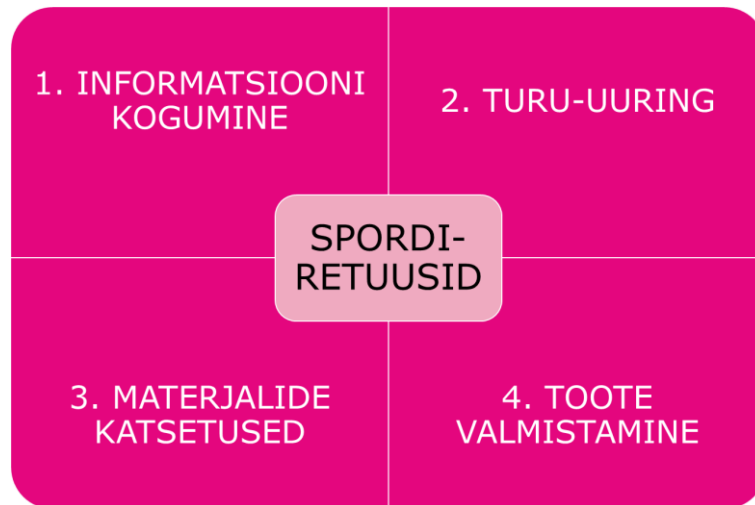
Erinevatel spordialadel on erinevad nõuded materjali omadustel. Erinevus tuleneb sellest, et vajadused on baseeruvad spordialade loomusele ja intensiivsuseastmele, vt tabel 2.2, et näha erisusi. [43]

Tabel 2.2 Eri vajadused materjalidele vastavalt spordialale.

<b>Spordiala</b>	<b>Vajalikud materjali omadused</b>
Jalgpall	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niiskuse (higi) juhtimine</li> <li>• Õhuläbilaskvus</li> <li>• Antistaatiline</li> <li>• Kerge materjal</li> <li>• Lõhnavastane tehnoloogia</li> <li>• Vastupidav</li> <li>• Pestav</li> <li>• Värvipüsiv</li> </ul>
Golf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mugavus</li> <li>• Niiskuse juhtimine</li> <li>• Soojusisolatsioon</li> <li>• Vastupidav</li> </ul>
Jalgrattasport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Venivus</li> <li>• Higi imendumine</li> <li>• Niiskuse hülgamine</li> <li>• Kompressioon</li> <li>• Õhuläbilaskvus</li> <li>• Tuulekindel</li> <li>• Lõhnavastane tehnoloogia</li> <li>• UV-kaitse</li> </ul>

### 3 SPORDIRETUUSIDE TOOTEARENDUS PROTSESS

Antud bakalaureusetöö käigus toimub spordiretuuside tootearendus ja see koosneb neljast osast (vt. joonis 3.1).



Joonis 3.1 Spordiretuuside tootearenduse osad. Autori joonis.

Esimeses osas uuritakse üldist informatsiooni spordiretuuside kohta ja kaubanduses saada olevate spordiretuuside kohta. Samuti selgitab töö autor välja, milliseid materjale kasutatakse spordiretuuside valmistamiseks ja miks need sobivad.

Teises osas tehakse turu-uuring spordiretuuside kohta, milles selgitakse välja, milliseid puudusi tunnevad spordiretuuside kasutajad turul olevate toodete juures ja mis neile meeldib. Uuritakse, mis muudatusi spordiretuuside kasutajad tahavad näha.

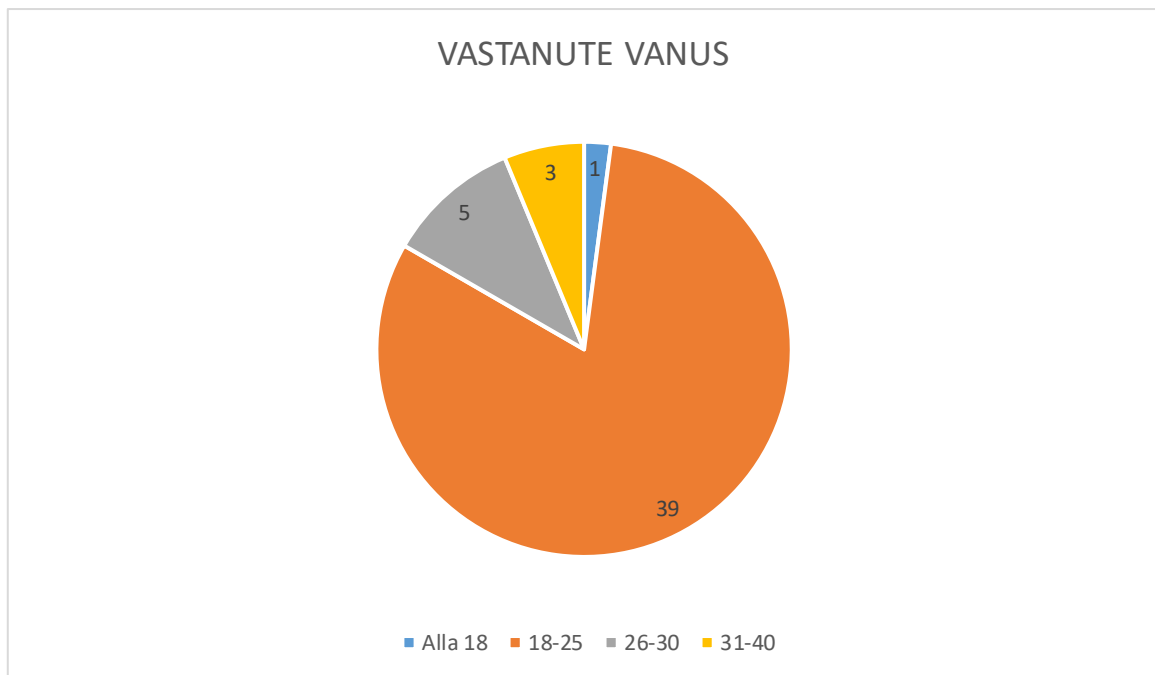
Kolmandas osas võetakse arvesse teoreetilises osas uuritud ja turu-uuringus välja toodud vajalikud materjali omadusi, et uurida spordiretuuside valmistamiseks kasutatavat materjali. Materjalikatsetused viiakse läbi vastavalt ISO standarditele ning selgitatakse välja, kas valitud materjalid vastavad neile kehtestatud miinimumnõuetele.

Neljandas osas valmistatakse spordiretuusid. Kõiki eelnevaid tulemusi arvestades valmistatakse konstruktsioon ja õmmeldakse valmis esikmudel.

## 4 TURU-UURING

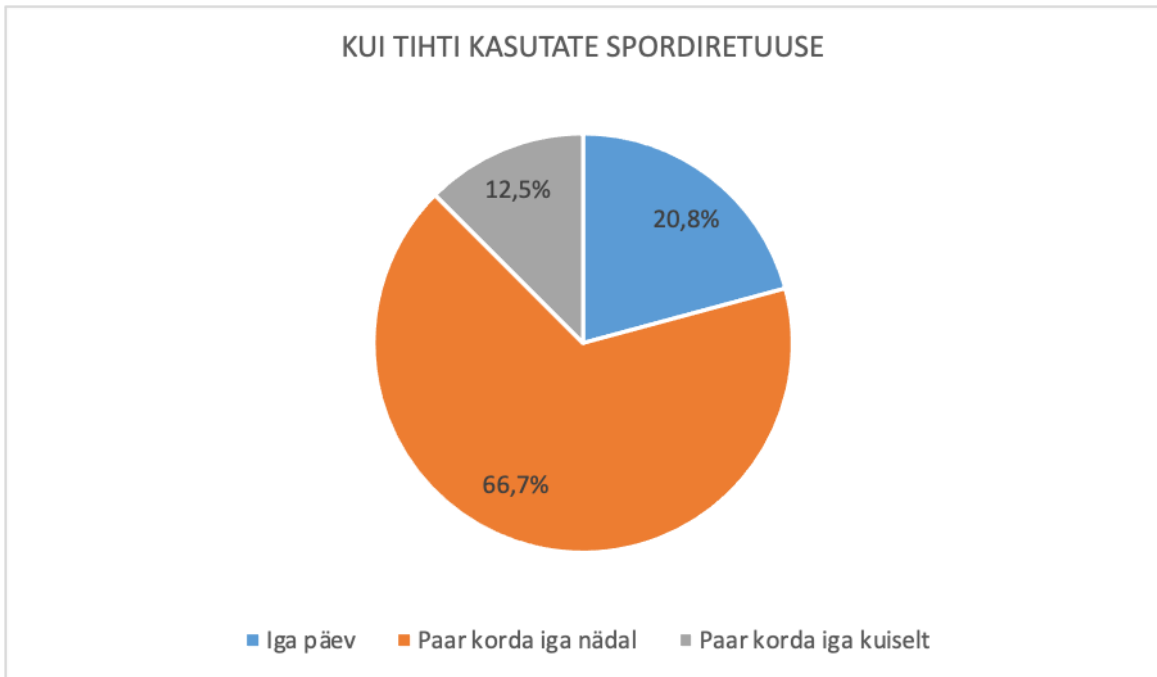
Turu-uuringu viidi läbi *Google Forms* platvormil interneti vahendusel ning selle eesmärk oli selgitada välja, millised on naiste isiklikud eelised spordiretuuse valides, mis probleeme nad näevad praegu turul olevates spordiretuusides kui ka millele sooviksid, et rohkem tähelepanu pannakse spordiretuuse valmistades. Täpsemad vastused küsimustele on toodud välja Lisas 1.

Küsitleti kokku 48 naist. Kõige rohkem vastas vanuses 18-25, mis oli siis 81,3% kõikidest vastanutest. Kõige vähem vastanuid oli vanuserühmas alla 18, kus osales vaid 1 inimene. Kõige vanem osalenud vanusrühm oli 31-40, kus osales kokku 6,3%. Joonisel 4.1 toodud välja, kui palju inimesi igast vanuserühmast osalejaid oli.



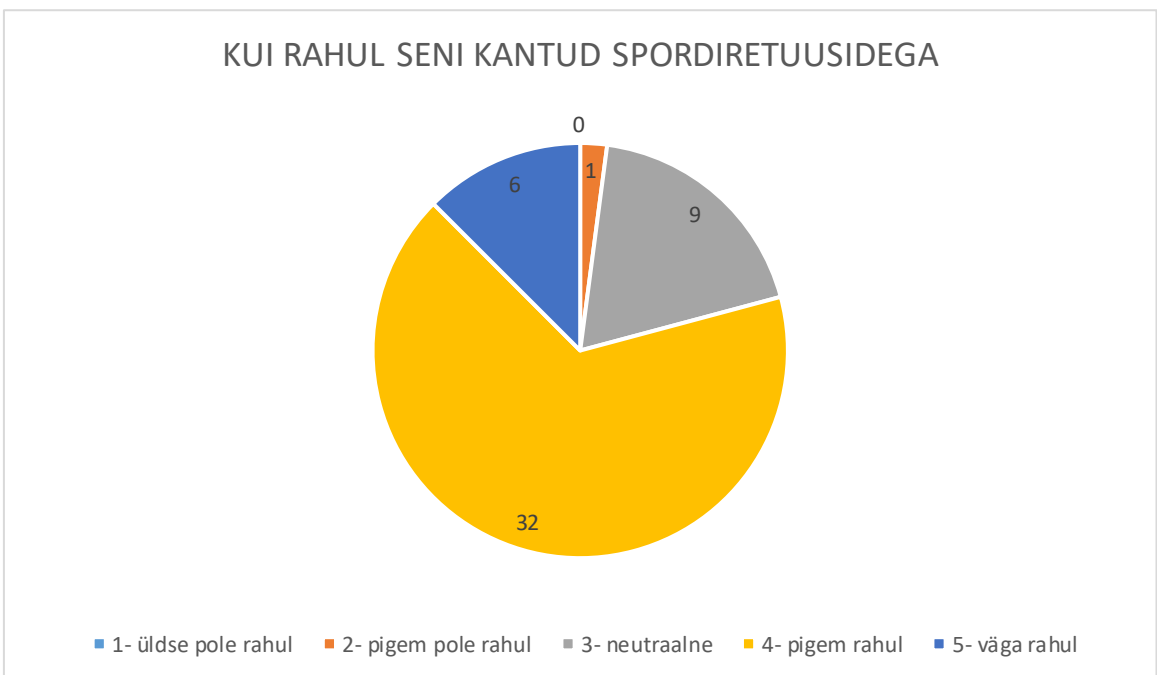
Joonis 4.1 Vastanute vanus. Autori joonis.

Esmalt toodi välja, kui sageli on spordiretuusid küsitletutel kasutusel. Suuremal osal (66,7%) on spordiretuusid kasutusel paar korda iga nädal. Igapäevaselt on spordiretuusid kasutusel vaid kümnel vastanul ehk 20,8%. Joonisel 4.2 on näha täpsemat osakaalu vastanute hulgas.



