

Kõrgem Kunstikool Pallas  
Tekstiiliosakond

Villa töötlemise võimalused Eesti villavabrikutes.  
Eesti päritolu lambavillast lõnga testimine ja kasutamine silmuskoelise toote loomisel  
Lõputöö. Rakendusuuring

Siiri Nool

Juhendaja  
Liina Kool

Tartu 2019

## SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	4
1. EESTI VILLATÖÖSTUSE HETKEOLUKORD .....	6
1.1 Lühiülevaade lambakasvatuse ja villatoodangu olukorrast .....	6
1.2 Ekspert hinnangud .....	8
1.3 Eesti villavabrikud täna .....	9
1.3.1 Vaemla villavabrik .....	12
1.3.2 Raasiku villavabrik .....	13
1.3.3 Äksi villavabrik .....	14
1.3.4 Kabala villaveski .....	15
1.3.5 Süvahavva villavabrik .....	16
1.3.6 Sörve villaveski .....	18
1.3.7 TÜ VKA Vilma villakoda .....	19
1.3.8 Muru villavabrik .....	20
2. VILLASTE LÕNGADE TEHNOLOOGILINE UURING .....	22
2.1 Villaste kangaste omadused .....	22
2.2 Lõngade valim silmuskoelise kanga loomiseks .....	23
2.3 Testkangaste kudumine .....	26
2.4 Testkangaste vanutamine .....	28
2.5 Pillingutest .....	31
2.6 Pehmusest .....	35
2.7 Käsitsi värvitud lõngade värvipüsivusest .....	38
2.8 Villaste lõngade tehnoloogilise uuringu järeldused .....	40
3. SILMUSKOELISTE TOODETE LOOMINE .....	42
3.1 Intarsiatehnikas kudumite väljatöötamine .....	42
3.2 Kohalike lõngade värvimise võimalused .....	46
3.3 Kohalikest lõngadest kudumite loomise protsess .....	47
KOKKUVÕTE .....	54

SUMMARY .....	56
KASUTATUD ALLIKAD .....	57
LISA 1 Küsimustik spetsialistidele .....	62
LISA 2 Küsimustik villavabrikutele .....	64
LISA 3 Villavabrikute koondtabel .....	73
LISA 4 Vanutuskatsete andmed .....	74
LISA 5 Pillingutestide andmed.....	77
LISA 6 Pillingutestide fotod.....	79
LISA 7 Pehmustesti tabel .....	84

## SISSEJUHATUS

Villa kui väärtusliku naturaalse materjali juurde jõudsin Kõrgema Kunstikooli Pallas tekstiiliosakonna õppetöö jooksul kolmandal kursusel. Selle materjaliga töötamine ei olnud mulle varem tuttav, kuid villa omadusi tundma õppides mõistsin selle mitmekülgset väärtust. Lambavillased tooted võivad tihti nahale tunduda veidi karedad, kuid sellel looduslikul materjalil on väga palju häid omadusi, mida ei ole suudetud sünteetiliste kangaste arendamisel kaasaegsete tehnoloogiate abil veel saavutada.

Olen tegelenud poolteist aastat masinal kudumisega ning aretanud kudumiseeriat, mille loomisel olen kasutanud välismaiseid nn maavillaseid lõngu. Tartus asuvas lõngapoes Aardla Kaubandus OÜ on kergesti kättesaadavad laias värvivalikus nii ühe-, kahe- kui kolmekordsed välismaised villased lõngad. Eestimaist päritolu villaste lõngade kasutamisele ma seni suuremat tähelepanu pööranud ei ole. Teemaga aktiivselt tegeledes on aga kerkinud küsimus, kas välismaiste lõngade asemel on võimalik kasutada kohalikku päritolu villaseid lõngu. Kasutamine on pikemas perspektiivis on majanduslikult tasuv ja välismaiste lõngadega kvaliteedilt samaväärne.

Eesti lambakasvatusektori arengukavas aastateks 2018-2023 on välja toodud, et lambavilla ei väärtustata hetkel piisavalt ning Eestis kasvatatud lammaste villa kvaliteediomadusi ja kasutusvõimalusi on vähe uuritud. Seni ei ole uuritud, millist lõnga ja millises mahus vajavad Eesti käsitöölised ja disainerid (Maaeluministerium 2018: 20).

Rakendusuuringu eesmärk on väärtustada kohalikku toorainet – Eesti lammaste villast Eesti villavabrikutes toodetud lõnga. Kohaliku villa kasutamine on mitmes aspektis oluline: toetab kohalikku tööstust, loomakasvatust, loodusliku tasakaalu hoidmist, vähendab transpordikulu, suurendab teadlikkust kohaliku tooraine kasutamisest, sealjuures tootmise läbipaistvusest ja annab disainile lisaväärtuse. Uuringu käigus selgitan välja, kas ja kuidas sobib kohalik villane lõng minu varasema kudumiprojekti arenduseks ja silmuskoeliste toodete loomiseks.

Esimeses peatükis annan lühiülevaate lambakasvatuse hetkeolukorrast Eestis ja tutvustan kaheksat uuringu-perioodil Eestis tegutsevat villavabrikut. Annan ülevaate villavabrikute hetkeolukorrast ning kirjeldan lähemalt lõnga tootmise tööprotsesse. Üheks

eesmärgiks on välja selgitada kust, millises kvaliteedis, millistelt lambatõugudelt ja millise hinnaga on võimalik saada eestimaist villast lõnga.

Teises peatükis käsitlen kohalike villaste lõngade valimit ning annan ülevaate villaste lõngadega teostatud tehnoloogilistest uuringutest. Lõngade tehnoloogilise uuringu eesmärgiks on testida eestimaiste lõngade omadusi ja sobivust silmuskoelise toote loomiseks. Valitud lõngadest silmuskootud kangad läbivad vanutuskatse, pillingutesti, pehmustesti ja värvipüsivustesti. Otsin vastust uurimisküsimusele, millistest lõngadest silmuskootud ja seejärel vanutatud kangad sobivad kõige paremini disainotoote valmistamiseks.

Kolmandas peatükis tutvustan Kõrgema Kunstikooli Pallas tekstiiliosakonnas kolmandal kursusel loodud kudumiprojekti, millest on lõputöö teema on ajendatud. Uurin ja annan ülevaate kohalike lõngade värvimise võimalustest. Rakendusuuringu testide tulemuste põhjal valitud lõngadest valmivad kudumid, et esitleda kodumaiste materjalide kasutusvõimalusi.

Rakendusuuring on jätk uurimusele, mis käsitleb kohaliku villa kasutamise võimalusi. 2017/2018 viidi Kõrgema Kunstikooli Pallas tekstiiliosakonnas Liina Kooli juhtimisel läbi rakendusuuring „Muhu saarel kasvanud eesti maalammaste villast valmistatud lõnga ja lõngast valmistatud kangaste omadused“, mille eesmärk oli välja selgitada, kas Muhus kasvanud maalammaste villa sorteerimine on põhjendatud ja annab võimaluse valmistada teatud kindlate omadustega lõnga ja kangast.

Vill on üks kestlikumaid ja väärtuslikumaid materjale ning tänapäeval ainuke kohalik tekstiilikiud Eestis. Villa peetakse üheks kuuest materjalist, mis võib aidata 'maailma päästa', sest see on taastuv, kauakestev ja biolagunev ressurss. (Jones 2019) Disaineritel on võimalus keskenduda kohaliku materjali kõrgele väärtusele, taaslustada selle lugu ning luua midagi uut ja kauakestvat.

# **1. EESTI VILLATÖÖSTUSE HETKEOLUKORD**

Peatükis annan lühiülevaate Eesti lambakasvatuse hetkeolukorrast ning villa töötlemise võimalustest 2019. aastal. Tutvustan villa väärindamisega seotud probleeme Eestis ja võimalikke lahendusi. Annan ülevaate kaheksast tegutsevast villavabrikust – Kabala, Raasiku, Süvahavva, Äksi, Vaemla, Sörve ja Muru villavabrikud ning TÜ VKA Vilma villakoda ning peatüki lõpus olevas tabelis koondan info villavabrikute kohta.

## **1.1 Lühiülevaade lambakasvatuse ja villatoodangu olukorrast**

2017. aasta seisuga oli Eestis 77 722 lammast, kellest Põllumajandusameti andmetel peeti ~63% mahepõllumajanduse nõuete kohaselt. Eestis on palju lambakasvatajaid, kes peavad lambaid valdavalt oma tarbeks või muu tegevuse kõrvalt. Aastal 2016 oli 639 majapidamist, kus peeti 1–19 lammast. See on 40% lammastega majapidamiste koguarvust. Üle 100-pealiste karjadega majapidamisi on Eestis vähe (14%), kuid seal peetakse kõige enam lambaid (59% lammaste koguarvust), sh seitsmes majapidamises peeti üle 1000 lamba (Maaeluministerium 2018: 6-7).

Eesti lambasektor on kiires arengus, luuakse juurde ja suurendatakse karjasid, kasvab toodangu hulk ja kvaliteet. Eestis seni tunnustatud kolmele lambatõule (eesti valgepealine lammas, eesti tumedapealine lammas ja kihnu maalamma) said 2018. aastal tunnustuse veel kaks tõugu – lley ja dorper. Eesti valgepealised ja tumedapealised lambad, lley ja dorper on aretatud lihatõugudeks (Eestis... 2018). Kihnu maalammast peetakse peamiselt villalambaks, kuid kahekihilise villa (alusvill ja pealivill) olemasolu teeb temast ka kvaliteetse karusnahalamba (Ärmpalu-Idvand 2016).

Eestis esindavad peenvillalambaid meriino d'Arles ja rootsi peenvillalamma ehk finull. Pikavillalammastest kasvatatakse Eestis wensleydale lammast. Villalammasteks võib pidada ka Eesti maalamba liine. Lihatuüpi lambatõuge on lisaks Eestis tunnustatud tõugudele väga palju – näiteks dorset, teksel, suffolk, kellelt saadakse keskmise pikkusega või pikka villa, aga tavaliselt on põhisuunaks siiski lihatootmine (MTÜ Maavillane koduleht).

Valdavalt peetakse Eestis lambaid liha saamise eesmärgil. See tähendab, et lammaste kasvatamisel pööratakse rohkem tähelepanu looma lihakeha aretamisele ja jõudlusomaduste tõstmisele ning villa kvaliteedi hoidmine ja arendamine on teisejärguline (Kalda 2019). Vähene pesemata lambavilla kokkuost ja töötlemine ei ole motiveerinud lambakasvatajaid kvaliteetset villa tootma. Madala kvaliteedi, halva sorteerimise ja ladustamisoskuse tõttu on villa kokkuostu hind madal (0,5–1€/kg). Suur kogus Eestis peetavate lammaste villatoodangust on seetõttu kasvatajate jaoks tülikas kõrvalprodukt ja väga suur osa villast läheb hävitamisele – maetakse maha, komposteeritakse või põletatakse (Maaeluministerium 2018: 20; Eesti Lamba... 2015: 3-5).

Väike osa villatoodangust suunatakse Eesti villavabrikutesse töötlemisse, kuid ka selles valdkonnas on lahendamist vajavaid probleeme. Põhiline takistus lambakasvatajatele villa realiseerimiseks on vastava töötlemisahela puudumine. Valdavalt võtavad villavabrikud töötlemisse sorteeritud ja pestud villa, kuid Eestis puudub tööstuslik villapesuvõimalus. Hetkel ei ole villa realiseerimine seetõttu suurte lambakarjade kasvatajatele võimalik, sest villa sorteerimine ja pesu tuleb teha omal jõul käsitsi. Nende tööde ajakulu on nii suur, et see ei ole majanduslikult tasuv (Eesti Lamba... 2015: 3-5; Kallam *jt* 2010: 16).

Leidub talunikke, kes siiski hindavad oma lammaste villa kõrgelt ja soovivad sellele väärtuslikule materjalile otstarbe leida. Need lambakasvatajad on ise tõenäoliselt käsitööga seotud ja nende lambad on valitud muuhulgas villa omadusi silmas pidades. (Saar 2010) Pügamisejärgselt hoiustavad, sorteerivad ja pesevad talunikud oma lammaste villa igaüks enda võimaluste ja tingimuste kohaselt. Seejärel on võimalus saata vill ühte kaheksast villavabrikust ning saada oma lammaste villast tehtud lõng.

Eestis on viimastel aastatel loodud kaks riiklikku arengukava, mis on seotud lambakasvatuse ja villatööstusega. Maaeluministeriumi eestvedamisel loodud Eesti lambakasvatuse sektori arengukava aastateks 2018-2023 ning Eesti Lambakasvatajate Seltsi villa töörühma loodud Villa ja villatööstuse arengukava 2016-2036. Mõlemas arengukavas on välja toodud, et oluline on parandada villa realiseerimise võimalusi Eestis ning luua villa kogumise, ladustamise, sorteerimise ja pesemise organisatsioon või standardiseeritud süsteem (Maaeluministerium 2018: 21; Eesti Lamba... 2015: 8).

Arengukavades rõhutatakse, et oluline on suurendada Eesti lambakasvatajate koostööd käsitöölise, tekstiilikunstnike ja -disaineritega, et anda kohalikule villale

lisaväärtus naturaalse ja nahasõbralike toodetena. Hetkel on kohalikest lõngadest tehtud tootearendus puudulik ning turundustegevus olematu. Samuti soovitakse luua tugev Eesti villa ja ökoloogilise toote kaubamärk, sest järjest enam hinnatakse looduslikke materjale ja keskkonda säästvat tarbimist (Eesti Lamba... 2015: 4).

## **1.2 Ekspert hinnangud**

Kontakteerusin Eesti villatööstusega kursis olevate ekspertidega, et välja selgitada, mida arvavad valdkonnaga tihedalt seotud inimesed lambakasvatuse ja villatoodangu hetkeolukorrast. Palusin neil täita lõputöö raames koostatud küsimustiku (vt LISA 1).

Hea Villa Selts on mittetulundusühing, mille eesmärk on väärtustada ja tutvustada villaga seotud traditsioonilist käsitööd, juhtida lambakasvatajate tähelepanu villa parendamise vajalikkusele ning korraldada villalambakasvatuse ja käsitööga seotud koolitusi ja kursuseid (Hea Villa Selts Facebooki leheküljel). MTÜ Hea Villa Selts juhatuse liige Julika Roos hindab praegust olukorda heaks. On tekkinud juurde uusi villa väärimise võimalusi kaasaegsete villavabrikute näol, kus toodetakse ka väiksemas koguses lõnga, mis annab väikekarjade kasvatajatele võimaluse oma villa realiseerimiseks (Roos 2019).

Eesti Kunstiakadeemias 2017. aastal magistritöö „Jääkvill. Kasutamata ressursist interjööri lahenduseni“ kaitsnud Katrin Kabun arvab samuti, et villatootmise olukord on paranenud, sest on rajatud mitu uute seadmetega villavabrikut. Kabuni sõnul on endiselt probleemiks villa pesemine. Kõige stabiilsema kvaliteediga lõnga arvab Kabun saavat neilt kasvatajatelt, kes kasutavad Raasiku villavabriku teenust, st villatoodang on piisavalt suur (Kabun 2019).

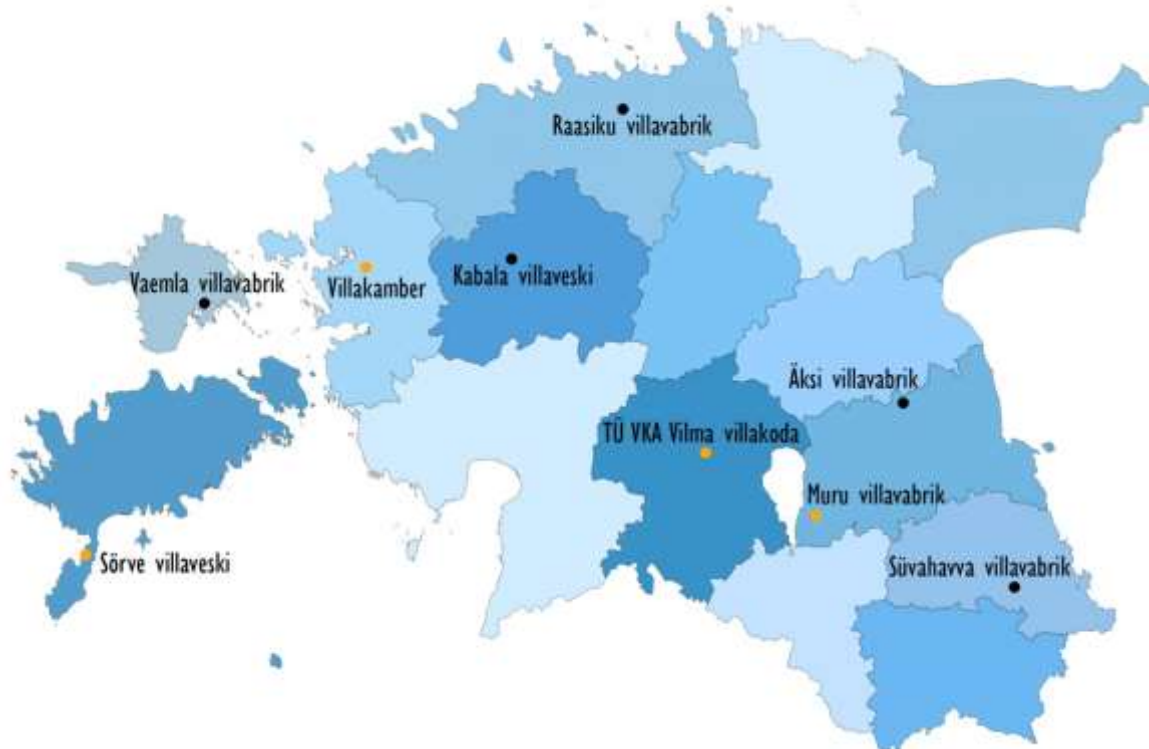
MTÜ Maavillane on ühing, mis asutati 2009. aastal, et edendada väike-lambapidamist ja villa kasutamist Vana-Võromaal. Mittetulundusühingusse kuuluvad kolm talu – Ala-Mähkli, Hallimäe ja Rõõmu talud (MTÜ Maavillane koduleht). Hallimäe talu perenaine ja MTÜ liige Olivia Till nendib, et kuna Eestis on palju ristanckarju, kus kasutatakse igal aastal uut jäära, siis on vill igal aastal pisut erinev - seetõttu ka lõng erinev. Kui on soov saada stabiilset ühtlast väga head lõngakvaliteeti, siis tuleks kasutada Tilli sõnul tõupuhaste karjade villast tehtud lõnga, mida ei ole Eestis kahjuks kuigi palju (Till 2019).



Uusima, 2017. aastal loodud Muru villavabriku asutaja Liina Lehis arvab, et villa osas on olukord kindlasti mitmekesisem kui viis aastat tagasi. Karjadesse on lisandunud erinevaid tõuge, kelle vill sobib ka lõngaks ketramiseks. Samuti on osad lihatüübilise lamba kasvatajad huvitatud ka villa parendamisest ja sellest lisisissetuleku saamisest. Karjades kasutatakse aegajalt villatüübilisi jäärasid (nt meriino, finull), kelle järglastel on paremad villaomadused (Lehis 2019).

### 1.3 Eesti villavabrikud täna

Eestis on 2019. aastal kaheksa tegutsevat villavabrikut (joonis 1). Kaua tegutsenud Vaemla, Kabala, Raasiku, Sühavva ja Äksi villavabrikud ja kaasaegsed Muru, Sörve villavabrikud ja TÜ VKA Vilma villakoda. Alustamas on uus villavabrik Villakamber Läänemaal, Taebas, kes on soetanud omale uue kraasimismasina ning müüvad heiet ja villaloori. Villakamber lõnga veel ei tooda, kuid on saanud LEADER programmilt toetuse kinnitus. Soovitakse soetada kammlindi- ja ketrus-korutusmasin (Lauri 2018: 1).



Joonis 1. Eestis 2019. aastal tegutsevad villavabrikud. Mustad täpid tähistavad kaua tegutsenud villavabrikuid, oranžid täpid tähistavad kaasaegseid villavabrikuid.

Mitmed veskid on tootmismahult väikesed ning vabrikupidajad toodavad lõnga pigem hobikorras. Sajandivanuste masinatega Kabala ja Sūvahavva villaveskid töötavad väikese jõudlusega ning täidavad muuhulgas muuseumi funktsiooni, pakkudes väikestele gruppidele vanade masinate uudistamiseks giidituure. Suurima tootlikkusega Eestis on Raasiku villavabrik ehk Aade Lõng, eelistades lõnga valmistada Uus-Meremaa ja Austraalia villast.

Vanades villavabrikutes (Vaemla, Kabala, Sūvahavva, Äksi, Raasiku) on kraaslõngade valmistamise masinad ning kaasaegsed villavabrikud (Sørve, Muru, TÜ VKA Vilma villakoda) on varustatud tipptehniloogiliste poolkammlõngu valmistavate masinatega. Kraaslõngade ja poolkammlõngade valmistamise tehnoloogiad on veidi erinevad.

Kraaslõnga valmistamise jooksul läbib vill villahundi, kraasimismasina, heidemasina ja suunatakse ketrusesse-korrutusse, pärast mida ongi lõng valmis. Poolkammlõnga valmistamise protsessis läbib vill kraasimismasina järel ühe lisaetapi – draftimismasin kammib kõik villakiud paralleelseks. Kraaslõnga valmistamises seda etappi ei ole, mistõttu jäävad villakiud lõngas risti-rästi. Nende eripärade tõttu on kraaslõngad kohevamad ja soojemad ning poolkammlõngad siledamad ja vastupidavamad.

