

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Pärandtehnoloogia osakond

Tekstiili eriala

Janika Solmann

**TAND M-
EESTI LAMBAVILLASEST LÕNGAST KAMPSUNITE KOLLEKTSIOON**

Lõputöö

Juhendajad: Riina Tomberg, MA, rahvusliku tekstiili ja tootearenduse lektor

Astri Kaljus, MA, rahvusliku tekstiili lektor

Viljandi 2024

Resümee

Tand´m - Eesti lambavillasest lõngast kampsunite kollektsoon

Lõputöö käsitleb Eesti lambavillase lõnga kasutusvõimalusi kaasaegses rõivakujunduses. Vill on väärtuslik ressurss, mis toetab kohaliku kultuuripärandi säilimist ning jätkusuutliku rõivatööstuse arengut.

Töö eesmärk on luua vabaaja kampsunite kollektsoon, mis kannab edasi kohalikke pärandtehnoloogilisi teadmisi ja rõhutab Eestis kasvatatud lammaste villast valmistatud lõnga kui jätkusuutlikku materjali väärtust. Teoreetilises osas analüüsitakse kasutatud villade ja poolkammlõngade omadusi, mis kanduvad üle loodavatele kudumitele. Praktilises osas valmib villaste kampsunite kollektsoon "Tand´m", mis rõhutab inimese ja looduse koostööd ning tõstab esile kohalike väikevillavabrikute toodangu.

Võtmesõnad: Eesti lambavill, poolkammlõng, käsitööpärand, jätkusuutlikkus, kampsunikollektsoon.

Abstract

Tand´m - Estonian Wool Sweater Collection

This thesis explores the use of Estonian sheep wool yarn in modern fashion design, aiming to create a collection of casual sweaters that highlight local heritage technology and sustainability. By analyzing various Estonian sheep breeds and their wool characteristics, such as resistance to pilling and abrasion, the research created three sweaters using a knitting machine. The resulting collection, named "Tand'm," highlights the potential of local sheep wool in fashion design and the contributions of small wool mills. This study highlights the importance of Estonian sheep wool as a valuable resource for preserving cultural heritage and promoting a more sustainable clothing industry.

Keywords: sheep wool, sweater collection, sustainable design, heritage technology, Estonian sheep breeds.

Sisukord

Sissejuhatus	4
Villaste lõngade uuring	7
Lõngade valim	7
Kangaste testimine ning analüüs	12
Kampsunite kollektsioon Tand´m	16
Inspiratsioon ja idee	16
Loomisprotsess	17
Kavandamine	17
Lõiked ja prototüüp	17
Materjalivalikud	19
Lihtne soonikkraega kampsun	21
Nööbitava kraega kampsun	23
Eemaldatava kapuutsiga kampsun	25
Tekkinud probleemid ja lahendused	27
Kokkuvõte	29
Kasutatud allikad	30
Lisa 1. Rõivakollektsiooni Tand´m kavandid	32
Lisa 2. Rõivakollektsiooni Tand´m materjalinäidised	35
Lisa 4. Prototüüp	44
Lisa 5. Kollektsioon Tand´m	45

Sissejuhatus

Lõputöö keskendub Eestis kasvatatud lambavilla potentsiaali avamisele läbi kaasaegse rõivakujunduse. Hetkel on lambavill tugevalt alakasutatud, ent see jätkusuutlik toormaterjal kannab edasi väärtuslikku käsitööpärandit. Sellest inspireerituna sündis naturaalses toonides lambavillane vabaaja kampsunite kollektsioon Tand´m, mille loomistee algas 2023. aastal tarbetekstiili praktika aine raames.

Töös pühendun kohaliku materjali väärimisele, käsitööpärandi edendamisele ja jätkusuutliku rõivadisaini arendamisele kasutades ainult kohalikes karjades kasvatatud lammaste villa ja sellest väikevillavabrikutes toodetud lõnga. Lambatoonides kahekordselt korrutatud poolkammlõngad on valmistatud Muru Villavabrikus ja Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia (edaspidi TÜ VKA) Vilma villakojas.

Eesti lammaste arv on hetkel tugevas languses. Kui 2023. aasta aprillis oli Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Ameti keskkonnas arvel 75 754 lammast ja 1615 loomapidajat, siis veebruaris 2024 oli Eestis alles jäänud 48 519 lammast ja 1553 loomapidajat (PRIA, 2024). Seda enam pean oluliseks kohalike lammaste villast toodete valmistamist. See väärtustab Eesti traditsioone, kus lambakasvatus oli oluline majandusharu ning võiks selleks taas saada. Kohaliku tooraine kasutamine kollektsiooni loomisel järgib kaasaegset trendi, mis suunab tootjaid ja tarbijaid jätkusuutliku moe ning kohalike materjalide poole. Kuigi jätkuvalt eksisteerib arvamus, et Eesti villane lõng ei sobi rõivaste valmistamiseks.

Viimastel aastatel on ilmunud mitmeid uurimistöid, mis on uurinud villa omadusi ja väärtustanud selle kasutamist rõivadisainis. 2019. aastal viis Siiri Nool läbi rakendusüritingu teemal „Villa töötlemise võimalused Eesti villavabrikutes. Eesti päritolu lambavillast lõnga testimine ja kasutamine silmuskoelise toote loomise“. 2022. aastal valmistas kohalikust lambavillast ülerõivaste kollektsiooni TÜ VKA tudeng Taive Peedosaar, kes kaitses lõputööd teemal „Lääne-Eesti saarte meeste vatid 19. sajandi keskpaigast 20. sajandi alguseni ja nendest inspireeritud käsitöö kangast mantlite kollektsioon“. Samal aastal kaitses ka Tartu Kõrgema Kunstikool Pallas tudeng Liisi Tamm enda lõputööd „Kohaliku lambavilla kasutamine elamusrõiva disainiprotsessis kampsunite kollektsiooni näitel“. Lisaks ilmus

2022. aastal Eesti Kunstiakadeemia õppejõud Katrin Kabuni poolt raamat „Arhailiselt *high-tech*. Lambavilla teadmispõhine rakendamine“, mis tutvustab lamba villa kui kõrgtehnoloogilisest materjali.

2023. aastal lõppes Eesti-Norra ühisprojekt "Eesti ja Norra kohalik lambavill – uuringu läbiviimine ja õppematerjalide loomine kõrgkooli tekstiilitudengitele", mille eesmärgiks oli uurida Eesti ja Norra kohalike lambavillade omadusi ja arendada õppematerjale tekstiilitudengitele. Üle kahe aasta kestnud projektis töötas TÜ VKA koos partneritega Eestist ja Norrast välja õppematerjale, keskendudes villatüüpidele, mis sobivad rõiva- ja sisustustekstiilideks, eesmärgiga tõsta kohaliku villakasutuse taset tekstiilitööstuses. Kuigi Norras on villa kvaliteedisüsteem olemas, on vajadus kohaliku villa omaduste paremaks mõistmiseks loomeinimeste seas. Eestis selline süsteem puudub. (Eesti Teadusinfosüsteem [ETIS], 2023)

Lõputöö eesmärk on saada rõivaste valmistamise kogemus kasutades kohalikku lambavillast lõnga, analüüsida kasutatud lõngade omadusi ja nende sobivust silmuskudumismasinal rõivaste valmistamiseks. Soovin välja selgitada, milline lõng toimib sõltuvalt oma iseloomust mingis kampsuni osas kõige paremini, et luua sellega endale ja teistele väiketootjatele alguspunkt, millest edaspidisel tootearendusel lähtuda. Töö potentsiaalne sihtgrupp on moedisainerid, lõngatootjad ja huvilised, kes on seotud villaste rõivaste väiketootmisega. Valmivad kampsunid on aga mõeldud jätkusuutlikku materjali väärtustavatele aktiivsetele inimestele.

Loov-praktilise töö käigus otsin vastuseid küsimustele, kuidas kavandada ja valmistada töö rõivastest inspireeritud kampsunikollektsiooni, kasutades kohalikku lambavillast lõnga Brother KH-840 käsikudumismasinal. Milliste omaduste poolest lõngad üksteisest erinevad ja kuidas need mõjutavad valmivat tekstiili?

Metoodika hõlmab teoreetilist tööd kirjandusega, praktilist lõngade ja kangaste omaduste testimist Tallinna Tehnikakõrgkooli tekstiilmaterjalide testimise laboris, võrdlevat analüüsi ja kollektsiooni praktilise loomisprotsessi läbitegemist ning tulemuste dokumenteerimist. Erinevad meetodid võimaldavad mul sügavamalt mõista kohaliku lõnga omadusi ning nende mõju valmivatele tekstiilidele. Valimi moodustavad Muru Villavabrikus ja TÜ VKA Vilma villakojas toodetud poolkammlõngad, sealhulgas on oluliseks sisendiks minu enda arles meriinode kuuepealise väikekarja vill. Kuna Eestis kasvatatavad lambad on enamasti ristandid, siis otsustasin kasutada lõngasid, milles on kokku segatud erinevate lambatõugude villad. Erandiks kihnu maalamba ja meriinovillased lõngad. Kasutasin lõngasid nende naturaalses toonides.

Teoreetiline osa hõlmab kasutatud poolkammlõngade ja nendes kasutatud villade eripära kirjeldamist, kaheksast erinevast lõngast kootud testkangaste laboratoorsete analüüside lühiülevaadet ning tehtud järeldusi.

Praktilises osas jätkan 2022/2023 ja 2023/2024. õa-l Tarbetekstiili praktika (HVVK.01.161) õppeaines alustatud kavandamist ja kolmest esemest koosneva kampsunite kollektsiooni valmistamist. Loodavad kampsunid on inspireeritud Eestis kasvatatud lammaste villast ning enda isiklikust vajadusest sooja rõiva järele, mis sobiks välitingimustes liikumiseks ning töö tegemiseks. Valmistamisel lähtun põhimõttest, et see oleks jõukohane algajale masinkudujale ning lõigete lihtsus hoiaks materjali kao madala. Kirjeldan kavandamise ning loomise protsessi, analüüsin ette tulnud raskusi ning nende lahendusi. Lisadena on juures kavandite joonised, testkangaste ja valminud esemete fotod.

Kõik lõputöös kasutatud joonised ja fotod on minu tehtud, kui ei ole märgitud teisiti.

Villaste lõngade uuring

Vill on lammaste seljas kasvav looduslik taastuv kiud, mille mõju keskkonnale on võrreldes sünteetiliste kiududega väiksem ja mille tootmine aitab kaasa looduslikule süsinikuringele. Vill on vastupidav kiud, mida on võimalik uuesti ringlusse võtta ning ümber töödelda. Õigetes tingimustest biolaguneb see paari aastaga ja nõnda ei teki kauaaegset jäätmete ladustamise probleemi. Oluline on seegi, et tänu oma omadustele ei vaja vill tihti pesemist, sellega hoitakse kokku vee- ja energiatarbimist. Lisaks on villa tootmine oluline elatusallikas paljudele kogukondadele üle maailma (International Wool Textile Organisation [IWTO], 2024).

Peatükis annan lühiülevaate kollektsioonis kasutatud lõngade päritolu ja lambatõugude kohta. Nii nagu igal lambatõu villal on oma iseloomulikud omadused, kanduvad need edasi ka lõngadesse. Jagan Tallinna Tehnikakõrgkooli (edaspidi TKTK) tekstiilmaterjalide testimise laboris läbi viidud lõngade ja kangaste testimise tulemusi ning teen järeldused, kuidas saan neist lähtuda enda kollektsiooni valmistamisel.

Lõngade valim

Silmkoelise kollektsiooni loomisel seadsin kasutatud lõngadele viis olulist tingimust:

- vill on saadud Eestis kasvatatud lammastelt;
- vill on kedratud lõngaks kohalikes villavabrikutes;
- valitud lõngade seas on vähemalt üks minu enda meriino lammaste villast valmistatud lõng;
- tagamaks sujuvama kudumise silmuskudumismasinal on kõik lõngad ühtlased, ilma märgatavalt paksemate-peenemate kohtadeta;
- lõnga jämedus on vahemikus 6/2 – 9/2;
- lõngade naturaalsed toonid peavad omavahel kokku sobima.