Joonis 4.2 Kui tihti kasutate spordiretuuse? Autori joonis.

Suurem osa vastanutest, moodustades 81,3% naistest, kasutab spordiretuuse ka treeningu väliselt. Turu-uuringus uuriti kui rahul on naised seni kasutatud spordiretuusidega skaalal 1-5, 1 tähendamas üldse pole rahul ja 5 tähendamas, et on väga rahul, täpsem osakaal on näha joonisel 4.4. Ainult 6 küsitlusele vastajat on väga rahul kantud spordiretuusidega. Enamus vastanutest ehk 66,7%, valis skaalal 4 ehk pigem rahul. Mitte ükski vastanust ei toonud välja, et pole retuusidega üldse rahul ja ainult 1 vastanutest vastas 2 ehk pigem mitte rahul.



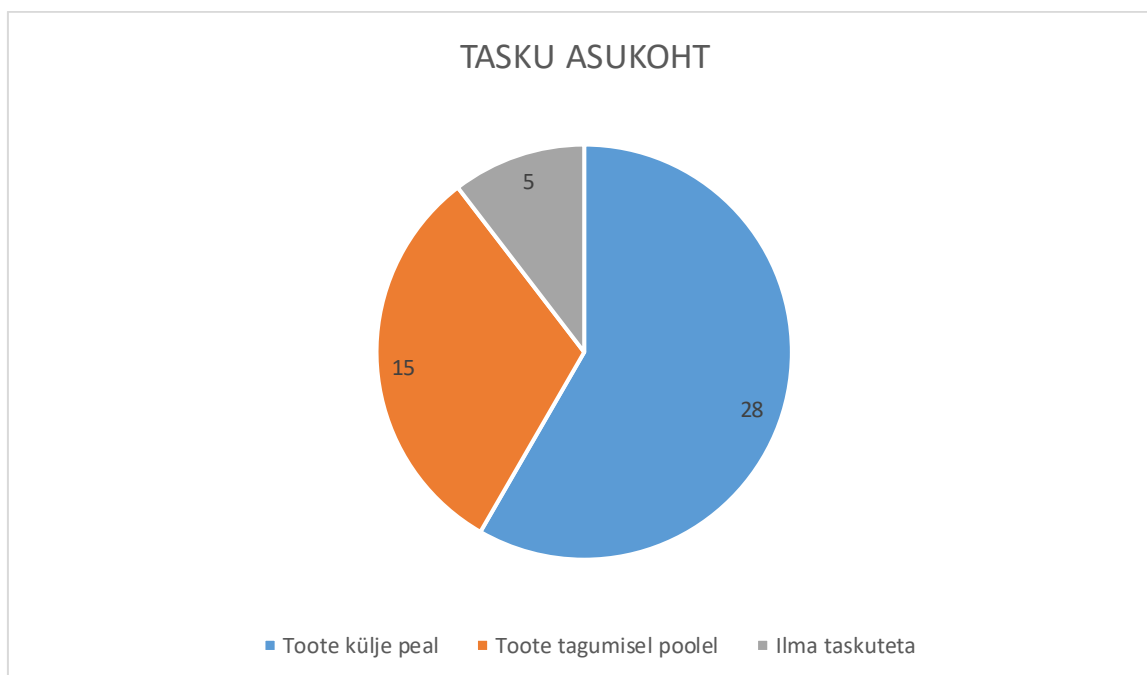
Joonis 4.3 Kui rahul seni kantud retuusidega. Autori joonis.

Järgmises küsimuses uuriti, miks eelnevale küsimusele anti vastav hinnang. Üheks suurimaks probleemiks sai välja toodud, et spordiretuusid tekitavad *camel toe* ehk retuusid tõmbavad hargivahetele esikeskõmbluse pärast. Samas toodi ka välja, et spordiretuuside värvli osa pole enam jaolt mugav ning vajuvad alla, kangas paistab läbi kui ka venivad kergelt välja. Need, kes olid oma kantud spordiretuusidega rahul, vastasid, et on leidnud brändi, kes vastab nende nõudmistele.

Küsitluses uuriti, mida esimesena naised hindavad retuuse valides. Kõige sagedamini vaadatakse, milline on pükste vöökoht. Sellele järgnevalt kas materjal on piisavalt paks, et spordiretuusid ei paistaks läbi. Siis hinnatakse, kas materjal on veniv ning mis on materjali koostis. Üks vastanust vaatab esimese asjana kas pükstel on taskud ja üks vastanust jälgib kas pükstel on esikeskõmblus.

Küsitluses uuriti esikeskõmbluse eelistust ning 38 inimest 48st valib spordiretuuse, millel see puudub.

Kõigi vastanute käest küsiti, kus ideaalis võiksid spordiretuusidel taskud asuda, vt. joonis 4.4, et näha täpseid vastuseid. Üle poole, täpsemalt 28, küsitletud neidudest vastas, et taskud võiksid asuda toote külje peal. 15 vastanust eelistab pükse ilma taskuteta ja ülejäänud arvasid, et võiks olla rõivaeseme tagumisel poolel. Vastanud kellel oli tasku soov, pidasid kõige olulisemaks, et tasku mahuks telefon, seejärel võtmed, siis pangakaart ja mõnelegi oluline mahutada salvrätid või kõrvaklappide karp.



Joonis 4.4 Tasku asukoht

77,1% ehk 37 vastanust eelistavad spordiretuuse, millel puudub esikeskõmblus.

Vastanutest töid väga paljud välja probleeme turul olevatel spordiretuuside materjali kvaliteedi juures ning suurimaks probleemiks, et kangas on läbipaistev. Veel toodi välja, et kangal puudub hea õhuläbilaskvus ja spordiretuusid venivad välja peale lühiajalist kandmist. Veel üheks suureks probleemiks nähti, et värv tuhmub peale lühiajalist kandmist. Küsitletud lisasid veel murekohti, mis on järgnevalt toodud välja:

- peale lühiajalist kandmist ja pesu, muutuvad retuusid topiliseks ja nähtav on materjali kulumine;
- materjalikoostis on ebakvaliteetne;
- vöökoht on halva toetusega;
- info toote omaduste kohta ei ole tõene, näiteks väidetud, et retuusid on higi hülgevad, aga tegelikult ei ole;
- spordiretuusid ei ole disainitud arvestades erinevaid kehatüüpe ning võivad seetõttu olla ebamugavad neile, kellel on kitsam piht ja laiemad puusad;
- spordiretuusid vajuvad alla;
- vöökoha kumm on liiga kitsas ja soonib kehasse.

Avatud vastusega küsimuses sai küsitud vastanute käest, milliseid disaini puudusi nähakse turul olevatel spordiretuusidel. Paljudel juhtudel esitati korduvaid vastuseid, nimelt:

- puuduvad taskud;
- vöökoht on liiga madal;
- kangas paistab läbi;
- nõrgast materjalist;
- vöökoht liiga lai;
- esikeskõmbluse olemasolu häirib;
- koledad värvid;
- spordiretuusid on liiga lühikesed pikematele jalgadele;
- spordiretuuside vöökoht on liiga nõrk või liiga kõva;



- läbivalt samasugused õmblused ühel spordiretuuside paaril, sinna hulka ka jalgade vahel, aga sealt kipub see õmblus kiiremini kuluma

Küsitlertutelt sai uuritud, kas neile on oluline, et spordiretuusid oleksid salendava efektiga ja 50% vastanust vastas jah, 2 vastanut vastas ei ning ülejäänud ütlesid, et see ei oma tähtsust.

Viimasena küsiti, kas retuusid peaksid olema vormivad tuhara ümber. 29 inimest vastas jah, 1 vastas ei ning ülejäänud uuritust vastas, et ei oma tähtsust.

Turu-uuring oli üldjoontes edukas, kuna see kogus vastuseid erinevatest vanuse- ja suunagrupidest. Turu-uuringu tulemused näitasid, et küsitlertute arvamused, probleemid ja eelised kattusid töö autorile teada olevate probleemidega. Vastajate jaoks jäi siiski äärmiselt oluliseks, et spordiretuusid:

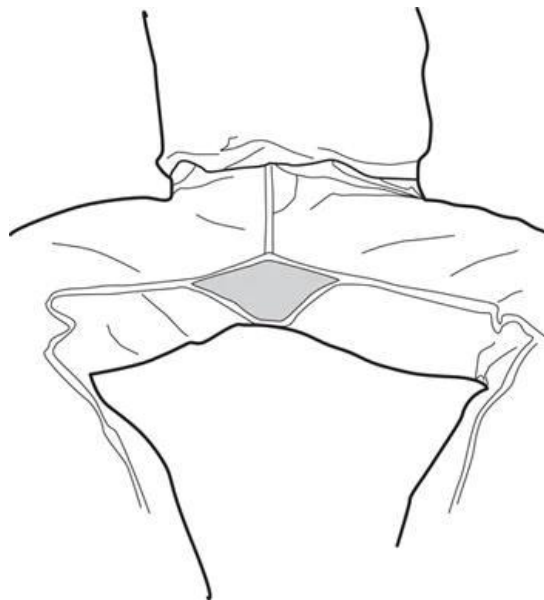
- on paksust materjalist (spordiretuusid ei paistaks nt kükitades läbi);
- on kõrge passega;
- on venivad, aga ei veniks lühiajalise kasutuse järel välja;
- on ilma esikeskõmbluseta;
- on küljepeal olevate taskutega;
- ei tõuseks üles jalgevahele;
- on hea õhuläbilaskvusega;
- on vormivad.

Eelmainitud punktid kattusid töö autori spordiretuuside loomis visioonidega ja turu-uuring kinnitas töö alguses esitatud probleemid. Antud toote valmistamisel tuginetakse vastajatele olulistele punktidele, et luua spordiretuusid, millised vastaksid kasutajate nõudmistele kui ka eelistustele.

## 5 SPORDIRETUUSIDE PROBLEEMIDE LAHENDUSVÕIMALUSED

Üks peamisi probleeme, mis kaasneb spordiretuuside kandmisega, et need ei püsi hästi üleval ning seeläbi ka tekib treeningu ajal ebamugavustunne. Sellise probleemi lahendamiseks on vaja valmistada kõrge pihaosaga retuusid, mis tagavad parema püsivuse ja vältimatu korrigeerimisvajaduse treeningu ajal. Samas tuleks jälgida, et spordiretuusid sobituksid vöökohalt piisavalt tugevalt, et tagada mugavus, kuid samal ajal ei ole liiga liibuvad, et sooniks.

Teiseks suureks probleemiks on see, et treeningretuusid ei ole mugavad, nt kui retuusidel on esikeskõmblus, siis kipuvad retuusid jalgevahele kerkima. Selle probleemi lahendamiseks on vaja valmistada spordiretuusid, millel pole esikeskõmblust ning jalgevahele on õmmeldud kiil ehk vahetükk, vt. joonis 5.1. Vahetüki lisamine lisab mugavust, liikumisvabadust ning pikendab spordiretuuside eluiga [55].



Joonis 5.1 Jalgevahe kiil. [56]

Samuti on oluline, et spordiretuusid oleksid figuurisõbralikud. Selleks on oluline spordiretuusid tagaosa lõige. Et tekiks illusioon saledamast figuurist, tehakse retuuside tagaosa passe v-kujulise lõikega, illustreeriv näide joonisel 5.2.



Joonis 5.2 Spordiretuuside passe tagaosa v-kujuline lõige. [57]

Neljas probleem, mida sageli spordiretuuside puhul esineb, on õhukesest materjalist tulenev läbipaistvus. Seega on äärmiselt oluline, et tootmisprotsessis kasutatav materjal on piisavalt paks ja tugev, et vältida materjali läbipaistvuse probleemi.

Antud lõputöö esikmudeli valmistamisel peab spordiretuuside materjali valides töö autor kindlasti jälgima, et toote valmistamiseks kasutatav materjal oleks piisavalt õhku läbilaskev. Juhul kui materjal ei lase higil läbi ning takistab niiskuse aurustumist, võib tekkida probleem, kus retuuside materjalist hakkab eralduma ebameeldiv lõhn. Seetõttu on oluline, et tööautor valiks materjali, mis tagab piisava õhuläbilaskvuse ning niiskuse kehalt eemale juhtivuse, et säilitada treeningu ajal värskustunde kui ka mugavuse.

Spordiretuuside valmistamisel on tähtis läbi viia värvipüsivuskatse, et tagada esikmudeli valmistamiseks kasutava materjali vastavus vajalikele kriteeriumitele ja standarditele. Samuti on tarvis luua spordiretuuside hooldustingimuste juhend, mis aitab kindlustada, et spordiretuuside eluiga on võimalikult pikk ning värvus ja elastsus säiliksid uueväärseks ka pärast retuuside pesu.

## **6 MATERJALI VALIK**

Antud peatükis töö autor kirjeldab millise materjali ta valis spordiretuuside esikmodeli valmistamiseks ja kuidas ta kinnitab kas valitud materjal vastab miinimumnõuetele.