Kaasaegsetes poolkammlõngu tootvates vabrikutes on võimalik lõnga valmistamise protsessis määrata kahekordsetel lõngadel keerulaugus ja –suund (vt joonis 2). Tavaliselt kedratakse S-suunaliselt ja korrutatakse Z-suunaliselt. Lõnga keerust ja tihedusest sõltub lõnga tugevus. Laugema keeruga lõngad on elastsemad ja pehmemad, tihedama keeruga lõngad on tugevamad ja vastupidavamad (Tuulik 2012). Lauge keeruga lõng sobib hästi masinkudumiseks.



Joonis 2. Vasakul S- ja Z- keerusuunaga lõngad. Paremäl näide lõnga keerulaugusest.

Poolkammlõngu tootvates vabrikutes on võimalik kliendi soovil määrata ka lõnga jämedus. Lõngade jämedust väljendab meetriline number – kiudude kogupikkus, mille raskus on 1g (Tuulik 2011). Näiteks kui 8m ühekordset lõnga kaalub 1g, siis märgitakse lõngajämeduseks 8/1 ning 8/2 märgib, et lõng on kahekordne. Poolkammlõngu tootvates kaasaegssetes vabrikutes on masinad digitaliseeritud ning saavad lõngajämeduse soovide osas klientidele vastu tulla.

Kraaslõngu tootvates vabrikutes on vanad masinad seadistatud optimaalselt – enamasti on võimalik saada kindlaks määratud jämedusega lõngu. Kõige kasutatavamad lõngad on 8/1 ja 8/2 ning 6/1 või 6/2 jämedamad nn sokilõngad. Vanade kraaslõngu tootvate masinate ümberseadistamine on ajakulukas ja klientide erisoovide järgi seda ei tehta.

Eestis tegutsevate villavabrikute (v.a Raasiku villavabrik) toodang on valdavalt valmistatud kodumaist päritolu lambavillast. Vastavalt vabrikute võimekusele toodetakse villaloori, -linti, -heiet ja erinevates jämedustes lõngu. Vabrikutoodang on valdavalt naturaaltoonides, st erinevates lambavilla toonides valgest mustjaspruunini. Erinevate toonide saamiseks segatakse omavahel naturaaltoone, näiteks valge ja tumehalli villa segamisel saadake heledam hall.

Lõngade värvimisega Eesti villavabrikud ei tegele, mistõttu on värviliste kodumaiste lõngade kättesaadavus peaaegu olematu. Tartumaal asuv Woolcentrum OÜ tegeleb lõngade värvimisega, kuid stabiilselt värvimisteenust ei paku. Erinevates värvides kodumaiseid lõngu on võimalik soetada hooajaliselt erinevatelt laudadelt, kuid see ei ole disaineri jaoks jätkusuutlik lahendus.

Sindis asub ettevõtte Danspin AS, mis on tegevjuhi Dennis Ulrik Kristenseni sõnul maailma suurim värvimaja, kuid kohalike lõngade värvimisega ettevõtte ei tegele. Nende lõng tuleb Eestisse põhiliselt Uus-Meremaalt, Inglismaalt, Hispaaniast, Kreekast, Türgist, Kasahstanist ja Usbekistanist ning toodangut eksporditakse üle maailma Ameerikasse, Hispaaniasse, Saksamaale, Taani, Soome, Norra, Hollandisse, Inglismaale. (Sindi... 2019)

Uuringu perioodil töötavate villavabrikute tööprotsessiga lähemalt tutvumiseks koostasın küsimustiku, mida palusin vabrikupidajatel täita (vt LISA 2). Uurisin peamiselt villa vastuvõtutingimuste, klientuuri, vabrikutoodangu ja lõngade hinnakirja kohta

Järgnevalt teen ülevaate uuringu perioodil Eestis töötavatest villavabrikutest. Andmed olen kogunud villavabrikute kontaktisikutelt, kes täitsid rakendusülevaate tarbeks küsimustiku, vabrikute kodulehtedelt ning erinevatest vabrikute tegemisi kajastavatest publikatsioonidest. Käisin 2019. aasta esimestel kuudel vabrikutes kohapeal (v.a Sörve villaveski, millega tutvusin Pallase tekstiiliosakonna materjalitöötluspraktika raames 2015. aastal), et näha lähemalt tootmisprotsessi, jälgida lõngade valmistamist ning vestelda vabrikupidajatega ettevõtete minevikust, olevikust ja tulevikust.

### 1.3.1 Vaemla villavabrik

Hiiumal Vaemlas asuva villavabriku Hiiu Vill OÜ hoone on ehitatud 1841. aastal Vaemla mõisa heinaküüniks. Aegade jooksul on hoonel olnud erinevaid funktsioone – külapood, jahuveski ja 1950ndatest alates villaveski. ENSV kohaliku tööstuse kombinaat organiseeris hoonesse villavabriku, kuhu toodi vanad ketrusmasinad mandri-Eestist (vt joonis 3). Vabrik töötas sel kujul 1987. aastani ning 1992. aastal andis perekond Valdma hoonele ja masinatele uue elu. Osa masinaid on toodetud 19. sajandi lõpul (Hallik-Sass 2018: 10). Algselt töötasid masinad auru jõul, kuid praegu on kasutusel vanad nõukogude-aegsed elektrimootorid (Hiiu Vill koduleht).

Villavabriku toodang on valdavalt eestimaine – töötlemisse läheb peamiselt Hiiumaalt aga vahel ka Saaremaalt pärit lambavill. Enamus kliente, kes oma villa töötlemisse viivad, on püsikliendid. Vanadele masinatele sobib ainult pestud vill, kuid vabrik ostab sisse nii pestud kui pesemata villa. Villa laseb ettevõtte pesta Lätis Pāce villavabrikus, sest nemad pakuvad tööstuslikku villapesu teenust. Seal on võimalik pesta tonnijagu villa korraga ning see on nii aja- kui ka tööjõukulu kokkuhoid.

Vaemla villavabrikust on võimalik tellida lõngu kolmes erinevas jämeduses: 6/1, 6/2 ja 8/2. Enda villast lõnga saamiseks on miinimumkogus 15 kg ja peab arvestama, et ühest kilost toodud villast saab lõnga umbes 800 g. Pesu ja töötlemise käigus kaob umbes 20% villamassist. Vabrikus on hetkel tööle kaks inimest ning kudumisateljees viis kudujat.

Vaemla villavabriku vabrikupoes on müügil kohalik lõng ja kudumikollektsioon ning suviti tegutseb seal kohvik. Hiiu Vill müüb valmistoodanguna põhiliselt naiste ja meeste kampsuneid, kardigane, veste, laste kampsuneid, kindaid, susse, beebitekke (Valdma 2019; Hallik-Sass 2018: 10).



Joonis 3. Vaemla villavabrik. Vasakul kraasimismasin, paremal üleval Vaemla villavabrik ning paremal all ketrusmasin.

### 1.3.2 Raasiku villavabrik

Raasiku villavabrik (Aade Lõng OÜ) on 50-aastane villatööstus Põhja-Eestis. Hoone on ehitatud spetsiaalselt villavabrikuks ning on tegelenud lõngade tootmisega 1969. aastast. Lõngatootmise juures on olnud algusest peale Peeter Palts, kes 2012. aastal jätkas ainult juhatuse esimehena ning Reet Palts, kes tegutseb tänaseni müügijuhina (OÜ... 2012). Aade Lõng on Eesti suurim villavabrik, mis toodab 2-3 tonni lõnga ühes kuus (vt joonis 4). Üle 90% villast on Uus-Meremaa päritolu, kuid kasutatakse ka kodumaistelt lambakasvatajatelt saadud villa.

Villavabrikus toodetakse välismaisest villast värvilisi lõngu kuues erinevas jämeduses: 6/1, 6/2, 6/3 ja 8/1, 8/2 ja 8/3. Lõngu saab osta nii vihis kui poolil. Raasiku villavabriku lõngad on välisurgudel väga populaarsed – püsikliente on nii Soomes, Kreekas, Hispaanias kui ka Venemaal.

Eestimaine lõng on enamasti seguvilla kõigist vabrikusse toodud villadest. 100 kg villa on miinimumkogus, mis on tarvis korraga ketrusesse saata ning kõik väiksemad vabrikusse toodud villakogused tuleb korraga lõngaks teha. Kodumaist lõnga võib saada iga-aastaselt, kuid koguseliselt toodetakse seda siiski üsna vähe (Palts 2019).



Joonis 4. Raasiku villavabrik. Üleval vasakul ketrusmasin, paremal kraasimismasin, all vasakul korrutusmasin, paremal Raasiku villavabriku lõngapood.

### 1.3.3 Äksi villavabrik

Äksi villavabrik on väike vabrik Mudajõe kaldal, Tartumaal. Villa töötlevad sajandivanused masinad (vt joonis 5), mis said erastatud vabriku peremehe Tiit Voogla poolt taasiseseisvunud Eesti aja algul. 1996. aastast 2008. aasta majanduslanguseni oli vabriku edu tõusvas joones, kuid pärast krahhi on töö vaikselt aeglustunud. Viimased kolm aastat ei tööta vabrik igapäevaselt, sest nõudlus teenuse järele on langenud. Vahelduva eduga töötavad vabrikus kaks inimest – Tiit Voogla ja tema assistent.

Vabrikusse võib viia sorteeritud ja pestud lambavilla, kuid peent ja libedat gotlandi lambavilla lõngategijad ei soovi, sest see raskendab vanade masinatega töötamist. Vabrikusse on loodud ka villapesuvõimalus – vabriku alt voolab läbi jõgi ning Voogla sõnul on jõevesi pehme ja seega villale parem kui kare kaevuvesi. Miinimumkogus on

20kg villa, sest see on kogus, mis mahub täpselt ketrusmasinale. Samuti pakub vabrik vahetusteenust – viiakse oma vill ning saadakse samas koguses lõnga vastu.

Äksi villavabrikus on võimalik saada 8/1, 8/2 ja 8/3 jämedusega lõnga. Vabrikul on hetkel kaks suuremat püsiklienti, kes viivad ligikaudu 200 kg lõnga korraga töötlemisse. Neist villadest tehtud lõngu on võimalik osta vabrikupoest, kuhu saab minna eelnevalt ette helistades (Voogla 2019).



Joonis 5. Äksi villavabrik. Vasakul heidemasin, paremal üleval lähifoto sajandivanuse kraasimismasina mehhanismist, paremal all valik naturaalvalgeid ja värvitud villast kedratud lõngu Äksi villavabriku poes.

#### 1.3.4 Kabala villaveski

Kabala villaveski asub Raplamaal Vigala jõe kaldal ning on töötanud 1934. aastast järjepidevalt tänaseni. Ajaloolised masinad (vt joonis 6) on toodetud 1896. aastal ja toodud Kabalasse Inglismaalt (Pettai, Rein 2012). Algusaegadel töötas veski vee jõul, kuid tänaseks on süsteemid ümberseadistatud töötama elektril. Vabrik on rajatud Kabala veskihoone teisele korrusele, kus 2019. aastal töötab vahelduva eduga peremees Rein Pettai. Villatöötlusmasinad on üle sajandi vanad, mistõttu vabriku teiseks funktsiooniks on saanud muuseum. Huvilistel on võimalik kokku leppida giidituur, mil Pettai tutvustab vabrikutegevust ja kirjeldab lõngategemise protsessi.

Vabrik võtab vastu peaaegu igat sorti villa. Vanad masinad ei suuda töödelda liiga peeneid villakiude, näiteks alpaka ja gotlandi lamba villad, mistõttu neid peremees neid töötlemisse ei võta. Koeravilla töötlevad hea meelega, kuid see tuleb kraasida lambavillaga kokku, tänu millele tuleb lõng ühtlasem.

Kabala villaveskil on mitmeid püsikliente, kuid vabrik töötab ainult paar päeva nädalas. Nende masinatega saab teha nn sokilõnga, mis on võrdlemisi jäme ja tugeva keeruga ning on ebahütlase kvaliteedi tõttu masinkudumiseks sobimatu (Pettai, Rein 2019).



Joonis 6. Kabala villaveski. Vasakul kraasimismasin, paremal üleval poolautomaatne ketrusmasin, paremal all villahunt.

### 1.3.5 Sühahavva villavabrik

Võhandu jõe kaldal asuv villavabrik on tegutsenud ligi 100 aastat. Masinad on toodetud 1890. aastal Inglismaal ning praeguse perenaise Reet Pettai sõnul on need vanimad töötavad villatöötlusmasinad maailmas (vt joonis 7). Algusaegadel töötasid masinad veejõul, kuid nüüd on need ümber seadistatud elektrijõule. Vabrik on võrdlemisi väikse töövõimsusega – ühe tööpäevaga on võimalik toota 6 kg lõnga. Talvisel ajal on Sühahavva



vabrik suletud, sest neil puuduvad küttesüsteemid siseruumide soojendamiseks (Pettai, Reet 2011).

Vabrik võtab vastu pestud villa, miinimumkogus on 2,5 kg ja suurim soovituslikult kuni 100 kg. Töötlemiseks sobivad kõik villad, kiujämedus ei ole oluline. Vabrikutoodang on 100% eestimaine. 2019. aastal saab teenustöid vabrikusse viia ainult ühel päeval, 18. augustil ning perernaine Reet Pettai töötleb toodud villadest lõngu kuni soojema hooaja lõpuni (Süvahavva villavabriku koduleht).

Lõngatoodanguna on vabrik võimeline tootma 5-10 jämedusega lõngu, kuid vanade masinate eripärad ei võimalda toota masinkudumiseks piisavalt ühtlast lõngu. Reet Pettai sõnul saab vabrikust nn käsitöölõnga. Aegajalt on võimalik vabrikust ka lõnga kaasa osta, kuid stabiilset lõngamüüki ei toimu (Pettai, Reet 2019).



Joonis 7. Süvahavva villavabrik. Vasakul villahunt, paremal üleval Süvahavva villavabriku siseruum, paremal all poolautomaatne ketrusmasin.

### 1.3.6 Sörve villaveski

Saaremaal, Sörve säärel Lõu külas asub kaasaegne 2013. aastal asutatud Sörve villaveski (vt joonis 8). Omanikud Merike ja Egon Sepp soetasid omale uued villatöötlemise masinad, mis on spetsiaalselt Saaremaa lammaste villa eripära arvesse võttes Soomes kokku pandud. Näiteks Sörve villaveski villahunt on erilise kolmnurkse trumliga, mis puhastab villa okastest paremini kui ümmargune trummel (Lember 2013).

Kui tavaliselt võtavad villavabrikud vastu 3–7 cm pikkust villakiudu, siis Sörve villaveskis on võimalik lõnga teha kuni 27 cm pikkusest kiust. Neil on spetsiaalsed pikakiu masinad ning alla 7,5 cm pikkusest kiust lõnga teha ei saa – lõng jääb lühikeste kiudude tõttu ebauhtlane. Villavabrikus tahetakse rõhku panna just nišitoodangule ning pakuvad võimalust teha enda toodud koeravillast lambavillaga kokku segatud lõnga (Aasaru 2013).

Kaasaegsete poolkammlõnga tootmise masinate jaoks on väga oluline, et vill oleks võimalikult puhas, muidu võib masinate töö tõrkuda ja seiskuda. Selle tarbeks on Sörve villaveskil olemas spetsiaalne villapesumasin, mis õigesti seadistatuna peseb lanoliini ehk villarasu välja ning vill on töötlemiseks sobilik. Peremees Egon Sepp on valmis katsetama kliendi soovide järgi erineva jämeduse ja keerulaugusega (Sepp 2019).



Joonis 8. Sörve villaveski. Foto: Egon Sepp.

### 1.3.7 TÜ VKA Vilma villakoda

Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia Vilma villakoda on rajatud 2016. aastal. Vilma õppehoonesse saabusid Euroopa Liidu toel soetatud kaasaegsed poolkammlõnga valmistamise masinad (vt joonis 9), mille aitas paika seada ja häälestada Itaalia insener Emanuele Scipioni. Inseneri perefirma Ramella toodab kaasaegseid villatöötlemise masinaid, mis on küll tööpõhimõtetelt samad nagu saja-aastased masinad, kuid kasutavad nüüd elektroonika viimast sõna, parandades märkimisväärselt toodangu kvaliteeti. Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia rahvusliku käsitöö osakonna juhataja Ave Matsini sõnul on masinad tehtud niisuguse arvestusega, et sobiksid eestimaise villa töötlemiseks (Haav 2016).

Villakoja tegevus on suunatud villatööde uurimisele ja katsetustele (TÜ VKA rahvusliku tekstiili õppekava tudengite õppetöö, erinevate villade uurimine ja sellega seonduvad projektid). Vilma villakoda võimaldab nii lamba- kui alpapakasvatajatelt saadava villaga teha katsetusi, et teada saada, kuidas peab materjali töötlemise alates pesemisest kuni lõpptoodanguni. Kuigi tootmine on Vilma villakojas teisejärguline, oleks Ave Matsini sõnul villakoda täisvõimsuses tegutsedes võimeline aastaga valmistama paarkümmend tonni lõnga (Haav 2016). Masinaparki on võimalik koos meistriga rentida ning selle teenuse hind on 200€/päev. Sel juhul saab lõngavalmimise protsessi juures olla ning näha, kuidas meistri abiga valmib villast lõng (Kaljus 2019).

Vilma villakoda töötleb sorteeritud pesemata villa, mille kiud võiksid soovituslikult olla 5-15 cm pikad. Olgugi, et masinate töövõimekus on töödelda 3-25cm pikkust villa, siis liiga lühikesed ja liiga pikad kiud tekitavad lõngas ebaühtluseid. Vill pestakse kohapeal pooltööstuslike masinatega, spetsiaalselt seadistatud programmiga, et materjal saavutaks kaasaegsete masinate jaoks piisava puhtuse. Pesuvahendina kasutavad spetsiaalset villapesuvahendit Pro-Fit Wool (pH-tase 5,3 ehk happeline), mis sisaldab õrna, kuid efektiivset pesuainet.

Kaasaegsete masinatega on võimalik seadistada ketrusest tuleva lõnga jämedust, keerusuunda ja -tihedust, tänu millele saab väga erinevate omadustega lõngu valmistada (Kaljus 2019).



Joonis 9. TÕ VKA Vilma villakoda. Vasakul kaasaegne villahunt, paremal üleval ketrus- ja korrutusmasinad, paremal all draftimismasin.

### 1.3.8 Muru villavabrik

Villavabrik on loodud 2017. aastal Liina Lehise poolt, kel tekkis vajadus tööstusliku lõngatootmise võimaluse järele. Varem harrastas Lehis vokiga lõnga vokiga ketramist, kuid omades suurt lambakarja, oli tarvis leida tõhusam võimalus lõnga tootmiseks (Lehis 2018). Vabrikus on kaasaegsed poolkammlõnga valmistamise masinad (vt joonis 10), nagu ka Sørve villaveskis ja TÕ VKA Vilma villakojas.

Muru villavabriku üks eesmärkidest on pakkuda väikeste koguste ketramist. Vabrik on uus, väike ja paindlik, tänu millele on põhiklientuur pigem väikeste koguste soovijad. Lehis ostab peamiselt Eesti lambakasvatajatelt villa valikuliselt, sest on huvitatud peenemakiuliste villade ketramisest (tallevill või peenvillalammaste vill). Lõnga on võimalik valmistada kasvõi 1 kg kaupa, aga siis lisandub väikese koguse tasu 20%.

Poolkammlõngad on kallimad kui kraaslõngad, aga seda kompenseerib lõngade kõrge kvaliteet. Hinnad algavad 40.-/kg ning erilisemate villade puhul võivad hinnad tõusta 60-70 euroni (Lehis 2019).



Joonis 10. Muru villavabriku kaasaegsed poolkammlõngu valmistavad masinad. Vasakul ketrusmasin, paremal üleval Liina Kool ja Liina Lehis villadega tutvumas, paremal all hügrokoop õhuniiskuse ja temperatuuri mõõtmiseks.

Koostas 2019. aastal tegutsevate Eesti villavabrikute koondtabeli (vt LISA 3), et tekiks selge võrdlus vabrikute paiknemisest Eestis, villa vastuvõtu tingimustest, lõnga toodangust, lõngade hinnakirjast ja kodulehtede olemasolust, kust vabrikute kohta rohkem infot otsida. Lisasin tabelisse villavabrikute kontaktinfo.

## 2. VILLASTE LÕNGADE TEHNOLOOGILINE UURING

Käesolevas peatükis tutvustan villaste kangaste omadusi ning toon esile, miks vill on üks vähestest jätkusuutlikest materjalidest kaasaegses maailmas. Villaste lõngade tehnoloogilise uuringu alapeatükkides tutvustan villastele lõngadele ja kangastele läbiviidavaid teste – vanutuskatse, pillingutest, pehmustest ja värvipüsivustest. Tehnoloogiliste testide käigus otsin vastust küsimusele, millised kohalikud lõngad sobivad silmuskoelise toote loomiseks kõige paremini. Dokumenteerin ja analüüsin testide tulemusi ning peatüki lõpus esitan villaste lõngade tehnoloogilise uuringu järeldused.

### 2.1 Villaste kangaste omadused

Vill on unikaalne tekstiilmaterjal, mida on meil läbi ajaloo enim kasutatud. Lambavillased tooted võivad tihti nahale tunda veidi karedad, kuid sellel naturaalsel materjalil on väga palju häid omadusi, mida ei ole suudetud sünteetiliste kangaste arendamisel kaasaegsetes laborites veel saavutada. Vill on soe ja pehme, hea soojusisolaator, suure niiskuseimavusega, helisummutav, suhteliselt tulekindel, biolagunev ja kergesti taastuv naturaalne materjal (Kabun 2013b: 52).