Eestis töötavad villavabrikud saab jaotada kasutatava tehnoloogia järgi kaheks - traditsioonilisemad vabrikud toodavad kraaslõnga ja kaasaegsemad villakojad keskenduvad poolkammlõnga valmistamisele. Eestis ei tegutse ühtegi kammlõnga tootvat tehast. Võrreldes kraaslõngaga on poolkammlõngad siledamad ja vastupidavamad, kiud on lõngas ühesuunalisemad. Kammlõngast eristab poolkammlõnga see, et esimesest eemaldatakse lühikesed kiud, aga teise jäävad need alles. (Matsin *et al*, 2023, lk 212)

Testimise jaoks valisin välja 8 erinevat poolkammlõnga Muru Villavabriku ja TÜ VKA Vilma villakoja valikust (vt tabel 1). Mõlemas villakojas on kasutusel Itaalia pereettevõtte Ramella villatöötlemise liin, mille tehnoloogia on suunatud just väikeste villa koguste käitlemiseks (Pietro Ramella & C, 2023).

Poolkammlõnga valmistamisel läbib vill peale pesemist järgmised töötlemise etapid: a) kiudude üksteisest eraldamine b) kraasimine, c) kammimine, d) ketramine, e) korrutamine, f) poolimine või vihtimine (Solmann, 2023).

Siiri Noole 2019. aastal tehtud rakendusuuring tuvastas erinevusi kraas-ja poolkammlõngade pillingu ehk villatoppide tekke iseloomudes. Kui kraaslõngadest kootud ja vanutatud kangaste pinnale tekib pilling ühtlaselt üle kogu pinna, siis poolkammlõngadest kootud kangaste pinnale tekib paar suuremat kiutompu, mis hõõrdumise tagajärjel muudkui suurenevad, kuid üldine kangapind jääb ise üsna puhtaks. Kangaste pehmuses Siiri Nool kraas-ja poolkammlõngade puhul erinevusi ei märganud, siin oli määravaks pigem vanutusaste – tugevamalt vanutatud kangad tundusid karedamad. (Nool, 2019)

Kuna iga lambatõu villakiud on erinevad nii värvuse, jämeduse kui ka pikkuse poolest (vt tabel 2), siis kollektsiooni loomisel lähtusin ideest, et sõltuvalt lõnga iseloomust kasutan seda erinevates kampsuni osades. Näiteks randmete ja kaela ümber pehmet meriinoristandite villa, turjal libedamat wensleydale'i sisaldusega lõnga, kehaosas ja varrukates tugevamat õhku paremini läbilaskvat kihnu maalamba lõnga. Lõngade valimisel lähtusin nii isiklikust subjektiivsest tunnetusest kui ka laboris tehtud testidest.

Kuna enamasti kasutatakse tekstiilide tootmisel erinevate kiudude segusid ja lähtutakse eelkõige värvusest ja lõnga muudest tunnetuslikest omadustes, siis rakendasin sama põhimõtet kollektsiooni luues. Lõngades olid viie erineva lambatõu ja ristandlammaste villad.

Eesti valgepealine lambatõug (vt joonis 1) kuulub lihalammaste hulka, kelle valged poolpeenvilla kiud on keskmiselt 31µm jämedused ja villatoodang 3 kg aastas (Tänavots & Piirsalu, 2010). Silmuskootud kangad on näidanud väga head kulumiskindlust ning vastupidavust pillingu suhtes. Viltimise käigus muutub niigi madala õhuläbilaskvusega kangas veelgi

Joonis 1. Eesti valgepealine lambatõug (Allikas: Tänavots & Piirsalu, 2010)



õhukindlamaks. (Matsin *et al.*, 2023, lk 74)

Kihnu maalamm (vt joonis 2) on uluklambast põlvnev Eesti põlistõug, kelle eritunnuseks on kahekihiline vill, korraga võib villakus olla väga erineva jämedusega kiudusid. Alumise villakihi kiud on pehmed ja peened, läbimõõduga 10-40 μ m. Sirged või lainjad pealiskarvad on pikemad ja jämedamad, läbimõõduga 100-200 μ m. (Ärmpalu-Idvand, 2024) Erinevate omadustega kiudude esinemine villakus muudab villa ebaühtlaseks ja viltumise vältimiseks peab lammast pügama kaks korda aastas. Ühe pügamisega saab keskmiselt 1,5-2 kg villa. (Kihnu Maalamba Selts, 2024) Kihnu maalamba lõngast silmuskootud kangad on vastupidavad ja jäigad. Seega sobilikud just tööriivaste valmistamiseks. Tänu kahekihilisele villale viltub kangas vähe, kuid tugevamalt viltunud kangas on aldis pillingu tekkeks. Viltimise käigus väheneb tugevalt kanga õhuläbilaskvus. (Matsin *et al.*, 2023, lk 76).

Joonis 2. Kihnu maalambad (Allikas: Ärmpalu - Idvand & Eensoo, 2023)



Joonis 3. Arles meriino uted Ella talus Võrumaal



Arles meriino lambatõug (vt joonis 3) on pärit Prantsuse Alpidest Arles'i piirkonnast. Valget värvi 2,5-5 kg kaaluva villaku kiud on üsna lühikesed ja peened (Os races ovines du sud-est, 2023).

Villakiu läbimõõt jääb enamasti 20-25 μ m (Kabun, 2022, lk 58) ja pikkus 60-70 mm vahemikku. (Maavillane, *s.a.*) Meriino villast valmistatud kangad on venivad, tunduvad naha vastas pehmed, ent on eriti aldis pillingu tekkele ja ei talu hästi hõõrdumist (Mikko *et al.*, 2023).

Wensleydale lambatõug (vt joonis 4) on algselt pärit Suurbritanniast Põhja-Yorkshire'ist Wensleydale'i piirkonnast. Aretus algas 19. sajandil Dishley Leicesteri jäära ristamise teel

kohaliku pikakiulise lambaga. Tulemuseks oli mägistele tingimustele vastupidav pika villaga tõug. 32-34 μm jämedused villakiud on läikivad ja pikad, jäädes vahemikku 200-300 mm. Aastane villak kaalub 6-9 kg. Eripäraks on kempkarvade puudumine ja seda omadust saab kasutada tõuparanduseks. (Wlsba, 2024) Kempkarvad on lühikesed, jäigad pigmentita haprad karvad lamba villakus (Kabun, 2022, lk 119). Üks aktiivsemaid tõu kasvatajaid ja populariseerijaid Eestis on Muru talu perenaine Liina Lehis, kelle Muru Villavabriku idee sündis ja arenes üheskoos lammaste tulekuga. (Nutov, 2018)

Finull ehk rootsi peenvillalamm (vt joonis 5) on alguse saanud 18.-19. sajandil, kui Rootsi imporditi kohalike lammaste villa parandamiseks meriino lambaid (Lindjärv, *s.a.*). Lambatõu villak võib olla valget, pruuni, musta või kirjut tooni. Kiudude jämedus jääb vahemikku 15-25 μm (Zetterlund, 2024) pikkus keskmiselt 6-8 cm (Skogh, 2018).

Lisaks eelnevatele on Muru Villavabriku lõngades kasutatud selliste ristandlammaste villa, kes ei vasta otseselt ühegi konkreetse tõu kirjeldusele. Liina Lehise sõnul on need tema jaoks keskmise täiskasvanud lihalamba tüüpi „tavalised lambad“, kelle vill meenutab enim eesti valgepealise oma. See ei ole peenvill nagu meriinol või finullil, kahekihiline nagu kihnu maalambal ega libedakiuline nagu wensleydale'il. (Lehis, vestlus, 2024). Mina nimetasin ta enda töös **ristandlambaks**.

Joonis 4. *Wensleydale lambad* (Allikas: *Wensleydale Longwool Sheep Breeders' Association, 2024*)



Joonis 5. *Finullid ehk rootsi peenvillalambad* (Allikas: *Karin Skogh, 2018*)



Parema ülevaate saamiseks on järgnevas kokkuvõtvas tabelis välja toodud kasutatud lambatõugude villakiudude jämedused, pikkused, värvused ja villatoodang ühe pügamise kohta.

Tabel 1. Villa keskmised näitajad tõugude kaupa

Tõug	Kiu jämedus (μm)	Venitatud kiu pikkus (mm)	Kiu värvus	Villatoodang ühe pügamise kohta (kg)
Eesti valgepealine	31-58	100-110	valge	3
Kihnu maalamm	10-40 (alusvill) 100-200 (pealisvillkarv)	80-120 (alusvill), 150-200 (pealisvillkarv)	valge, hall, tumepruun, must	1,5-2
Arles meriino	20-25	70	valge	1-2
Wensleydale	32-34	200-300	valge, pruun, must, kirju	2,5
Finull	15-25	50-120	valge, pruun, must, kirju	3

Lõputöös kasutatud lambavillad on pärit erinevatest Eesti väikekarjadest – meriinovill minu enda karjast Võrumaalt, kihnu maalamm Pärnumaalt Kihnu Maalambakasvatajate Seltsi karjast (valmistatud Eesti-Norra projekti käigus), ülejäänud villad Liina Lehise lambakarjast Tartumaalt. Meriinovill on lõngaks kedratud Vilma villakojas minu seminaritöö raames (Solmann, 2023).

Nii ühe- kui ka mitme lambatõu villa segamisel kedratud lõngadega kodusin silmuskudumismasinal testkangad. Nummerdatud kangad läbisid erinevad omaduste testid TKTK tekstiilmaterjalide testimise laboris (Koivisto, 2024). Vastavat nummerdust kasutasin läbi kogu protsessi (vt tabel 2 ja lisa 2).

Tabel 2. Testkangastes kasutatud poolkammlõngade valim

	Lambatõug	Jämedus	Keeru suund	Värvus	Villavabrik	Hind €/kg
1	100% arles meriino	7/2	S	valge	TÜ VKA Vilma villakoda	90€/kg
2	100% kihnu maalamm	6,3/2 ja 7,2/2	S	tumehall	TÜ VKA Vilma villakoda	60€/kg
3	50% arles meriino 50% eesti valgepealine	6/2	S	valge	TÜ VKA Vilma villakoda	80€/kg

	Lambatõug	Jämedus	Keeru suund	Värvus	Villavabrik	Hind €/kg
4	69% wensleydale 23% finull 8% eesti valgepealine	9/2	S	beež	Muru Villavabrik	70€/kg
5	70% wensleydale hall ristand 30% pruun ristandlammas	8/2	S	tumepruun	Muru Villavabrik	70€/kg
6	59% wensleydale ristand 41% finull	6/2	S	pruun	Muru Villavabrik	70€/kg
7	70% wensleydale 15% valge ristandlammas 15% hall ristandlammas	8/2	S	hall	Muru Villavabrik	70€/kg
8	70% wensleydale 30% finull	7/2	S	helepruun	Muru Villavabrik	70€/kg

Kangaste testimine ning analüüs

Lõputöö valimisse kuuluvate lõngadega kudusin 5. klassi silmuskudumismasinal Brother KH-840 testkangad mõõdus 40x50 cm, mis on minimaalne suurus soovitud laboratoorsete analüüside sooritamiseks. Miinimum mõõtude kasutamise põhjuseks oli lõnga vähesus.

Silmuskudumismasina tööpõhimõte on olemuselt lihtne. Lauale kinnitataval masinal on kuni kaks omavahel ühendatavat metallplaati, millel mõlemal on 200 nõela. Silmuste loomiseks on plaadile kinnitatud kelk, mis edasi-tagasi koos lõngaga üle nõelte liigutades moodustab uusi silmuseridasid. Silmuste suurust ja kudumistihedust saab reguleerida kelgul oleva ketta abil – 1 on kõige tihedam ja 10 kõige hõredam koetihedus. Peenema lõnga puhul on soovitatav kudumistihedus 1-3 ja jämedama lõnga puhul 7-10 (Brother Industries, 1984). Testkangaste kudumiseks kasutasin kudumistihedust 8-9. Kuna kasutatavad lõngad olid erineva jämedusega, siis reguleerisin kudumistihedust vastavalt sellele kui kerge mulle endale tundus kelgu liikumine. Kuna ma ei soovinud kangaid hiljem tugevalt vanutada, siis ei kasutanud maksimum kudumistihedust 10.