### **6.1 Spordiretuuside olulised materjaliomadused**

Turu-uuringu käigus sai välja selgitatud spordiretuuside kasutajate soovid valmiva toote materjalile. Samuti mõned omadused lisati juurde uurimistöö alusel leitud olulistest omadustest.

Antud tootearenduse käigus valmiva toote materjali olulised omadused on järgmised:

- pehmus;
- hea venivus (nõ neljas suunas veniv);
- niiskust (higi) nahast eemale juhtiv;
- vastupidav;
- hea õhuläbilaskvusega;
- piisavalt paks, et materjal läbi ei paistaks;
- kompressiooni võimega;
- värvipüsiv.

### **6.2 Materjalid ja meetodid**

#### **6.2.1 Materjal**

Tööautor otsustas kirjandusest leitud informatsiooni ja turu-uuringust saadud teabe alusel valida materjali ning materjalikatsetuste alusel hinnata, kas antud materjal vastab spordiretuuside miinimumnõuetele. Esikmodeli valmistamiseks valitud materjal sai soetati OÜ Karnaluksist ja materjali koostiseks on 80% polüamiidi ja 20% elastaani.

#### **6.2.2 Meetodid**

Materjalikatsetused viidi läbi vastavalt ISO-standarditele. Katsetulemuste põhjal hinnati spordiretuuside materjali vastavust miinimumnõuetele (tabel 6.1) [60]. Neid kasutatakse, et selgitada välja, kas spordiretuuside valmistamiseks on materjalid sobilikud. Katsed viidi läbi Tallinna Tehnikaülikooli Tekstiilitehnoloogia laboris. Tabelis 6.1 on toodud välja erinevat katsetamisel kasutatavad standardid, katsekehade suurus ja arv ning vastavate omaduste miinimumnõuded.

Tabel 6.1. Materjali katsetus meetodid

Jrk nr	Materjali soovitud omadus	Parameeter, mida saab katseliselt määrata, ühik	Standard	Miinumnõue	Katsekeha(de) suurus ja arv
1.	Materjali paksus	Paksus, mm	EVS-EN ISO 5084:2000	0,2 mm	-
2.	Hea õhuläbilaskvus	Õhuläbilaskvus, $\frac{l}{m^2 \cdot s}$	EVS-EN ISO 9237:2000	-	-
3.	Raskus	Pindtihedus, $\frac{g}{m^2}$	EVS-EN 12127:2000	150-250 $\frac{g}{m^2}$	5 tk · 100 cm <sup>2</sup>
4.	Vähene topilisus	Pilling, hinnang 1-5	EVS-EN ISO 12945-2:2020	4-5 (125 tsükli) 3-4 (1000 / 2000 tsükli)	3 tk · diameeter 130 mm
5.	Kulumiskindlus	Hõõrdekindlus, tsükli	EVS-EN ISO 12947-2:2016	8000	3 tk · diameeter 140 mm
6.	Hea värvipüsivus	Värvipüsivus hõõrdumise toimele, hinnang 1-5	EVS-EN ISO 105-X12: 2016	4	4 tk · 120 mm · 170 mm

Katsekehad konditsioneeriti vastavalt standardile EVS-EN ISO 139. Katsetused viidi läbistandardtingimustel, milleks on on suhteline õhuniiskus (65±4) % ja õhutemperatuur (20±2) °C. [45]

### 6.2.3 Materjali paksus

Katse teostati vastavalt standardile EVS-EN ISO 5084:2000 – Tekstiil - Tekstiili ja tekstiilitoodete paksuse määramine. Katse eesmärk on välja selgitada, kui suur on vahe kahe plaadi vahel, mis pakub tekstiilile survet 1 kPa või vähem. [46]

Paksuse määramiseks kasutati paksuse määramise katseseadet J-40-T [46]:

Katse jaoks ei lõigatud eraldi katsekehasid välja, vaid mõõdeti materjali paksus viiest erinevast kohast. Katset alustades pidi seadistama pressjala nii, et ta pakuks täpselt nii palju survet, et pressjala ja võrdlusplaadi vahel paksuse mõõdik näitaks nulli. Soovituslik oli surve (1 ± 0,1) kPa. Järgnevalt paigutati materjal ilma pingeta katsekeha võrdlusplaadile. Õrnalt lasti pressjalg katsekeha peale tagasi ning oodati mõned sekundid, et tulemusi lugeda. Korrata tuli katset viiest erinevast kohast. [46]

#### 6.2.4 Õhuläbilaskvus

Katse on valmistatud põhinedes standardile EVS-EN ISO 9237:2000 – Tekstiil - Kangasmaterjalide õhuläbilaskvuse määramine. Katse eesmärk on välja selgitada õhuvoogu, mis läbib materjali eri surve all kindlaks määratud aja jooksul. [47]

Katsekeha paigutati ümmargusele katsekeha hoidikule nii, et puuduksid kortsud. Katsetatav ala oli 20 cm<sup>2</sup> ja rõhulangus 100 Pa. Katse läbiviimiseks kasutati õhuläbilaskvuse määramise katseseadet katseseadet FX 3340 MinAir. Õhuläbilaskvus määrati 10 erinevas kohas nii materjali paremalt kui ka pahemalt küljelt mõõdetuna. [47]

#### 6.2.5 Materjali pindtihedus

Katse viiakse läbi põhinedes standardile EVS-EN 12127:2000 – Tekstiil - Kangasmaterjalid - Pindtiheduse määramine väikeproovidest. Katse põhimõte on kaaluda konditsioneeritud keskkonnas katsekehad ja arvutada nende mass pindala ühiku kohta. [48]

Pindtiheduse määramiseks lõigati tekstiililõikuriga välja 5 katsekeha pindalaga 100 cm<sup>2</sup>. Seejärel kaalutakse Mettler AE200 kaaluga iga katsekeha eraldi 1 mg täpsusega. Viimaks arvutatakse valemi (6.1) alusel materjali pindtihedus. [48]

(6.1)

$$M = \frac{m \cdot 10000}{A},$$

$M$  – pindtihedus,  $\frac{g}{m^2}$

$m$  – mass, g,

$A$  – pindala, cm<sup>2</sup>.

#### 6.2.6 Pilling

Katse viiakse läbi põhinedes standardile EVS-EN ISO 12945-2:2020. Katse eesmärk on määrata kui vastupidav on materjal pillingule, karvasuse tekkimisele ja matistusele hõõrde käigus. [49]

Katse läbi viimiseks kasutatakse Matindale'i katseseadet 3 ümmargust vilti diameetriga 90 mm ja 3 diameetriga 140 mm, 3 hõõrdekeha diameetriga 140 mm, 3 katsekeha diameetriga 130 mm. [49]

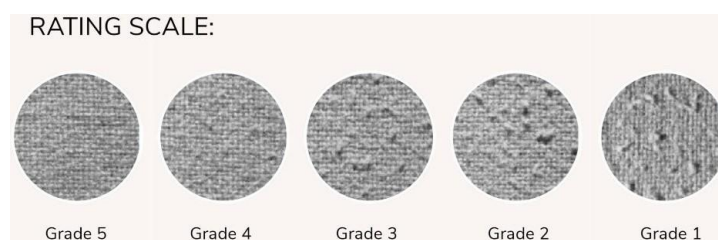
Katse jaoks lõigati välja kangast võimalikult erinevatest kohtadest kolm ümmargust katsekeha diameetriga 130 mm, mis hiljem pidi paigutama katsekeha hoidjasse. [49]

Katse toimus kuues staadiumis ja igas staadiumis lisati tsükleid juurde, tabelis 6.2 näha täpsed arvud. Iga staadiumi vahel hinnatakse D65 ehk kunstliku päevavalguse käes milline oli katsekehale tekkinud pilling, karvasus ja matistus. [49]

Tabel 6.2 Pillingu katse staadiumid ja vastavad tsüklite arvud. [49]

Hindamis staadium	Pillingu tsüklite arv
1	125
2	500
3	1000
4	2000
5	5000
6	7000

Hinnangu tegemisel võrreldi tulemusi piltidega, mis kirjandusest leitud (joonis 6.1).



Joonis 6.1 Pillingu hindamiskaala. [50]

### 6.2.7 Hõõrdekindlus

Katse viiakse läbi põhinedes standardile EVS-EN ISO 12947-2:2016. Katse eesmärk on välja selgitada, mis on katsekeha vastupidavus hõõrdele. [51]

Katse läbi viimiseks kasutatakse Matindale'i katseseadet 3 ümmargust vilti diameetriga 140 mm, 3 hõõrdekeha diameetriga 140 mm, 3 polüuretaanist vaht diameetriga 38 mm ja 3 katsekeha diameetriga 38 mm. [52]

Martindale katseseadet käivitades tehakse katset intervallides (vt. tabel 6.3) ja hinnatakse peale iga astet seni kuni üks niitidest katkeb ühel katsekehal. [51]

Tabel 6.3 Katse intervallid hõõrdekindluse katseks. [51]

Intervalli aste	Intervallide hindamine
Iga 1000 hõõret (kuni 6000 hõõret)	1000 - 2000 - 3000 - 4000 - 5000 - 6000
Iga 2000 hõõret (6001 kuni 20000 hõõret)	8000 - 10000 - 12000 - 14000 - 16000 - 18000 - 2000
Iga 5000 hõõret (200001 kuni 50000 hõõret)	25000 - 30000 - 35000 - 40000 - 50000
Iga 10000 hõõret (üle 50001 hõõrde)	60000 - ... (+ iga lisa 10000 hõõret)

### 6.2.8 Värvipüsivus hõõrdumise toimele

Katse viiakse läbi põhinedes standardile EVS-EN ISO 105-X12: 2016. Katse eesmärk on selgitada välja, mis on materjali värvipüsivus hõõrdumise toimele. [53]

Katse jaoks oli vaja välja lõigata 2 x 2 katsekeha (2 kuivhõõrdeks, 2 märghõõrdeks) mõõtudega 120 mm x 170 mm. Kummastki ühe tuli panna silmuspostid paralleelselt valge katsejupi lõimesuunaga ja teise asetati põiki valge katsejupi lõimesuunaga. Katsekeha pidi asetama katsemasina vahele pikkupidi liivapaberi peale. [53]

Kuivhõõrdumiseks pidi 1 tsükkel/sekundis tempoga hõõruma katsekeha 20 korda (10 x edasi, 10 x tagasi) survega 9N. Peale igat katset hinnati D65 ehk kunstliku päevavalguse käes, mis on olnud värvimuutus. [53]

Märghõõrde jaoks pidi algselt ära kaaluma valge katsekeha ja siis niisutada seda destilleeritud veega seni kuni see on 95% kuni 100% raskem algkaalust. Seejärel korrati protsessi samamoodi kui kuivhõõrdega, aga enne värvimuutuse hindamist pidi kuivatama täielikult katsekehad ära. [53]

### 6.3 Katsetulemused

Antud alapeatükis tutvustakse materjalide katsetulemusi. Tabelis 6.4 on toodud välja katsetulemused, standardhälve ning miinimumnõuded.

Tabel 6.4 Katsetulemused, standardhälve ja miinimumnõuded.

Jrk nr	Parameeter, ühik	Tulemus	Standardhälve	Miinimumnõue
1	Paksus, mm	0,93 mm	0,01	0,2 mm
2	Õhuläbilaskvus, $\frac{l}{m^2 \cdot s}$	777 $\frac{l}{m^2 \cdot s}$	27	-
3	Pindtihedus, $\frac{g}{m^2}$	198 $\frac{g}{m^2}$	3	150-250 $\frac{g}{m^2}$
4	Pilling, hinnang 1-5	5	-	4-5 (125 tsükli) 3-4 (1000 / 2000 tsükli)
5	Hõõrdekindlus, tsükli	25000 hõõret	-	8000
6	Värvipüsivus kuivhõõrde toimele, hinnang 1-5	4,5	-	4
7	Värvipüsivus märghõõrde toimele, hinnang 1-5	4,5	-	4

Materjali paksuse määramise katsetulemused on toodud välja Lisas 2. Materjali paksust mõõdeti materjalilt viiest erinevast kohast ja keskmiseks materjali paksuseks saadi (0,93±0,01) mm ja standardhälve 0,01. Miinimumnõue spordiretuuside materjali paksusele on 0,2 mm, seega antud materjal ületab nõuet [58].

Materjali õhuläbilaskvuse katsetulemused on toodud välja Lisas 3. Materjali õhuläbilaskvust mõõdeti kümnest erinevast kohast esiküljel kui ka tagaküljel. Materjali keskmine õhuläbilaskvus oli (777±27)  $\frac{l}{m^2 \cdot s}$ , mis on väga hea tulemus ja standardhälve 27.



Materjali pindtiheduse katsetulemused on toodud välja Lisas 4. Keskmine materjali pindtiheduseks on  $(198 \pm 3) \frac{g}{m^2}$ , mis liigitab antud materjali keskmise kaaluga materjalide hulka [59] ja materjali standardhälve on 3.