Vastavalt ilmastiku tingimustele aitab villane materjal hoida keha soojas või seda jahutada (Farley Gordon, Hill 2015: 68). Kõige parem soojusisolaator on õhk ning villas ja villases kangas on õhku mitmel tasandil. Villakiud ise sisaldavad õhku, tänu loomulikule säbarusele ehk villakiudude loogelisusele (vt joonis 11) on kiudude vahel palju õhku ning kogu tekstiil on õhulisem ja soojust hoidvam (Kabun 2013a: 58).



Joonis 11. Villakiu säbarus ehk loogelisus (pikavillalamba wensleydale vill)

Villased kangad on mustust- ja vetthülgavad ning need on jätkusuutlikkuse seisukohast olulised omadused. Villakiud on kaetud villarasu ehk lanoliiniga, mis takistab määrdumist ja märgumist, tänu millele ei vaja materjal sagedast puhastamist. Samal põhjusel imuvad vedelikud materjali sisse aeglasemalt ning kangale tekkinud märga plekki on võimalik kiirelt eemaldada (Kallam *jt* 2010: 38). Tänu sellele, et rõivaeset ei pea tihti puhastama, pikeneb toote eluiga märgatavalt (How... 2019).

Lambavill on vastupidav ka bakterite ja hallituse toimele, kui villaseid esemeid hoitakse kuivades tingimustes. Suuremaks mureks villaste esemete hoiustamisel on koiliblika tõugud, kes kasutavad villas sisalduvat keratiini toiduks. Tänapäeval kasutatavad koitõrjevahendid on pesukindlad ega kahjusta lambavilla omadusi (Boncamper 2000: 136).

Vill on täielikult biolagunev materjal ja see on loodusliku tasakaalu hoidmiseks väga oluline omadus. Maapõuest leitud vähesed villased tekstiilisäilmed on meieni jõudnud vaid tänu tekstiili küljes olevatele metallist ehetele, mis on aidanud tänu metallisooladele tekstiili säilitada (Kabun 2013a: 58). Oluline on asjaolu, et võrreldes sünteetiliste rõivastega, ei eraldu villaseid rõivaid hooldades keskkonda mikrokiude, mis võiksid kahjustada eluslooduse loomulikku rütmi (Siegle 2018).

Villa omadusi pole suudetud täielikult jäljendada ka vaatamata kaasaegsete tehnoloogiate kiirele arengule. Täielikult biolagunevana väärrib vill kindlasti kaasajal enam tähelepanu ja kasutust. Selle loodusliku materjali väärtuslikele omadustele tasuks taas suuremat tähelepanu pöörata ning villa väärtuslikele omadustele tänapäevast rakendust leida (Kabun 2013: 58-59).

## **2.2 Lõngade valim silmuskoelise kanga loomiseks**

Lõngade valimi esimeseks tingimuseks oli 100% eestimaine päritolu – lambad on kasvanud Eestis ning nende villast lõng on kedratud Eesti villavabrikutes. MTÜ Maavillane pakub Eesti lammaste villast tehtud kõrge kvaliteediga kammlõnga, kuid see on valmistatud Itaalias, mistõttu antud töö valimisse ei sobi (MTÜ Maavillane koduleht).

Teine tingimus lõngadele oli naturaalvalge toon. Olen varem kasutanud kudumite valmistamisel värvilisi lõngu, kuid kuna kodumaist päritolu villastel lõngadel värvivalik puudub (va naturaaltoonid), on võimalus valge lõng ise sobivatesse toonidesse värvida.

Naturaalvalge lõng on ka kõige kättesaadavam, sest lammastelt saab kõige enam valget villa.

Kolmandaks tingimuseks oli lõnga jämedus ligikaudu Nm 8/2. Sellise jämedusega lõngad sobivad 5. klassi kudumismasinaga töötamiseks kõige paremini ning kangad jäävad pärast vanutamist disainkudumi jaoks sobiva tihedusega. Eesti villavabrikutel ei ole ühtset süsteemi, kuidas arvutada lõnga jämedust meetrilises numbris (Nm), mistõttu testlõngade jämedused veidi varieeruvad.

Üks olulisi tingimusi lõngade valimisel oli ketruse kvaliteet – lõngades ei tohiks olla peenemaid ja jämedamaid kohti ning korrutusel tekkinud vigu. Lõngad peavad masinkudumiseks olema kogupikkuses sama jämedusega ning ühtlase keeruga, siis saab garanteerida sujuva kudumisprotsessi, ühtlase kangapinna ja kvaliteetse toote.

Viimaseks tingimuseks oli lõngade valimisel asjaolu, et neid lõngu on ka edaspidi võimalik suuremas koguses (~30 kg korraga) saada, st valitud karjade villast tehakse igal aastal lõnga. Oluline on seejuures lambakarja suurus, mis garanteerib suurema koguse sama kvaliteediga lõnga soetamise võimaluse.

Alustasin lõngade otsimist villavabrikute kaudu. Äksi ja Raasiku villavabrikust oli võimalik kohe lõnga kaasa osta, kuid teistest vabrikutest pidin lõngad tellima. Raasiku villavabrikus on kodumaist päritolu villast lõnga laos isegi mõnikümmend kilo ning Äksi villavabrikus samuti riiulitel valik olemas. Vaemla villavabrikus kedratud lõnga soetasin otse lambakasvatajalt Kadri Talilt, kellega olin eelnevalt õppetöö raames kokku puutunud. Esimese kursuse lõpus läbisin materjalitöötluspraktika Kadri Tali juures Muhu saarel, mil sorteerisime ja õppisime tundma Muhus kasvanud maalamba villa. Poolkammlõngade vabrikutega (TÜ VKA Vilma, Sørve ja Muru) sain läbi rääkida ja kokku leppida, millist lõnga mul tarvis on ning sain lõnga kätte ühe nädala kuni ühe kuu jooksul.

Rakendusuringu tarbeks on valitud 9 lõnga (vb tabel 1), et testida nende omadusi silmuskoelise toote loomiseks. Lõngad on kedratud kuues Eesti villavabrikus – kraaslõngad Vaemla, Raasiku ja Äksi villavabrikus ning poolkammlõngad Muru villavabrikus, TÜ VKA Vilma villakojas ja Sørve villaveskis. Valimist jäid antud töös välja Kabala ja Sühavva villavabrikutes kedratud lõngad, sest neis vabrikutes ei toodeta selle töö tingimustele vastavaid sobiva jämeduse ja kvaliteediga lõngu.

Järgnevas tabelis (tabel 1) on väljatoodud millistest villavabrikutest, millistelt lambatõugudelt ja –tüüpidelt pärit villast on valmistatud rakendusuringu jaoks valitud



lõngad ning mis on nende hind. Tehnoloogiliste testide tulemuste analüüsi lihtsustamiseks nummerdan lõngad ning kasutan edaspidi sama nummerdust.

Tabel 1. Testlõngade valim.

	<b>Villavabrik</b>	<b>Lõngatüüp</b>	<b>Lambatõug</b>	<b>Lambtüüp</b>	<b>Hing €/kg</b>
<b>1</b>	Vaemla villavabrik	kraaslõng	Muhus kasvanud maalammas	Villalammas	21€/kg
<b>2</b>	Äksi villavabrik	kraaslõng	eesti tumedapealise lamba ja wensleydale'i ristand	Lihalamba ja pikavillalamba ristand	35€/kg
<b>3</b>	Raasiku villavabrik	kraaslõng	seguvill	Lihalammaste segu	16,80€/kg
<b>4</b>	Äksi villavabrik	kraaslõng	eesti valgepealine lammas (EV)	Lihalammas	15€/kg
<b>5</b>	Muru villavabrik	poolkammlõng	eesti valgepealine lammas (EV)	Lihalammas	40€/kg
<b>6</b>	Muru villavabrik	poolkammlõng	kihnu maalammas	Villalammas	60€/kg
<b>7</b>	Muru villavabrik	poolkammlõng	50% EV + 50% wensleydale	Lihalammas + pikavillalammaste	50€/kg
<b>8</b>	TÜ VKA Vilma villakoda	poolkammlõng	EV ja tekseli ristand	Lihalammas	50€/kg
<b>9</b>	Sörve villaveski	poolkammlõng	Muhus kasvanud maalammas	Villalammas	42€/kg

Valitud lõngad on valmistatud erinevate lambatõugude villast, et uurida, millised on nende omadused. Lihatuübilised lambad on antud valimis eesti valgepealine lammas (lõngad 4 ja 5) ning eesti valgepealise lamba ja tekseli ristand (lõng 8). Samuti võib arvata, et Raasiku villavabriku lõng (3) on valmistatud lihalammaste villast. Maalambaid on peetud tüübilt nii villalammasteks kui ka karusnahalammasteks, seega kihnu maalammas (lõng 6) ja Muhus kasvanud maalammas (lõng 1 ja 9) on valimis villatuübilised lambad. wensleydale on pikavillalammaste ning selle tõu villaomadused on lõngades 2 ja 7.

Lõngade kilohinnad varieeruvad 15 eurost 60 euron. Kaasaegsetes poolkammlõnga valmistamise vabrikutes on uued masinad, mistõttu on lõnga kilohind kraaslõngadega võrreldes kordades kõrgem. Kõige soodsamalt on võimalik soetada

kodumaist lõnga Äksi villavabrikust, kus naturaalvalge ligikaudu 8/2 jämedusega kraaslõng on 15€/kg. Uuringu tarbeks soetatud lõngadest on kalleim Kihnu maalamba villast kedratud poolkammlõng, mille hind on 60 €/kg. Kihnu maalambad on valdavalt kirjud ning valgeid lambaid on vähe, mistõttu on see vill erilisem (Muru 2019).

### 2.3 Testkangaste kudumine

Rakendusuringu testkangad kodusin 5. klassi silmuskudumismasinal Silver Reed SK280 tavalises silmkoos masinalaiused, et hinnata kõige laiemal võimaliku kanga kudumise protsessi ja sujuvust. Kirjeldan lühidalt silmuskudumismasina tööprotsessi: 5. klassi masinal on 200 nõela ning silmused luuakse kudumismasina kelgu abil, mida lükatakse edasi-tagasi üle nõeltee. Kelk liigutab kudumismasinaõelu sellise mehhanismiga, et neist üle liikudes tekib uus silmusterida.

Silmuskudumismasinal on võimalik määrata kudumistihedus vahemikus 0-10, mil 0 on kõige tihedam ja 10 kõige lõdvem kude. Antud kangaste kudumistihedus on kõigi lõngadega kudumisel 10, sest sobib ligikaudu Nm 8/2 jämedusega lõngale kõige paremini. Kangastruktuur jääb parajalt hõre, et hiljem vanutamise käigus oleks kangal ruumi kokku tõmbuda.

Testlõngad on pesemata, et kudumise jooksul hinnata, kas ja millised lõngad vajavad villarasi ja mustuse eemaldamiseks ja kudumise lihtsustamiseks eelpesu. Järgnevas tabelis (tabel 2) on välja toodud hinnangud ja kommentaarid erinevate lõngadega kudumisprotsessile.

Tabel 2. Kommentaarid ja hinnangud testlõngadega masinkudumise protsessile.

LÕNG	Temp. (°C)	Õhu-niiskus (%)	Kommentaariid
Vaemla villavabriku kraaslõng (Muhus kasvanud maalammast)	22,2°C	21%	Vaeviline kududa, sest lõng on tugevalt villarasi. Kududes tekivad ääresilmustesse vead, kelk liigub vaevaliselt. Lõng tasuks kindlasti enne kudumist läbi pesta.
Äksi villavabriku kraaslõng (wensleydale ristanud)	22°C	24%	Väga hea kududa, kudumismasina kelk jookseb muretult üle nõelte.

Raasiku villavabriku kraaslõng (seguvill)	21,1°C	22%	Kududa oli hea, lõng jooksis poolilt sujuvalt. Masinaõlilõhna on kududes üsna palju tunda.
Äksi villavabriku kraaslõng (eesti valgepealine lammas)	20,9°C	22%	Kududa oli hea, probleeme ei tekkinud. Masinaõli lõhn domineerib.
Muru villavabriku poolkammlõng (eesti valgepealine lammas)	22,7°C	25%	Kududa hea, kelk liikus pisut raskemalt, kuid vigu ei tekkinud ja protsess sujus.
Muru villavabriku poolkammlõng (kihnu maalammas)	22,6°C	23%	Väga hea kududa, kelk jooksis väga sujuvalt läbi, muredeta. Vigu ei tekkinud.
Muru villavabriku poolkammlõng (50% eesti valgepealine, 50% wensleydale)	22°C	21%	Lõng kohati ebahütlane, mistõttu kelk liigub vahelduva eduga sujuvalt ja takerduvalt. Vigu tekkis vähe, seega sobib kudumiseks küll.
TÜ VKA Vilma villakoja poolkammlõng (eesti valgepealine+teksel)	20,9°C	28%	Väga hea kududa. Testlõngadest kõige peenem, seega kudumine selle pinge juures kõige sujuvam. Lõngas on palju heinapudi, mis kududes ringi lendles.
Sörve villaveski poolkammlõng (Muhus kasvanud maalammas)	23°C	21%	Kudumine sujus ladusalt, kuid kohati oli lõngas ebahütluseid, mis on tulenenud ketrustest, lõngavihis olid ka keset vihti mõned sõlmed. Lõng on hea jämedusega aga küllaltki libe, lõng hüppas pingutajast aegajalt välja.

Testlõngadest oli kõige kergem kududa TÜ VKA Vilma villakojas kedratud poolkammlõngaga, sest see oli kõige peenem. Kudumise ajal aga lendles heinapudi teiste testlõngadega võrreldes kõige enam. Kraaslõngad tuleks enne kuduma asumist eelnevalt läbi pesta, sest villarasu raskendab kudumist. Raasiku villavabrikus ja Äksi villavabrikus kedratud lõngadel oli juures tugev masinaõlilõhn, mis tekitas kudumise jooksul ebameeldiva tunde.

## 2.4 Testkangaste vanutamine

Vanutamine on villase kanga mehaaniline ja termiline töötlemine soojuse ja niiskuse abil, et tihendada kangastruktuuri ja vastupidavust. Tihedam struktuur tagab rõivakangale parema tuulekindluse ja tänu sellele soojuspidavuse, mis on pealiskangaste kandmisel olulised omadused (Kallam *jt* 2010: 37-38).

Vanutamisel mõjutatakse villa happelises või aluselises lahuses, seda mehaaniliselt hõõrudes või muljudes. Kiudude soomused avanevad lahuse ja soojuse toimel ja mehaaniline töötlemine põhjustab kiudude liikumist ning avanenud soomustega kiud takerduvad omavahel. Materjal tõmbub selle tõttu kokku ja muutub paksemaks, tihedamaks ja hargnematuks (Boncamper 2000: 133). Endisesse mõõtu ei ole enam võimalik villast kangast venitada. Tänu sellele, et vanutatud kangas on hargnematu materjal, on võimalik lõikesse kootud tükke kääridega töödelda ning see lihtsustab kudumite valmistamise protsessi.

Vanumisomadusi mõjutavad mitmed tegurid ja vanutamise tulemus oleneb otseselt villa kvaliteedist. Olulised mõjutegurid on kiu pinna ehitus, elastsus, peenus ja pikkus, villakiu säbarus, villarasva ja niiskuse sisaldus ning vanutamisel kasutatud abianed, veetemperatuur ja mehaanilise töötlemise kestvus ja intensiivsus. Kõige paremini vanuvad suhteliselt peened kiud, mis on lauge säbaruse ja väikese rasvasisaldusega (Boncamper 2000: 133).

Vanutuskatsed on läbi viidud eesmärgiga leida kudumite jaoks sobivaim vanutatud kangas, võttes arvesse tihedust, paksust, kangapinna ühtlust ja välisilmet. Kangas peab olema muutunud piisavalt tihedaks, sealjuures pinnastruktuur on ühtlane. Vanutamiskatseid tehes otsin vastust küsimustele, kas kraas- ja poolkammlõngad vanuvad sarnaselt või erinevalt ning millised villatüübid vanuvad rohkem ja millised vähem.

Testkangad on vanutatud kahes etapis – 1x40minutit ja 2x40minutit, et hinnata materjali vanuvust erineva intensiivsusega vanutamise tagajärjel. Vanutamine toimus tööstuslikus pesumasinas Electrolux Quickwash QVC, programmiga Normal 40°C (pikkus 40 minutit). Pesuvahendina on kasutatud Orto villa- ja siidišampooni (pH tase 7,5 – 8,5 ehk vahend on kergelt aluseline). Pesuvahendit lisasin 1x40minutit kestval vanutusel 50ml ning 2x40minutit kestval vanutusel 50ml + 20ml. Kangaste vanutamine toimus üksikshaaval.

## Vanutuskatsete tulemused

Vanutuskatsete andmeid (vt LISA 4) analüüsid selgub, et enam-vähem sama jämedusega lõngadest samadel tingimustel kootud kangad vanuvad võrdlemisi erinevalt. Käsitlen tulemuste analüüsimisel 2x40minutit vanutatud kangaste mõõtmisandmeid, sest need on kangapinna välisilmelt ja tiheduselt pealisrõivakangaks sobivamad.

Kõige rohkem on vanunud Muhus kasvanud maalamba villast ja Kihnu maalamba villast kedratud poolkammlõngadest kootud kangad, mille välisilme on visuaalsel vaatlusel muutunud kõige tihkemaks ja paksemaks (vt joonis 12). Nende kangaste kokkutõmbe protsent pärast 2x40minutit vanutamist on laiuses ligikaudu 20% ja pikkuses ligikaudu 35%. On alust eeldada, et põliste maalammaste vill on altim vanumisele kui eesti valgepealiste lammaste ja teiste ristandite villad.



Joonis 12. Vanutatud ja vanutamata kangaste struktuurierinevus. Vasakul Muhus kasvanud maalamba villast kedratud kraaslõngast kootud kangad, paremal Kihnu maalamba villast kedratud poolkammlõngast kootud kangad.

Võrdlemisi sarnaselt on vanunud kraaslõngad, mil keskmine kokkutõmme laiuses oli umbes 11% ja pikkuses 22%. Kangapinna välisilmet hinnates on kraaslõngadest kõige ühtlasemalt vanunud Muhus kasvanud maalamba villast kedratud lõngast kootud kangas, mille tihedus on kudumite jaoks kõige sobivam. Kõige vähem on vanunud TÜ VKA Vilma villakojas kedratud lõngast kootud kangas, millest võib eeldada, et eesti valgepealise lamba + teksel ristandlamba vill ei ole väga heade vanumisomadustega.



Joonis 13. 2x40 minutit vanutatud villaste kangaste toonierinevused.

Valgetest lõngadest kootud kangaste toonid on pärast vanutamist üsna selgesti eristatavad (vt joonis 13). Eesti valgepealiste lammaste ja ristandlammaste villast tehtud lõngadest kootud kangad on pisut kollakama tooniga (3, 4, 5, 7, 8), eesti tumedapealise ja wensleydale'i ristandlamba vill on kergelt pruunika tooniga (2) ja Kihnus ja Muhus kasvanud maalamba villad on kõige valgemad (1, 6, 9).

Raasiku ja TÜ VKA Vilma villavabrikutes kedratud lõngadest kootud kangastes on kõige enam märgata heinasodi, mis tuleneb lammaste pidamise tingimustest, aga ka villa kehvast ettevalmistusest (sorteerimise ja pesu kvaliteedist).

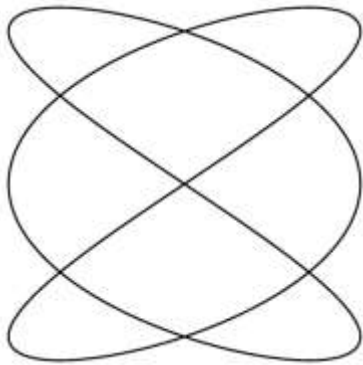
## 2.5 Pillingutest

Pilling on tekstiilmaterjali kalduvus moodustada pinnale kinnituvaid, sassiläinud kiudude poolt tekitatud sõlmekesi (Eesti rõiva-... 2001: 41). Kõnekeeles kasutatakse valdavalt terminit topiliseks muutuma ning see on põhjustatud kangapinna pikaajalisest hõõrdumisest. Pillid muudavad kanga pinna ebaühtlaseks ja rõivas näeb „väsinud“ välja. Rakendusuringu kangaste pillingukalduvuse hindamiseks on sooritatud Martindale pillingutest ISO 12945-2, et välja selgitada, kuidas ja mil määral kohalikust villast kootud ja vanutatud kangad pillivad.



Joonis 14. Tekstiilitestimise seade Martindale. Pillingutest neljale villasele kangale.

Pillingutesti põhimõte seisneb selles, et testitavast materjalist lõigatud ümmargust proovitükki hõõrutakse kindlaks määratud surve all sama tekstiilmaterjali või villase testriide vastu. Hõõrumisliigutused moodustavad nn *Lissajous*-kujundi (vt joonis 15). Hõõrumine lõpetatakse pärast kindlaksmääratud arvu pööreid ning pillingu moodustumise astet hinnatakse visuaalselt 5-palli süsteemis (Eesti rõiva-... 2001: 41).



Joonis 15. Lissajous-kujund. Martindale pillingukatses moodustavad hõõrumisliigutused selle kujundi.

Eesti Rõiva- ja Tekstiililiit on määranud erinevatele rõivakangastele pillingukalduvuse miinimumnõuded. Kudumite jaoks eraldi määratlust ei ole, kuid võtan arvesse mantlite ja jopede miinimumnõude. Mantlite ja jopede puhul on pillingukalduvuse miinimumnõue Martindale pillingutesti 2000 pöörde järel hinne 4 (Eesti Rõiva-... 2001: 41). See tähendab, et materjalile on tekkinud kerge pinna ebemelisus ja osaliselt moodustunud pilling. Alljärgnevas tabelis (tabel 3) on väljatoodud hinnete kirjeldused, mille abil hinnatakse pillingutesti tulemusi.