Testimisele eelnevalt pesin kangad Orto villa- ja siidipesugeeliga koduses LG V300 pesumasinas 40 kraadi juures 90-minutilise tsükliga. Korruga panin masinasse 1 kg kangast ja

pesuvahendit 30ml. Vajadusel lisasin ühtse kaalu saavutamiseks raskuseks juurde froteerätikuid.

Kangaste testid viis TKTK tekstiilmaterjalide testimise laboris läbi Tallinna Tehnikakõrgkooli tehnoloogia ja ringmajanduse instituudi üliõpilane Daria Koivisto, Diana Tuuliku ja Merge Beilmanni juhendamisel, õppeaines “Tekstiilmaterjalide testimine” (Koivisto, 2024). Järgnevalt tutvustan lühidalt, millised tulemused ta antud testkangaid kasutades sai.

Arvestades loodavate kampsunite valmistamise eesmärki ja kandmise eripära pidasin mina oluliseks nelja omadust:

- hõõrdekindlust;
- pillingukindlust;
- õhuläbilaskvust;
- vetthülgavust.

Hõõrde- ja pillingukindlust määrati TKTK laboris Martindale'i meetodil standardite ISO 12947-1 (30000 pööret ühel katsepeal) ja ISO 12945-2 (kuni 7000 pööret) alusel. Hinnati kanga muutusi, mis tekivad kanga pinna mehaanilise hõõrdumise tagajärjel. Üks olulisemaid muutusi villase kanga puhul on rebenemise kõrval pillingu teke, ehk tekstiili pinnadefekt, mis tähistab kanga pinna topiliseks muutumist. Seda põhjustavad eelkõige villa lühikesed kiud, mis hõõrdumise mõjul lõngast välja tõmmatakse, omavahel kokku põimuvad ning moodustavad kanga pinnale väiksemaid või suuremaid viltunud tombukesi. (Kabun, 2022, lk 121)

Joonis 6. 100% arles meriino testkangas hõõrdekindluse testis peale 29675 pööret (Allikas: Koivisto, 2024)



Kuna meriinolammaste kiud on lühikesed ja säbarad, siis sai testimise käigus kinnitust arvamuse, et 100% arles meriino on aldis pillingule ja võrreldes 50% eesti valgepealisega segatud lõngaga vähem vastupidavam. Puhas meriino kangas purunes juba enne hõrdekindluse katse lõppu ning pinnale moodustusid topid (vt. joonis 6). Testkangas number 4, mille koostis oli 69% wensleydale, 23% finull, 8% eesti valgepealise vill, oli hõrdumisele veelgi väiksema vastupidavusega - see purunes ligikaudu 2600 pööret varem (vt joonis 7). Eeldatavasti oli üheks põhjuseks see, et lõng oli teistest natuke peenem.

Parimaks hinnati pruuni testkanga nr 6 hõrdekindluse testi tulemus, mis sisaldab 59% wensleydale ristandi ja 41% finulli kiudu. Selle kanga pinnale tekkisid ainult mõned lahtised kiud, kuid tugevaid märgatavaid toppe mitte (vt joonis 8). Palju ei jäänud alla ka kihnu maalamba lõngast kootud kanga tulemus. Seega leidis kinnitust arvamuse, et pikemad ja tugevamad kiud ja jämedam lõng muudavad kanga hõrdumisele vastupidavamaks.

Joonis 7. Testkangas 4 ehk 69% wensleydale, 23% finulli, 8% eesti valgepealise segu lõng peale hõrdekindluse testi (Allikas: Koivisto, 2024)



Joonis 8. Testkangas 6 ehk 59% wensleydale ristand 41% finull lõng peale hõrdekindluse testi (Allikas: Koivisto, 2024)



Tekstiilide õhuläbilaskvus on mõiste, mis kirjeldab õhu liikumist läbi kangaste spetsiifilistes tingimustes. See mängib olulist rolli tekstiilide hingavuse hindamisel ja võrdlemisel. Kangaste struktuur ja viimistlus mõjutavad seda omadust oluliselt, samuti kiudude jämedus ja lõnga omadused. Eriti silmuskootud kangaste puhul on oluline lõnga keerutihedus ja kudumistihedus, mis võivad vähendada lõnga katvust ja suurendada hingavust või vastupidi. (Matsin *et al.*, 2023, lk 52)

Õhuläbilaskvuse test sooritati testkangastele ISO 9237:2000 standardi alusel ja kinnitust leidis isiklik varasem kogemus, et meriinovilla peened säbarad kiud muudavad kanga õhukindlamaks. Samas wensleydale'i ja kihnu maalamba pikad sirged kiud lubavad õhul kergemini läbi kanga liikuda.

Vetthülgavuse test sooritati AATCC TM22 standardi alusel. Parima vetthülgavusega olid meriinovillased kangad, eelkõige just seepärast, et nende peened ja säbrulised kiud moodustavad tiheda koheva pinna. Samuti on parem vetthülgavus puhtatõulise wensleydale sisaldusega lõngadel. (Koivisto, 2024)

Kokkuvõtvalt saab öelda, et villase silmuskootud kanga omadusi mõjutavad nii kiud, lõnga jämedus kui ka kanga kudumistihedus. Mida jämedam on lõng ja selles sisalduv kiud, seda vastupidavam see on. Kudumid, milles on kasutatud lühemakiulist lõnga, muutuvad hõõrdumise tagajärjel kiiremini topiliseks ehk kanga pinnale tekib pilling. Näiteks meriinovillane kangas. Kuigi vill on oma olemuselt hea õhu läbilaskvusega, siis seda vähendavad suurem kudumistihedus ja lühikesekiulised lõngad. Seega on meriinovillane tuulekindlam kui libedam wensleydale kangas.

Lähtuvalt testidest sain kinnitust, et igal villal, isegi kui need on lõngades segatud, on ainulaadsed omadused ja neid saab ära kasutada kangaste valmistamisel.

Kihnu maalamba hea hõõrdumiskindlus ja õhuläbilaskvus teeb selle sobivaks kasutamaks kohtades, mis saavad suuremat koormust. Näiteks kampsuni kehaosa ja varrukad.

Teades, et meriinovillane on küll pehme ja madala õhuläbilaskvusega, ent väga kulumisõrn, saab kliendiga juba eelnevalt arutada, milline neist omadustest on talle kõige olulisem ja kas ta on valmis hooldamisega rohkem vaeva nägema või detaile tihedamini uuendama.

Vetthülgavuse puhul on meriinovilla peenikestel kiududel samuti eelis, sest need moodustavad kanga pinnale loomuliku barjääri, millest veel on keerulisem läbi tungida. Sama kehtib ka 4. testkanga kohta, kus sees on peenemad puhtatõulise wensleydale, finulli ja eesti valgepealise kiud. Seega on need kaks lõnga sobilikud kasutamiseks kampsuni ülemises osas ja kapuutsil.

Lisas 3 saab tutvuda testimise käigus koostatud testkangaste erinevate omaduste paremusjärjestusega.

Kampsunite kollektsioon Tand´m

Inspiratsioon ja idee

Kolmest kampsunist koosnev kollektsioon lähtub jätkusuutlikust koostööst inimese ja looduse vahel. Loomisel sain inspiratsiooni meeste tööriivastest, loodusest ja kohalike lammaste villast. Igal villal on oma iseloom ja tekstuur, värv ja karedus, mis kandub lõngana edasi kangasse.

Kollektsiooni Tand´m pealkirjas on ühendatud eestikeelne “tandem” ning võrukeelne *tandõm*. Mõiste “tandem” tähendab kahe järjestikku rakendatud hobusega kaarikut või kaheliikmelist meeskonda (Eesti Keele Instituut, 2009). Võru keeles on sõnal sarnane tähendus. Minu jaoks sümboliseerib see koostööd erinevate osapoolte vahel - looduse ja inimese, mineviku ja tuleviku, mehe ja naise, loomse ja taimse.

Võrumaale sisserännanuna ei tunne ma ennast veel päris osana kohalikust kultuurist. Samas oleme kogukonna aktiivsed liikmed ning tasapisi imbub kohalik pärand ka meisse. Seega sündiski kahe keele kokkupuutel *Tand´m*, mis kannab edasi mõlema poole energiat ning jõudu.

Mõte luua lihtne kampsun, mis on sobilik eelkõige külmadeks kevad- ja sügisilmadeks, tekkis praktilisest vajadusest. Seni on rõivaloojate rõhk olnud peamiselt pidulikel sündmustel kantavatel kampsunitel. Kollektsiooni kavandades oli eesmärk kasutada ära erinevate lõngade omadusi ja mängida nende loomulike värvitoonidega. Kuigi kohalik lõng võib olla kallim, siis selle päritolu ning piirkonna tootjate toetamine on keskkonna- ja kultuuriteadliku tarbija jaoks oluline.

Kollektsiooni loomine algas tarbetekstiili õppeaine raames, mil valmisid nii esimesed kavandid, prototüübid kui ka esialgne variant lihtsast soonikkraega kampsunist, mida lõputöö käigus edasi arendasin ning täiendasin.

Lõputöö praktilise osana valmis kolm villast kampsunit (vt lisa 5)

- lihtne soonikkraega kampsun;
- nõõbitava kraega kampsun;
- eemaldatava kapuutsiga kampsun.

Loomisprotsess

Kavandamine

Kollektsiooni valmistamist alustasin kavandite loomisega tarbetekstiili aines. Esialgu väga detailirohked ideed muutusid kahe aasta jooksul järjest tagasihoidlikumateks (vt lisa 1). Põhjuseks see, et töö edenes hakkasin mõistma sihtrühma soove ning esemete valmistamise ajakulu. Peamisse sihtrühma kuuluvad inimesed, kes liiguvad aktiivselt looduses või töötavad välitingimustes. Nende jaoks on oluline kasutatavate materjalide naturaalsus ja jätkusuutlikkus ning et kantav rõivaese pakuks koos liikumisvabadusega kaitset ilmastikuolude eest.

Enne prototüüpide valmistamist esitlesin kavandeid kümnele sihtrühma kuuluvale inimesele (6 meest ja 4 naist vanuses 36-53 aastat). Selgus, et mehed eelistasid kinnitustega krae asemel lihtsat soonikut. Samas kampsuni alumisse serva soonikut nad ei soovinud. Positiivse tagasiside said avarad taskud ning pikendatud seljaosa. Naistele tundus täisvillane lõng nahaga kokkupuutes liialt kare, seega eelistasid nemad kraeks ja kätisteks pehmemat meriino villa. Otsustasin vastu tulla kasutajate soovidele ning kududa kampsuni kraed ja kätised meriinovillased, kuigi laboratoorsetes testides selgus, et selle hõõrdekindlus on võrreldes teiste lõngadega tunduvalt väiksem.

Kavandamisel ei olnud mul eeskujuks konkreetset etnograafilist rõivaeset, pigem soovisin edasi anda enda tunnetust ja vajadust lihtsa kujundusega, villa loomulikke värvitoone väärtustavate esemete järele.

Lõiked ja prototüüp

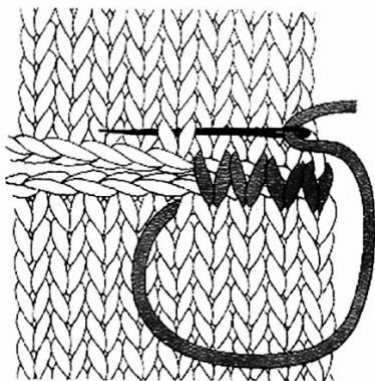
Lõigete loomisel pidasin oluliseks järgmist:

- algajale kudujale jõukohane kudumise protsess, ilma keeruliste tehnoloogiliste võteteta;
- minimaalne materjalikadu tulenevalt sirgete lõikamata detailide kasutamisest;
- valmivad esemed on sobilikud nii meestele kui ka naistele.