Materjali vastupidavus pillingule katsetulemused on toodud välja Lisas 5. Katse käigus võrreldi ka materjali karvasust ja matistust. Katse käigust sai järeldada, et materjal on väga vastupidav pillingule ja karvasusele. Lisaks oli materjal ka vastupidav matistusele, kuigi viimase katse ajal omadused natukene kehvenesid. Materjal ületas miinimumstandardi, mis nägi ette, et trikotaažist tooted peavad pillingule vastu pidama vähemalt 2000 tsükli ja hindegaga 3-4 [54]. Valitud kangas pidas pillingule vastu kuni 7000 tsükli ja hindegaga 5.

Materjali hõõrdekindluse katsel mõõdeti katsetulemusi kuni 25000 tsükli ning otsustati sel hetkel katse lõpetada, sest materjal oli mitmekordselt ületanud oma miinimumnõude. Trikotaažist tooted peavad vastu pidama vähemalt 8000 tsükli [54]. Materjali hõõrdekindlus ületab miinimumnõuet vähemalt 3,125 kordselt.

Materjali värvipüsivus hõõrdumise toimele katsetulemused on toodud välja Lisas 6. Trikotaažist toodete miinimumnõue näeb ette, et materjali värvumine on 4 [54]. Katsekehade värvuse muutus kuiv- ja märghõõrde puhul oli hindegaga 5 ning katsekehade värvumise tulemused kuiv- ja märghõõrde puhul oli 4,5.

## 6.4 Järeldus

Töö autori poolt valitud materjal on katsete alusel sobilik spordiretuuside valmistamiseks. Materjal, sisaldusega 80% polüamiidi ja 20% elastaani, vastas igale tehtud katse miinimumnõuetele.

## 7 SPORDIRETUUSIDE VALMISTAMINE

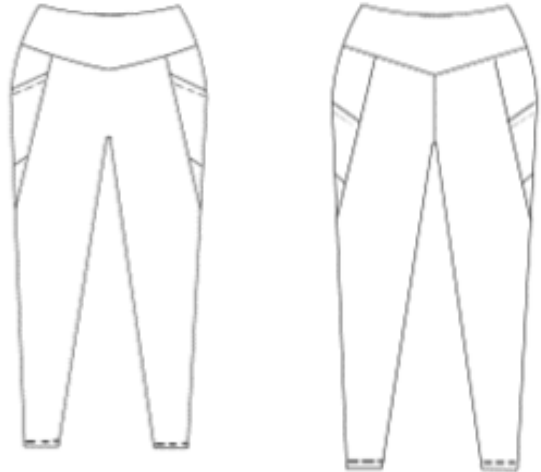

### 7.1 Moekirjeldus

Spordiretuusid on ühevärvilised, valmistatud materjalisegust, mille sisaldus on 80% polüamiid ja 20% elastaan. Täispikkuses spordiretuusidel on lai kahekordne passe, mis on esiosas ümara lõikega ja tagaosas v-lõikega. Spordiretuuside külgedel on mahukad, mis on õmmeldud küljedetailide peale. Spordiretuuside esiosas ei ole esikeskõmblust. tagaosas on keskel ühendusõmblus. Jalgevahele on õmmeldud vahekiil. Toote alläär on töödeldud altkatteõmblusega.

### 7.2 Spordiretuuside esikmodeli tehnoloogiline kaart

Tabelis 7.1 on toodud välja spordiretuuside esikmodeli tehnoloogiline kaart.

Tabel 7.1 Spordiretuuside esikmodeli tehnoloogiline kaart

Klient	Hooaeg	Toote nimetus	Suurus	Mudeli nimi	Mudeli nr
Alice	SS23	Spordiretuusid	L	Mil	1
Materjal	Värv	Nõel nr	Niit nr		
80% polüamiid, 20% elastaan	Must	75	160		
<b>Toote eest- ja tagantvaate joonis</b>				<b>Tehnilised tingimused</b>	
				<p>Ühendusõmblused- piste tüüp 514, ÕV 0,7 cm</p> <p>Ühendusõmbluste kaping-piste tüüp 406, õmbluse laius 0,5cm</p> <p>Tasku allääre ühendus-piste tüüp 401, ÕV 1,0 cm</p> <p>Püksisääre alläär ja tasku ülemine serv- altkatteõmblus piste tüüp 406 pöördevaru 2,0 cm</p>	
<b>HOOLDUS</b>					
					
PESE KOOS SARNASTE VÄRVIDEGA					
PESUKOTIS					

## **7.3 Prototüübi valmistamine**

Spordiretuuside prototüübi loomise eesmärk oli leida baaskonstruksioon, millest oli võimalik edasi arendada esikmudel. Prototüübi konstruksiooni valimisel oli oluline leida variant, mis oleks niivõrd lihtne oma olemuselt, et selle alusel oleks kerge hiljem lisada disaini eripärasusi.

### **7.3.1 Spordiretuuside prototüübi konstruksioon**

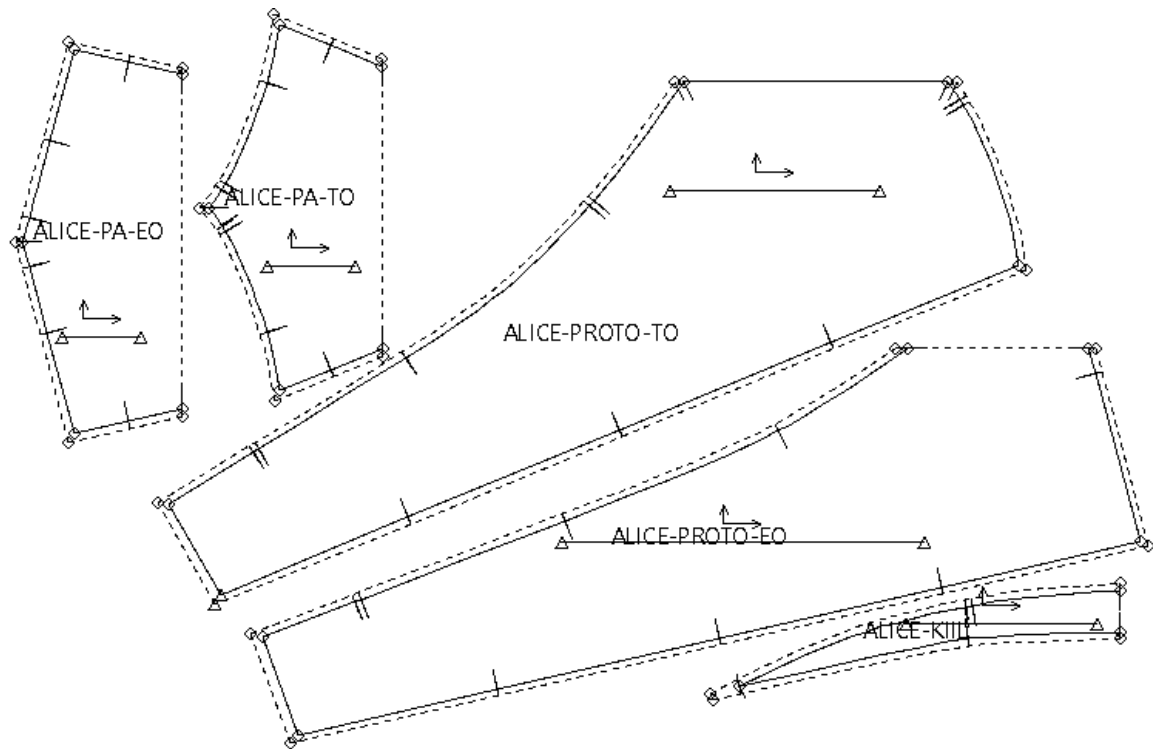
Prototüübi baaskonstruksiooni valmistati autori olemasolevate retuusidel alusel, kuna antud retuusidel olid lõikekohased iseloomulikud omadused olemas, mis antud spordiretuuside valmistamisel konstruksiooni eesmärkidega kattus. Konstruksioonil oli oluline, et spordiretuusidel on kõrge passe, passe on tagant v-kujuline, esiosas puuduks esikeskõmblus ning jälgede vahel on vahekiil.

### **7.3.2 Prototüübi materjali valik**

Prototüübi materjali koostis on 96% polüestrit ja 4% elastaani. Materjalide teoreetilise uurimisprotsessis selgus, et sellise koostisega materjal on sobiv spordiretuuside valmistamiseks. Valik sai tehtud füüsikaliste omaduste alusel. Materjal on omaduselt pehme ja väga veniv silmusposti ning -rea suunas.

### **7.3.3 Prototüübi õmblemine**

Spordiretuuside valmistamist alustas lõputöö autor toote konstruksiooni tegemisega paberile eelnevalt kasutuses olnud retuuside lõikeid kopeerides. Valminud lõikeid digiteeriti tarkvarasse AccuMark Pattern Design, mille abil loodi prototüübile sobivad lekaalid, mis on toodud välja joonisel 7.1.



Joonis 7.1 Esialgsed lekaalid. Autori joonis.

Spordiretuuside detailide ühenduseks kasutas tööautor 4-niidilist äärestusühendusõmblust, mis annab tugevama ühendusõmbluse kui lihtühendusõmblus. Viimasena töö autor töötles kattermasinaga spordiretuuside allääred.

Valminud protüübi esiosa on välja toodud joonisel 7.2 ja tagaosa joonisel 7.3.



Joonis 7.2 Prototüübi esiosa. Autori joonis.



Joonis 7.3 Prototüübi tagaosas. Autori joonis.

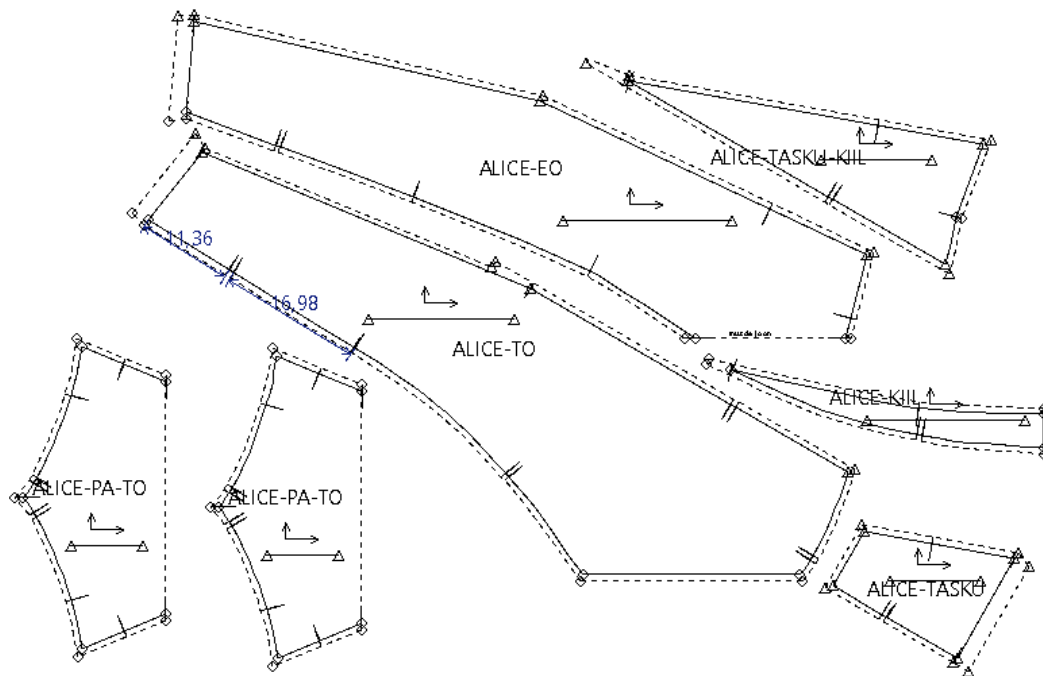
### **7.3.4 Prototüübi analüüs ja järeldused**

Tööautor leidis, et prototüübiks valitud lõige oli sobilik ning see baaskonstruktsioon on sobilik edasise tootearenduse tegemiseks. Prototüübi valmistamisel tehtud vahekiilu, passe esi- ning tagakülje lekaalid olid sobilikud ning nendele muudatusi teha pole vaja. Kuna konstruktsioonil on vaja lisada ka taskud, viiakse baaskonstruktsiooni esi- ja tagaosale muudatusi sisse.

## **7.4 Spordiretuuside esikmudeli valmistamine**

### **7.4.1 Lõigete konstrueerimine ja tehnoloogiline järjestus**

Spordiretuuside prototüübi konstruktsioonile sai viidud sisse muudatusi sisse esi- ja tagaosale ning nende vahele lisatud küljedetailid, mille peale lisati taskud. Joonis 7.4 on lekaalid peale muudatuste tegemist.



Joonis 7.4 Muudatustega lekaalid. Autori joonis.