Tabel 3. Pillingukalduvuse hinnete kirjeldused.

Hinne	Kirjeldus
5	Ei ole muutusi
4	Kerge pinna ebemelisus ja osaliselt moodustunud pilling
3	Mõõdukas pinna ebemelisus ja/või mõõdukas pilling. Pilling on erineva suurusega ja katab osaliselt erineva tihedusega testitavat pinda.
2	Eristatav pinna ebemelisus ja eristuv pilling. Pilling on erineva suurusega ja katab suure osa testitavat pinda.
1	Tihe pinna ebemelisus ja tugev pilling. Pilling on erinev suurusega ja katab kogu testitava pinna.

Martindale pillingutestis osalesid 18 testkangast (9 1x40minutit vanutatud ja 9 2x40minutit vanutatud kangast) ning iga kangas läbis testi kolm korda. Testitavat kangast hõõruti nn *face-to-face* sama kanga vastu, mil surve testitavale kangale oli  $155 \pm 2g$ . Hindajad andsid iga etapi järel kangastele hinde 5-palli süsteemis. Hindamisetappe oli viis – 125, 500, 1000, 2000 ja 5000 pöörde järel.



Sooritasin pillingutesti ka käsitsi värvitud lõngadest kootud ja vanutatud kangastele, et näha, kas värvimisprotsess on lõngaomadusi kuidagi mõjutanud. Värvitud villasest lõngast kootud kangad peaksid olema vähesema pillingutekkega kui värvimata lõngadest kootud kangad ning kangale vormunud pillid peaksid olema väiksemad (CSIRO... 1986: 58).

Samuti testisin välismaistest Aardla Kaubandusest ostetud värvilistest villastest 8/2 jämedusega lõngadest kootud ja seejärel vanutatud kangaid. Olen neid lõngu varem kudumite loomisel kasutanud ning soovin välja selgitada kas ja kui suur erinevus on välismaiste ja kodumaiste lõngade pillingukalduvusel.

### **Pillingutesti tulemused**

Martindale ISO 12945-2 pillingutestide andmeid (vt LISA 5) analüüsin kangaste pillingukalduvuse keskmise hinde alusel 2000 pöörde järel, et võrrelda tulemusi Eesti Rõiva- ja Tekstiililiidu poolt määratud miinimumnõuetega. Võtan võrdluse aluseks keskmise hinde 4, mis vastab mantlite ja jopede pillingukalduvuse miinimumnõudele. Analüüsin 2x40 minutit vanutatud kangaste pillingukalduvust.

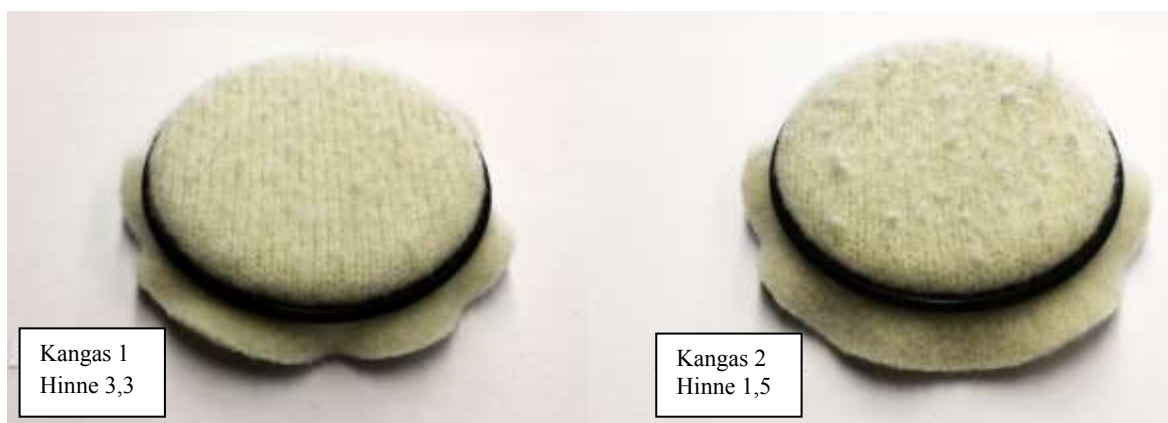
Alljärgnevasse tabelisse (tabel 4) on koondatud pillingutesti keskmised hinded 2000 pöörde järel, mis on saadud iga kangaga läbiviidud kolme testi tulemuste alusel. Tabelis on kasutatud alljärgnevat kangaste numeratsiooni:

1. Vaemla villavabrikus kedratud kraaslõng (Muhus kasvanud maalammas)
2. Äksi villavabrikus kedratud kraaslõng (eesti tumedapealise lamba ja wensleydale ristan)
3. Raasiku villavabrikus kedratud kraaslõng (seguvill)
4. Äksi villavabrikus kedratud kraaslõng (eesti valgepealine lammas)
5. Muru villavabrikus kedratud poolkammlõng (eesti valgepealine lammas)
6. Muru villavabrikus kedratud poolkammlõng (kihnu maalammas)
7. Muru villavabrikus kedratud poolkammlõng (50% eesti valgepealine lammas + 50% wensleydale)
8. TÜ VKA Vilma villakojas kedratud poolkammlõng (eesti valgepealise lamba ja tekseli ristan)
9. Sørve villaveskis kedratud poolkammlõng (Muhus kasvanud maalammas)

Tabel 4. Pillingutesti hinded 2000 pöörde järel.

HINNE	KANGAS 1	KANGAS 2	KANGAS 3	KANGAS 4	KANGAS 5	KANGAS 6	KANGAS 7	KANGAS 8	KANGAS 9
1x40 minutit vanutus	2,8	1,5	2,6	1,8	3,5	3,3	3,5	3,3	3
2x40 minutit vanutus	3,3	1,5	3,1	2,3	3	2,8	3	3	2

Selgub, et ükski kangas ei vasta 2000 pöörde järel pillingukalduvuse miinimumnõudele 4 (fotod LISA 6). 2x40minutit vanutatud kangastest on kõige parema tulemuse on saanud kangas nr 1 ehk Muhus kasvanud maalamba villast Vaemlas tehtud kraaslõng (vt joonis 16), mille keskmine hinne on 3,3 ning madalaima tulemuse sai kangas nr 2 ehk Wensleydale'i ristan dlamba villast Äksi kraaslõng, mille keskmine hinne on 1,5.



Joonis 16. Pillingutesti tulemused 2000 pöörde järel. Vasakul Vaemla villavabrikus Muhus kasvanud maalamba villast kedratud lõngast kootud ja seejärel 2x40 minutit vanutatud kangas. Paremal Äksi villavabrikus Eesti tumedapealise ja Wensleydale ristan dlamba villast kedratud lõngast kootud ja seejärel 2x40 minutit vanutatud kangas.

Kraas- ja poolkammlõngadest kootud ja vanutatud kangaste pillingukalduvust võrreldes selgub, et see on otseses seoses sellega, kui palju on kangas vanunud. Kraaslõngade pillingukalduvuse keskmine hinne on rohkem vanunud kangastel kõrgem, see tähendab rohkem vanunud kangad pillivad vähem. Poolkammlõngadel aga vastupidi – rohkem vanunud kangad on suurema pillingukalduvusega.

Kraas- ja poolkammlõngade pillingutekke iseloom on lõngade valmistamise tehnoloogiast sõltuvalt erinev. Kraaslõngadest kootud ja vanutatud kangad muutuvad pillingutestis kõigepealt tihedalt ebemeliseks ning umbes 1000 pöörde järel on kangapinnale vormunud kogu pinna ulatuses eristuvad pillid. Rohkemate pöörete järel kangapinna pilling tiheneb ning pillide suurus kasvab. Poolkammlõngadest kootud kangad pillivad aga teisiti – kangapinnale tekivad paar suuremat kiutompu, mis rohkemate pöörete järel aina kasvavad. Kangapind jääb võrdlemisi puhas ja pillide vaba.

Pillingutesti tulemused käsitsi värvitud lõngadest kootud ja seejärel vanutatud kangastele ei erinenud värvimata lõngadest kootud ja vanutatud kangaste pillingutesti tulemustest. Antud rakendusuringu raames ei saa väita, et värvitud lõngadest kootud ja seejärel vanutatud kangad pillivad vähem kui värvimata lõngadest kootud ja seejärel vanutatud kangad.

Välismaistest villastest lõngadest kootud ja seejärel vanutatud kangaste pillingutesti tulemused ei olnud märkimisväärselt paremad kodumaiste lõngade tulemustest. Võib järeldada, et kohalikest lõngadest kootud kangaste pillingukalduvus on samaväärne välismaistega.

## **2.6 Pehmusest**

Pehmusest on läbi viidud 2x40minutit vanutatud silmuskootud villaste kangastega. Pehmemate ehk vähem karedate kangaste väljaselgitamiseks võrdlesid hindajad kõiki kangaid kahe kaupa ning andsid hinnangu, kumb kahest võrreldavast on pehmem. Test imiteerib reaalselt kasutajakogemust villase rõiva kandmisel, kuidas hindajad kangaste pehmust tajuvad ja hindavad. Selle meetodiga selguvad hindajate täidetud tabeleid (vt LISA 7) analüüsides hindajate arvates kõige pehmemad ja kõige karedamad kangad.

Pehmusesti läbiviijateks olid 22 inimest, kellest 9 on tekstiilerialaga seotud ja 13 erialaga mitteseotud inimesed. Hindajatele anti soovitus kangaid puudutada lisaks kätele ka lõua-alusega ning käe siseküljega, mis on tundlikumad piirkonnad. Testi tegemine võttis keskmiselt ~20 minutit. Hindajad olid küllaltki erinevad – osad uurisid ja hindasid kangaid põhjalikult ja kaua ning teistel läks otsustamine kergelt ja kiiresti. Valdavalt oli hindamine keeruline, sest kangad on üldjoontes üsna sarnased, märkimisväärselt erinevaid kangaid oli vaid mõned.



Joonis 17. Hindajad Kristin ja Grete pehmustesti sooritamas.

Pehmustesti sooritajad õppisid kangaid põhjalikult tundma. Testi alguses oli otsustusprotsess pikem ning lõpupoole saadi erinevate kangaste omadustest paremini aru. Tekstiilialaga seotud ja mitteseotud inimeste testisooritamise kiirus oli enam-vähem sama. Pehmustesti lõppedes kujunesid hindajatel välja neile kõige meeldivamad ja vähem meeldivad kangad.

Lõngade valmistamise tehnoloogiat arvesse võttes võib eeldada, et poolkammlõngad on pehmemad kui kraaslõngad, sest neis on kõik villakiud paralleelseks kammitud ning lõng tänu sellele siledam. Kraaslõngas on kiud rohkem risti-rästi ning seetõttu on lõng kohevam ja karvasem, mistõttu võib ka oletada, et vanutatud kangaste katsumisel kangapind karedam.

### **Pehmustesti tulemused**

Pehmustesti tulemuste analüüsimise lihtsustamiseks kasutan eelnevat lõngade ja kangaste nummerduse süsteemi (vt lk 26). Tulemused on välja toodud alljärgnevas tabelis (tabel 5), kus hindajate täidetud tabelite koondandmed on kokku liidetud. Kõrgeima tulemuse saanud kangas on kõige pehmem ning madalaima tulemuse saanud kõige karedam.

Tabel 5. Pehmustesti tulemuste koondtabel. Vasakul on lõngade esialgne nummerdus, tabeli lõpus on pehmustesti tulemuste punktid, kus kõrgeim punktisumma tähistab hindajate arvates kõige pehmemat kangast ja madalaim punktisumma kõige kardedamat kangast.

PUNKTID	Hindaja 1	Hindaja 2	Hindaja 3	Hindaja 4	Hindaja 5	Hindaja 6	Hindaja 7	Hindaja 8	Hindaja 9	Hindaja 10	Hindaja 11	Hindaja 12	Hindaja 13	Hindaja 14	Hindaja 15	Hindaja 16	Hindaja 17	Hindaja 18	Hindaja 19	Hindaja 20	Hindaja 21	Hindaja 22	PUNKTID KOKKU
<b>1</b>	3	4	4	4	7	1	2	3	1	6	4	5	1	3	3	2	1	3	3	5	2	4	<b>71</b>
<b>2</b>	2	3	5	2	1	5	3	2	2	5	3	2	2	5	4	2	3	4	1	1	2	2	<b>61</b>
<b>3</b>	5	2	7	4	4	5	6	4	4	5	2	4	6	4	5	5	3	5	4	7	6	4	<b>103</b>
<b>4</b>	2	3	4	3	2	2	1	1	3	2	1	1	3	3	2	2	2	4	4	4	4	1	<b>54</b>
<b>5</b>	5	6	4	4	7	6	7	7	4	4	6	7	3	5	4	6	6	6	3	5	3	5	<b>113</b>
<b>6</b>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	<b>6</b>
<b>7</b>	2	2	5	4	7	4	6	5	6	2	7	4	3	7	5	3	6	5	4	4	2	4	<b>97</b>
<b>8</b>	2	6	3	7	5	4	4	6	6	4	6	5	7	7	7	6	8	7	7	8	7	7	<b>129</b>
<b>9</b>	1	0	1	3	3	1	1	0	2	1	2	1	1	3	3	1	5	1	1	0	1	2	<b>34</b>

Pehmustesti tulemuste alusel kangaste järjestus alates pehmemast:

129 punkti - TÜ VKA Vilma villakoja poolkammlõng (valgepealine lammas)

113 punkti - Muru Villavabriku poolkammlõng (valgepealine lammas)

103 punkti - Raasiku kraaslõng (seguvill)

97 punkti - Muru villavabriku poolkammlõng (50% valgepealine + 50% wensleydale)

71 punkti - Vaemla villavabriku kraaslõng (Muhus kasvanud maalammas)

61 punkti - Äksi villavabriku kraaslõng (wensleydale'i ristand)

54 punkti - Äksi villavabriku kraaslõng (valgepealine lammas)

34 punkti - Sörve villaveski poolkammlõng (Muhus kasvanud maalammas)

6 punkti - Muru villavabriku poolkammlõng (Kihnu maalammas)

Valdavalt ei olnud hindajate arvates kangastel pehmuse ja kareduse osas oluliselt tuntavat vahet. Sellegi poolest joonistub koondtabelist välja selge järjestus. Kõige pehmemaks peetakse TÜ VKA Vilma villakojas kedratud poolkammlõngast kootud ja vanutatud kangast. See oli testlõngadest kõige peenem ning sellest kootud kangas kõige hõredam. Kangas vanus võrdlemisi vähe, mis võib anda alust arvata, et kõige elastsemat ja õhemat kangast on peetud kõige pehmemaks.

Häid tulemusi said Muru villavabrikus kedratud poolkammlõngad (v.a Kihnu maalamba vill), millest kootud ja vanutatud kangaste struktuur oli kammlõngadele omaselt sile. Samuti oli hindajate arvates Raasiku villavabrikus seguvillast kedratud lõngast kangas võrdlemisi pehme.

Kihnu maalamba villast ja Muhus kasvanud maalamba villast kedratud poolkammlõngadest kangad oli hindajate arvates kõige karedamad. Need kangad olid ka kõige rohkem vanunud – muutunud struktuurilt kõige tihedamaks, jäigemaks ja paksemaks.

Tulemustest võib järeldada, et kraaslõngade ja poolkammlõngade tehnoloogilised erinevused ei mängi pehmustestis rolli. Eeldus, et poolkammlõngast kootud kangad on pehmemad, ei pea paika. Võib järeldada, et pigem mängisid rolli vanutatud kangaste elastsus ja tihedus – tihedamaks vanunud kangad tundusid hindajatele karedamad.

## **2.7 Käsitsi värvitud lõngade värvipüsivustest**

Eesmärgiga välja selgitada, kui pesukindlad ja värvipüsivad on käsitsi värvitud lõngad, värvisin prooviks käsitsi kolm lõnga – Vaemla villavabriku kraaslõng (Muhus kasvanud maalammas), Muru villavabriku poolkammlõng (Kihnu maalammas) ja Raasiku villavabriku kraaslõng (seguvill). Kasutasin lõngade värvimiseks Pilvelammaste tekstiilivärve nr 36, tumeroosa ja nr 63, tumeroheline (vt joonis 18). Pilvelammaste tekstiilivärvid on spetsiaalsed happyvärvid villastele valkkiududele. Pilvelambad on üks suurema värvivalikuga tekstiilivärvide pakkujaid Eestis. Ettevõtte värvivalikus on 24 tooni, mille seas ka kolm põhivärvi, mille abil on võimalik soovitud toonid kokku segada.

Värvitud lõngadest kodusin kolmevärvilised testkangad (naturaalvalge, tumeroosa ja tumeroheline) ning seejärel vanutasin 2x40minutit pesumasinas programmiga Normal 40°C.



Joonis 18. Lõngade käsitsi värvimine Pallase tekstiiliosakonna värviköögis.

### Värvipüsivustesti tulemused

Vanutusejärgsel kangaste visuaalsel hindamisel selgus, et lõngad ei olnud värvi andnud (vt joonis 19). Katses saab järeldada, et Pilvelammaste tekstiilivärvidega värvimisjuhiseid järgides käsitsi lõngu värvides kinnitub värv tugevalt villakiudu ja tulemus on töökindel. Värvimise käigus peab hoolikalt lõngavihte segama, et pigment jõuaks kõigi kiududeni ning sedasi värvuvad lõngad ühtlaselt.



Joonis 19. Vasakul Muhu maalamba villast kedratud kraaslõngast kootud kangas, paremal Raasiku villavabrikus kedratud kraaslõngast kootud kangas. Fotod: Siiri Nool

## 2.8 Villaste lõngade tehnoloogilise uuringu järeldused

Rakendusuuringu tehnoloogiliste testide tulemusel selgus, et erinevate lambatõugude villad on väga erinevate omadustega. Esimesena selgus, et erinevate lambatõugude villadest kerdratud lõngad on eri tooni. Muhus kasvanud maalamba ja Kihnu maalamba villast kedratud lõngad on kõige valgemad. Lihalammaste ja ristandlammaste villad on kollaka või pruunika tooniga. Soovi korral naturaalvalget lõnga kasutada, eelistan kindlasti maalammaste lõngu.

Kudumisprotsessi hinnates järeldub, et kraaslõngad tuleks enne kudumist kindlasti läbi pesta, et vabaneda kudumise lihtsustamiseks villarasust, taimejääkidest ja muust mustusest. Villarasu ladestub ajapikku silmuskudumismasina nõeltele ning selle tõttu hakkavad kudumise jooksul vead tekkima. Poolkammlõngade puhul on vill juba enne lõngavalmistamise protsessi hoolikalt ära pestud ning neid enne kudumist üle pesema ei pea.

Vanutamiskatsete tulemusel selgus, et erinevad villatüübid vanuvad erinevalt. Kõige enam vanuvad maalammaste villast tehtud lõngad (Kihnu ja Muhu). Lihalammaste ja ristandlammaste villad vanuvad üsna sarnaselt. Kõige vähem on vanunud TÜ VKA Vilma villakojas kedratud lõngast kootud kangas, millest võib eeldada, et eesti valgepealise lamba + tekseli ristandlamba vill ei ole väga heade vanumisomadustega. Vanutatud kangaste välisilmet hinnates on kõige ühtlasemalt ja pealistrõiva jaoks sobivamalt vanunud Muhus kasvanud maalamba villast Vaemla villavabrikus kedratud lõngast kootud kangas.

Pillingutestis selgus, et paraku ei vastanud ükski lõng Eesti Rõiva- ja Tekstiiliidude miinimumnõudele – Martindale pillingutestis (ISO 12945-2) 2000 pöörde järel hinne 4. 2x40 minutit vanutatud kangad on minu kudumiprojekti jaoks sobivama tihedusega, mistõttu 1x40 minutit vanutatud kangaid ma siinkohal ei analüüsi. Kõige parema tulemuse (3,3) sai Muhus kasvanud maalamba villast Vaemla villavabrikus kedratud lõngast kootud kangas (vt lk 34, joonis 15). Neist lõngadest valminud toodetele tuleb hooldusjuhisesse märkida, et toode on aldis pillingule ning lisada instruktsioon pillide ohutuks eemaldamiseks.

Pehmustesti koondtulemusi analüüsides selgus, et hindajate arvates oli kõige pehmem TÜ VKA Vilma villakojas kedratud poolkammlõngast kootud ja vanutatud kangas, mis oli ühtlasi kõige vähem vanunud. Karedaimaks kangaks osutus kihnu



maalamba villast Muru villavabrikus kedratud poolkammlõngast kootud ja vanutatud kangas, mis oli kõige tihedamaks vanunud kangas. Tulemustest võib välja lugeda, et mida vähem on kangas vanunud, seda pehmem see hindajatele tundub ning mida rohkem on kangas vanunud, seda karedam see tundub.

Lõngade tehnoloogiliste uuringute tulemusel valin silmuskoeliste toodete loomiseks kaks eestimaist lõnga: Vaemla villavabrikus Muhus kasvanud maalamba villast kedratud kraaslõng ning Muru villavabrikus eesti valgepealise lamba villast kedratud poolkammlõng. Valin ühe kraaslõnga ja ühe poolkammlõnga, et kogeda erinevate tehnoloogiatega valmistatud lõngade kasutamist. Samuti on huvitav näha, kas ja mille poolest erinevad kraaslõngast ja poolkammlõngast kootud kudumid.