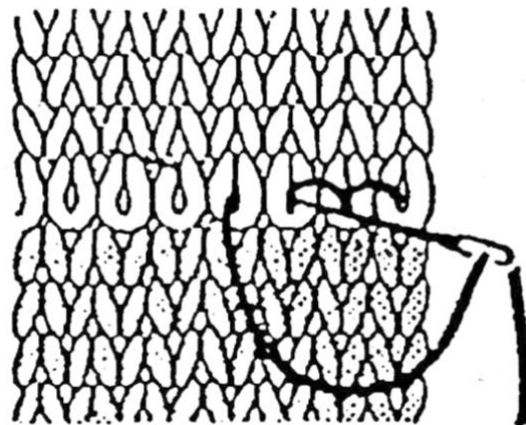
Tarbetekstiili õppeaines alguse saanud kavandamise käigus valmis kaks prototüüpi. Esiteks miniatuurses ja seejärel täismõõdus kampsun (vt joonis 12 a, b). Nendel mõlemal sain proovida erinevad töövõtteid – silmuste kahandamist ja kasvatamist, alumiste servade kudumist, kraede-varrukate ühendamist silmates ja keteldades. Silmamine on võte, kus kaks

detaili ühendatakse omavahel nii, et tekivad uued silmused (vt joonis 9) ja keteldamisel ühendatakse kaks kootud serva tikkpiste reaga (vt joonis 10).

Joonis 9. *Silmamine* (Allikas: Brother Industries Ltd, 1984)

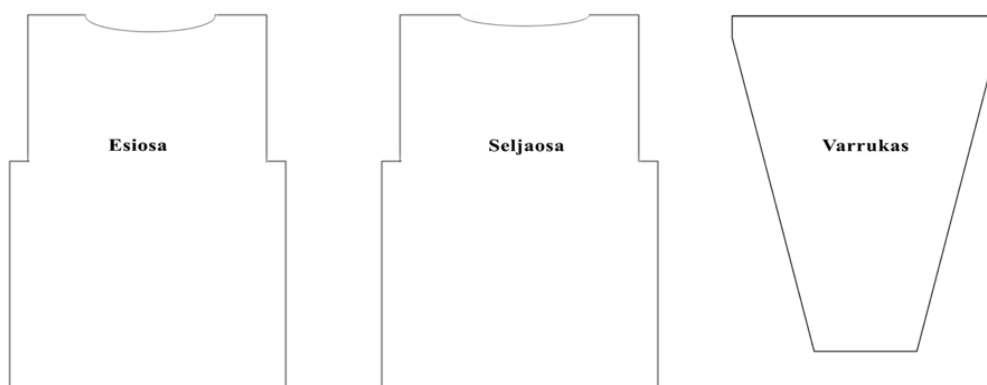


Joonis 10. *Keteldamine* (Allikas: Matikainen, 2019)



Algaja masinkudujana otsustasin lõikesse kudumise lihtsustamiseks kehaosal ja käeaval ära jätta üleliigsed silmuste kahandamised ja kasvatamised. Seega on nii kampsuni esi- kui ka seljaosa lõiked sirged (vt. joonis 11). Kuna silmuskudumismasinal on ühel plaadil 200 silmust, siis seab see kootud kanga laiusle omad piirangud. Hetkel piirdusin sellega, et kõik kampsunid on kootud masinal täislaiuses ja sobivad suurusele S-M. Edaspidise tootearenduse käigus saan kampsunite suurusvahemikku laiendada lisades avarust pakkuvad küljetükid.

Joonis 11. *Kampsuni põhilõige*



Suurema prototüübi valmistasin vastavalt enda mõõtudele ning sain läbi proovida silmuste arvutamise ja kohendada vastavalt sellele lõikeid (vt lisa 4). Prototüübil kasutasin varruka alumisel küljel meriinovillast lõnga, mis osutus nii proovikandmisel kui ka laboritestides hõõrdumise ja pillingutekke suhtes vähe vastupidavaks. Otsustasin kududa järgmiste kampsunite varrukad täies ulatuses tugevamast lõngast. Tänu muudatusele vähenes ka töömaht ja ajakulu.

Soonikkoos krae kudusin esialgu käsitsi, sest sedasi tundus lihtsam, ent lõpptulemus oli ebahütlane ja ajakulu suur. Seega valmistasin kollektiooni kuuluvate kampsunite kraed silmuskudumismasinal.

Kokkuvõttes jäin mõlema prototüübi loomisprotsessiga rahule, sest need andsid aimu kampsuni proportsioonidest, sain katsetada erinevaid tövõtteid ja tutvusin materjalidega. Sain teada ligikaudse ajamahu, kui palju võib iga detaili kudumiseks aega kuluda. Oleksin võinud lasta kampsunid kududa kogenud masinkudujal, ent läbi isetegemise õppisin, mida tegelikult tootelt soovin. Lisaks andis see oskuse edaspidi kudujate tööd paremini hinnata.

Joonis 12. Prototüübid



Materjalivalikud

Kuna rõivatööstuses on järjest olulisem jätkusuutlik ja keskkonda säästev disain, siis soovin ise kindlalt selles suunas edasi liikuda. Seega oli minu jaoks oluline, et kasutatud kohalik lambavillane lõng on ainult naturaalses toonides ja ära jääks lõngade värvimise etapp. Lõngad ei ole kedratud spetsiaalselt loodava kollektiooni jaoks, vaid valisin need välja

villavabrikute ja enda laojääkide hulgast. Masstootmist selline lähenemine ei soosi, ent antud praktikat on võimalik rakendada paindlike eritellimuste puhul ja kliendiga koostöös. Lisaks pean oluliseks materjalide jälgitavust, et mul on võimalik täpselt järgi uurida, millisest karjast vill tuleb ja millised on sealsed loomapidamise tingimused.

Lisadetailideks kasutatav puuvillane kangas on pärit taaskasutuspoest, enne kampsunitele kinnitamist värvisin selle üle loodusvärvidega ja trükkisin enda kodukoha taimedega. Taimedega trükkimine on mulle oluline tehnika, millega olen tegelenud juba pea kümme aastat ning olen ise välja töötanud enda omanäolised taimepigmentide kangale kinnitamise retseptid ja võtted. Kuna taimetrükitehnika on oluline osa minu loomeoskustest, siis oli mul kindel soov enda trükitud kangaid kollektsioonis kasutada.

Trükitud kangaid võib koos kampsunitega pesta pesumasinas villapesurežiimil ja värvikindlus sõltub nii kasutatud taimedest kui ka eeltöö põhjalikkusest. Puuvillane kangas on kinnitatud villase riide külge nõnda, et seda on võimalik vajadusel eemaldada või ümber vahetada.

Kollektsiooni loomisel kasutasin:

- TÜ VKA Vilma villakojas ja Muru Villavabrikus valmistatud poolkammlõngasid (vt tabel 2 ja lisa 2);
- puuvillast taaskasutuskangast kantideks, taskute voodriks, küünarnukkidele tugevduseks.

Välja jäi 70% wensleydale 30% finull lõng (testkangas 8), mida kasutasin ainult prototüüpide valmistamisel, sest helepruun värv ei sobinud kokku ülejäänud lõngade tonaalsusega. Selle asemel eelistasin pruuni 59% wensleydale ristandi ja 41% finulli sisaldusega lõnga (testkangas 4).

Kokku kulus ühe kampsuni kudumiseks ligikaudu 1 kg lõnga.

Lihtne soonikkraega kampsun

Visuaalselt tagasihoidliku pika soonikkraega kampsuni disain jälgib minimalistlikku esteetikat, rõhutades materjali looduslikke toone ja tekstuuride erinevusi (vt joonis 13). Kudumisel lähtusin loodud lõikest (vt joonis 14).

Kampsuni kudusin kolme erineva lõngaga. Varrukatel ja keha alumises osas kasutasin tumedat kihnu maavillast lõnga, sest see on vastupidav hõõrdumisele. Keha ülemine heledam osa koosneb 69% wensleydale, 23% finulli ja 8% eesti valgepealise lamba villast, kuna soovisin rõhutada värvitoonide erinevusi ning lõng oli vetthülgavuse testis esikolme seas. Soonikkrae ja kätised on valmistatud 50% arles meriino ja 50% eesti valgepealise lamba lõngast, pakkudes pehmust ning kandmismugavust.

Joonis 13. Lihtne soonikkraega villane kampsun (Allikas: Urvak Sandra, 2024)



Kudumist alustasin esikülje alumisest servast, mille keerasin sissepoole 3 cm ulatuses moodustades topelt serva. See võtte aitab vältida serva ülesse kerkimist, kuna sisemised silmused on kootud tihedamas koes ja tõmbavad kangast tagasi (varrukate servad kudusin sarnaselt). Peale serva tagasi keeramist jätkasin tööd kuni lõpuni kudumistihedusega 8. Esikülje silmuste arvu kasvatasin järk-järgult - alustades 196 silmusega jõudsin rinnajoonel

200 silmuseni. Sarnaselt kudusin kampsuni tagakülje, mis on esiküljest 40 rida pikem (vt joonis 14).

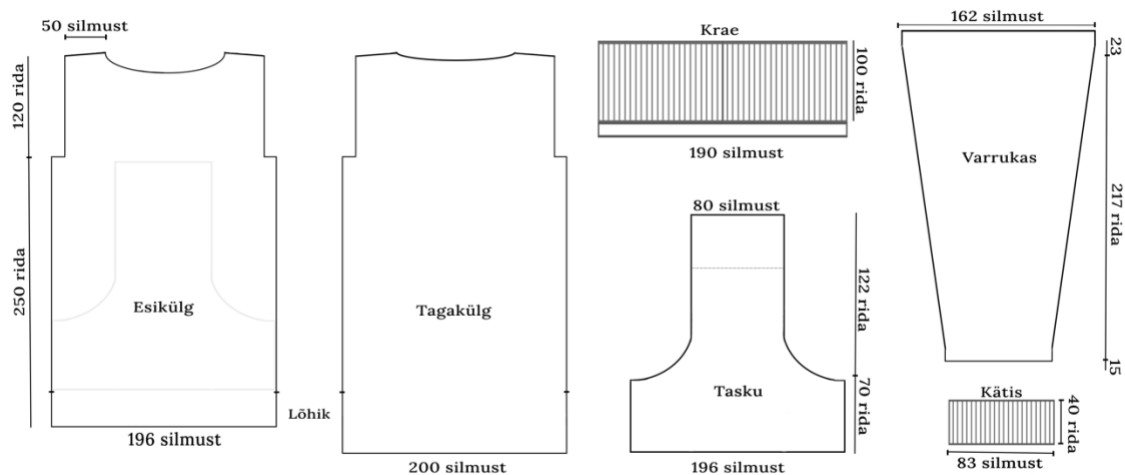
Sirge käeava loomiseks kahandasin kummaltki küljelt korruga 20 silmust. Kampsuni alumisse serva jätsin lõhiku, et pakkuda liikumisvabadust ka laiemate puusadega kandjale.

Esiküljele lisatud kaheosaline tasku on vooderdatud taimtrükitud puuvillase kangaga, andes sellele seestpoolt juurde vastupidavust. Tasku alumise serva silmamine kampsuni külge oli keeruline, sest villane kangas polnud tugevasti vanutatud ja silmused hakkasid kergelt hargnema. Lahendasin probleemi silmustesse aetud ajutiste abiniitidega.

Esialgu plaanisin soonikkrae kududa käsitsi, ent ebaühtlase tulemuse ning suure aja- ja töökuulu tõttu otsustasin siiski kasutada kaheplaadilist silmuskudumismasinat. Samas kogesin, et 2x2 soonikut tehes on jämedama lõnga kasutamine keeruline, silmused moodustusid ebaühtlaselt. Pidin pidevalt tulemust kontrollima või parandusi tegema. Kätiste 1x1 sooniku kudumine sujus lihtsamini ning probleeme ei tekkinud. Tegin järelduse, et edaspidi on jämedama lõngaga otstarbekam kududa 1x1 soonikut, sest see lõhub vähem kudumismasina nõelu ning tulemus on kvaliteetsem.