Järgnevalt on välja toodud tabelis 7.2 lekaalide ja detailide spetsifikatsioon.

Tabel 7.2 Lekaalide ja detailide spetsifikatsioon.

Jrk nr	Lekaali nimetus	Lekaalide arv	Detailide arv	Materjal
1	Esiosa	1	1	Põhimaterjal
2	Seljaosa	1	2	Põhimaterjal
3	Passe esiosa	1	1	Põhimaterjal
4	Passe tagaosas	1	1	Põhimaterjal
5	Vahekiil	1	1	Põhimaterjal
6	Tasku	1	2	Põhimaterjal
7	Tasku kiil	1	2	Põhimaterjal

Lisas 7 on kirjeldatud spordiretuuside töötlemise tehnoloogilist järjestust.

## 7.5 Esikmudeli valmistamise analüüs

Esikmudel valmis Tallinna Tehnikaülikooli Tekstiilitehnoloogia laboris. Spordiretuuside õmblemisel ei tekkinud takistusi. Esikmudelile valitud konstruktsiooni lahendused olid sobilikud. Joonisel 7.5 on toodud välja spordiretuuside esiosa, joonisel 7.6 tagaosas ja joonisel 7.7 küljeosa.

Valminud spordiretuusid on täispikkuses ja elastse ülimalt kõrgendatud passega, et tagada treeningute ajal täieliku katvuse. Spordiretuuside passe tagaosas on v-kujuline lõige, mis aitab luua saledama figuuri illusioon. Retuuside jalgevahele on õmmeldud kiil, mis pakub spordiretuuside kasutajale lisa mugavust, suurendatud liikumisvabadust ja aitab spordiretuusidel kesta kauem. Valminud tootel on külje peal taskud, mis on piisvalt

suured, et mahutada telefoni või ka näiteks koduvõtmed. Spordiretuusid õmmeldi tekstureeritud niidiga, et lisada õmblustele venivust. Ühendusõmblused kapiti maha, et toote õmblused oleks võimalikult pehmed ja vähe hõõruvad.



Joonis 7.5 Spordiretuuside esikmudeli esiosa. Autori joonis.



Joonis 7.6 Spordiretuuside esikmudeli tagaosaga. Autori joonis.



Joonis 7.7 Spordiretuuside esikmudeli küljeosa. Autori joonis.

## KOKKUVÕTE

Antud lõputöö käigus valmisid spordiretuusid. Spordiretuuside valmistamisel ja materjali valikul võeti aluseks spordiretuuside kasutajate seas läbiviidud turu-uuringu tulemused ja Tekstiilitehnoloogia laboris läbi viidud materjalikatsetused.

Antud töö käigus töö autor süvitsi uuris praegu turul olevaid spordiretuuside omadusi, mille miks need on head ja mis on nende puudused. Teoreetilises osas ka tööautor käsitles erinevaid konstruktsiooni võimalusi turul olevate spordiretuuside alusel.

Töö autor viis läbi veebivahendusel turu-uuringu spordiretuuside kasutajate seas, mille tulemusel koguti informatsiooni, et näha milliseid puudusi näevad turul olevates spordiretuusides. Samuti selgitati välja millised on ootused ja soovid spordiretuuside kasutajatel. Uuringus välja toodud probleemid ja kitsaskohad võeti aluseks muudatuste sisseviimisel kavandatavate spordiretuuside valmistamisel.

Töö autor uuris erinevaid materjali omadusi ja nende sobivust püstitatud eesmärkide täitmiseks. Teoreetilise uuringu alusel tegi töö autor otsuse, millisest materjalist valmistada spordiretuuside esikmudelit. Et kindlaks teha, kas materjal sobib spordiretuuside valmistamiseks, katsetas töö autor valitud materjali omadusi Tallinna Tehnikaülikooli Tekstiilitehnoloogia laboris. Katsete tulemused näitasid, et valitud materjal ületas spordiretuusidele ette nähtud miinimumnõudeid.

Bakalaureusetöö tulemusena valmisid spordiretuuside esikmudeli Tallinna Tehnikaülikooli Tekstiilitehnoloogia laboris. Valminud spordiretuusid vastasid spordiretuuside kasutajate poolt välja toodud soovidele. Valminud spordiretuusid on materjalist, mis on paks, hea õhuläbilaskvusega, keskmise raskusega, kulumiskindel, püsiva värvi ja pillingu tekkele vastupidav. Retuusid on täispikkuses ülimalt kõrgendatud piha täielikuks katvuseks, vahekiil on lisatud mugavuseks ja liikumisvabaduseks ning mahukad taskud esmavajaliku hoiustamiseks, nagu nt telefoni või koduvõtmete jaoks.

Antud bakalaureusetöös katsetati ainult üht materjali, tulevikus võiks katsetada rohkem materjale, et leida veel parem materjal spordiretuuside valmistamiseks, viies läbi rohkem katsetusi. Samuti tasuks tulevikus ka viia läbi kandmistest spordiretuuside kasutajate seas, et selgitada välja, kas antud spordiretuuside lahendus sobib või kuidas annaks veel parandada.

Kokkuvõtlikult võib pidada antud bakalaureusetööd edukaks ning töö alguses püstitatud eesmärgid sai täidetud.



## **SUMMARY**

During the course of this thesis, sports leggings were developed. The production and material selection of these sports leggings were based on the results of market research conducted among sports leggings users and material testing carried out in the Laboratory of Textile Technology.

Throughout this work, the author thoroughly examined the properties of sports leggings available on the market, including their strengths and weaknesses. In the theoretical part, the author also explored various construction possibilities based on existing sports leggings in the market.

The author conducted an online market research among sports leggings users to gather information on the shortcomings observed in the currently available sports leggings. Additionally, the expectations and desires of sports leggings users were identified. The identified issues and challenges from the research were considered when making changes in the design and production of the proposed sports leggings.

The author investigated various material properties and their suitability for achieving the set objectives. Based on the theoretical study, the author made a decision regarding the material to be used for the initial prototype of the sports leggings. To determine whether the chosen material is suitable for manufacturing sports leggings, the author conducted tests on its properties in the Textile Technology Laboratory at Tallinn University of Technology. The test results indicated that the selected material exceeded the minimum requirements for sports leggings.

As a result of this bachelor's thesis, the initial prototype of the sports leggings was produced in the Textile Technology Laboratory of Tallinn University of Technology. The developed sports leggings met the desired specifications outlined by sports leggings users. The leggings are made of a thick material that provides good air permeability, has medium weight, is durable, resistant to colour fading and pilling. They are full-length, providing ample coverage for the waist, and include a gusset for comfort and freedom of movement. Additionally, the leggings have spacious pockets for storing essential items such as a phone or keys.

Only one material was tested in this bachelor's thesis. In the future, it would be beneficial to test a wider range of materials to find an even better material for manufacturing sports leggings by conducting more experiments. Furthermore, conducting wear tests among sports leggings users in the future would help determine

the suitability of the proposed sports leggings solution and identify further areas for improvement.

In conclusion, this bachelor's thesis can be considered successful, as the initial objectives set at the beginning of the work were achieved.

## KASUTATUD KIRJANDUS

[1] Fast Company. *Lululemon Yoga Pants Get A Complete Overhaul*. 2015. [www] <https://www.fastcompany.com/3050697/lululemon-yoga-pants-get-a-complete-overhaul>. Kasutatud 28.03.2023.

[2] K. L. LaBat & K. S. Ryan, *Human Body: A Wearable Product Designer's Guide*, Boca Raton: CRC Press, 2019, p. 276.

[3] C. J. Smith & G. Havenith. *Medicine & Science in Sport & Exercise. Body Mapping of Sweating Patterns in Athletes: A Sex Comparison*. 2012. [www] [https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2012/12000/Body\\_Mapping\\_of\\_Sweating\\_Patterns\\_in\\_Athletes\\_\\_A.12.a.spx](https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2012/12000/Body_Mapping_of_Sweating_Patterns_in_Athletes__A.12.a.spx). Kasutatud 25.02.2023.

[4] P. Venkatraman, „Fibres for Sportswear,“ *MATERIALS AND TECHNOLOGY FOR SPORTSWEAR AND PERFORMANCE APPAREL*, S. G. Hayes & P. Venkatraman, Boca Raton: CRC Press, 2017, p. 29.

[5] adidas. *HOW TO CHOOSE LEGGINGS: AN ESSENTIAL GUIDE*. 2023. [www] <https://www.adidas.com/us/blog/693555-how-to-choose-leggings-an-essential-guide>. Kasutatud 01.04.2023.

[6] Nike. *Nike Zenvy*. [www] <https://www.nike.com/t/zenvy-womens-gentle-support-high-waisted-full-length-leggings-MBdhvm/DQ6013-386>. Kasutatud 01.04.2023.

[7] Nike. *Nike One*. [www] <https://www.nike.com/t/one-womens-high-waisted-7-8-allover-print-leggings-dtfqSX/DV9864-440>. Kasutatud 01.04.2023.

[8] Tommy Hilfiger. *SPORT ESSENTIAL 3/4 LENGTH LEGGINGS*. [www] <https://uk.tommy.com/sport-essential-3-4-length-leggings-s10s101663bds>. Kasutatud 01.04.2023.

[9] Nike. *Nike Go*. [www] <https://www.nike.com/t/go-womens-firm-support-high-waisted-capri-leggings-with-pockets-pLcKXI/DQ5700-010>. Kasutatud 01.04.2023.

[10] Nike. *Jordan*. [www] <https://www.nike.com/t/jordan-womens-ribbed-bike-shorts-CNhrvJ/DZ3180-894>. Kasutatud 01.04.2023.

[11] Under Armour. *Women's Project Rock Meridian Training Ground Printed Shorts*. [www] [https://www.underarmour.com/en-us/p/pants\\_and\\_leggings/womens\\_project\\_rock\\_meridian\\_training\\_ground\\_printed\\_shorts/1377952.html?dwvar\\_1377952\\_color=471&start=0&breadCrumbLast=Pants%20%26%20Leggings](https://www.underarmour.com/en-us/p/pants_and_leggings/womens_project_rock_meridian_training_ground_printed_shorts/1377952.html?dwvar_1377952_color=471&start=0&breadCrumbLast=Pants%20%26%20Leggings). Kasutatud 01.04.2023.

- [12] The Core by Fabletics. *The Definitive Guide to Choosing the Best Leggings*. [www] <https://core.fabletics.com/guides/leggings/>. Kasutatud 01.04.2023.
- [13] Nike. *Nike Zenvy*. [www] <https://www.nike.com/t/zenvy-womens-gentle-support-high-waisted-cropped-leggings-zM30Rt/DQ6023-386>. Kasutatud 01.04.2023.
- [14] Nike. *Nike Pro 365*. [www] <https://www.nike.com/t/pro-365-womens-high-waisted-7-8-mesh-panel-leggings-tjR7QX/DA0483-440>. Kasutatud 01.04.2023.
- [15] ASOS. *ASOS Soft Touch Leggings with Fold Over Waistband*. [www] <https://www.asos.com/asos-design/asos-soft-touch-leggings-with-fold-over-waistband/prd/3782562>. Kasutatud 01.04.2023.
- [16] Luminescence Collection. *Frosty Leopard Leggings*. [www] <https://luminescencecollection.com/product/frosty-leopard-leggings/>. Kasutatud 01.04.2023.
- [17] Nike. *Nike One*. [www] <https://www.nike.com/t/one-womens-mid-rise-training-leggings-CrKTmk/DZ3085-343>. Kasutatud 01.04.2023.
- [18] lululemon. *lululemon Align™ High-Rise Pant 28"*. [www] [https://www.eu.lululemon.com/en-lu/p/lululemon-align%E2%84%A2-high-rise-pant-28%22/prod8780551.html?dwvar\\_prod8780551\\_color=60715](https://www.eu.lululemon.com/en-lu/p/lululemon-align%E2%84%A2-high-rise-pant-28%22/prod8780551.html?dwvar_prod8780551_color=60715). Kasutatud 01.04.2023.
- [19] lululemon. *lululemon Align™ Super-High-Rise Pant 28"*. [www] [https://www.eu.lululemon.com/en-lu/p/lululemon-align%E2%84%A2-super-high-rise-pant-28%22-online-only/prod9200552.html?dwvar\\_prod9200552\\_color=52868](https://www.eu.lululemon.com/en-lu/p/lululemon-align%E2%84%A2-super-high-rise-pant-28%22-online-only/prod9200552.html?dwvar_prod9200552_color=52868). Kasutatud 01.04.2023.
- [20] L. Sachs. Good Housekeeping. *17 Best Leggings for Every Activity, From Working Out to Lounging*. [www] <https://www.goodhousekeeping.com/clothing/g32884290/best-leggings/>. Kasutatud 10.10.2022.
- [21] lululemon. *Align™ High-Rise Pant 28*. [www] [https://shop.lululemon.com/p/women-pants/Align-Pant-Full-Length-28/\\_/prod8780551?cid=aff\\_con&sv1=affiliate&sv\\_campaign\\_id=78888&awc=30347\\_1670507933\\_a3db63d963ab4e44fe7e54a49c2a6ec8](https://shop.lululemon.com/p/women-pants/Align-Pant-Full-Length-28/_/prod8780551?cid=aff_con&sv1=affiliate&sv_campaign_id=78888&awc=30347_1670507933_a3db63d963ab4e44fe7e54a49c2a6ec8). Kasutatud 10.10.2022.
- [22] Nordstrom. *Live In High Waist Leggings*. [www] <https://www.nordstrom.com/s/zella-live-in-high-waist-leggings/4312529>. Kasutatud 10.10.2022.