Vaemla villavabrikus Muhus kasvanud lammaste villast kedratud kraaslõngast kootud ja seejärel vanutatud kangas on minu kudumiprojekti jaoks kõige ühtlasema ja piisavalt tiheda struktuuriga. Muhus kasvanud maalammaste vill on kõige valgemat tooni, mis lubab kudumidisainis kasutada ka naturaalvalget lõnga. Pillingutestis sai Muhus kasvanud maalammaste villast kedratud lõngast kootud ja seejärel 2x40 minutit vanutatud kangas võrreldes teiste kraaslõngadega kõige parema tulemuse (3,3). Pehmustestis sai lõng keskmise tulemuse, kuid kuna minu loodud kudumid on mõeldud ülerõivana kandmiseks, siis materjal ei ole otse naha vastus ning lõnga teatav karedus ei tohiks kandjat häirida. Samuti on selle villase lõnga kvaliteedi ja hinna suhe hea - lõnga hind on 21 €/kg.

Muru villavabrikus eesti valgepealise lamba villast kedratud lõng on tehnoloogiliste testide tulemusi analüüsides saanud poolkammlõngadest kõige paremad tulemused. Sellest lõngast kootud ja seejärel vanutatud kangas on ühtlase ja tiheda struktuuriga. Antud lõng sai pehmustestis poolkammlõngadest parima tulemuse. Kasutan Muru villavabrikus eesti valgepealise lamba villast kedratud lõnga teise kudumi loomiseks. Lõnga hind on 40€/kg ning soovin välja selgitada, kas poolkammlõnga ligi kahekordne hind Vaemla villavabriku kraaslõngaga võrreldes on kudumite loomise kontekstis põhjendatud.

### 3. SILMUSKOELISTE TOODETE LOOMINE

Peatükis tutvustan intarsiatehnikas kudumite väljatöötamisprotsessi ning kirjeldan varem loodud disainiprojektist lähtuvalt lõputööks valminud kudumite valmistamist. Tutvustan lõngade värvimise alternatiivseid võimalusi. Annan ülevaate tehnoloogiliste testide käigus valitud lõngade rakendamisest silmuskoeliste toodete loomisel. Kudumite loomine on materjalipõhine – värvi ja vormi uurimisele ja arendamisele lõputöö ei keskendu.

#### 3.1 Intarsiatehnikas kudumite väljatöötamine

Pallases õppides läbisin kolmandal kursusel aine „Kollektsiooni loomine. Silmuskudumine masinal“, mille raames tutvusin Maarja Tamjärve juhendamisel erinevate silmuskudumismasina võimalustega struktuuride ja mustrite loomiseks. Mind paelus intarsiatehnika, mille abil on võimalik kududa masinalaiuseid kordumatuid mustreid ja vabakäelisi värvipindu – igal kudumireal on võimalik värvide paigutuse, lõngade arvu ja mustri üle ise otsustada. See on aeganõudev tehnika, kuid annab lõputuid võimalusi isikupäraste kudumite loomisel.

Kudumi kavandamisel soovisin luua mitmevärvilisi abstraktseid pindu ning eksperimenteerida värvide kombineerimisega. Mind inspireerivad juhuslikud abstraktsed isetekkelised mustrid, mida on võimalik kõikjal meie ümber kohata. Sain inspiratsiooni disainiduo Forge Creative'i kunstiteosest, mida tehes on manipuleeritud vaskplaadi ja keemiliste ainetega. Protsessi tulemusel on pinnale tekkinud ettearvamatult juhuslik abstraktne visuaal. Kudumi kavandamisel sain inspiratsiooni eelmainitud tööst, muutsin värvigammat ning lihtsustasin visuaali 7-värviliseks (joonis 20).



Joonis 20. Kavandamise etapp - Forge Creative'i töö värvigamma muutmine ja lihtsustamine 7-värviliseks.

Soovisin luua mitmevärvilise ülerõiva, mistõttu otsustasin kasutada villast lõnga, pidades silmas villase materjali vanumisomadusi. Teostasin intarsiatehnikas villased tööproovid ning tegin materjalile vanuskatseid, et leida sobiv vanutusaste ülerõivaste jaoks. Kangasse kootud voolavate joontega muster jäi pärast vanutamist pehmete maaliliste kontuuridega.

Järgmise sammuna konstrueerisin kudumi lõike, pidades silmas silmuskootud ja vanutatud kangaste omadusi. Konstrueerisin kudumi sissevõteteta, et intarsiaga kootud muster tuleks läbilõigeteta pinnal esile. Kavandasin intarsiaga kootud mustri paremale hõlmale ja seljatükile (vt joonis 21).



Joonis 21. Intarsiatehnikas kudumi kavand eest- ja tagantvaates.

Lõigete mõõtude arvutamisel silmuskudumismasinale sobivaks võtsin arvesse vanutatud kanga tiheduse. Arvestasin kudumisejärgsel vanutamisel tekkivat kokkutõmmet ning kudusin tükid välja arvutatud varuga nii laiusesse kui pikkusesse.

Kasutasin Aardla Kaubandusest soetatud 8/2 jämedusega villaseid lõngu. Kudusin kavandi järgi silmuskudumismasinal kaks varrukast ja vasaku hõlma tavalises silmkoos, parema hõlma ja seljatüki intarsiatehnikas. Vanutasin kudumitükid 40-kraadise 120-minutilise programmiga, et saavutada vajalik tihedus ülerõiva jaoks. Seejärel õmblesin vanutatud kudumiosad kokku.



Joonis 22. Intarsiatehnikas valminud kudum. Fotod: Getter Kuusmaa.

2018. aasta kevadel osalesin kolleksiooniga „Saturday Night Fever“ Eesti Moefestivali raames Kõrgema Kunstikooli Pallas korraldatud moेतendusel Mood-Performance-Tants, mille üks komplekt oli varem valminud villane kudum. Etendusejärgselt tunti kudumi vastu huvi ning valmistasin eritellimusena kolm mantlit, kasutades värvitoone tellijate soovide järgi. Jätksin abstraktsete värvipindadega eksperimenteerimist ning lisasin kudumitele voodri ning taskud (vt joonis 23). Järgneval leheküljel on fotod ühest eritellimusena valminud kudumist.



Joonis 23. Eritellimusena valminud voodri ja taskutega villane kudum. Fotod: Timo Saabas.

Jätkusuutliku disaini eestkõneleja Kate Fletcher on kirjeldanud uut moe-etikat – väiketootjad loovad spetsiaalselt kliendile sobivaid rõivaid, mis on personaalsed ja isikupärased ning tänu sellele väärtustavad neid kauem. Sellisest eetikast lähtuvalt eelistatakse omada personaalsete soovide järgi loodud rõivaid, teades, et vastupidiselt kiirmoe ühetaoliste riiete, ei oma teist samasugust mitte keegi (Fletcher 2008: 125-126). Ka minu loodud kudumid kannavad sama sõnumit – väärtustades inimesi, loodust, materjali ja loomisprotsessi, valmivad kestlikud isikupärased tooted.

Loon kudumeid eritellimusena – koostöös tellijaga loome värvikaardi ning kaasan kliendi kavandamise protsessi. Näitan tellijale värvi- ja muustrivariatsioonidega kavandeid ning vajadusel muudan või kohendan visuaali. Kodumaiseid lõngu kasutades ei saa võimaldada väga suurt värvivalikut, kuid vastavalt tellimusele on võimalik vajalikke toone käsitsi juurde värvida.

### 3.2 Kohalike lõngade värvimise võimalused

Mitmevärviliste pindade kudumisel on lõngade värvipüsivus ja –ühtlus väga olulised, et toode oleks kvaliteetne. Eestis puudub võimalus värvilisi eestimaiseid lõngu osta ning naturaaltoonides lõngu tööstuslikult värvida. Küll aga leidub mitmeid alternatiive lõngade värvimiseks.

Esimene variant on lõngade käsitsi värvimine, mis on küllaltki aja- ja ressursikulukas. Käsitsi värvimine eeldab värviköögi olemasolu, kus oleks võimalik mitmekümneliitristes pottides paari kilo kaupa lõnga värvida. Tavalistes majapidamistes ei ole nii suurte pottide jaoks mõeldud küttekehi ning see raskendab lõngade värvimise protsessi. Samuti ei ole ohutuse ja tervisekaitse seisukohalt kodukööki värvimine soovituslik, sest värvimisel eralduvad keemilised aurud. Optimaalse aja- ja ressursikulu saavutamiseks peab looma vajalike seadmetega värviköögi, milles on korralik ventilatsioonisüsteem. Käsitsi värvimise eelis on see, et seda saab teha enda valitud ajal. Ühe tooni värvimiseks kulub paar tundi ning ei pea arvestama teenusepakkujate graafikutega.

Lõngade ise käsitsi värvimisele alternatiive otsides leidsin ettevõtte ÜRT, kes tegeleb looduslike pigmentidega lõngade värvimisega. Looduslike värvidega on võimalik saada laias valikus erinevaid toone, mis omavahel harmoneeruvad. Looduslikud värvid on keskkonnasõbralikumad kui sünteetilised värvid, kuid taimede hankimine on ajakulukas. See nõuab palju teadmisi vajaminevate taimede kasvukohtadest ning aega nende korjamiseks. Selle tõttu on ÜRTi taimedega värvimise teenuse hind 50€/kg (Kivestu 2019), mis jääb aga paraku pikemas perspektiivis minu projektide jaoks liialt kalliks.

Teise alternatiivina leidsin ettevõtte Woolcentrum, kes oma kodulehel müüb värvitud lõngu. Uurisin, kas neilt on võimalik värvimisteenust tellida ning sain kokkuleppele ühe kilo lõnga proovivärvimiseks. Woolcentrumil on pooltööstuslik värviköök ning nad värvivad hooajaliselt ühele püsikliendile ligikaudu 30-40kg lõnga. Viisin Raasiku villavabrikus kedratud viis lõngavihti värvimisse ning sain avaldada värvisoove fotode saatmise kaudu. Tulemus oli üsna hea, kuid mõnes lõngavihis olid ebahühtlused, mistõttu neid lõngu kudumite loomisel kasutada ei saa (suured värvipinnad jäävad seetõttu laigulised). Värvimisteenuse hind on 5€/kg, mis on võrdlemisi soodne ning Woolcentrumi töötajad on erinevate kokkulepete osas vastutulelikud (Kiisa 2019).

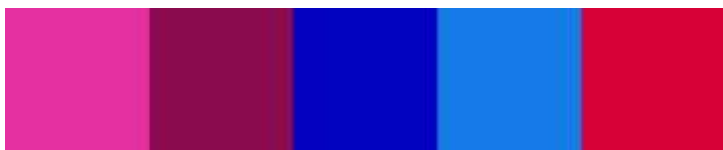
Kolmanda võimalusena vaatasin Eestist väljapoole – Tartust umbes 180km kaugusel Lätis asub Limbaži villavabrik, kus tegeletakse lõngade tööstusliku värvimisega. Suhtlesin vabrikupidaja Janis Krasnovskisega meilitsi ning uurisin, mis võimalused on vabrikus oma lõnga värvimiseks. Vabrikul on olemas oma värvikaart, mille alusel lõngu värvitakse. Oma kindla värvisoovi puhul, mis ei ühti nende värvikaardiga, on miinimumkogus 5kg. Kui aga soovitud toonid on värvikaardis olemas, siis on miinimumkogus 200g ühte tooni (Krasnovskis 2019).

Saatsin 10. aprillil posti teel Limbažisse proovivärvimiseks 5kg Vaemla villavabrikus Muhus kasvanud maalamba villast kedratud lõnga. Värvitud lõngad saadeti tagasi umbes kuu aega hiljem, 15. mail. Kuna värvikaart saadeti fotoga meili teel, siis ei olnud kõik värvid täpsed, mistõttu ei saanud toonides täiesti kindel olla. Värvitud lõngade kvaliteet oli väga hea, lõngad olid värvunud ühtlaselt. Limbaži vabrikus värvimisteenuse hind on 2€/kg, millele lisanduvad ka saatmiskulud (u45€ edasi-tagasi). Edaspidi on soovituslik Limbažisse kohale sõita, et värvitoonide osas täpselt kokku leppida. See variant on suuremate koguste lõnga värvimise jaoks kõige mõistlikum.

### 3.3 Kohalikest lõngadest kudumite loomise protsess

Toodete loomisel kasutan kahte rakendusuringus testitud lõnga – Muhus kasvanud maalamba villast Vaemla villavabrikus kedratud kraaslõnga ja Eesti valgepealise lamba villast Muru villavabrikus tehtud poolkammlõnga. Nendest lõngadest kootud ja vanutatud kangad on kõige sobivamad ülerõivaste loomiseks ning samuti on huvitav näha, millised erinevused on kraaslõngast ja poolkammlõngast valmistatud kudumitel. Kudumite loomine on materjalipõhine ning lähtub varasemast projektist – värvi ja vormi uurimisele ja arendamisele lõputöö ei keskendu.

Lõputööks valmivate kudumite jaoks otsustasin lõngad värvida käsitsi. Lõngade värvimiseks kasutasin Pilvelammaste tekstiilivärve. Kudumite loomisel kasutan kirkast värvikombinatsiooni, jätkates abstraktsete värvipindadega eksperimenteerimist (joonis 24).



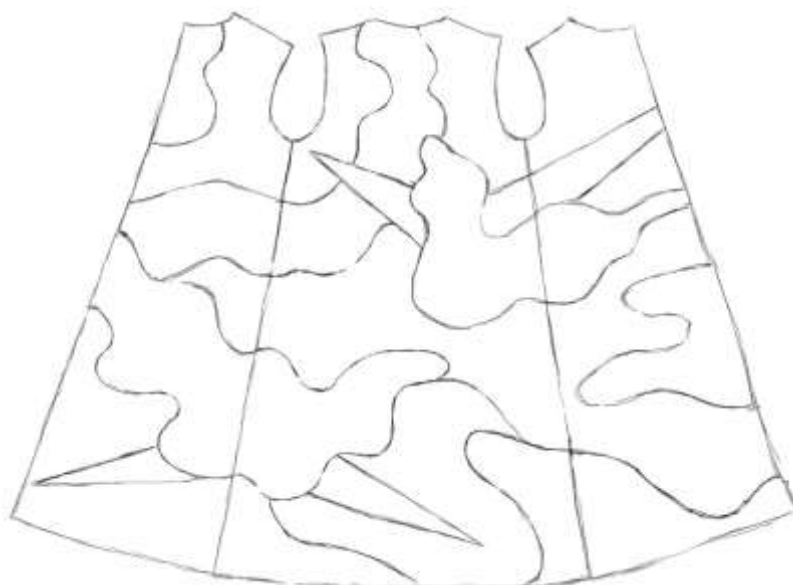
Joonis 24. Värvikaart kudumite loomiseks.

Silmuskoeliste toodete kavandamisel lähtusin varem loodud kudumitest. Suurendasin abstraktseid värvipindu ning lisasin mustri mitmekülsemaks muutumiseks geomeetrisi elemente. Kui varem kudusin mustrilised pinnad ainult paremale hõlmale ja seljatükile, siis lõputöoks valmivate kudumite kavandamisel paiknevad abstraktsed värvilised pinnad ühtlaselt tervel kudumil.

Esimese kudumi algmaterjaliks on Muhus kasvanud maalamba villast Vaemla villavabrikus kedratud kraaslõng. Kasutasin kavandamisel lisaks värvikaardi järgi värvitud toonidele naturaalhalli ja naturaalvalget (vt joonis 25). Toote üldpikkus on 110cm. Küljeõmblustesse on planeeritud peidetud taskud ning hõlmad on kinnitatavad truckkidega.



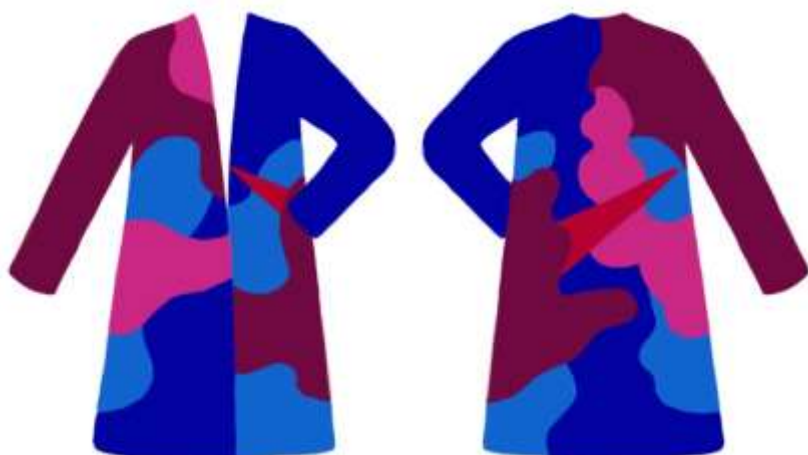
Joonis 25. Intarsiatehnikas kudumi kavand I.



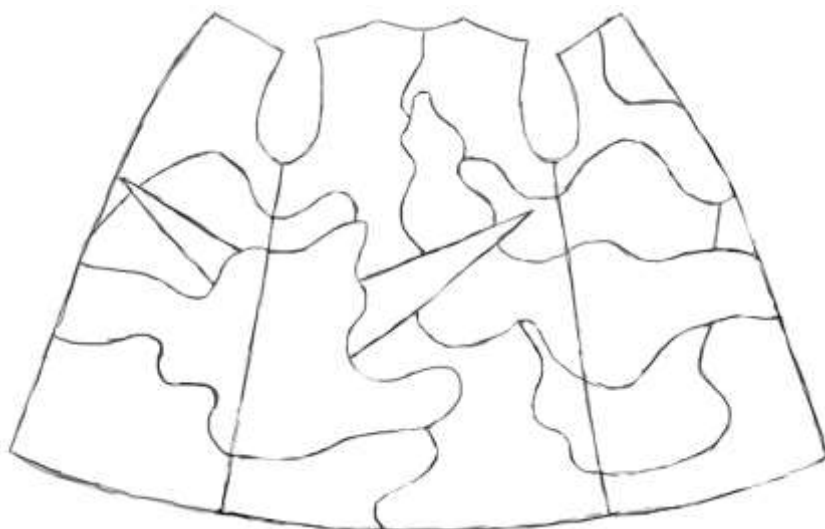
Joonis 26. Mustripaigutus I kudumi lõikele.



Teise kudumi algmaterjaliks on eesti valgepealise lamba villast Muru villavabrikus kedratud poolkammlõng. See materjal on vanutatuna veidi lõdvem ehk hoiab vähem vormi, mistõttu planeerisin kudumile sügava V-kaeluse. Toote üldpikkus on ~90cm. Kavandamisel kasutasin kõiki viite värvi (vt joonis 27).



Joonis 27. Intarsiatehnikas kudumi kavand II.



Joonis 28. Mustripaigutus II kudumi lõikele.

Tooted on kootud lõigete kaupa – kaks varrukat, vasak ja parem hõlm ning seljatükk. Lõigete mustrite kokku sobitamiseks on jälgitud kudumise jooksul ridade arvu, et samadel ridadel kangaservas mustrivärvi vahetada. Lõigete suuruste arvutamiseks on kasutatud mõlemast lõngast kootud kangaproovidelt mõõdetud silmuste ja ridade tihedusi. Mõlema eestimaise lõngaga sujus kudumise tööprotsess hästi ja tulemus oli ootuspärane.

Mantlilõiked on vanutatud 40-kraadise 120-minutilise programmiga, et saavutada vajalik lõigete kokkutõmme ning kangatihedus. Vanutamisel kasutasin Orto villa- ja siidišampooni. Värvitud lõngadest kootud kangad vanusid pisut vähem, kui värvimata lõngadest kootud proovid, kuid see ei mõjutanud väga oluliselt vanutamise järgselt kudumite lõikesse kootud tükkide mõõtusi.

Kahe kodumaise lõnga kasutamise kogemust hinnates saan järeldada, et Vaemla villavabrikus Muhus kasvanud maalamba villast kedratud kraaslõnga hinna ja kvaliteedi suhe on kodumaistest lõngadest kõige parem. Sellest lõngast kootud kangad vanuvad ülerõiva jaoks kõige sobivama tiheduse ja ühtlusega. Lõnga hind on 21€/kg, millele tuleb lisada ka värvimiskulu, kuid lõnga lõpphind ei tohiks ületada 30€/kg. See ei ole välismaiste lõngadega võrreldes oluliselt kallim, Aardla Kaubanduse 8/2 jämedusega värviliste villaste lõngade hind on 25€/kg. Kohalike poolkammlõngade hinnad algavad 40 eurost ning kui sellele lisada ka värvimiskulu, tõuseb materjali hind liiga kõrgele.

Kraaslõnga ja poolkammlõngaga kudumise protsess sujus ühtlaselt hästi. Vaemla villavabriku kraaslõngast lõikesse kootud kudumitükid vanusid veidi ühtlasemalt ja intarsiaga kootud mustrite kontuurid jäid nn pehmemad. Samuti jäi kangas ülerõiva jaoks sobivama tihedusega, kuid ilmselt mängib siin olulist rolli Muhus kasvanud maalamba vill, millel on paremad vanumisomadused. Muru poolkammlõngast lõikesse kootud tükid vanusid veidi vähem ning mustrikontuurid jäid sakilised (vt joonis 29). Materjal jäi pärast vanutamist õhem ning sobib kardiganide või kampsunite valmistamiseks. Kraaslõngast ja poolkammlõngast kudumitel ei ole lõngade valmistamise tehnoloogiast tingitud olulisi erinevuseid.



Joonis 29. Vasakul Vaemla villavabrikus Muhus kasvanud maalamba villast kedratud kraaslõngast intarsiatehnikas kootud ja seejärel vanutatud kudumi lähivõte. Paremal Muru villavabrikus eesti valgepealise lamba villast kedratud poolkammlõngast intarsiatehnikas kootud kudumi detail.