Krae keteldamiseks ja kätiste õblemiseks varruka külge kasutasin villast lõnga. 1/3 varrukast on kaetud puuvillase kangaga, mis on nii dekoratiivne kui ka praktiline, lisades küünarnukkidele tugevust. See on ainus detail, mille õmblesin kampsuni külge õmblusmasinaga. Kampsuni alumise serva lõhikute ääres on varjatud puuvillased liimiriidega tugevdatud kandid, mis takistavad villase kanga serva sissepoole rullimist.

Joonis 14. Lihtsa soonikkraega kampsuni lõige



Nööbitava kraega kampsun

Sirge nööbitava kraega kampsuni esiküljel asub avar kangurutasku. Selle kohal väiksem kahelt küljelt avatud tasku Väikesesse taskusse mahub näiteks mobiiltelefon ja see mõte sai sihtrühmalt positiivset tagasisidet (vt joonis 15).

Kampsun on kootud nelja erineva lõngaga – kehaosa alumine pool tumehalli kihnu maalamba lõngaga. Keha ülemise poole tumepruun lõng sisaldab 70% wensleydale ja 30% pruuni ristandlamba villa. Küünarnukki ei kata puuvillane kangas, vaid see on kootud tugevama pruuni värvi 59% wensleydale ristand ja 41% finulli lõngaga. Soonikkrae siseküljel ning kätistel kasutasin pehmemat 100% meriinovillast lõngaga. Aktsendina on rinnajoon ning varrukate otsad kootud halli lõngaga, milles 70% wensleydale, 15% valge ristandlamba ja 15% halli ristandlamba villa.

Joonis 15. Nööbitava kraega villane kampsun (Fotod: Urvak Sandra, 2024)



Kudumist alustasin esikülje tagasikeeratud servast, mille kampsuni sisse jääva osa kudusin ülesse rullimise vältimiseks tihedamas koes ning ühe rea võrra lühema. Üldine kudumistihedus üle kampsuni oli 8. Silmuseid lõin masinale alustuseks 192 ja kasvatasin nende arvu järk-järgult 200-le. Käeava jaoks kahandasin korraga 20 silmust kummaltki poolt. Rinnajoonele kudusin 1 cm laiuse halli triibu, mis jagab kampsuni ülemise ja alumise poole visuaalselt kaheks.

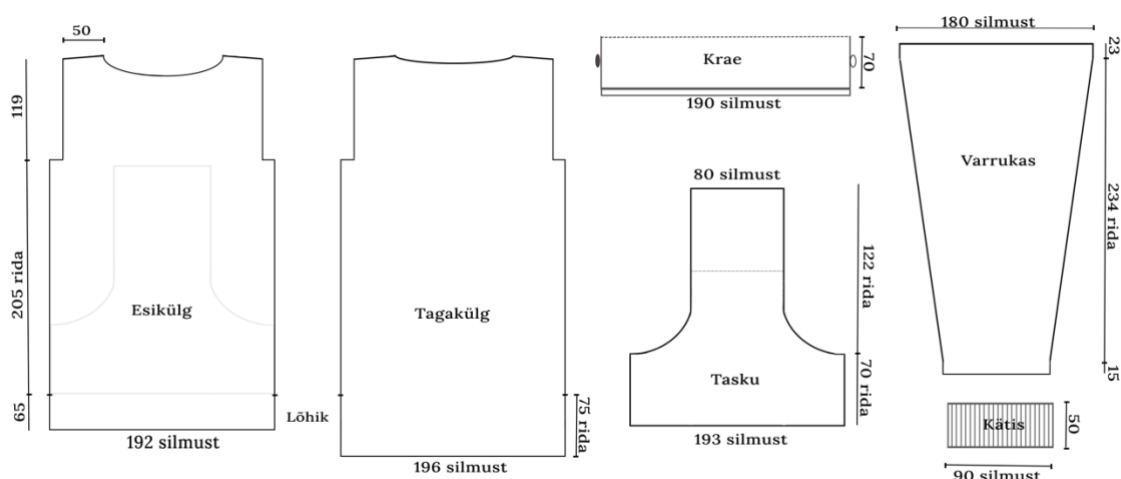
Sarnaselt esiküljele kudusin kampsuni tagakülje, mis on esiosast 20 rida pikem. Kampsuni alumisse serva jäetud lõhik ei ole nii suur kui eelmisel kampsunil, ent siiski annab

juurde soovitud avarust. Lõhiku servadesse õmblesin liimiriidega tugevdatud puuvillasest kangast laiad nähtavad kandidid. Varrukal puuduvad puuvillased küünarnuki tugevdused, selle asemel kudusin need kohad tugevama pruuni lõngaga.

Esiküljele silmatud kaheosalise tasku voodriks on taimedega trükitud puuvillane kangas. Kui eelmisel kampsunil silmasin tasku alumise ääre käsitsi esikülje külge, siis sellel korral kudusin tasku otse kampsuni külge silmuskudumismasinaga. Tulemus sai korrektsem ja protsess oli tunduvalt kiirem.

Krae on kootud kahe erineva lõngaga. Välimine külg tugeva kihnu maalamba ning sisemine külg pehme meriino lõngaga. Kuigi kanga laboratoorsed testid kinnitasid, et 100% meriinovillane lõng on hõõrdumise suhtes kõige vähem vastupidavam (vt lisa 3), siis tundub see naha vastas kõige pehmem.

Joonis 16. Nööbitava kraega kampsuni lõige



Eemaldatava kapuutsiga kampsun

Eemaldatava kapuutsiga kampsuni taskud on peidetud küljeõmbluste vahele, seega esikülg on visuaalselt müravabam. Kampsuni valmistamisel on kasutatud nelja erinevat lõnga – keha alumises osas tumehalli kihnu maalamba villast, ülemises osas ning kapuutsi külgedel pruuni 59% wensleydale ristandi ja 41% finulli villa segu. Kapuutsi laka ja rinnajoone beeži lõnga koostises on 69% wensleydale, 23% finulli ja 8% eesti valgepealise lamba kiud. Soonikkrae ning kätised on kootud 100% meriinovillase lõngaga.

Joonis 17. Eemaldatava kapuutsiga villane kampsun (Fotod: Urvak Sandra, 2024)

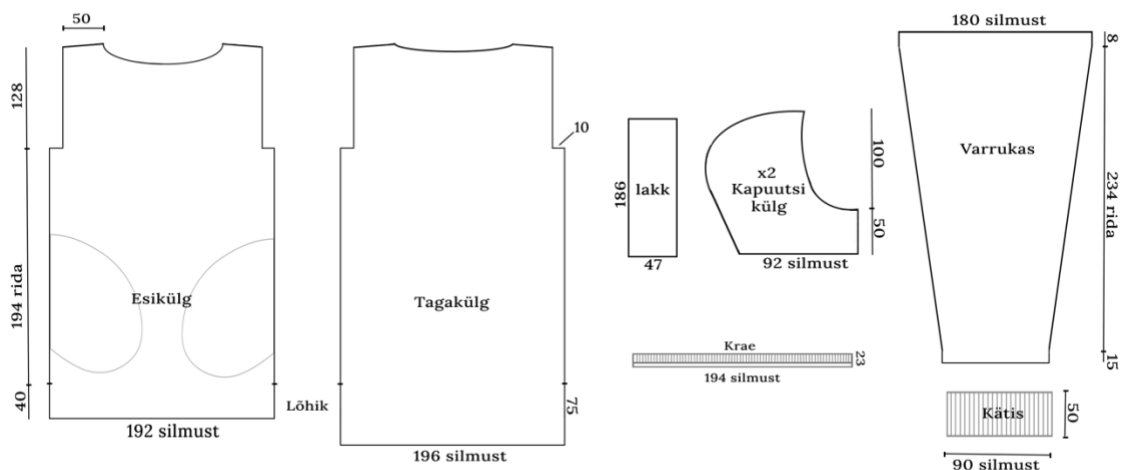


Kampsuni eripäraks on, et kuigi esi- ja tagatükk on kootud sarnaselt kahele esimesele kampsunile, siis viimasel valisin kudumistiheduseks nr 9. Väiksema kudumistihedusega andsin kampsunile juurde avarust, et kandjaks saaks olla saledam 185 cm pikk meesterahvas, kelle mõõtudele vastavalt on viimane lõige loodud (vt joonis 18). Seda arvestades on pikemad ka varrukad. Teiseks suuremaks muutuseks on kangurutasku puudumine. Selle asemel on puuvillasest kangast taskud peidetud küljeõmbluste vahele. Silmapaistvaim osa on avar kapuuts, mida on võimalik soovi korral eemaldada.

Kampsuni alumisse serva jäetud lõhikute äärtesse õmblesin käsitsi liimiriidega tugevdatud puuvillasest kangast laiad kandid, mis on peidetud kampsuni pahemale poolele. Jätksin varasemat mustrit – kui varrukatel on puuvillane kangas, siis jäävad lõhikute kandid peitu ning vastupidi.

Kitsa meriinovillase soonikkrae külge kinnitub puuvillase voodriga villane kapuuts, mille kudumisel kasutasin kahte lõnga. Tugevam pruun lõng on kapuutsi külgedel ja parema vetthülgevusega beež lõng kapuutsi lakaks. Kapuuts kinnitub krae külge bambusest nõopidega. Krae on kampsuni külge keteldatud villase lõngaga ning vajadusel saab selle lahti harutada, et kulumise korral välja vahetada.

Joonis 18. Eemaldatava kapuutsiga kampsuni lõige



Tekkinud probleemid ja lahendused

Kollektsiooni loomisel tekkisid mõned raskused, mis sundisid tegema teatud muudatusi või lihtsalt olukorraga kohanema. Järgnevalt toon ülevaate peamistest väljakutsetest koos vastavate lahendustega.

- Masinkudumise kogemus
 - Kogemuse puudumine tekitas raskusi sellega, et vigadega kaasnes suur materjali- ja ajakulu.
 - Praktilise kogemuse omandamine ja kogunud kuduja nõuannete järgimine aitas protsessi muuta kiiremaks ja kvaliteetsemaks. Vähenes materjali- ja ajakulu. Kui kõik sujub ideaalselt, siis kulub iga tööetapi jaoks keskmiselt 1 tund.
- Lõngade omadused
 - Arvestades erinevate lõngade vanumise iseloomu oli eri jämeduse ja omadustega lõngade kokku sobitamine keeruline.
 - Katsetamine ja erinevate lõngade kombinatsioonide proovimine aitas leida optimaalsed paarid.
- Lõngade kulu
 - Poolkammlõngad on raskemad kui kraaslõngad ning kulu oli oodatust suurem, nii et mõned lõngad lõppesid varem otsa. Lisaks sellele ei olnud ma lõnga varudes arvestanud testkangaste kudumisega.
 - Edaspidi oleks lahenduseks lõnga varude täpsem planeerimine ja vajadusel varude suurendamine. Mõistsin, et täpsema kuluarvutuse saab teha peale prototüüpide või esimeste toodete valmimist.
- Silmuskootud kanga servade rullimine
 - Soovides jätta kampsuni alaserva lõhikut, hakkasid kootud kanga servad tugevalt sissepoole rullima.
 - Lahenduseks oli laiemate liimiriidega tugevdatud puuvillaste kantide kasutamine kanga ühel küljel, see hoidis lõhiku servad korrektselt lamedad.

- Sooniku kudumine
 - Kavandatud 2x2 soonikkrae kudumisel kippus silmuskudumismasin kelk pidevalt takerduma või silmused moodustusi ebahühtlaselt. Parandustöödele kulus palju aega ning materjali kadu oli suur.
 - Lahenduseks oli disaini muutmine 1x1 sooniku kasuks, see muutis kudumistulemuse tunduvalt hühtlasemaks, probleemivabamaks ja kiiremaks.
- Meriinovilla vastandlikud omadused
 - Meriinovill on pehme ja nahasõbralik, kuid väga madala hõõrdekindlusega ja määrdub kergesti. See probleem puudutab eelkõige krae ja kätiste materjali valikut, sest loodud kampsunite puhul lähtusin põhimõttest - kuigi valge meriinolõng on ebapraktiline, on hetkel esiplaanil kandmismugavus.
 - Lahenduseks oleks pesemisnõuannete jagamine - kuna villast kangast ei pea tihti pesema, siis piisab kui pesta eraldi ainult kraed ja kätiseid. Pakkuda määrdunud ja kulunud detailide väljavahetamise või parandamise võimalust.