- [23] Under Armour. *Women's HeatGear® Full-Length Leggings*. [www] [https://www.underarmour.com/en-us/p/pants\\_and\\_leggings/womens\\_heatgear\\_full-length\\_leggings/1365404.html](https://www.underarmour.com/en-us/p/pants_and_leggings/womens_heatgear_full-length_leggings/1365404.html). Kasutatud 10.10.2022.
- [24] lululemon. *Wunder Under High-Rise Tight 25"*. [www] [https://shop.lululemon.com/p/womens-leggings/Wunder-Under-HR-78-Tight-Fullux-MD/\\_/prod8660066?color=51039](https://shop.lululemon.com/p/womens-leggings/Wunder-Under-HR-78-Tight-Fullux-MD/_/prod8660066?color=51039). Kasutatud 10.10.2022.
- [25] Nordstrom. *High Waist 7/8 Leggings*. [www] <https://www.nordstrom.com/s/girlfriend-collective-high-waist-7-8-leggings-regular-plus-size/5075273>. Kasutatud 10.10.2022.
- [26] Plamus, T. *Õppeaine tekstiili- ja rõivamaterjalid loengukonspekt*. 2023.
- [27] Threadcurve. *Leggings Materials – What are leggings made from?*. 2021. [www] <https://threadcurve.com/leggings-materials/>. Kasutatud 15.10.2022.
- [28] The Fabric of Our Lives. *COTTON CLOTHING*. [www] <https://thefabricofourlives.com/the-benefits-of-cotton/cotton-clothing>. Kasutatud 02.02.2023.
- [29] PARAGON. *Simple guide to leggings fabric*. [www] <https://www.paragonfitwear.com/blogs/news/leggings-fabric>. Kasutatud 15.10.2022.
- [30] R. Rathinamoorthy & M. Senthilkumar, *Elastane in Sports and Medical Textiles*, Boca Raton: CRC Press, 2023, p. 116.
- [31] P. Venkatraman, „Fibres for Sportswear,” *MATERIALS AND TECHNOLOGY FOR SPORTSWEAR AND PERFORMANCE APPAREL*, S. G. Hayes & P. Venkatraman, Boca Raton: CRC Press, 2017, pp. 26-27.
- [32] Xometry. *Polyamide vs. Nylon: What Are the Differences and Uses?*. 2023. [www] <https://www.xometry.com/resources/materials/polyamide-vs-nylon/>. Kasutatud: 10.05.2023.
- [33] R. Rathinamoorthy & M. Senthilkumar, *Elastane in Sports and Medical Textiles*, Boca Raton: CRC Press, 2023, p. 121.
- [34] P. Venkatraman, „Fibres for Sportswear,” *MATERIALS AND TECHNOLOGY FOR SPORTSWEAR AND PERFORMANCE APPAREL*, S. G. Hayes & P. Venkatraman, Boca Raton: CRC Press, 2017, p. 42.
- [35] J. McCann, „Environmentally conscious fabric selection in sportswear design,” *Textiles for Sportswear*, R. Shishoo, Cambridge: Woodhead Publishing, 2015, pp. 33-34.

- [36] LacunaFit. *A comprehensive guide to legging materials*. [www] <https://lacuna.fit/blogs/resources/a-comprehensive-guide-to-legging-materials-in-case-you-re-as-confused-as-we-were>. Kasutatud 23.03.2023.
- [37] K. L. LaBat & K. S. Ryan, *Human Body: A Wearable Product Designer's Guide*, Boca Raton: CRC Press, 2019, p. 281.
- [38] amazon. *Sllowwa Women's High Waisted Gym Leggings*. [www] <https://www.amazon.co.uk/Sllowwa-Womens-High-Waisted-Leggings/dp/B096SK4TJJ>. Kasutatud 03.05.2023.
- [39] M.Snyder. Dress Code Hub. *How Long Do Leggings Last?*. [www] <https://dresscodehub.com/how-long-do-leggings-last/>. Kasutatud 20.04.2023.
- [40] Downstairs Apparel. *How Long Do Leggings Last? (When Should You Replace Leggings?)*. [www] <https://downstairsapparel.com/how-long-do-leggings-last/>. Kasutatud 20.04.2023.
- [41] Real Simple. *How to Care for Your Leggings So They Last Longer*. [www] <https://www.realsimple.com/beauty-fashion/clothing-care/how-to-care-for-leggings>. Kasutatud 20.04.2023.
- [42] Domyos. *CHOOSING SPORTS LEGGINGS*. [www] <https://www.domyos.co.uk/choosing-sports-leggings>. Kasutatud 20.02.2023.
- [43] P. Venkatraman, „Fabric Properties and Their Characteristics,” *MATERIALS AND TECHNOLOGY FOR SPORTSWEAR AND PERFORMANCE APPAREL*, S. G. Hayes & P. Venkatraman, Boca Raton: CRC Press, 2017, p. 59.
- [45] *EVS-EN ISO 139:2005. Tekstiil. Standardkeskkond konditsioneerimiseks ja testimiseks.*
- [46] *EVS-EN ISO 5084:2000. Tekstiil. Tekstiili ja tekstiilitoodete paksuse määramine.*
- [47] *EVS-EN ISO 9237:2000. Tekstiil. Kangasmaterjalide õhuläbilaskvuse määramine.*
- [48] *EVS-EN 12127:2000. Tekstiil. Kangasmaterjalid. Pindtiheduse määramine väikeproovidest.*
- [49] *EVS-EN ISO 12945-2:2020. Textiles - Determination of fabric propensity to surface pilling, fuzzing or matting- Part 2: Modified Martindale method.*
- [50] Rohleder. *Pilling of upholstery fabrics*. [www] <https://www.rohleder.com/2016/06/06/pilling-properties-of-upholstery-fabrics/?lang=en>. Kasutatud 20.04.2023.

- [51] *EVS-EN ISO 12947-2:2016. Textiles - Determination of abrasion resistance of fabrics by the Martindale method - Part 2: Determination of specimen breakdown.*
- [52] *EVS-EN ISO 12947-1:2001. Textiles - Determination of abrasion resistance of fabrics by the Martindale method - Part 1: Martindale abrasion testing apparatus.*
- [53] *EVS-EN ISO 105-X12: 2016. Textiles - Tests for colour fastness - Part X12: Colour fastness to rubbing.*
- [54] *RÕIVAMATERJALIDE OMADUSED JA VEAD - Soovituslikud miinimumnõuded ja katsemeetodid.* Tallinn: Eesti Rõiva- ja Tekstiililiit, 2001, p. 52.
- [55] lululemon. *Construction Details.* [www] <https://info.lululemon.com/design/construction/construction-details>. Kasutatud 10.10.2022.
- [56] PARAGON. *6 best ways to avoid camel toe in leggings.* [www] <https://www.paragonfitwear.com/blogs/news/avoid-camel-toe-in-leggings>. Kasutatud 10.10.2022.
- [57] Lazuli Label. *V-Seam Leggings.* [www] [https://eu.lazulilabel.com/products/shape-v-seam-leggings-tiffany-blue?mdApp\\_countryCodeDomain=EE&shpxid=ba8ee666-24c0-4575-af21-5b87ec6bfaf5&variant=33093936119842](https://eu.lazulilabel.com/products/shape-v-seam-leggings-tiffany-blue?mdApp_countryCodeDomain=EE&shpxid=ba8ee666-24c0-4575-af21-5b87ec6bfaf5&variant=33093936119842). Kasutatud 10.10.2022.
- [58] Proper Cloth. *Fabric Thickness and Weight.* [www] <https://propercloth.com/reference/fabric-thickness-weight/>. Kasutatud 05.05.2023.
- [59] Artilect. *What is GSM and Why Does it Matter?.* [www] <https://www.artilect.studio/guides/what-is-gsm>. Kasutatud 20.04.2023.
- [60] Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus. [www] <https://www.evs.ee/et>. Kasutatud 20.04.2023.

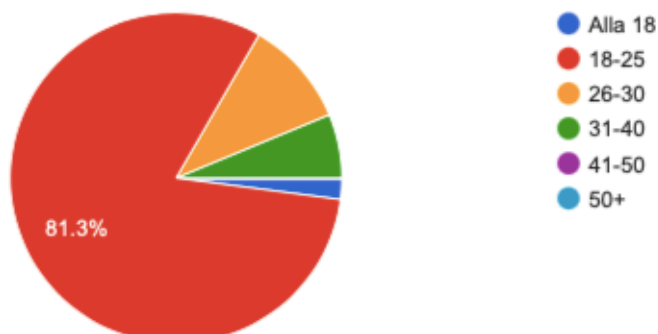
**LISAD**



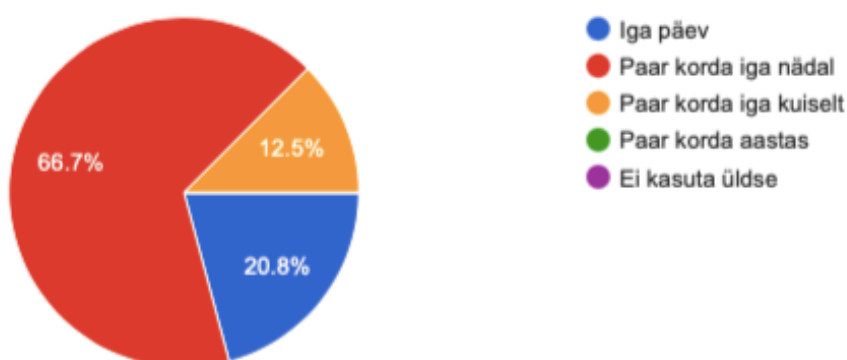
## Lisa 1 Turu-uuringu vastused

Küsitlus sai läbiviidud *Google Forms* vahendusel ja kokku oli 48 vastanut.

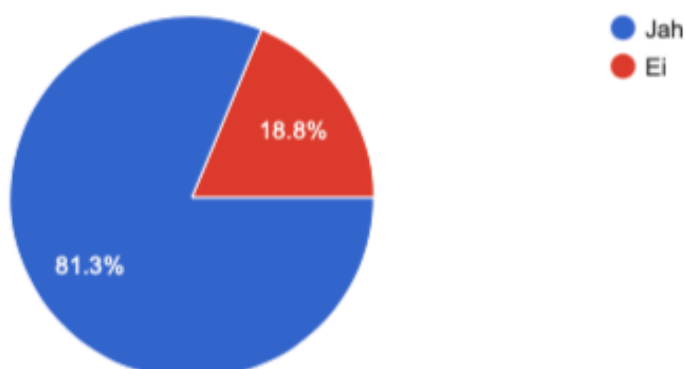
1. Kui vana Teie olete?



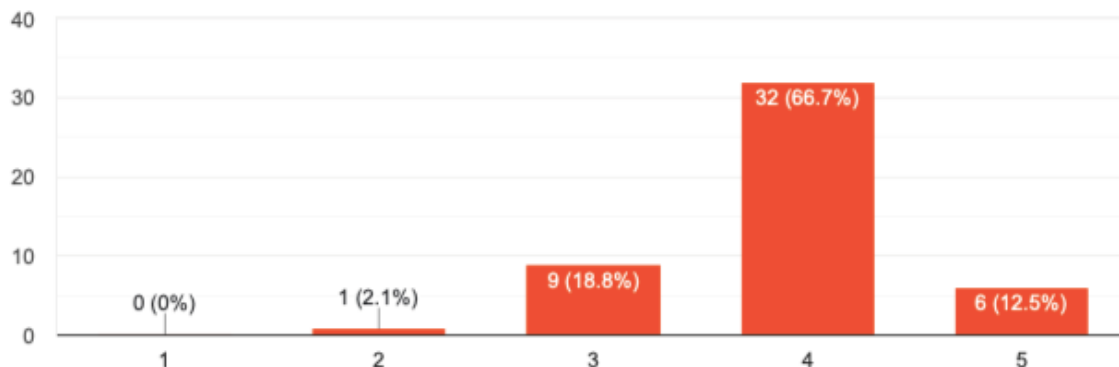
2. Kui tihti kasutate spordiretuuse?