Leian, et kohalike lõngade kasutamisel on minu kudumiprojekti arenduses kindlasti tulevikuperspektiivi. Kohalikud lõngad ei jää sugugi kvaliteediomadustelt alla varem kasutatud välismaistele nn maavillastele lõngadele. Kõigile uuringus testitud lõngadele leidub rakendus ning sobivad vastavalt lõngaomadusi silmas pidades erinevate toodete loomiseks.

Järgmistel lehekülgedel on fotod lõputöö raames eestimaistest lõngadest kootud kudumitest. Tooteid pildistas Kõrgema Kunstikooli Pallas fotograafiatudeng Tuule-Mari Kaarna.



Foto: Tuule-Mari Kaarna. Modell Grete Pertel.

Vaemla villavabrikus kedratud kraaslõngast (Muhus kasvanud maalamba vill) intarsiatehnikas kootud kudum.



Foto: Tuule-Mari Kaarna. Modell Grete Pertel.

Muru villavabrikus kedratud poolkammlõngast (Eesti valgepealise lamba vill) intarsiatehnikas kootud kudum.

## KOKKUVÕTE

Eestis on villatööstuse olukord paranemas – viimastel aastatel on tegevust alustanud kolm kaasaegset poolkammlõnga valmistavat vabrikut ning peagi avatakse Läänemaal veel üks. Hetkel tegutsevad kraaslõngu tootvad Raasiku, Äksi, Vaemla, Süvahavva ja Kabala villavarikud ning poolkammilõngu tootvad Sörve ja Muru villavabrikud ning TÜ VKA Vilma villakoda.

Hetkel on põhiline takistus lambakasvatajatele villa realiseerimiseks vastava töötlemisahela puudumine. Valdavalt võtavad villavabrikud töötlemisse sorteeritud ja pestud villa, kuid Eestis puudub tööstuslik villapesuvõimalus. Eesti villa ja villatööstuse arengukavas aastateks 2016-2036 on välja toodud süsteemne programm, mis parandaks villatööstuse olukorda Eestis – tuleks luua villa kogumise, ladustamise, sorteerimise ja pesemise organisatsioon, mis tegeleks villaga üle Eesti.

Olgugi, et Eestis kasvatatakse lambaid peamiselt lihasaamise eesmärgil, mille juures villakvaliteet on teisejärguline, leidub mitmeid kasvatajaid, kes vääriavad oma lammaste villa. Villavabrikute pidajad on kodumaise villa vääriandamise osas positiivselt meelestatud ja tänulikud, kui materjal leiab kasutust. Uute poolkammlõngu tootvate villavabrikute võimalused kliendile sobivat lõnga toota on väga laiad ning väikeste karjade pidajad saavad oma lammaste villast just sellist lõnga, mida neil parasjagu vaja on.

Rakendusuringu käigus selgitasin välja, millised kodumaised lõngad sobivad minu varasema kudumiprojekti arenduseks. Lõngad läbisid mitmed tehnoloogilised testid ning selgus, et lõngade kvaliteet vastab silmuskudumismasinaga kudumise tingimustele.

Vanutuskatsest järeldus, millistest lõngadest kootud ja vanutatud kangad sobivad ülerõivasteks ehk on tiheda ja ühtlase struktuuriga. Kõige sobivam kangas kudumite loomiseks on Vaemla villavabrikus Muhus kasvanud maalamba villast kedratud kraaslõng, mis vanus väga ühtlaselt ja kangatihedus oli sobivaim.

Pillingutestides paraku ükski vanutatud kangas Eesti Rõiva- ja Tekstiiliidu poolt määratud miinimnõuet ei täitnud. Neist lõngadest kootud toodetele tuleb hooldusjuhisesse märkida, et toode on aldis pillingule ning lisada instruktsioon pillide ohutuks eemaldamiseks. Värvipüüvustestis selgus, et korrektselt värvimise juhiseid järgides ei anna käsitsi värvitud lõngad vanutamise jooksul värvi.

Rakendusuuringut teostades tekkisid jooksvalt uued ideed, mida võiks kohaliku villa kvaliteediomaduste osas edaspidi veel uurida – erinevate lambatõugude villakiudude omadused, kohalike lõngade meetriliste numbrite täpsus, värvitud lõngade vanumisomadused ja pillingukalduvus võrreldes värvimata lõngadega, lanoliini ehk villarasu sisalduse mõju villase materjali vanumisele.

Lõputöö raames valmisid rakendusuuringus testitud kahest lõngast kudumid – esimene Vaemla villavabriku kraaslõngast (Muhus kasvanud maalammmas) ja teine Muru villavabriku poolkammlõngast (eesti valgepealine lammas), et saada kogemus nii eestimaise kraaslõnga kui poolkammlõnga kasutamisest silmuskoelise toote loomisel.

Kudumeid luues selgus, et Vaemla villavabrikus Muhus kasvanud maalamba villast kedratud kraaslõnga omadused on minu kudumite jaoks kõige sobilikumad. Lõnga hinna ja kvaliteedi suhe on kodumaistest lõngadest kõige parem. Leian, et kohalike lõngade kasutamisel on minu kudumiprojekti arenduses ka tulevikuperspektiivi. Plaanin edaspidi kudumite loomisel kasutada kodumaist lõnga, et tõsta tarbijate teadlikkust kodumaise materjali kasutamise olulisusest ja väärtusest.

Toetan Eesti villa ja villatööstuse arengukavas esitatud ideed luua Eesti villa kui ökoloogilise toote märk ning anda koostöös disainerite ja kunstnikega lisaväärtus naturaalsete ja nahasõbralike toodete valmistamise näol. Usun, et mida enam disainereid huvitub kohaliku villa kasutamisest, seda enam on vaja pöörata tähelepanu villatööstuse arendamisele ja probleemide lahendamisele.

Lõputöö tegemise jooksul olid mulle abiks väga paljud inimesed. Esiteks, olen väga tänulik Kõrgemale Kunstikoolile Pallas, kes rahastas rakendusuuringu teostamist. Soovin tänada villavabrikute kontaktisikuid, kes täitsid uuringu tarbeks küsimustiku ning tutvustasid villavabrikuid kohapeal – Liina Lehis, Tiit Voogla, Reet Palts, Astri Kaljus, Rein Pettai, Mihkel Valdma, Reet Pettai ja Egon Sepp. Tänan villa-alaseid spetsialiste, kes täitsid küsimustiku villatööstuse hetkeolukorra hindamiseks – Olivia Till, Julika Roos, Kadri Tali, Liina Lehis. Soovin tänada Ingrid-Ly Kiisat ja Janis Krasnovskist, kes tulid mulle lõngade värvimise osas vastu. Kõige suurema tänu avaldan oma juhendajale Liina Koolile, kellega koos käisime kõigis villavabrikutes kohapeal. Samuti jagas juhendaja minuga oma väga laia villa-alast teadmispagasit, tänu millele sain teostada materjali tehnoloogilised testid ning kirjutada põhjaliku materjalipõhise lõputöö.

## **SUMMARY**

### **Possibilities of Processing Local Wool in Estonian Wool Factories. Testing and Using Estonian Woollen Yarn for Creating a Knitted Product**

Wool is a natural textile fibre that has many good qualities and is currently the only textile fibre that is produced in Estonia. Woollen fabrics are natural heat insulators and are easy to care for. The fibre is named as one of few materials that will help „save the world“. Wool is completely renewable and biodegradable which are important aspects considering sustainability.

The main aim of my work is to value local raw material and thereby give added value to design. I have previously used imported wool for my knitwear which is easily available in various thicknesses and colours. In the final project I provide an overview of the possibilities of using yarn made from Estonian wool.

In the course of this applied research I got acquainted with Estonian wool factories in order to get an overview of the production possibilities of woollen yarn. I visited eight currently working wool factories in Estonia – Vaemla, Raasiku, Äksi, Kabala, Sühavavva, Sörve, Muru and TÜ VKA Vilma wool factories. I chose nine yarns from different factories in order to test their properties for making a knitted product.

I carried out several technological tests on the knitted fabrics made of these yarns. I tested fabric felting, pilling, softness and colour fastness of hand dyed yarns. On the basis of the test results I chose two different yarns and created knitted items from each for getting an experience of the uses of this material in the design of knitwear. Estonian woollen yarn has good qualities and are suitable for use in my knitwear projects. I plan on using the local woollen yarn in the future and want to raise awareness of this natural local material.

There are problems in wool processing systems in Estonia. There isn't an industrial wool washing service and shepherds need to sort and wash their wool themselves. I find it important to support the usage of the local wool. When the demand for local wool among designers and artists rises, the system should develop as well.



## KASUTATUD ALLIKAD

### PUBLIKATSIOONID

Aade Lõng koduleht. URL (kasutatud 01.05.2019) <http://www.yarns.ee/index.html>

Aasaru, H. (2013) Saaremaal hakkab tööle Sõrve villaveski. *ERR*, 17. mai. URL (kasutatud 04.05.2019) <https://www.err.ee/334099/saaremaal-hakkab-toole-sorve-villaveski>

Boncamper, I. (2000). *Tekstiilkiud. Käsiraamat*. Tallinn: Eesti Rõiva- ja Tekstiililiit

CSIRO Research for Australia. (1986) *Wool Textile Research*. Canberra: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)

Eesti Lambakasvatajate Selts. (2015) Villa ja villatööstuse arengukava 2016–2036. Eesti lambakasvatajate selts, villa töörühm. PDF autori valduses

Eesti Rõiva- ja Tekstiililiit. (2001). *Rõivamaterjalide omadused ja vead. Soovituslikud miinimumnõuded ja katsetusmeetodid*. Tallinn: Eesti Rõiva- ja Tekstiililiit

Eestis tunnustatud lambatõugude arv tegi hooga hüppe. (2018) *Äripäev*, 6. veebruar. URL (kasutatud 26.05.2019) <https://www.pollumajandus.ee/uudised/2018/02/06/eestis-tunnustatud-lambatougude-arv-tegi-hooga-huppe>

Farley Gordon, J. & Hill, C. (2015). *Sustainable fashion. Past, present and future*. London: Bloomsbury

Fletcher, K. (2008). *Sustainable fashion & textiles. Design Journeys*. London: Earthscan

Haav, M. (2016). Turu ääres seati sisse väike villavabrik. *Sakala*, 29. aprill, nr 82, lk 5

Hallik-Sass, P. (2018) *Tööstuspärand turismis Eestis ja Lätis*.

Hea Villa Selts Facebooki lehekülg. URL (kasutatud 15.05.2019)  
<https://www.facebook.com/Hea-Villa-Selts-109737122412536/>

Hiiu Vill koduleht. URL (kasutatud 01.05.2019) <http://hiuvill.ee/wptest/meist/>

How wool is solving your sustainable fashion dilemmas one fibre at a time. (2019) *Vogue Australia*, 20. mai. URL (kasutatud 26.05.2019)

[https://www.vogue.com.au/fashion/news/how-wool-is-solving-your-sustainable-fashion-dilemmas-one-fibre-at-a-time/image-gallery/9e5ec1e36ba0c2efe26079c782487457?pos=1&fbclid=IwAR3vs-x-RRwxEE2Fnz1Smzx4GaLbZ5UOcQZ\\_iFR4K5lgHrH\\_iKK4kyHO1SM](https://www.vogue.com.au/fashion/news/how-wool-is-solving-your-sustainable-fashion-dilemmas-one-fibre-at-a-time/image-gallery/9e5ec1e36ba0c2efe26079c782487457?pos=1&fbclid=IwAR3vs-x-RRwxEE2Fnz1Smzx4GaLbZ5UOcQZ_iFR4K5lgHrH_iKK4kyHO1SM)

Jones, L. (2019). Six fashion materials that can help save the planet. *BBC Earth*, 5. märts. URL (kasutatud 12.05.2019) <https://www.bbcearth.com/blog/?article=six-fashion-materials-that-could-help-save-the-planet&ocid=fbert&fbclid=IwAR1BaT-LehKx0cejCQY0JIRfSudo0pZLXiPxvwami1ql32NnPLuSpsvttm0>

Kabun, K. (2013a) *Traditsiooniline lambakasvatus Eesti ja Soome rannikualadel ning saartel. Lambavill: struktuur ja omadused*. Tallinn: projekti Knowsheep väljaanne

Kabun, K. (2013b) *Villakäsitöö Läänemere saartel. Traditsioonid ja tänapäev*. Tallinn: projekti Knowsheep väljaanne

Kalda, Hillar. (2019) Lambakasvatussaaduste tootmine ja väärindamine. Koolitus 13. veebruar, Tartumaa Põllumeeste Liit. Loengukonspekt autori valduses.

Kallam, L. & Tomasberg, L. & Veskimägi, L. (2010). *Taasleitud VILT*. Tallinn: Ajakirjade kirjastus

Lauri, U. (2018). Läänemaa saab taas villavabriku. – *Lääne elu*, nr 85 (4181), lk 1

Lehis, L. (2018) *Maahommik*. 5. mai. URL (kasutatud 09.05.2019)

<https://arhiiv.err.ee/vaata/maahommik-209>

Lember, A. (2013) Lõu külas alustas Saaremaa esimene lõngavabrik. *Saarte Hääl*, 16. mai.

URL (kasutatud 03.05.2019) <https://arhiiv.saartehaal.ee/2013/05/16/lou-kulas-alustas-saaremaa-esimene-longavabrik/>

Maaeluministeerium. (2018) Eesti lambakasvatuse sektori arengukava aastateks 2018-2023. PDF autori valduses

Matsin, A. (2017) Miks on vaja käsitööteadust. *Novaator*, 1. märts. URL (kasutatud

22.04.2019) <https://novaator.err.ee/260341/100-sekundi-video-miks-on-vaja-kasitooteadust>

Muhu maalammas koduleht. URL (kasutatud 09.05.2019)

<https://muhumaalammas.ee/muhu-vill/>

MTÜ Maavillane koduleht. URL (kasutatud 10.02.2019) <http://maavillane.ee/?169>

Pettai, Rein. (2012) Osoon: Kabala villaveski; Preeriakoja indiaanilaager; Kodurott. Saade

„Osoon“. 17. detsember. URL (kasutatud 25.04.2019) <https://arhiiv.err.ee/vaata/osoone-kabala-villaveski-preeriakoja-indiaanilaager-kodurott>

Pettai, Reet. (2011). Süvahavva villavabrik. *ERR saade „Ilus maa“*, 5. oktoober. URL

(kasutatud 04.05.2019) <https://www.youtube.com/watch?v=gUJj7URY2dM> (04.05.2019)

Piirsalu, P. Lambakasvatus. Tõud. Maaelu Edendamise Sihtasutus. URL (kasutatud

20.05.2019) <https://www.pikk.ee/valdkonnad/loomakasvatus/lambakasvatus/toud/eesti-valgepealine/>

Saar, Ü. (2010) Villast ja lambast. URL (kasutatud 07.05.2019)

[https://vanaolevi.wordpress.com/lambast-ja-villast/villast-ja-lambast/?fbclid=IwAR0c-U2bN5xMPA15sGhIEGS3nGjgDt\\_9wsT6IJChFB618QemL2JRiz5Zlx0](https://vanaolevi.wordpress.com/lambast-ja-villast/villast-ja-lambast/?fbclid=IwAR0c-U2bN5xMPA15sGhIEGS3nGjgDt_9wsT6IJChFB618QemL2JRiz5Zlx0)

Siegle, L. (2018) Ten ways to make fashion greener. *The Guardian*. 24. juuni. URL (kasutatud 12.05.2019) <https://www.theguardian.com/fashion/2018/jun/24/ten-ways-to-make-fashion-greener>

OÜ Aade Lõng Raasikult - soomlaste lõngaparadiis. (2012) *Sõnumitooja*. 29. mai. URL (kasutatud 05.05.2019) <https://sonumitooja.ee/oue-aade-long-raasikult-soomlaste-longaparadiis/>

Sindi linna suurim tööandja Danspin Eesti: meid aitas avatus muutustele. (2019) *Äripäev*, 30. jaanuar, URL (kasutatud 04.05.2019) <https://www.aripaev.ee/juubel/2019/01/30/sindi-linna-suurim-tooandja-danspin-eesti-meid-on-aidanud-avatus-muutustele->

Süvahavva villavabriku koduleht. URL (kasutatud 04.05.2019) <https://syvahavva.ee/suvahavva-villavabrik/>

Tuulik, Diana. (2011) Sissejuhatus tekstiilmaterjaliõpetusse. Jämedus. URL (kasutatud 13.05.2019) <http://eprints.ttk.ee/154/1/jmedus.html>

Tuulik, Diana. (2012) Õmblusniidid. Lõnga keerd. Tallinna Tehnikakõrgkooli õppematerjal. URL (kasutatud 13.04.2019) [http://ekool.ttk.ee/failid/O/objekt/12/omblusniidid/omblusniidid/lnga\\_keerd.html](http://ekool.ttk.ee/failid/O/objekt/12/omblusniidid/omblusniidid/lnga_keerd.html)

Ärmpalu-Idvand, Anneli. (2016) Kihnu maalammas – sobilik ka laisale loomapidajale. URL (kasutatud 21.05.2019) <https://maaelu.postimees.ee/3564539/kihnu-maalammass-sobilik-ka-laisale-loomapidajale>

## INTERVJUUD

- Kabun, Katrin. (2019) Meilivahetus. Veebruar
- Kaljus, Astri. (2019) Vestlus, meilivahetus. Veebruar
- Kiisa, Ingridly. (2019) Vestlus. Aprill-mai
- Kivestu, Tuulike. (2019) Vestlus. Märts
- Krasnovskis, Janis. (2019) Meilivahetus. Aprill-mai
- Lehis, Liina. (2019) Vestlus. Veebruar-aprill
- Muru, Katti. (2019) Vestlus. Veebruar
- Orava, Mika. (2019) Telefonivestlus. Märts
- Palts, Reet. (2019) Vestlus. Veebruar
- Pettai, Reet. (2019) Vestlus, meilivahetus. Aprill
- Pettai, Rein. (2019) Vestlus. Aprill
- Roos, Julika. (2019) Meilivahetus. Veebruar
- Sepp, Egon. (2019) Vestlus. Aprill
- Tali, Kadri. (2019) Vestlus, meilivahetus. Veebruar-aprill
- Till, Olivia. (2019) Meilivahetus. Veebruar
- Valdma, Mihkel. (2019) Vestlus, meilivahetus. Aprill
- Voogla, Tiit. (2019) Vestlus. Veebruar

## LISA 1 Küsimustik spetsialistidele

### Julika Roos

1. Kuidas hindate Eesti villatootmise hetkeolukorda praegu võrreldes 5-aasta taguse ajaga?

*Hindan olukorda heaks. Mitmed tuttavad lambakasvatajad (sh ka ise) on küll lõpetanud lambakasvatuse, kuid on tulnud juurde ka uusi, samuti on lihasuunaliste lambakasvatustalude juures väiksemal määral villalammaste kasvatamist. Paranenud on ka villa väärindamise võimalused, sest viimaste aastate jooksul on avatud mitu villavabrikut (sh villapesuteenus) ja kraasimisteenust pakkuvat firmat, kus töödeldakse ka väiksemas koguses villa, mis annab paremad võimalused just väiketootjatele.*

2. Kas teate Eesti lambakasvatajaid, kellel on vähemalt 50-pealine kari ja kes lasevad nende villast lõnga toota?

*OÜ Käki-Tasmuthi Hobitalu Raplamaal, OÜ Lahemaalammas Harjumaal, Muru talu (Liina Lehis) Tartumaal, 3 talu Karula rahvuspargis, kes koonduvad ühise nime alla Maavillased (nende kodulehelt leiab ka hulgaliselt lambakasvatajate kontakte).*

3. Kas oskate välja tuua potentsiaalsed lambakasvatajad, kellelt saaks disainer iga-aastaselt stabiilselt sama kvaliteediga lõnga soetada?

*Kõik ülalnimetatud talud.*

### Katrin Kabun

1. Kuidas hindate Eesti villatootmise hetkeolukorda praegu võrreldes 5-aasta taguse ajaga?

*Kindlasti on olukord paranenud, sest on rajatud mitu uut seadmetel põhinevat villavabrikut (Sõrves, Viljandis, Tartumaal, Läänemaal), kus toodetakse poolkammlõnga, Probleemiks on endiselt villa pesemine.*

2. Kas teate Eesti lambakasvatajaid, kellel on vähemalt 50-pealine kari ja kes lasevad nende villast lõnga toota?

*Selliseid karju on järjest rohkem. Täpsema info saamiseks võiksite pöörduda Eesti lamba- ja kitsekasvatajate liidu poole. Kui räägime maalammastest, siis kihnu maalammaste kasvatajate nimekiri on ära toodud nende kodulehel, lisaks teiste eesti maalammaste liinide kasvatajad Lahemaalammas, OÜ Utti, Eda Saaberg ja kindlasti on neid veel. Muidugi ka Muhumaalammas.*

3. Kas oskate välja tuua potentsiaalsed lambakasvatajad, kellelt saaks disainer iga-aastaselt stabiilselt sama kvaliteediga lõnga soetada?