Lisaks, silmuskudumismasina laiupest tulenevad piirangud võimaldavad praegu valmistada ainult S ja M suuruses kampsuneid. Suuremate suuruste tootmiseks saab tulevikus lisada külgedele laiust andvaid detaile.

Kokkuvõte

Lõputöös uurisin Eesti lambavilla kasutusvõimalusi kaasaegses rõivakujunduses, eesmärgiga luua kampsunite kollektioon Tand´m. Kampsunite valmistamisel kasutasin Eestis kasvatatud lambaste villast Muru Villavabrikus ja TÜ VKA Vilma villakojas kedratud lõngu.

Teoreetilises osas keskendusin lambavilla omadustele nagu hõörde- ja pillingukindlus, õhuläbilaskvus ja vetthülgevus ning uurisin kuidas need omadused mõjutavad silmuskudumismasinal valmistatud kangaid. Praktilise tööna valmis kolm erineva disainiga kampsunit, mis rõhutavad lambavilla erinevaid omadusi ja ilu: lihtne soonikkraega kampsun, nõõbitava kraega kampsun ja eemaldatava kapuutsiga kampsun.

Lõputöö kinnitas, et Eesti lambavilla saab edukalt kasutada kaasaegsete rõivaste tootmiseks. Laboratoorsed testid näitasid, et peenekiulise villaga lõngad muudavad kanga õhukindlamaks ja vetthülgevamaks, samas kui pika ja jämeda kiuga villad annavad kangale vastupidavuse ning parema õhuläbilaskvuse. Tegin järelduse, et kihnu maalamba lõng sobib kampsuni kehaosa ja varrukate kudumiseks tänu oma hõörde- ja õhuläbilaskvusele. Meriinovillane lõng sobib krae ja kätiste jaoks, kuna on pehme ja nahasõbralik, kuid vajab sagedamat hooldust ja vahetamist.

Kollektsiooni loomisel osalenud sihtrühm (mehed ja naised vanuses 36-53 aastat) hindas kampsunite disaini ja materjalide valikut positiivselt. Meeste eelistused kinnituste ja soonikute osas ning naiste eelistused pehmema meriinovilla kasutamise osas said edukalt arvesse võetud.

Teoreetiline ja praktiline töö aitasid mul mõista lõngade omadusi ning nende mõju valmivatele kudumitele. Töö käigus tekkinud raskused, nagu masinkudumise kogemuse puudumine ja lõngade omaduste erinevused, lahendasin korduvate katsetuste ja kogunud kudujate nõuannete abil. Tulevikus oskan paremini protsessi planeerida ning vältida materjalipuudust.

Edasised uuringud võiksid keskenduda põhjalikumale lõngade analüüsile ja uute tehnoloogiliste lahenduste leidmisele, mis aitaksid paranda kampsunite vastupidavust ja kandmismugavust. Edasises tootearenduses kavatsen küljetükke lisades valmistada suuremaid kampsuneid. Lisaks võiks kasutusea pikendamiseks ja jätkusuutlikkuse suurendamiseks pakkuda kampsunite hooldus- ja parandusteenust.

Kollektsioon Tand´m rikastas minu loomingulist arengut, ühendas traditsioonilise materjali kaasaegsete töövõtete ja kujundusega.

Kasutatud allikad

- Brother Industries Ltd. (1984). *Knitting Techniques Book*. Brother LTD.
- Eesti Keele Instituut. (2009). *Eesti keele seletav sõnaraamat*. <https://www.eki.ee/dict/ekss/>
- Eesti Teadusinfosüsteem [ETIS]. (2023). Eesti ja Norra kohalik lambavill – uuringu läbiviimine ja õppematerjalide loomine kõrgkooli tekstiilitudengitele. <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/4c6436a9-3365-4df9-b8e6-4b7828216127>
- International Wool Textile Organisation [IWTO]. (2024). *Make a Difference - Choose Wool*. https://iwto.org/wp-content/uploads/2020/04/IWTO_Choose-Wool.pdf
- Kabun, K. (2022). *Arhailiselt high-tech. Lambavilla teadmistepõhine rakendamine*. Tallinn : Eesti Kunstiakadeemia tekstiilidisaini osakond.
- Koivisto, D. (2024). *Kangaste organoleptiline analüüs*. [Mitteavalik ainetöö, Tallinna Tehnika Kõrgkool].
- Koivisto, D. (2024). *Kangaste testimine*. [Mitteavalik aruanne, Tallinna Tehnika Kõrgkool].
- Lindjärv, Ü. (s.a.). *Rootsi peenvillalambad. Vana-Olevi*. <https://vanaolevi.wordpress.com/lambast-ja-villast/rootsti-peenvillalambad/>
- Matsin, A., Beilmann, A., Svorkmo Espelien, I., Espelien Blomli, M., Kaljus, A., Lehis, L., Tuulik, D., & Wendelbo, E. (2023). *From Wool to Fabric. Estonia-Norway*. [https://sisu.ut.ee/sites/default/files/eestivill/files/wool to fabric a4 12 0.pdf](https://sisu.ut.ee/sites/default/files/eestivill/files/wool%20to%20fabric%20a4%200.pdf)
- Mikko, L., Vahtra, M. & Bergmann, E. (2023). *Villakiudude, villast valmistatud lõngade ja kangaste analüüs*. [Mitteavalik ainetöö, Tallinna Tehnika Kõrgkool].
- MTÜ Maavillane (s.a) *Arles meriino*. <https://www.maavillane.ee/tooted/arles-meriino>
- Nool, S. (2019). *Villa töötlemise võimalused Eesti villavabrikutes. Eesti päritolu lambavillast lõnga testimine ja kasutamine silmuskoelise toote loomisel*. Kõrgema Kunstikooli Pallas toimetised. [https://digiarhiiv.pallasart.ee/wp-content/uploads/2019/08/Siiri Nool -kirjalik ja lisad.pdf](https://digiarhiiv.pallasart.ee/wp-content/uploads/2019/08/Siiri_Nool_-_kirjalik_ja_lisad.pdf)
- Nutov, M. (2018, 05. mai). Muru talu perenaine: ma ainult unistaksin lambafarmist siinamaani, kui tütar poleks mulle kahte talle kinkinud. *Menu*. <https://menu.err.ee/828934/muru-talu-perenaine-ma-ainult-unistaksin-lambafarmist-siinamaani-kui-tutar-poleks-mulle-kahte-talle-kinkinud>
- Os races ovines du sud-est. (2023, 07. jaanuar). *La race merinos d'arles*. [http://en.france-genetique-elevage.org/IMG/pdf/race_merinos d arles-3.pdf](http://en.france-genetique-elevage.org/IMG/pdf/race_merinos_d_arles-3.pdf)
- Pietro Ramella & C. (2023). *Homepage*. <http://www.ramella.com>

- Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet [PRIA]. (2023). Lammaste ja kitsede statistika. [https://www.pria.ee/sites/default/files/aruanded/Lammaste ja kitsede statistika.xlsx](https://www.pria.ee/sites/default/files/aruanded/Lammaste%20ja%20kitsede%20statistika.xlsx)
- Skogh, K. (2018). A Velsplan för rasen Svensk finull. *Föreningen Svenska Finullsfår*. <https://finull.se/wp-content/uploads/2018/07/AVELSPLAN-2018-Slutgiltig-A5.pdf>
- Solmann, J. (2023). *Eestis kasvatatud Arles'i meriino villast poolkammlõnga valmistamine TÜ VKA Vilma villakoja näitel*. [Seminaritöö, Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia].
- Zetterlund, S. (2024). Our breeds. *Swedish Fibre*. <https://www.swedishfibre.com>
- Tänavots, A., & Piirsalu, P. (2010). Eesti valgepealine tõug. *Eestis aretatavad lambatõud*. http://www.eau.ee/~alo/lambad/toud/?Eesti_valgepealine_lambatoug
- Wensleydale Longwool Sheep Breeders' Association. (2024). About the breed, *Wensleydale Longwool Sheep Breeders' Association*. <https://www.wlsba.co.uk/about/breed-history/>
- Ärmpalu-Idvand, A. & Eensoo, I. (2023). Tõu kirjeldus. *Kihnu Maalamba Selts*. <https://kihnulammas.ee/kihnu-maalammastou-kirjeldus/>

Pildiallikad

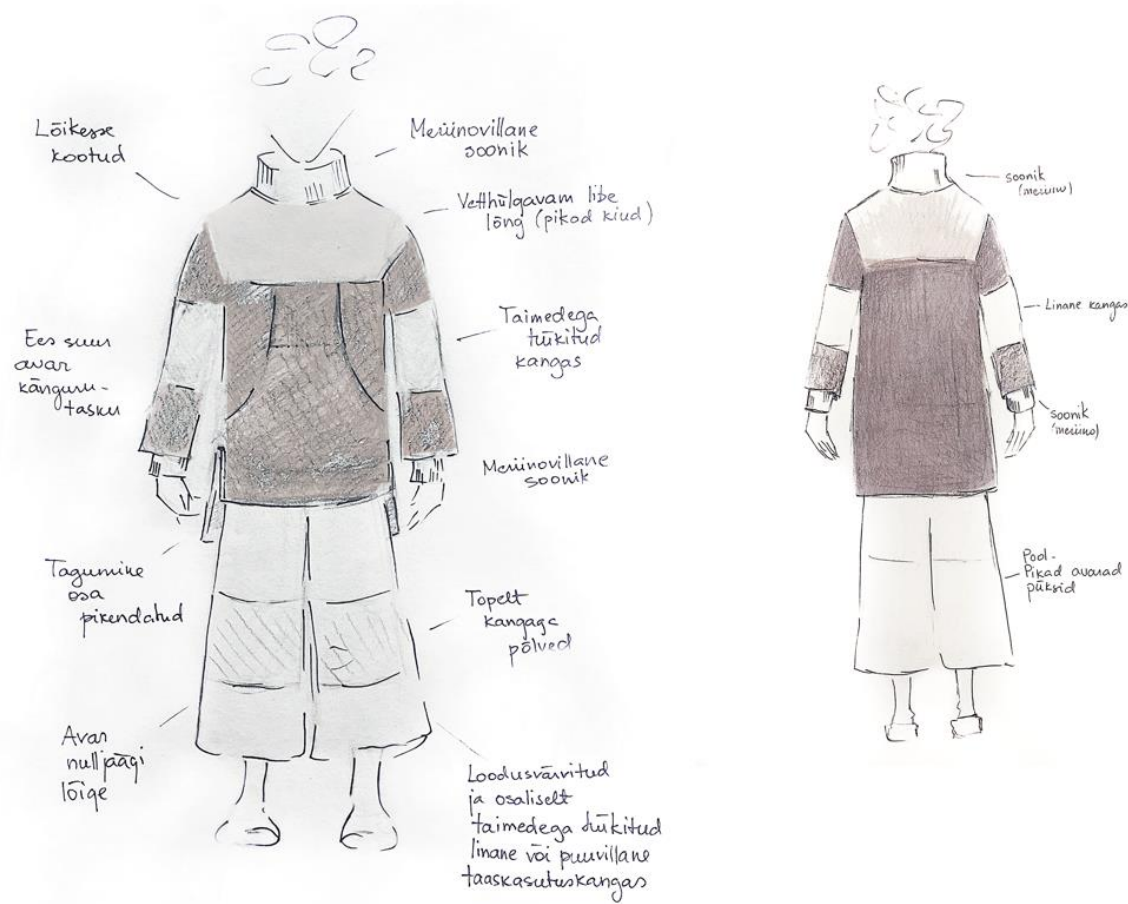
- Brother Industries Ltd. (1984). *Knitting Techniques Book*. Brother LTD.
- Matikainen, M. (2019). *Tere masinkudumine*. Mairedesign
- Wensleydale Longwool Sheep Breeders' Association. (2024). *Breed standard*. <https://www.wlsba.co.uk/about/>