3. Kas kasutate spordiretuuse ka treeningu väliselt?



4. Kui rahul olete seni kantud spordiretuusidega? (1 - üldse pole rahul, 5 - väga rahul)



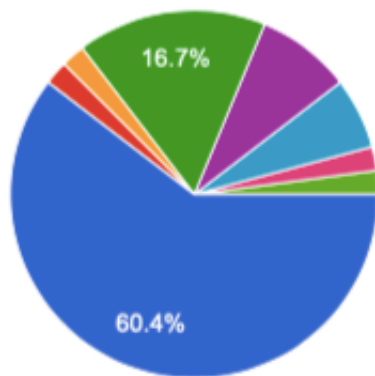
5. Palun põhjendage eelmise küsimuse vastust.

- Enamustel on keskel õmblused mis teevad kohe *cameltoe*.
- Tihti esineb probleeme pükste pikkustega ning õmbluste asetustega.
- Paljudel ei ole taskuid, vajuvad alla, tagumik hakkab higistama.
- Enamus on okeid aga üldjuhul kipuvad läbi paistma ja alla vajuma.
- Muutuvad kiiresti topiliseks.
- Venivad, ei paista läbi ja on mugavalt ümber keha.
- Üldiselt rahul, tean mida otsin: nabani, piisavalt stretsid, taskutega.
- Mugavus ning ilu ei käi käsikäes.
- Väga keeruline on leida sellised, mis sobiksid 100%. Hetkel olen leidnud enda jaoks ühed väga mugavad, materjal on pehme ja pigem paksem variant, hästi veniv.
- Kunagi leidsin imelisest materjalist nike retuusid (dryfit vms). 5 aastat tihedat trenni ja vaba aega lõppes sellega, et ainult õmblused andsid alla, materjal ikka peaaegu perfektne. Eks natuke selle aja peale venisid välja ka. Läbi aegade lemmikud, aga enam pole kuskilt saada sama materjali. Praegused on okei, vähemalt ei kuma läbi (nagu mitu paari eelmiseid).
- Pigem rahul, kuna on mugavad. Kahju, et ajaga veinivad välja.

- Olen keskmiselt rahul. Tahaks selliseid retuuse leida, millega on mugav treeningväliselt ka käia. Takustega, kerged, mitteläbipaistvad ja oleksid ikka taskukohane ka.
- Paljudel on *cameltoe*, ühesõnaga ei istu ilusti.
- Peale Women's best retuuside ei püsi mitte ükski paar üleval.
- Enamasti olen leidnud endale sobivad retuusid ja rahule jäänud.
- Mõned venivad kiiresti välja või lähevad topiliseks või on väga kallid.
- Olen proovinud erinevaid ja leidnud oma lemmikud.
- Olen leidnud hetkel ühe firma, mis meeldib.
- Üldiselt on head venivad ja vastupidavad, võiksid küll trenni ajal paremini üleval püsida ja huvitavamad välja näha.
- 3st paarist kahel ei ole piha osa *flattering*, ehk võiks olla ilusam, vb vormida rohkem ja retuusid ei tohiks alla vajuda.
- Üldiselt rahul.
- Väga mugavad, kuluvad kiirelt.
- Materjalid on tavaliselt kehvad ja/või kiirelt katki minejad.
- Üldiselt rahul, kuid paljudel retuusidel piskasjad häirivad (madal vöökoht, õmblused mööda keskohta).
- Enamus ettevõtete omadega rahul.
- Keskmiselt rahul, praegused on küll kõrge pihaga, mis on super aga üpriski läbipaistvad on ja see pigem ebameeldiv.
- Tänapäeva spordiretuusid on juba väga mugavad aga alati on arenemiseks ruumi:)
- Viimased tellitud retuusid on super mugavast materjalist, mõnusalt ümber, ei vaju alla, kerge kompressiooni efektiga.
- Mugavad, istuvad ilusti pikkuselt ja laiuselt, ei paista läbi. võiksid olla rohkem hingavad.

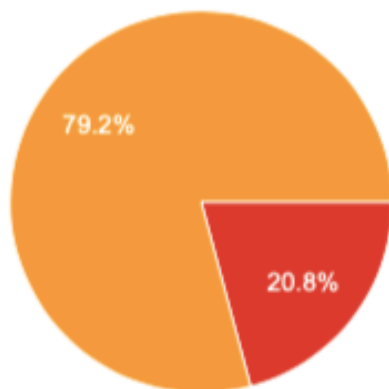
- *Seethrough* / topiline / *cameltoe*
- Valin endale kõige meeldivamad retuusid, sest valikut on poodides palju.
- Mu armastus Lululemonide vastu on *real*.
- Osade firmade omad on mugavamad.
- Tihtipeale venivad välja.
- Freddy retuusidega rahul.
- Kuna olen ostnud erinevaid retuuse palju, siis olen leidnud endale sobivad.
- Mugavad ja istuvad hästi.
- Olen väga rahul mõne üksiku paariga enda kapis, enamuse puhul häirib ikkagi natukene mõni detail või materjal.
- Mugavad, ilusad, liibuvad.
- Nike omad paistavad läbi ja Adanola omad lähevad topiliseks aga muidu ideaalsed.
- Omanäolisusest jääb puudu ning paljud retuusid paistavad läbi.
- Noh väga mugavad.
- Õmblused tulevad vahel lahti. Vöökoht veidi madal osadel.
- Need on mugavad ja venivad.
- 1 vana paar on mis normilt jalas püsib, aga kõiki teisi peab mitu korda trenni ajal üles tirima.
- Päris tipp-topppuksad.
- Suurem osa retuusidest sobivad ning turul on ka lai valik, aga sageli on raske leida, mis vastaks kõigile nõuetele (bränd, vöökoht, disain, õmblused jne).
- On brände, mille retuusid on tõesti kvaliteetsed ja mugavad, nähes jalas head välja.

6. Mida hindate esimesena spordiretuuse valides?



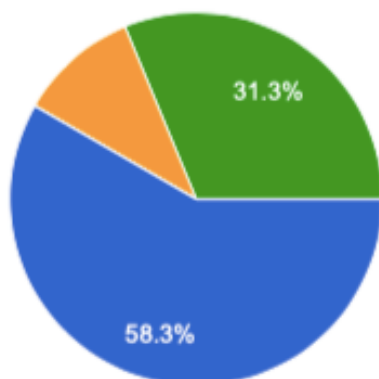
- Milline on vöökoht (nt. kõrge või madal piht)
- Kas on taskuid
- Kas püksid on esikeskõmblusega
- Kas materjal on piisavalt paks
- Kas materjal on veniv
- Mis on materjali koostis (nt. spandexi või nailoni sisaldus pükst...)
- Et materjal oleks piisavalt paks ja...
- Mugavus, kas paistavad läbi

7. Millist vöökohta eelistate spordiretuuse valides?



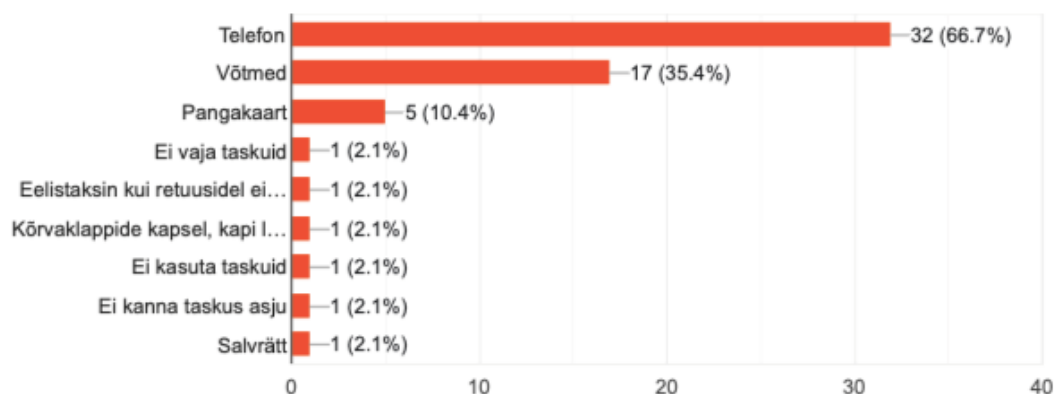
- Madal vöökoht
- Keskmise kõrgusega vöökoht
- Kõrge vöökoht

8. Kus võiks asuda ideaalis spordiretuusidel tasku?

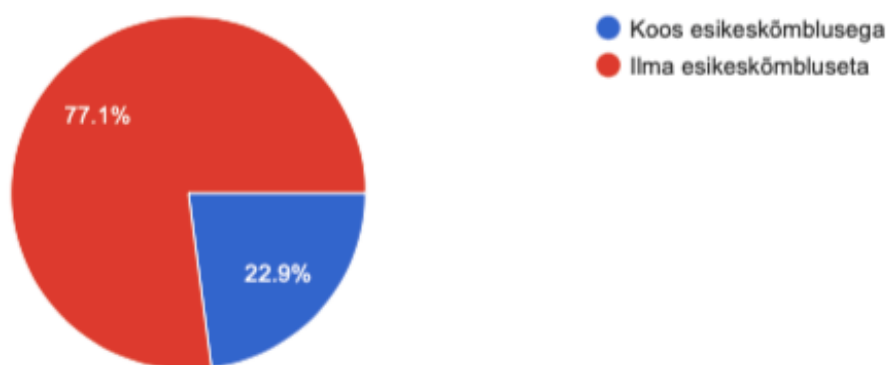


- Toote külja peal
- Toote eesmisel poolel
- Toote tagumisel poolel
- Eelistan pükse ilma taskuteta

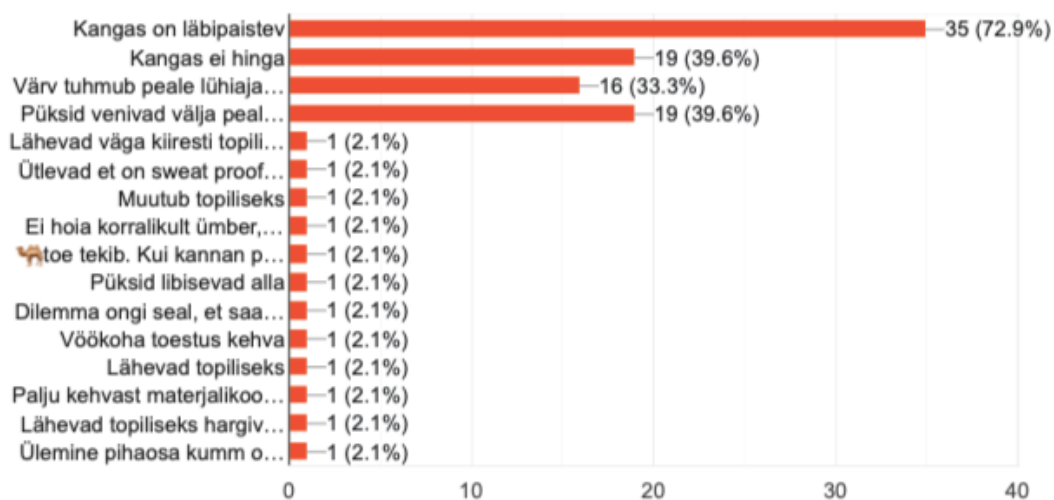
9. Mis on Teile oluline, et spordiretuuside taskud mahutaks ära?



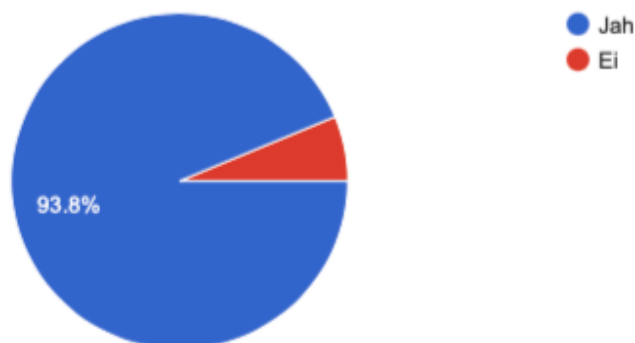
10. Kas eelistate spordiretuuse koos või ilma esikeskõmblusega?



11. Mis murekohti näete turul olevate spordireetuside materjali kvaliteedi juures?



12. Kas Teie jaoks on oluline, et spordiretuusid oleks universaalsed eritreeningute jaoks? Näiteks sobilik nii joogaks kui ka *cardio*-trenninks.