*Kõige stabiilsema kvaliteediga lõnga saab neilt kasvatajatelt, kes suudavad juba kasutada Raasiku villavabriku teenust (Eda saaberg, OÜ Utti), st villatoodang on piisavalt suur. Kindlasti pakuvad stabiilset kvaliteeti ka eelpool nimetatud uute seadmetega villavabrikud, ka Hiiumaa Vaemla. Teistpidi on Süvahavva villavabrik väga tänuvääselt valmis uusi katsetusi ja sh ka väikseid koguseid tegema.*

### Kadri Tali

1. Kuidas hindate Eesti villatootmise hetkeolukorda praegu võrreldes 5-aasta taguse ajaga?

*Viis aastat on üsna lühike aeg. Viis aastat tagasi olid vist ka juba peaaegu kõik praegugi olemasolevad variandid mul ära proovitud. Muru villavabrik ainsana on uuem.?Mõni tegija tekib juurde, teine vajub ära. Kuulsin just, et Äksi villavabriku peale ei saa enam loota.*

2. Kas teate Eesti lambakasvatajaid, kellel on vähemalt 50-pealine kari ja kes lasevad nende villast lõnga toota?

*Tean, kuid mida nimetada lõnga tootmiseks? Meiekandi 300-pealise karja osast villast teeb perenaine ka aegajalt mõne kilo lõnga. Enamasti mässavad villaga ikka väikeste hobikarjade pidajad.*

3. Kas oskate välja tuua potentsiaalsed lambakasvatajad, kellelt saaks disainer iga-aastaselt stabiilselt sama kvaliteediga lõnga soetada?

*Mõnesid ikka tean. St karjasid, kus peetakse villalambaid. Stabiilsuse osas ei oska pead panti panna. Villa kvaliteeti mõjutab aasta ilmastik ja söödakvaliteet tugevalt. Lisandub ketruse kvaliteet. Määrav on ilmselt ka soovitud kogus. Eesti villavabrikud jagunevad laias laastus väikese tootmisvõimsusega poolkammvabrikuteks ja veidi suurema tootmisvõimsusega kraaslõnga tegevateks. Esimestel on teenus ka üsna kallis.*

*PS meie võimekus oleks ca 100-200 kilo kolmes värvitoonis lõnga aastas.*

### **Olivia Till**

1. Kuidas hindate Eesti villatootmise hetkeolukorda praegu võrreldes 5-aasta taguse ajaga?

*Villatootmine on olnud stabiilne - jätkuvalt küllaltki vilets. Seevastu on lõnga tootmine muutunud palju paremaks, kuna on rajatud uusi moodsaid villavabrikuid, kus tegutsevad motiveeritud eestvedajad.*

2. Kas teate Eesti lambakasvatajaid, kellel on vähemalt 50-pealine kari ja kes lasevad nende villast lõnga toota?

*Jah, selliseid talusid on sh minu talu.*

3. Kas oskate välja tuua potentsiaalsed lambakasvatajad, kellelt saaks disainer iga-aastaselt stabiilselt sama kvaliteediga lõnga soetada?

*Kuna Eestis palju ristanckarju, kus kasutatakse igal aastal uut jäära, siis on vill igal aastal pisut erinev - seetõttu ka lõng erinev. Kui soovid stabiilset ühtlast väga head kvaliteeti, siis tuleks kasutada tõupuhaste karjade villast tehtud lõnga - neid ei ole Eestis kahjuks kuigi palju.*

### **Liina Lehis**

1. Kuidas hindate Eesti villatootmise hetkeolukorda praegu võrreldes 5-aasta taguse ajaga?

*Villa osas on olukord kindlasti mitmekesisem, kui 5 aastat tagasi, kuna lisandunud on erinevaid tõuge, kelle vill sobib ka lõngaks ketramiseks. Samuti on osad lihatüübilise lamba kasvatajad huvitatud ka villa parendamisest ja sellest lisisissetuleku saamisest. St. kasutatakse aegajalt villatüübilisi jäärasid (meriino, finull jmt.), kes annavad järglastele parema (peenema kiuga) villaomadused.*

2. Kas teate Eesti lambakasvatajaid, kellel on vähemalt 50-pealine kari ja kes lasevad nende villast lõnga toota?

*Marge Salumäe Mäehansu talu, kasvatab eesti valgepealisi lambaid, kasutab villaparanduseks merino (ristand)jäärasid.*

3. Kas oskate välja tuua potentsiaalsed lambakasvatajad, kellelt saaks disainer iga-aastaselt stabiilselt sama kvaliteediga lõnga soetada?

*Päris sama kvaliteediga lõnga osas ei julge arvata, sest samal põhjusel, et kasutatakse erinevaid jäärasid, võib olla mingi kõikumine aastate lõikes karja lisanduvate noorte loomade osas.*

## LISA 2 Küsimustik villavabrikutele

**Vaemla villavabrik (Hiu Vill OÜ).** Küsimustikule vastas Mihkel Valdma.

1. Mis alustel võtate vastu/ostate eestimaist lambavilla? Kas kiujämedus on oluline ( $\mu\text{m}$ )?

*Töötlemisse võtame kõike lambavilla mis tuuakse. Kokku ostame hiiumaist lambavilla, vahel ka saaremaist. Meie vanadele masinatele pole kiujämedus oluline.*

2. Kas on kindel miinimumkogus ja/või maksimumkogus, mida vastu võtate?

*Töötlemise miinimumkogus on 15 kg kui on soov saada ainult enda villast. Väiksemad kogused teeme koos teiste sarnaste villadega.*

3. Kas võtate vastu pestud või pesemata villa? Kui pesete kohapeal, siis mis vahendit kasutate? Kas pesuaine peseb lanoliini täielikult välja?

*Töötlemisse võtame ainult pestud villa. Kokku ostame nii pestud kui pesemata villa. Villa oleme pesta lasnud Lätis.*

4. Mis on ketrusteenuse hind? Kas toodavast villakogusest sõltub kilohind?

*Kilo villa töötlemise hind: 6/1 (ühekordne) 8.50€, 6/2 (kahekordne) 9.70€, 8/2 (peenem kahekordne) 12.50€. Ühest kilost toodud villast saab 800 g lõnga. Töötlus hind ei sõltu toodud villakogusest.*

5. Kas on lambakasvatajaid, kes on nõ vabriku püsikliendid, st toovad vabrikusse stabiilselt villa?

*Jah, enamus klientidest, kes meile oma villa töötlemisse toovad, on püsikliendid.*

6. Kui palju villa tavaliselt lambakasvatajad korraga toovad?

*Kogused on väga erinevad, 5-100kg.*

7. Kas kasutate lõngaketrusel töö lihtsustamiseks lisaaineid (värtnaõli vm)?

*Villa hulka lisame veega segatavat kraasimisõli, mis teeb villa libedamaks ning takistab staatilise elektri tekkimist (kasutame Duron SG2420).*

8. Kas kasutate koitõrjevahendit?

*Üldiselt ei kasuta, vajadusel paar korda aastas oleme koitõrjet teinud.*

9. Mis jämedusega lõnga teie villavabrikus toodetakse?

*6/1, 6/2 ja 8/2.*

10. Kas lõngad on pärast ketrust vihised või poolil või mõlemal kujul?

*Lõngad on vihised, kuna vabrikust tulev lõng tuleb enne kasutamist läbi pesta.*

11. Kui suur osa vabrikutoodangust on ainult eestimaist villast tehtud lõng?

*Umbes 98%, vahel oleme teinud mõnele välismaalasele ka teenust.*

12. Kas ja mis koguses saab vabrikust stabiilselt ühe kvaliteediga eestimaist villast tehtud lõnga?

*Kvaliteeti üritame hoida ühtlasena kogu aeg, kuid olenevalt villast võib ka lõng erinev olla. Kuus töötleme keskmiselt 250kg villa.*



13. Kas tegelete lõnga/villa tööstusliku värvimisega? Kui tegelete, mis värvimisteenus maksab? Kas värvimise puhul on ka miinimumkogus ja maksimumkogus?

*Ei tegele, segame omavahel erinevat tooni naturaalsel lambavill.*

14. Kas müüte ka ise vabrikutoodangut? Mis on lõngade edasimüügi kilohind?

*Põhiliselt müüme valmistoodangut (kudumeid), kuid müüme vähesel määral ka lõnga, hinnad: 6/2 25€/kg ning 8/2 32€/kg.*

## **Raasiku villavabrik (Aade lõng OÜ). Küsimustikule vastas Reet Palts**

1. Mis alustel võtate vastu/ostate eestimaist lambavilla? Kas kiujämedus on oluline ( $\mu\text{m}$ )?

*Võtame vastu u 100kg ja rohkem pestud villa. Kui tuuakse vähem, siis vahetame lihtsalt villa lõnga vastu.*

2. Kas on kindel miinimumkogus ja/või maksimumkogus, mida vastu võtate?

*Vt eelmine vastus.*

3. Kas võtate vastu pestud või pesemata villa? Kui pesete kohapeal, siis mis vahendit kasutate? Kas pesuaine peseb lanoliini täielikult välja?

*Võtame vastu ainult pestud villa, kuid reeglina ei ole vill eelnevalt väga hästi pestud. Üleüldse on pesemine suur murekoht, sest tööstuslik pesuteenus Eestis puudub ja ei saa tagada ühtlast kvaliteeti, kui igaüks ise peseb. Samuti ei ole lambapidajatel aega villa pesemisega tegeleda.*

4. Mis on ketrusteenuse hind? Kas toodavast villakogusest sõltub kilohind?

*6€/kg + käibemaks. Kogusest ei olene teenuse hind.*

5. Kas on lambakasvatajaid, kes on nõ vabriku püsikliendid, st toovad vabrikusse stabiilselt villa?

*Tuuakse küll aga me paneme ketrusesse kõik villa korruga, seega eestimaist päritolu lõng on segulõng kõigist toodud villadest.*

6. Kui palju villa tavaliselt lambakasvatajad korruga toovad?

*Kui toovad 10kg kaupa, saavad 10kg lõnga vastu.*

7. Kas kasutate lõngaketrusel töö lihtsustamiseks lisaaineid (värtnaõli vm)?

*Kasutame vähesel määral antistaatikut ja industriaalõlisegu (õli + vedelseep + vesi).*

8. Kas kasutate koitõrjevahendit?

*Üldiselt ei kasuta aga suvel enne puhkust lasen koitõrjet.*

9. Mis jämedusega lõnga teie villavabrikus toodetakse?

*Toodame 8/1, 8/2, 8/3 ja 6/1, 6/2 ja 6/3 jämedusega lõngu.*

10. Kas lõngad on pärast ketrust vihis või poolil või mõlemal kujul?

*Mõlemal kujul.*

11. Kui suur osa vabrikutoodangust on ainult eestimaisest villast tehtud lõng?

*Kusagil 50kg kanti võiks iga-aastaselt saada küll, kuid teeme seda koguliselt üsna vähe siiski, sest ei lähe äriks.*

12. Kas ja mis koguses saab vabrikust stabiilselt ühe kvaliteediga eestimaisest villast tehtud lõnga?

*Lõngakvaliteet on pesemise kvaliteedist, aastatest ei olene suurt midagi.*

13. Kas tegelete lõnga/villa tööstusliku värvimisega? Kui tegelete, mis värvimisteenus maksab? Kas värvimise puhul on ka miinimumkogus ja maksimumkogus?

*Meie ostame Saksamaalt Uus-Meremaa päritolu värvitud villa ja teeme Eestis lõngaks.*

14. Kas müüte ka ise vabrikutoodangut? Mis on lõngade edasimüügi kilohind?

*Eestimaise lõnga kilohind on 14€/kg + km, seega 16,80 €/kg.*

## **Äksi villavabrik.** Küsimustikule vastas Tiit Voogla.

1. Mis alustel võtate vastu/ostate eestimaist lambavilla? Kas kiujämedus on oluline (µm)?

*Kiujämedus ei ole väga oluline, kuid gotlandi lambavilla väga ei taha töödelda, sest see on väga libe ja peenike, masinate töös tekivad vead.*

2. Kas on kindel miinimumkogus ja/või maksimumkogus, mida vastu võtate?

*Miinimumkogus on ligikaudu 20kg, sest see mahub täpselt ketrusmasinale, vähem võtta ei oleks kasulik.*

3. Kas võtate vastu pestud või pesemata villa? Kui pesete kohapeal, siis mis vahendit kasutate? Kas pesuaine peseb lanoliini täielikult välja?

*Võtame mõlemat nii pestud kui pesemata. Pesemata villa peseme kohapeal, vabriku alt jookseb jõgi läbi, soojendamise vajaliku koguse vett ning saame korraga 30kg villa pesta. Jõevesi on pehme, mis on villale parem kui kare kaevuveesi. Villapesuks kasutame nõudepesuvahendit Fairy. Kohaliku pesuga aga kogu lanoliini kätte ei saa.*

4. Mis on ketrusteenuse hind? Kas toodavast villakogusest sõltub kilohind?

*Ketrusteenus on 7€/kg ja samuti vahetusteenuse hind – tood oma villa ja saad sama koguse lõnga vastu. Villakogusest kilohind ei sõltu. Pesemata lanoliiniline vill on aga kokkuostjale kallim, sest pärast pesu on selle villakoguse kaal palju väiksem.*

5. Kas on lambakasvatajaid, kes on nõ vabriku püsikliendid, st toovad vabrikusse stabiilselt villa?

*Põhiliselt kaks suuremat klienti – Hillar Kaldra ja Rein Mirka.*

6. Kui palju villa tavaliselt lambakasvatajad korraga toovad?

*Kaks püsiklienti toovad suures koguses, ligikaudu 200kg korraga.*

7. Kas kasutate lõngaketrusel töö lihtsustamiseks lisaaineid (värtnaõli vm)?

*Kasutame lõhnatut industriaalõli, mille segame pesuvahendi Fairy ja veega. Sellega pritsime villa üle enne villahundist läbi laskmist, sest see hõlbustab masinate tööd.*

8. Kas kasutate koitõrjevahendit?

*Ei kasuta.*

9. Mis jämedusega lõnga teie villavabrikus toodetakse?

*Lõng on ligikaudu 7/2 jämedusega.*

10. Kas lõngad on pärast ketrust vihis või poolil või mõlemal kujul?

*Lõngad on vihis.*

11. Kui suur osa vabrikutoodangust on ainult eestimaisest villast tehtud lõng?

*Kogu toodand on eestimaine, välismaalt lisaks villa sisse ei osta.*

12. Kas ja mis koguses saab vabrikust stabiilselt ühe kvaliteediga eestimaisest villast tehtud lõnga?

*Saab osta ettehelistamisel.*

13. Kas tegelete lõnga/villa tööstusliku värvimisega? Kui tegelete, mis värvimisteenus maksab? Kas värvimise puhul on ka miinimumkogus ja maksimumkogus?

*Värvime ainult enda jaoks.*

14. Kas müüte ka ise vabrikutoodangut? Mis on lõngade edasimüügi kilohind?

*Värvitud lõng – 16€/kg, valge jäme lõng(8/3) – 14€/kg, valge peen lõng (8/2) – 15€/kg*

### **Süvahavva villavabrik. Küsimustikule vastas Reet Pettai**

1. Mis alustel võtate vastu/ostate eestimaist lambavilla? Kas kiujämedus on oluline ( $\mu\text{m}$ )?

*Töötlemiseks sobivad kõik villad. Jämedus ei ole oluline.*

2. Kas on kindel miinimumkogus ja/või maksimumkogus, mida vastu võtate?

*Min kogus 2,5 kg ja suurim soovituslikult kuni 100 kg.*

3. Kas võtate vastu pestud või pesemata villa? Kui pesete kohapeal, siis mis vahendit kasutate? Kas pesuaine peseb lanoliini täielikult välja?

*Pestud villa.*

4. Mis on ketrusteenuse hind? Kas toodavast villakogusest sõltub kilohind?

*12,- ja 13,50 eurot kilo.*

5. Kas on lambakasvatajaid, kes on nõ vabriku püsikliendid, st toovad vabrikusse stabiilselt villa?

*Ja.*

6. Kui palju villa tavaliselt lambakasvatajad korraga toovad?

*10-15 kg.*

7. Kas kasutate lõngaketrusel töö lihtsustamiseks lisaaineid (värtnaõli vm)?

*Mineraalõli.*

8. Kas kasutate koitõrjevahendit?

*Ei (talvel külmub kogu vabrik ära, sest pole kütet).*

9. Mis jämedusega lõnga teie villavabrikus toodetakse?

*Vastavalt villa omadustele nr 5-10.*

10. Kas lõngad on pärast ketrust vihised või poolil või mõlemal kujul?

*Vihised.*

11. Kui suur osa vabrikutoodangust on ainult eestimaisest villast tehtud lõng?

*100 %.*

12. Kas ja mis koguses saab vabrikust stabiilselt ühe kvaliteediga eestimaisest villast tehtud lõnga?

*Ei saa.*

13. Kas tegelete lõnga/villa tööstusliku värvimisega? Kui tegelete, mis värvimisteenus maksab? Kas värvimise puhul on ka miinimumkogus ja maksimumkogus?

*Ei.*

15. Kas müüte ka ise vabrikutoodangut? Mis on lõngade edasimüügi kilohind?

*Villavabrik ei müü.*

### **Kabala villavabrik. Küsimustikule vastas Rein Pettai**

1. Mis alustel võtate vastu/ostate eestimaist lambavilla? Kas kiujämedus on oluline ( $\mu\text{m}$ )?

*Kõiki villasid võtame vastu, välja arvatud alpaka ja gotlandi villa – need on liiga peened meie vanade masinate jaoks.*

2. Kas on kindel miinimumkogus ja/või maksimumkogus, mida vastu võtate?

*Miinimumkogus on 1,6 kg ja maksimum umbes 30kg aga enam nii palju korraga teha ei sooviks.*

3. Kas võtate vastu pestud või pesemata villa? Kui pesete kohapeal, siis mis vahendit kasutate? Kas pesuaine peseb lanoliini täielikult välja?

*Pestud villa.*

4. Mis on ketrusteenuse hind? Kas toodavast villakogusest sõltub kilohind?

*12€/kg, villakogusest kilohind ei sõltu.*

5. Kas on lambakasvatajaid, kes on nõ vabriku püsikliendid, st toovad vabrikusse stabiilselt villa?

*Mitmeid.*

6. Kui palju villa tavaliselt lambakasvatajad korraga toovad?

*Mõned toovad vähem, mõned rohkem. Suurtes kogustes me enam lõnga ei tee.*

7. Kas kasutate lõngaketrusel töö lihtsustamiseks lisaaineid (värtnaõli vm)?

*Antistaatikut kasutame.*

8. Kas kasutate koitõrjevahendit?

*Maist juunini kasutame koitõrjetablette.*

9. Mis jämedusega lõnga teie villavabrikus toodetakse?

*Sokilõng, täpset jämedust ei oska öelda.*

10. Kas lõngad on pärast ketrust vihised või poolil või mõlemal kujul?

*Vihis.*

11. Kui suur osa vabrikutoodangust on ainult eestimaisest villast tehtud lõng?

*Kõik.*

12. Kas ja mis koguses saab vabrikust stabiilselt ühe kvaliteediga eestimaisest villast tehtud lõnga?

*Püsikliendid teevad, nendelt saab osta.*

13. Kas tegelete lõnga/villa tööstusliku värvimisega? Kui tegelete, mis värvimisteenus maksab? Kas värvimise puhul on ka miinimumkogus ja maksimumkogus?

*Ei.*

14. Kas müüte ka ise vabrikutoodangut? Mis on lõngade edasimüügi kilohind? *Villavabrik ei müü.*

## **Muru villavabrik. Küsimustikule vastas Liina Lehis.**

1. Mis alustel võtate vastu/ostate eestimaist lambavilla? Kas kiujämedus on oluline ( $\mu\text{m}$ )?

*Villavabrikusse ostan eesti kasvatajatelt villa valikuliselt ja väikestes kogustes. Põhiliselt ostan peenemakiulist villa (tallevilla või pennvillalammaste villa). Kiu jämedust mingi seadmega ei määra, otsustan tõu alusel põhiliselt.*

2. Kas on kindel miinimumkogus ja/või maksimumkogus, mida vastu võtate?

*Kogused sõltuvad erinevatest asjaoludest. Peenvillast villa võib vaja minna hinnanguliselt max 30 kg kuus. Kogused on suuresti sõltuvuses sellest, kui palju on aega teha nõ. omalõngu. Kuna vabriku tegevus on põhiliselt suunatud teenuse osutamisele, siis olenevalt teenustööde hulgast jääb väheem või rohkem aega omatoodangu tegemiseks. Nii et vastavalt sellele võib villa vajadus päris palju kõikuda, aga tõenäoliselt pigem kogused jäävad väikeseks ka edaspidi.*

3. Kas võtate vastu pestud või pesemata villa? Kui pesete kohapeal, siis mis vahendit kasutate? Kas pesuaine peseb lanoliini täielikult välja?