Isiklik suhtlus

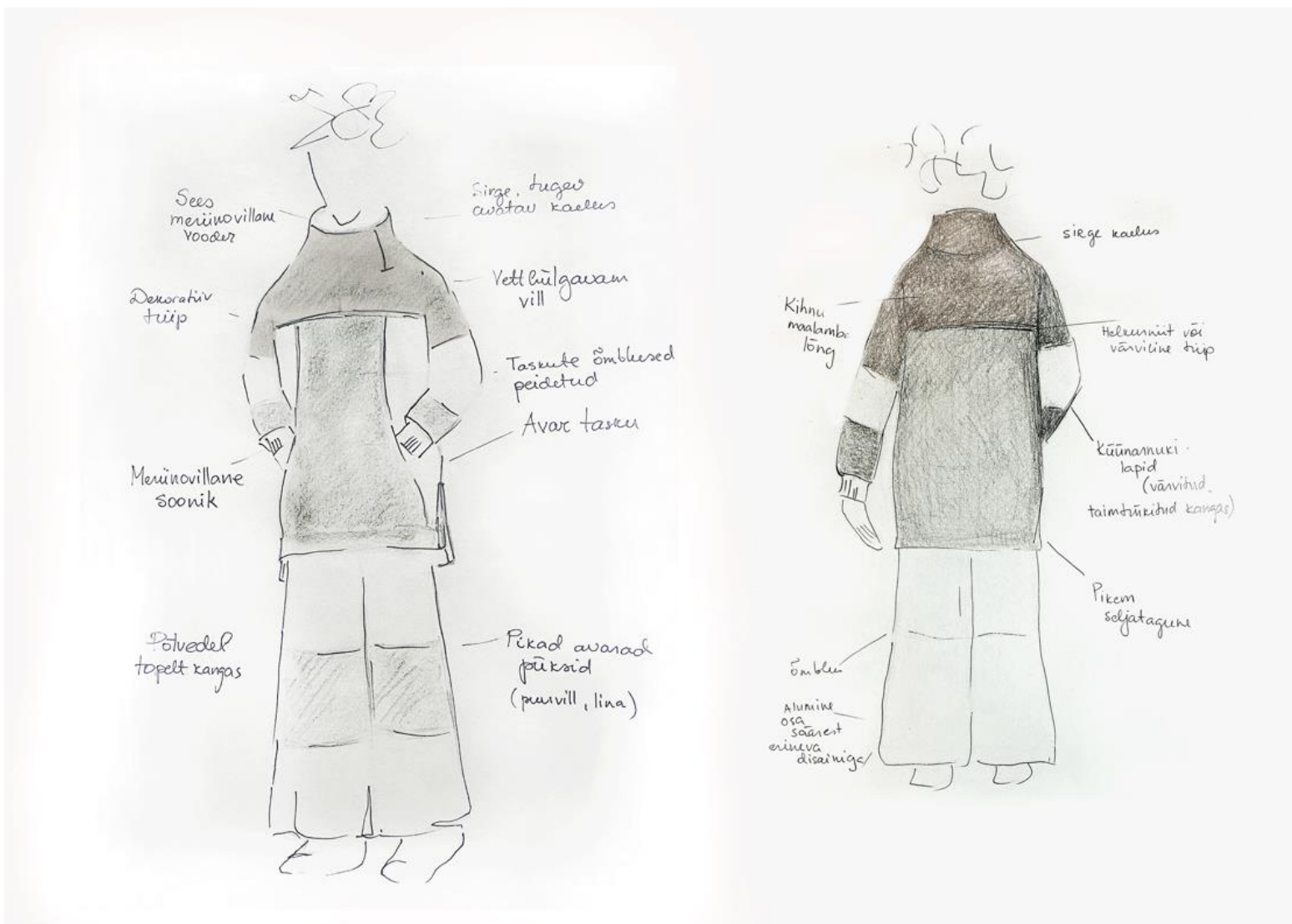
- Lehis, L (2024), vestlus
- Tomberg, R (2023-24), vestlus
- Kaljus, A (2023-24), vestlus

Lisa 1. Rõivakollektsiooni Tand´m kavandid

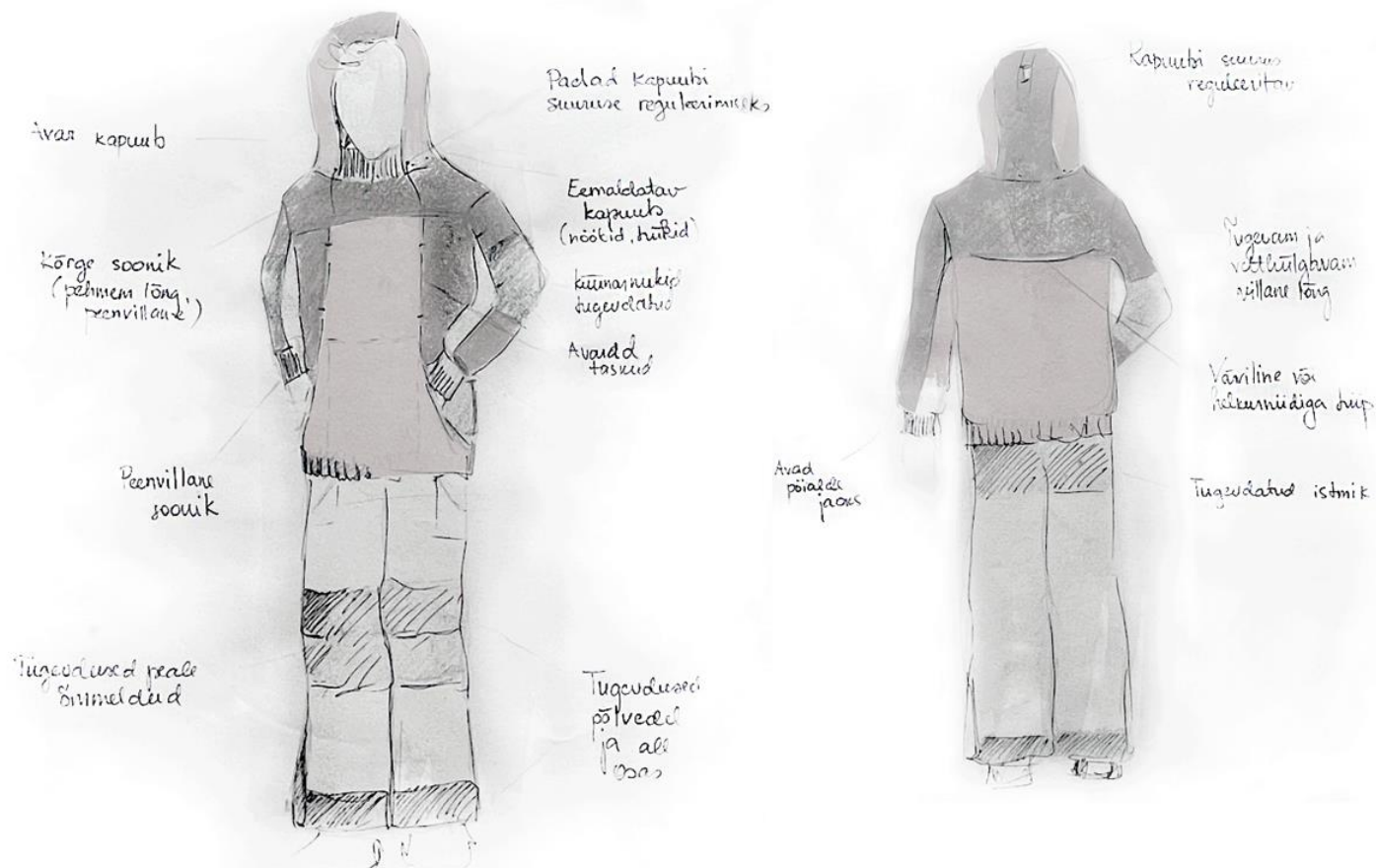
Lihne soonikkraega kampsun



Nööbitava kraega kampsun

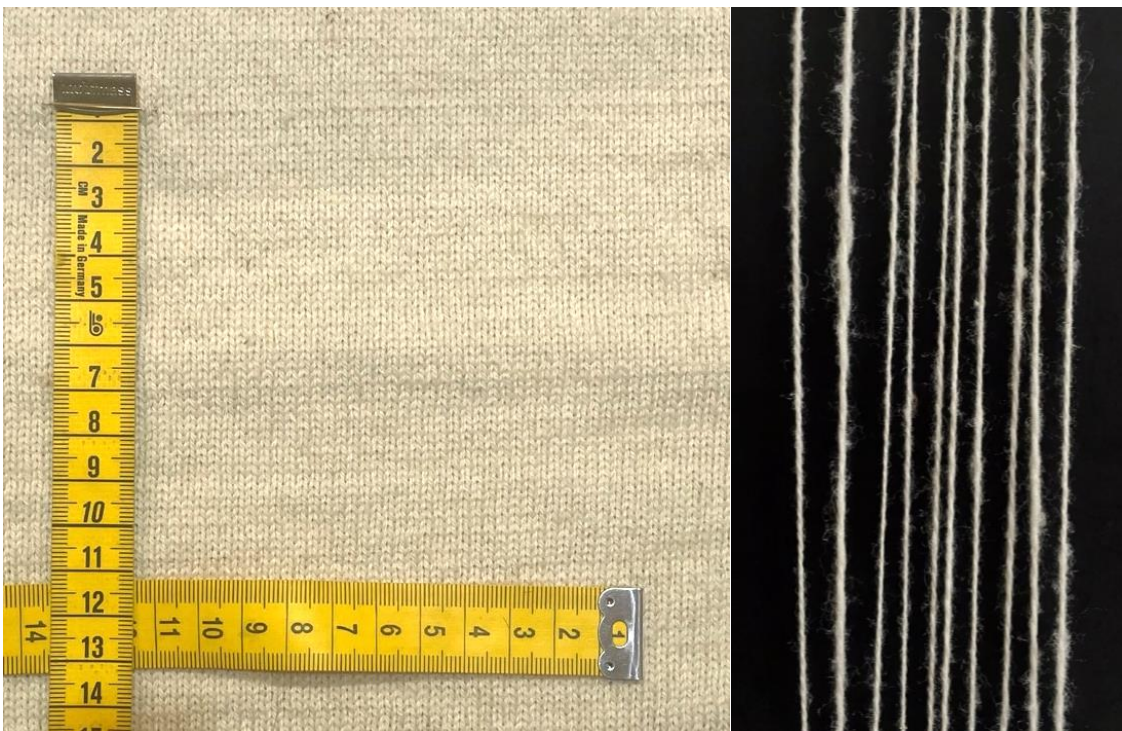


Eemaldatava kapuutsiga kampsun



Lisa 2. Rõivakolleksiooni Tand´m materjalinäidised

1. 100% meriino (valmistamise koht TÜ VKA Vilma villakoda)