13. Milliseid puudusi näete disaini poolest turul olevatel spordiretuusidel?

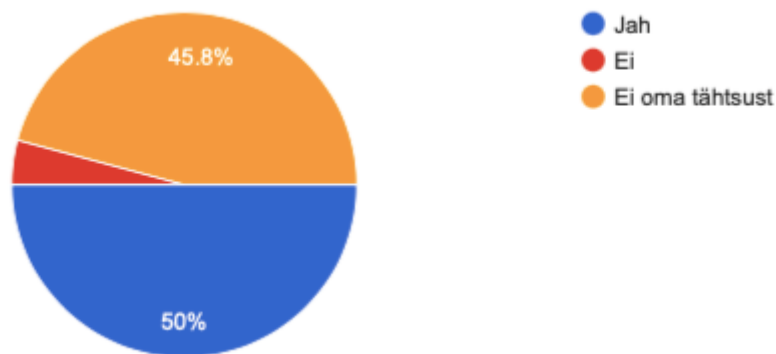
- Vööjoonel olev kumm on liiga nõrk või üldse olematu ja selle asemel pannakse liiga peenike pael, mis hakkab peale kinni sidumist pooma. Kui siduda õrnemini siis kukuvad püksid alla.
- Õmblus on kogu riide puhul samasugune sh ka jalgade vahel, kus jooksutrenniga õmblus kiirelt kulub. Tasuks mõelda kas lõike muutmisele või kasutada tugevamat niiti/õmblust vms.
- Tihti suured ja erksad mustrid. Eelistan selliseid, mida saan kanda igas olukorras, kui vaja ka pikema triiksärgi/ jaki vms all.
- Pastelseid ja ilma mustrita retuuse, mis poleks liiga õhukesed on liiga vähe või siis on värvi poolest liiga erksad.
- Õmblused ebamugavad, värvivalik väike, vöökoht pole heal kõrgusel, ei püsi püksid üleval intensiivsema trenni ajal.
- Tihtipeale on retuusid mõeldud pigem lühikestele naistele ja pikemate jalgade puhul jäävad liiga lühikeseks.
- Ilma mustrita retuuse, aga oleks erinevaid värve. Tugev vöökoht, et püsiks üleval trenni ajal.
- Kui tahad universaalseid ja kvaliteetseid retuuse, siis tavaliselt on need rahakotile kallid.

- Pikkadele ja peenikestele on raske leida. Ümber keha hoidvad retuusid on liiga laiad.
- Minimalistina eelistan minimaalsemat disaini ilma mustrite ja värviliste detailideta.
- Vöökoht sageli liiga suur (pole mõeldud kurvikatele inimestele).
- Vöökoha osa oleks tugevam/trimmivam. Eriti just alakõhu osa.
- Kallid, taskuteta, odavamad ei hinga ja paistavad tihti läbi.
- Ilma taskuteta, madala vöökohaga, nõrgast materjalist.
- Varieeruvus väike, suhteliselt samasugused näevad välja.
- Mitte keskkonnasõbralik materjalivalik.
- Pükste pikkuste ja suuruste valik.
- Imeliku pikkusega, koledad värvid.
- Läbipaistev ilmselt peamine mure.
- Paljudel on liiga suured logod.
- Õmblused ebakvaliteetsed.
- Puuduvad tasku variandid.
- *Tall* ja *short* pikkused.
- Vähe huvitavaid värve.
- Kvaliteetse materjali.
- Liiga sportlikud.
- Värvivalik väike.
- Visuaalselt koledad.
- Näiteks Nike retuusidel on ülemine kumm liiga kõva (ei tea kas läheb disaini alla)

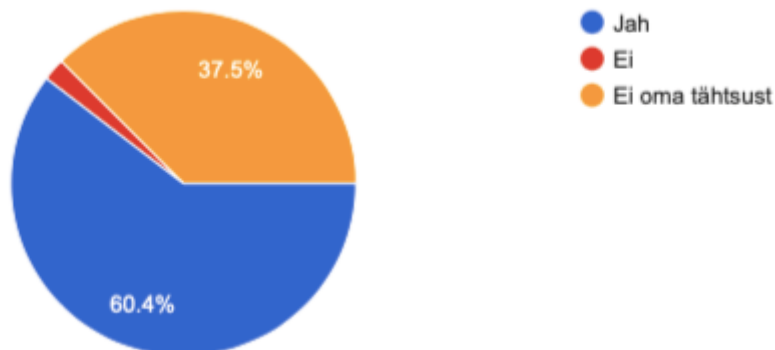


- Tagasihoidlikud kuid huvitava disainiga.
- Tihtipeale paistavad need ikkagi läbi.
- Kintsude ümbert võiks olla tihedam vms, et ei vajuks trenni ajal alla, vormiks ja vähendaks kintsude hõõrdumist. Ülemine serv (isegi kui kõrge) võib sangad tekitada.
- Vöökoht, retuusid vajuvad alla, mure esikeskõmblusega.
- Peamiselt pigem ongi see, et pepu osa võiks nõ venivam olla, samal ajal, et piha osa ei loperdaks (st poleks liiga suur).

14. Kas Teile on oluline, et spordiretuusid oleksid salendavad?



15. Kas Teil on oluline, et spordiretuusid oleksid vormivad tuhara ümber?



## Lisa 2 Materjali paksuse katsetulemused

Jrk nr	Materjali paksus (mm)
1	0,93
2	0,91
3	0,94
4	0,93
5	0,93
Keskmine	0,93
Standardhälve	0,01

### Lisa 3 Õhuläbilaskvuse katsetulemused

Jrk nr	Materjali esikülg ( $\frac{l}{m^2 \cdot s}$ )	Materjali tagakülg ( $\frac{l}{m^2 \cdot s}$ )
1	719	737
2	745	777
3	791	780
4	777	753
5	787	757
6	780	743
7	765	811
8	705	797
9	761	758
10	797	749
Keskmine	767	766
Kogu keskmine		777
Standardhälve		27

## Lisa 4 Materjali pindtiheduse katsetulemused

Jrk nr	Mass=m (g)	Pindala=A (cm <sup>2</sup> )	$M = \frac{m \cdot 10000}{A}$
1	2,0152	100	202
2	1,9831	100	198
3	1,9795	100	198
4	1,9425	100	194
5	1,9650	100	197
Keskmine	1,9771	100	198
Standardhälve	0,1	0	3

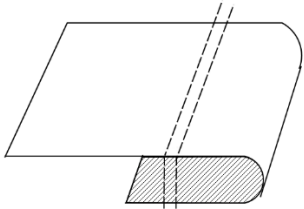
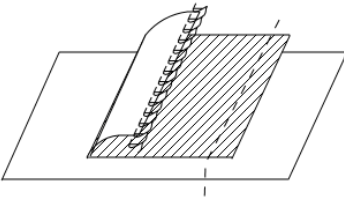
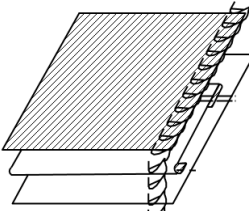
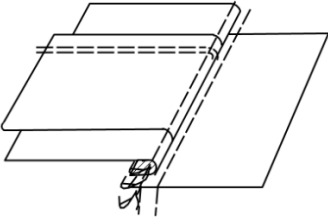
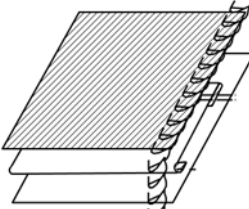
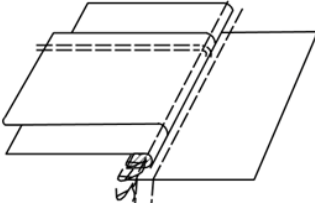
## Lisa 5 Pillingu katsetulemused

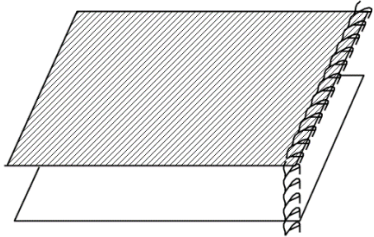
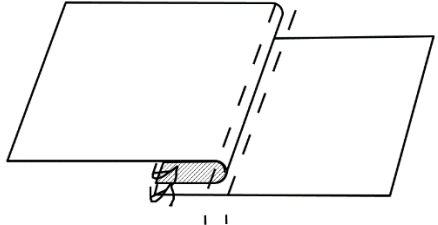
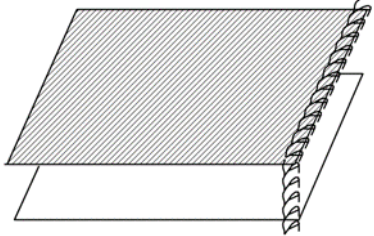
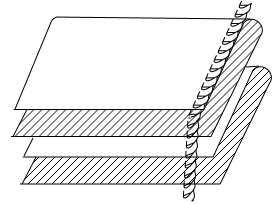
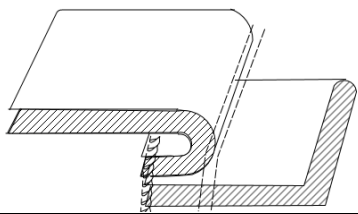
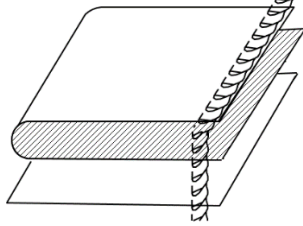
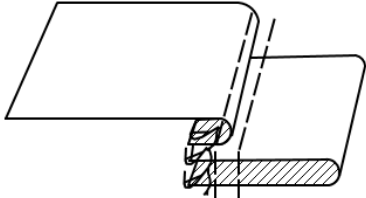
Pillingu hõõrete arv	Pilling				Karvasus				Matistus			
	Tulemus 1	Tulemus 2	Tulemus 3	Keskmine	Tulemus 1	Tulemus 2	Tulemus 3	Keskmine	Tulemus 1	Tulemus 2	Tulemus 3	Keskmine
125	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
500	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1000	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2000	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5000	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7000	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4

## Lisa 6 Värvipüsivus hõõrdumise tulemusele katsetulemused

Jrk nr	Hõõrdetüüp	Materjal	Hinnang (1-5 skaala)
1	Kuivhõõre	Katsekeha (värvuse muutus)	5
1		Valge testriie (värvumine)	4,5
2		Katsekeha (värvuse muutus)	5
2		Valge testriie (värvumine)	5
3	Märghõõre	Katsekeha (värvuse muutus)	5
3		Valge testriie (värvumine)	4,5
4		Katsekeha (värvuse muutus)	5
4		Valge testriie (värvumine)	4,5

## Lisa 7 Spordiretuuside töötlemise tehnoloogiline järjestus

Jrk nr	Jagamatu op. nimetus ja kirjeldus	Tehnilised tingimused	Kasutatud seadmed ja abivahendid	Läbilõike joonis pealt vaade
1.	Detailide välja lõikamine	-	Joonlaud Käärid Kriit	-
2.	Tasku ülaääre töötlemine	Pistetüüp: 406 ÕV: 1,0 cm Pistetihedus: 5 p/cm Õmbluse laius 0,5 cm	Yamato VFF2411- 048S/UTA2 Magnetsuunaja	
3.	Tasku ühendamise küljedetailile	Pistetüüp: 401 ÕV: 1,0 cm Pistetihedus: 6 p/cm	Juki MH-380	
4.	Küljedetailide ühendamise tagaosa detailidele	Pistetüüp: 514 ÕV: 0,7 cm Pistetihedus: 5 p/cm	Juki MO-6814S	
5.	Küljedetailide ja tagaosa detailidele ühenduseõmbluse teping	Pistetüüp: 406 Pistetihedus: 5 p/cm	Yamato	
6.	Küljedetailide ühendamise esiküljega	Pistetüüp: 514 ÕV: 0,7 cm Pistetihedus: 5 p/cm	Juki MO-6814S	
7.	Küljedetailide ja esikülje ühenduseõmbluse teping	Pistetüüp: 406 Pistetihedus: 5 p/cm	Yamato	

Jrk nr	Jagamatu op. nimetus ja kirjeldus	Tehnilised tingimused	Kasutatud seadmed ja abivahendid	Läbilõike joonis pealt vaade
8.	Küljedetailide ühendamine	Pistetüüp: 514 ÕV: 0,7 cm Pistetihedus: 5 p/cm	Juki MO-6814S	
9.	Küljedetailide ühenduseõmbluse teping	Pistetüüp: 406 Pistetihedus: 5 p/cm	Yamato	
10.	Esi- ja tagaosa detailide vahele vahekiili ühendamine	Pistetüüp: 514 ÕV: 0,7 cm Pistetihedus: 5 p/cm	Juki MO-6814S	
11.	Passe külgede ühendamine	Pistetüüp: 514 ÕV: 0,7 cm Pistetihedus: 5 p/cm	Juki MO-6814S	
12.	Passe külgede ühenduse ühenduseõmbluse teping	Pistetüüp: 406 Pistetihedus: 5 p/cm	Yamato	
13.	Passe ühendamine toote alaosaga	Pistetüüp: 514 ÕV: 0,7 cm Pistetihedus: 5 p/cm	Juki MO-6814S	
14.	Passe ühenduseõmbluse teping	Pistetüüp: 406 Pistetihedus: 5 p/cm	Yamato	



Jrk nr	Jagamatu op. nimetus ja kirjeldus	Tehnilised tingimused	Kasutatud seadmed ja abivahendid	Läbilõike joonis pealt vaade
15.	Toote allääre töötlemine	Pistetüüp: 406 ÕV: 2,0cm Pistetihedus: 5 p/cm	Yamato Magnetsuunaja	