Kudumistihedus 8

Lõnga jämedus 7/2

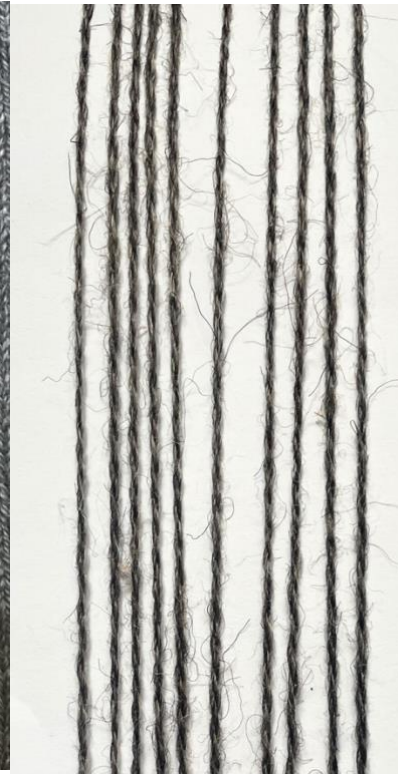
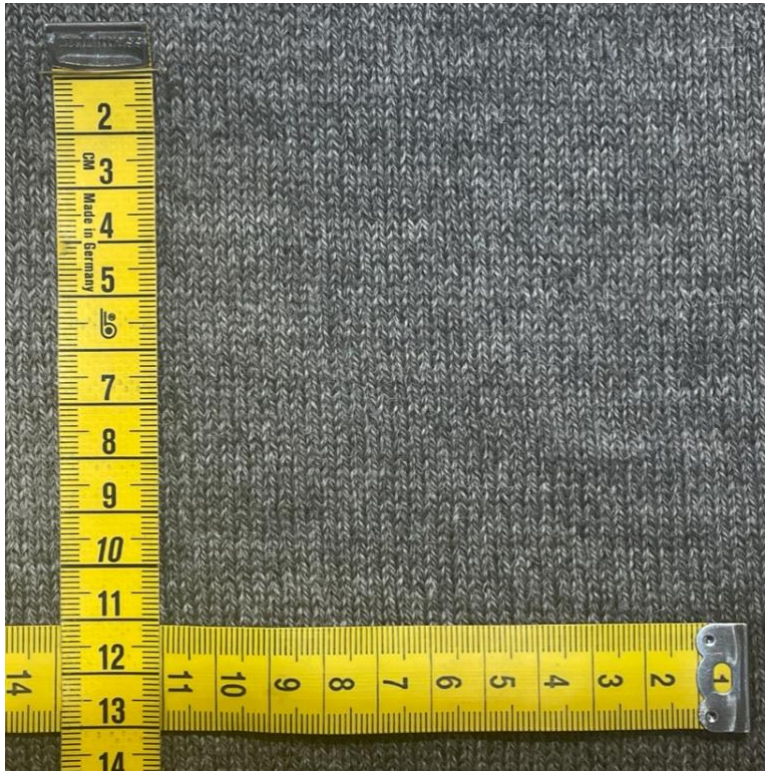
Silmuste arv enne pesemist:

10 cm – 50 rida, 34 silmust

Silmuste arv peale pesemist:

10 cm – 46 rida, 34 silmust

2. 100% kihnu maalammas (TÜ VKA Vilma villakoda)



Kudumistihedus 8

Lõnga jämedus 6,3/2 ja 7,2/2

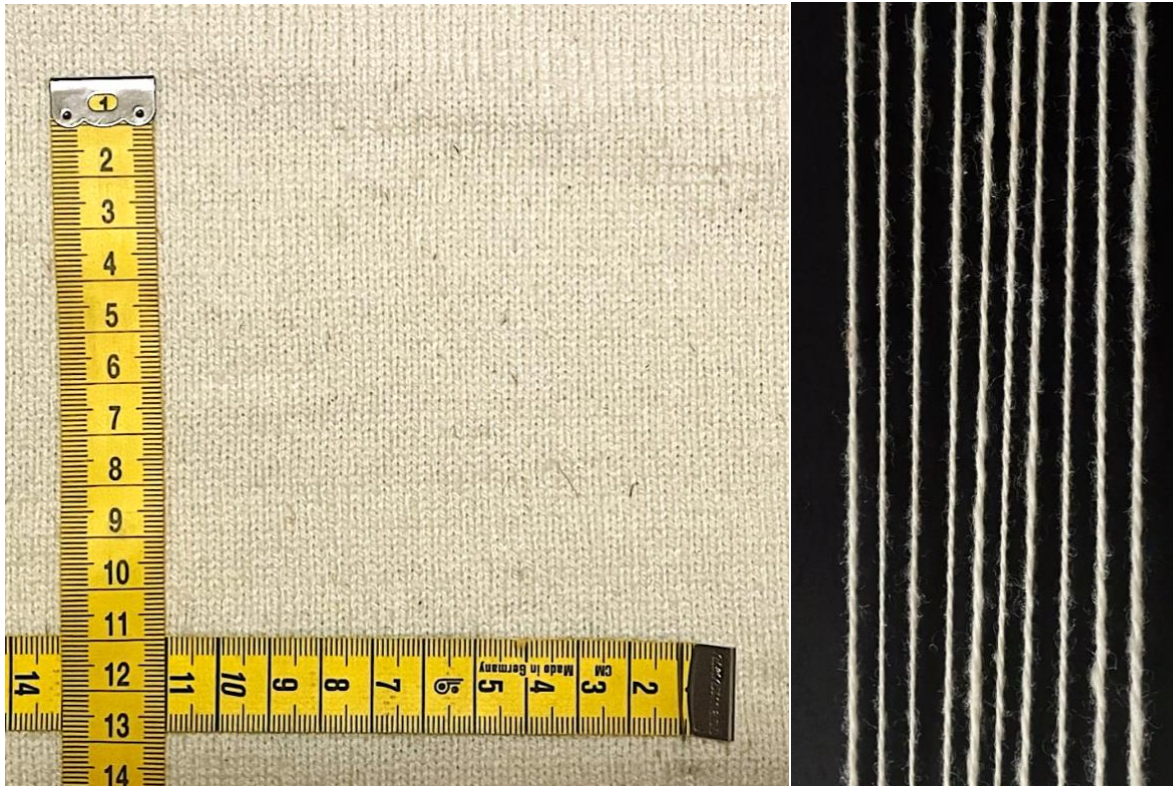
Silmuste arv enne pesemist:

10 cm – 51 rida, 36 silmust

Silmuste arv peale pesemist:

10 cm – 46 rida ja 34 silmust

3. 50% meriino, 50% eesti valgepealine (TÜ VKA Vilma villakoda)



Kudumistihedus 8

Lõnga jämedus 6/2

Silmuste arv enne pesemist:

10 cm – 47 rida, 34 silmust

Silmuste arv peale pesemist:

10 cm – 44 rida, 34 silmust

4. 69% wensleydale, 23% finull, 8% eesti valgepealine (Muru Villavabrik)



Kudumistihedus 8

Lõnga jämedus 9/2

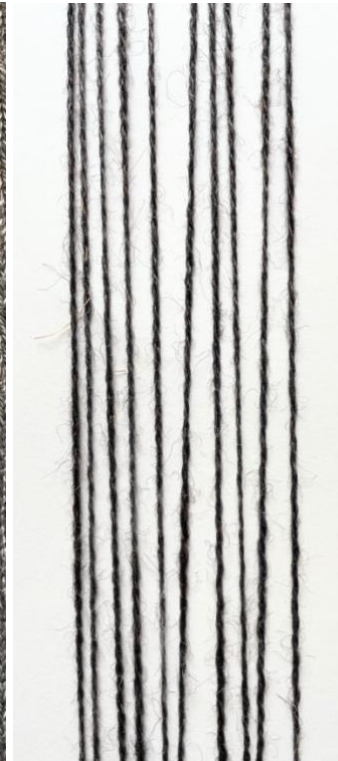
Silmuste arv enne pesemist:

10 cm – 51 rida, 36 silmust

Silmuste arv peale pesemist:

10 cm – 46 rida ja 36 silmust

5. 70% wensleydale hall ristan, 30% pruun ristanlammas (Muru Villavabrik)



Kudumistihedus 8

Lõnga jämedus 6/2

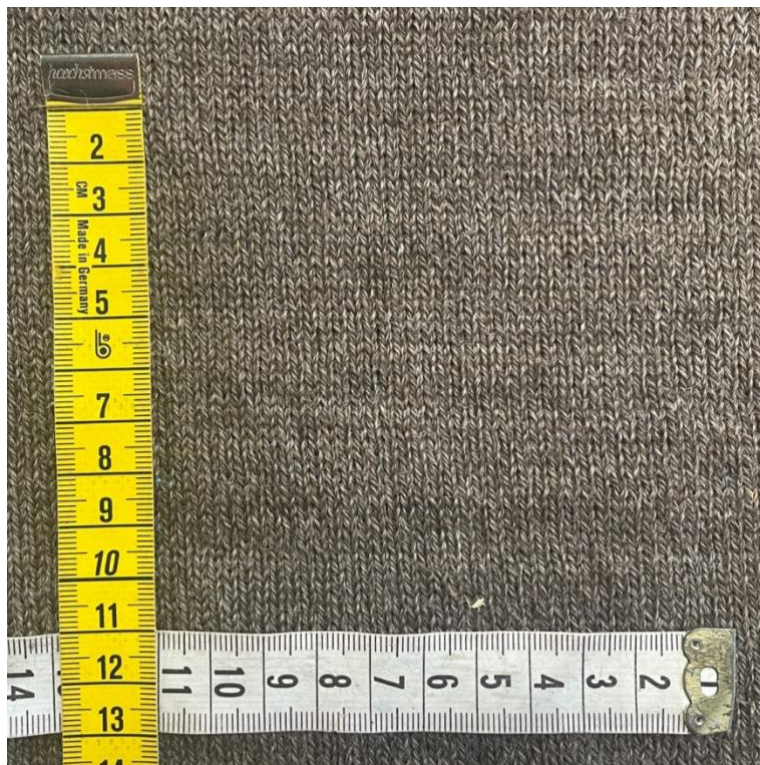
Silmuste arv enne pesemis:

10 cm – 51 rida, 36 silmust

Silmuste arv peale pesemist:

10 cm – 48 rida, 36 silmust

6. 59% wensleydale ristand, 41% finull (Muru Villavabrik)



Kudumistihedus 8

Lõnga jämedus 6/2

Silmuste arv enne pesemist:

10 cm – 46 rida, 34 silmust

Silmuste arv peale pesemist:

10 cm – 43 rida, 33 silmust

7. 70% wensleydale, 15% tavaline valge ristand, 15% hall ristandlammas (Muru Villavabrik)



Kudumistihedus 8

Lõnga jämedus 8/2

Silmuste arv enne pesemist:

10 cm – 51 rida, 36 silmust

Silmuste arv peale pesemist:

10 cm – 48 rida, 36 silmust

8. 70% wensleydale, 30% finull (Muru villavabrik)



Kudumistihedus 8

Lõnga jämedus 7/2

Silmuste arv enne pesemist:

10 cm – 44 rida, 35 silmust

Silmuste arv peale pesemist:

10 cm – 43 rida, 35 silmust

Lisa 3. Kangaste testimise tulemuste paremusjärjestus

TKTK tekstiilmaterjalide testimise laboris läbiviidud testide paremusjärjestus, kus parimat tulemust tähistab 1 ja madalaimat 8. (Allikas: Koivisto, 2024)

Testkanga number	Kasutatud lõnga koostis	Hõõrdekindlus	Pillingukindlus	Õhuläbilaskvus	Vetthülgavus
1	100% arles meriino	7	8	8	1
2	100% kihnu maalammas	3/4	4	2	5-6
3	50% arles meriino 50% eesti valgepealine	6	7	3	2
4	69% wensleydale 23% finull 8% eesti valgepealine	8	5	5	3-4
5	70% wensleydale hall ristan 30% pruun ristanlammas	2	2	1	7-8
6	59% wensleydale ristan 41% finull	1	1	7	7-8
7	70% wensleydale 15% valge ristanlammas 15% hall ristanlammas	5	6	4	5-6
8	70% wensleydale 30% finull	3/4	3	6	3-4

Lisa 4. Prototüüp

Allikas: Urvak Sandra, 2024



Lisa 5. Kolleksioon Tand'm

Allikas: Urvak Sandra, 2024



Allikas: Urvak Sandra, 2024



Allikas: Urvak Sandra, 2024



Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Janika Solmann,

annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose
TAND'M- EESTI LAMBAVILLASEST LÕNGAST KAMPSUNITE KOLLEKTSIOON,
mille juhendajateks on Riina Tomberg ja Astri Kaljus
reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni
autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu
Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i
litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja
üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni
autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega
isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Janika Solmann

14.05.2024