*Omatarbeks ostetud villa eelistame pesemata (sest enamasti puudub oskus meie seadmete jaoks vajalikult pesta). Teenusketrusse võtame ni pestud kui ka pesemata villa. Ise pestes peaks jälgima meie juhendeid. Ise kasutame Orto villashampooni. Lanoliini osas ei oska vastata.*

4. Mis on ketrusteenuse hind? Kas toodavast villakogusest sõltub kilohind?

*Teenustööde hind lambavilla töötlemisel on 20-25 eurot olenevalt konkreetsest kiust. Libedad kiud ja erinevatest viladest kokku segatavad tööd on kõrgema hinnaga. Kogustel üle 10 kg on võimalik 10% soodustus, sõltub konkreetsest villast. Väikeste koguste puhul (alla 2kg) lisandub väikese koguse tasu 20%.*

5. Kas on lambakasvatajaid, kes on nõ vabriku püsikliendid, st toovad vabrikusse stabiilselt villa?

*Püsikliendid on olemas, aga kogused on väiksemad. Kuna vabrik on uus, väike ja paindlik, siis põhiklientuur ongi pigem väikeste koguste soovijad.*

6. Kui palju villa tavaliselt lambakasvatajad korraga toovad?

*Meie üheks nishiks on kujunemas just väikeste karjade väikeste villakoguste ketramine. Päris palju on 2-5kg kaupa (st. ühe-kahe lamba villa) toojaid. Aga on ka koguseid 10-30kg.*

7. Kas kasutate lõngaketrusel töö lihtsustamiseks lisaaineid (värtnaõli vm)?

*Ketrusprotsessis kasutame ainult antistaatikut, ilma millet ei saa villa töödelda staatilise elektri tekkimise tõttu.*

8. Kas kasutate koitõrjevahendit?

*Omalõngade riulis kasutame aegajalt profülaktika mõttes tõrjevahendeid. Klientide villadele ja lõngadele ei kasuta. Üritame hoiuaega võimalikult lühikesena hoida.*

9. Mis jämedusega lõnga teie villavabrikus toodetakse?

*Ketrusmasin võimaldab kedrata väga erineva jämedusega lõnga (olenevalt kiu kvaliteedist), 1-, 2-, 3-, 4-, ... kordseid lõngu. Samuti on võimalik valida erinevaid keerutugevusi ja erinevat keerusuunda.*

10. Kas lõngad on pärast ketrust vihis või poolil või mõlemal kujul?

*Lõnga väljastame nii vihis kui ka poolil.*

11. Kui suur osa vabrikutoodangust on ainult eestimaisest villast tehtud lõng?

*Vabriku omatoodang on siiani tehtud eranditult Eestis kasvanud villast. Teenustööd oleme teinud ka väljastpoolt saadetud/toodud villast.*

12. Kas ja mis koguses saab vabrikust stabiilselt ühe kvaliteediga eestimaisest villast tehtud lõnga?

*Praegu on omalõngad reeglina väikepartiidenä. Tavalisemast villast on võimalik korduspartiid, aga nende puhul ei ole garanteeritud 100% sarnasus. Alati on võimalik eelnevalt kokku leppides teha vajalikus koguses lõnga.*

13. Kas tegelete lõnga/villa tööstusliku värvimisega? Kui tegelete, mis värvimisteenus maksab? Kas värvimise puhul on ka miinimumkogus ja maksimumkogus?

*Tööstuslikku värvimist ei tee.*

14. Kas müüte ka ise vabrikutoodangut? Mis on lõngade edasimüügi kilohind?

*Kuna teeme väga erinevaid lõngu, siis on ka hinnad erinevad, alates 40.-/kg*

## **Sörve villaveski. Küsimustele vastas Egon Sepp.**

1. Mis alustel võtate vastu/ostate eestimaist lambavilla? Kas kiujämedus on oluline ( $\mu\text{m}$ )?

*Meil on pikakiu masinad, alla 7,5 cm kiupikkusega villa me teha ei saa. Põhiliselt teeme teenust tuuakse vill, mille teeme lõngaks. Peensusest rääkides puhast jänesevilla me teha ei saa, aga Alpacat juba saab teha. Samas kõik on kiupikkuses kinni, ei tohi olla lühem, tekivad lõnga sisse jämedamad kohad. Villa kvaliteet oleneb lamba tervisest, tiinusest, toitumisest. Meil on endal ka lambad, ostnud villa oleme äärmiselt vähe. Pigem tuuakse villa tasuta, et mitte põletada seda.*

2. Kas on kindel miinimumkogus ja/või maksimumkogus, mida vastu võtate?

*Miinimum kogus 1 kg, max pole oluline*

3. Kas võtate vastu pestud või pesemata villa? Kui pesete kohapeal, siis mis vahendit kasutate? Kas pesuaine peseb lanoliini täielikult välja?

*Põhiliselt võtame pesematta, on üksikud inimesed kes meie masinate jaoks oskavad villa pesta. Peseme kohapeal. Meil on võimalus pesta korraga 3 kg villa. Pesu toimub 83 kraadises vees, villa võtame pesuveest ennem välja, kui temperatuur langeb alla 65 kraadi. Pesuvahendit kasutame minimaalselt. Kuumaga saame enamuse lanoliini kätte, vill jääb peale kuivatamist käega katsudes kuiv. Lanoliini jääb lõnga sisse 15 kuni 25 %.*

4. Mis on ketrusteenuse hind? Kas toodavast villakogusest sõltub kilohind?

*Ketruse hinda arvutame valminud lõnga kaalu järgi. Kui tuuakse pesematta vill ja see lõngaks teha, kaob suur osa kaalust pesus. Keskmiselt 30%. Tavaline lambavill teenusena 35€ kilo. Koeravill+lammas 45€, Alpaca 45€ kilo, peenike lõng on 45€ kilo. Need on teenusena tehtavad lõngahinnad. Kui seda lõnga hiljem pesta, sealt kaalu kadu pole.*

5. Kas on lambakasvatajaid, kes on nõ vabriku püsikliendid, st toovad vabrikusse stabiilselt villa?

*Jah, meil on püsikliente mitmeid.*

6. Kui palju villa tavaliselt lambakasvatavad korraga toovad?

*3- 30 kg, erinevalt.*

7. Kas kasutate lõngaketrusel töö lihtsustamiseks lisaaineid (värtnaõli vm)?

*Põhiline on õhuniiskus ja soojus vastavalt 85% ja 35 kraadi sooja, et ei tekiks staatilist elektrit. Muud ei kasuta.*

8. Kas kasutate koitõrjevahendit?

*Ei kasuta*

9. Mis jämedusega lõnga teie villavabrikus toodetakse?

*Saame teha sellist lõnga nagu tellitakse, tavaliselt 3/2 kuni 12/2 peenemat pole siamaani teinud, sest keegi pole tellinud, võiks ju proovida. Saame ikka päris niidi jämust ka teha.*

10. Kas lõngad on pärast ketrust vihised või poolil või mõlemal kujul?

*Lõngad nii nagu tellitakse, saame nii vihina kui poolina.*

11. Kui suur osa vabrikutoodangust on ainult eestimaisest villast tehtud lõng?

*Eestimaine 99%, oleme oma villa müüinud ka välismaale.*

12. Kas ja mis koguses saab vabrikust stabiilselt ühe kvaliteediga eestimaisest villast tehtud lõnga?

*Kvaliteet oleneb eelkõige villast, meie masinad suudavad teha päevas vaid 5 kilo.*

13. Kas tegelete lõnga/villa tööstusliku värvimisega? Kui tegelete, mis värvimisteenus maksab? Kas värvimise puhul on ka miinimumkogus ja maksimumkogus?

*Me ei tegele tööstusliku värvimisega, värvime vaid oma tarbeks väikestes kogustes. Värvimise eest oleme küsinud lõnga kilole 5 € rohkem.*

14. Kas müüte ka ise vabrikutoodangut? Mis on lõngade edasimüügi kilohind?

*Me müüme kohapeal sama teenuse hinnaga, laataldel lisanduvad müügi ja muud kulud kilo hinnale juurde.*

## **TÜ VKA Vilma villakoda. Küsimustikule vastas Astri Kaljus.**

1. Mis alustel võtate vastu/ostate eestimaist lambavilla? Kas kiujämedus on oluline (µm)?

*Eestimaise lambavilla kasutamine on meil prioriteet nr 1. Eestis kasvatavate lammaste villa sorteerimisel puuduvad minu teada hetkel standardid, mille alusel jne. Suuresti on see lambakasvatajate poolne – kes sorteerib rohkem, kes vähem.. Sõltub, kes kasvatab lambaid villa kes liha otstarbel. Hetkel suuremate lihalamba kasvatavad tahaksid lihtsalt villast lahti saada, väga palju villa läheb lihtsalt hävitamisele. Kiujämedus on muidugi oluline, kuna sellest sõltub lõnga omadus nt pehmus. Kuni pole Eesti lambavilladele standardeid kehtestatud, saab kiujämedust (villa kvaliteeti) villa vastu võttes hinnata vaid visuaalselt ja kogemuslikult. Hetkel olen Vilma villakojas ise villa sorteerimisega tegelema ja see võtab väga suure osa töö ajast.*

2. Kas on kindel miinimumkogus ja/või maksimumkogus, mida vastu võtate?

*Miinimumkogus on 0,5 kg, maksimumi pole. Kuna oleme suunatud rohkem villatööde katsetustele (üliõpilaste õppetööd, villaloomade kasvatavad nii Eestist kui välismaalt, uuringud, projektid), siis tootmispool on teisejärguline.*

3. Kas võtate vastu pestud või pesemata villa? Kui pesete kohapeal, siis mis vahendit kasutate? Kas pesuaine peseb lanoliini täielikult välja?

*Võtame vastu pesemata villa, mis on eelnevalt sorteeritud (villakiu pikkus al 5cm, suurem mustus ja taimeosad eemaldatud). Kui alustasime, siis oli meid instrueeritud, et masinad töötlevad 3cm-25cm pikkust villa. Kogemused on näidanud, et 3cm pikkune vill on liiga lühike. Kõige parema tulemuse annab ühtlase pikkusega vill (nt 5-15cm). Liiga pikad 20cm ja pikemad jäävad kraasimasina külge kinni. Villa pesemine on meil kasutusel olevate Itaalia firma Rammella masinate juures väga oluline. Kui vill on must, ennekoike rasvane, siis see takistab tööd või on isegi võimatu liiga musta villa töödelda Peseme pooltööstusliku pesumasinaga, spetsiaalselt seadistatud pesuprogrammidega. Pesumasinaga on ühendatud kuumaveeboiler, mis võimaldab pesu alustada kohe kuuma veega, seda eelnevalt soojendamata, vältimaks villade vanumist. Pesuvahend, mida kasutame on Pro-Fit Wool.*

4. Mis on ketrusteenuse hind? Kas toodavast villakogusest sõltub kilohind?

*Oleme villakatsetusteks masinaparki koos meistriga välja rentinud 200€ tööpäev. Lõnga kilo hind kohapeal 38€. Kraasloori hind 8€ kg. Lõngaketruse teenuse hind 18 – 50 €. oleneb villast, kogusest, lõngajämeduset ja töö eesmärgist. Hinnad koos km-ga.*

5. Kas on lambakasvatajaid, kes on nõ vabriku püsikliendid, st toovad vabrikusse stabiilselt villa?

*Jah on - mõned Kihnu maalamba kasvatajad ja Viljandi lähedal lihalamba karja pidav lambakasvataja.*

6. Kui palju villa tavaliselt lambakasvatajad korruga toovad?

*Keskmiselt 10 kg ringis. Töödeldud villa kogus on meil jäänud 0,5 kg – 80 kg vahemikku.*

7. Kas kasutate lõngaketrusel töö lihtsustamiseks lisaaineid (värtnaõli vm)?

*Liigse staatilise elektri vältimiseks kasutame antistaatikut Achitex Minerva SpA.*

8. Kas kasutate koitõrjevahendit?

*Kasutan, regulaarselt (suvisel perioodil tihedamini) Kapo aerosool koitõrjevahendit.*

9. Mis jämedusega lõnga teie villavabrikus toodetakse?

*Kuna saame ketrust väga lihtsalt reguleerida, siis on võimalik erineva jämeduse, keerutihetuse ja ka ketrussuunaga lõngu valmistada. Siiani on lõngajämedus sõltunud vajadusest lähtuvalt.*

10. Kas lõngad on pärast ketrust vihis või poolil või mõlemal kujul?

*Nii vihis kui poolil, meil on olemas mõlema tarvis masinad.*

11. Kui suur osa vabrikutoodangust on ainult eestimaisest villast tehtud lõng?

*Suurem osa on kohalik. Mujalt on katsetusi käinud tegemas soomlased ja norrakad lamba villadega, šveitslased turbakiuga, Venemaalt saadeti testimiseks kitsevilla, Tšehhist tencel kiudusid.*

12. Kas ja mis koguses saab vabrikust stabiilselt ühe kvaliteediga eestimaisest villast tehtud lõnga?

*Oleneb kokkuleppest.*

13. Kas tegelete lõnga/villa tööstusliku värvimisega? Kui tegelete, mis värvimisteenus maksab? Kas värvimise puhul on ka miinimumkogus ja maksimumkogus?

*Värvimisega ei tegele.*

16. Kas müüte ka ise vabrikutoodangut? Mis on lõngade edasimüügi kilohind?

*Vähesel määral nt Mardilaadal, vm eriala korraldatud üritusel.*



### LISA 3 Villavabrikute koondtabel

	<b>Vaemla villavabrik (Hiiuma Vill)</b>	<b>Raasiku villavabrik (Aade lõng)</b>	<b>Äksi villavabrik</b>	<b>Kabala villaveski</b>	<b>Süvahavva villavabrik</b>	<b>Sörve villaveski</b>	<b>TÜ VKA Vilma villakoda</b>	<b>Muru villavabrik</b>
<b>Asukoht</b>	Hiiumaa, Vaemla küla	Harjumaa, Raasiku vald	Tartumaa, Äksi alevik	Läänemaa, Kabala küla	Põlvamaa, Süvahavva küla	Saaremaa, Sörve küla	Viljandimaa, Viljandi linn	Tartumaa, Rõngu alevik
<b>Lõngade valmistamise tehnoloogia</b>	Kraaslõng	Kraaslõng	Kraaslõng	Kraaslõng	Kraaslõng	Poolkamm-lõng	Poolkamm-lõng	Poolkamm-lõng
<b>Villa vastuvõtu tingimused</b>	Nii pestud kui pesemata vill, min 15kg	Pestud vill, min 100kg	Pestud vill, min 20kg	Pestud vill, min 1,6 kg	Pestud vill, min 2,5 kg	Pesemata vill, min 1 kg	Pesemata vill, min 0,5 kg	Pesemata vill, min 1 kg
<b>Lõngatoodang</b>	6/1, 6/2 8/2	6/1, 6/2, 6/3 8/1, 8/2, 8/3	8/1, 8/2, 8/3	ligikaudu 6/2 ehk nn sokilõng	5 – 10	3/2 – 12/2, vastavalt vajadusele	Vastavalt vajadusele	Vastavalt vajadusele
<b>Lõngade hinnakiri</b>	6/2 25€/kg 8/2 32€/kg	8/2 (kohalik) 16,80€/kg	8/2 15€/kg 8/3 14€/kg värvitud 16€/kg	Ei müü	Ei müü	35-45€/kg	50€/kg	40-70€/kg
<b>Koduleht</b>	http://hiiumill.ee/wptest + Facebooki lehekülg	www.yarns.ee	Puudub	Puudub	https://syvaha.vva.ee/suvaha.vva-villavabrik	Facebooki lehekülg	Puudub	Facebooki lehekülg
<b>Kontaktinfo</b>	Mihkel Valdma, 5174850 hiiumill@hotmail.ee	Reet Palts, 53326575 aadeyarn@gmail.com	Tiit Voogla, 5270289	Rein Pettai, 5151532	Reet Pettai, 53459632 syvahavva.lo odustalu@gmail.ee	Egon Sepp, 55511185	Astri Kaijus, 56697717 astri.kaijus@ut.ee	Liina Lehis, 5235156
<b>Lisainfo</b>	Vabrikupood, suviti töötab vabrikukohtvik			Vabrik töötab muuseumina, pakuvad gridituuri	Vabrik töötab muuseumina		Vabrik töötab õppetöö eesmärgil	

## LISA 4 Vanutuskatsete andmed

Testkangaste andmed enne vanutamist (200silmust x 240rida).

<b>LÕNG</b>	<b>Mõõdud (cm)</b>	<b>40silmust, 40rida (cm)</b>	<b>Kaal (g)</b>
Vaemla kraaslõng (Muhus kasvanud maalammas)	L: 79cm P: 69cm	40S = 15,3cm 40R = 11,4cm	221,3g
Äksi kraaslõng (Wensleydale ristanud)	L: 81,5cm P: 71cm	40S = 16,1cm 40R = 11,7cm	239g
Raasiku kraaslõng (seguvill)	L: 83,5cm P: 72cm	40S = 16,2cm 40R = 11,5cm	223,6g
Äksi kraaslõng (Eesti valgepealine)	L: 86cm P: 72,5cm	40S = 16,4cm 40R = 12,8cm	241,2g
Muru poolkammlõng (Eesti valgepealine)	L: 80cm P: 72cm	40S = 16,6cm 40R = 12,7cm	277,2g
Muru poolkammlõng (Kihnu maalammas)	L: 82,5cm P: 74,5cm	40S = 16,3cm 40R = 12,4cm	270,1g
Muru poolkammlõng (50% valgepealine + 50% Wensleydale)	L: 80,5cm P: 72cm	40S = 15,5cm 40R = 12,4cm	279,7g
TÜ VKA poolkammlõng (valgepealine+teksel)	L: 83cm P: 76cm	40S = 16,2cm 40R = 12,4cm	216,8g
Sörve poolkammlõng (Muhus kasvanud maalammas)	L: 85cm P: 78,5cm	40S = 17cm 40R = 13,5cm	239g

Testkangaste andmed pärast ühekordset vanutamist.

<b>LÕNG</b>	<b>Mõõdud (cm)</b>	<b>40silmust, 40rida (cm)</b>	<b>Kokkutõmme laiuses (%)</b>	<b>Kokkutõmme pikkuses (%)</b>
Vaemla kraaslõng (Muhus kasvanud maalammas)	L: 73cm P: 57cm	40S = 14,9cm 40R = 9,5cm	~3%	~17%
Äksi kraaslõng (Wensleydale ristan)	L: 78cm P: 57,5cm	40S = 15,8cm 40R = 9,6cm	~2%	~18%
Raasiku kraaslõng (seguvill)	L: 76,5cm P: 58cm	40S = 15,3cm 40R = 9,8cm	~6%	~15%
Äksi kraaslõng (Eesti valgepealine)	L: 81cm P: 60cm	40S = 16,3cm 40R = 11,5cm	~1%	~10%
Muru poolkammlõng (Eesti valgepealine)	L: 72,5cm P: 57,5cm	40S = 14,5cm 40R = 10,6cm	~13%	~17%
Muru poolkammlõng (Kihnu maalamm)	L: 71cm P: 57,5cm	40S = 14,4cm 40R = 9,7cm	~12%	~24%
Muru poolkammlõng (50% valgepealine, 50% wensleydale)	L: 72cm P: 57,5cm	40S = 14,5cm 40R = 10,7cm	~7%	~14%
TÜ VKA poolkammlõng (valgepealine+teksel)	L: 77cm P: 62cm	40S = 15,8cm 40R = 10,5cm	~3%	~15%
Sörve poolkammlõng (Muhus kasvanud maalamm)	L: 81cm P: 56cm	40S = 16,5cm 40R = 10cm	~3%	~26%

Testkangaste andmed pärast kahekordset vanutamist.

<b>LÕNG</b>	<b>Mõõdud (cm)</b>	<b>40silmust, 40rida (cm)</b>	<b>Kokkutõmme laiuses (%)</b>	<b>Kokkutõmme pikkuses (%)</b>
Vaemla kraaslõng (Muhus kasvanud maalammast)	L: 68cm P: 49cm	40S = 13,8cm 40R = 9,2cm	~10%	~20%
Äksi kraaslõng (Wensleydale ristanud)	L: 74cm P: 50cm	40S = 14,7cm 40R = 9,2cm	~9%	~21%
Raasiku kraaslõng (seguvill)	L: 73cm P: 53,5cm	40S = 14,8cm 40R = 9cm	~9%	~22%
Äksi kraaslõng (Eesti valgepealine)	L: 71cm P: 51cm	40S = 14,3cm 40R = 9,5cm	~13%	~26%
Muru poolkammlõng (Eesti valgepealine)	L: 72,5cm P: 53cm	40S = 14,2cm 40R = 9,1cm	~15%	~28%
Muru poolkammlõng (Kihnu maalammast)	L: 63,5cm P: 47,5cm	40S = 13cm 40R = 8cm	~20%	~35%
Muru poolkammlõng (50% valgepealine, 50% wensleydale)	L: 69,5cm P: 53cm	40S = 13,8cm 40R = 9cm	~11%	~27%
TÜVKA poolkammlõng (valgepealine+teksel)	L: 73cm P: 55cm	40S = 14,2cm 40R = 10,3cm	~12%	~17%
Sörve poolkammlõng (Muhus kasvanud maalammast)	L: 65cm P: 48,5cm	40S = 14cm 40R = 9cm	~18%	~33%

## LISA 5 Pillingutestide andmed

Pillingutesti (Martindale ISO 12945-2) keskmised hinded 2000-pöörde järel, kraas-  
lõngadest ja poolkammlõngadest kootud ja seejäral vanutatud kangastele.

1 – Vaemla villavabriku kraaslõng (Muhus kasvanud maalammis)

Pöörded	1x40 minutit vanutus				2x40 minutit vanutus			
	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE
125	5	5	5	5	5	5	5	5
500	4	4	4	4	4	4	4-5	4,2
1000	4	3-4	3	3,5	3	4	4	3,6
2000	3	2-3	3	<b>2,8</b>	3	3-4	3-4	<b>3,3</b>
5000	2-3	2	2-3	2,3	2	2-3	3	2,5

2 – Äksi villavabriku kraaslõng (Wesleydale'i ja Eesti tumedapealise lamba ristandlammis)

Pöörded	1x40 minutit vanutus				2x40 minutit vanutus			
	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE
125	4	4	3-4	3,8	3	4	3	3,3
500	3	3	2-3	2,8	2	3	2-3	2,5
1000	3	2	2	2,3	1-2	2-3	2	2
2000	2	1-2	2	<b>1,5</b>	1	2	1-2	<b>1,5</b>
5000	1-2	1	1	1,1	1	1-2	1	1,1

3 – Raasiku villavabriku kraaslõng (seguvill)

Pöörded	1x40 minutit vanutus				2x40 minutit vanutus			
	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE
125	5	5	5	5	4	5	4-5	4,5
500	4	4	4-5	4,1	3-4	4-5	4	4
1000	4	3	3	3,3	3	4	3-4	3,5
2000	3	2	3	<b>2,6</b>	3	3-4	3	<b>3,1</b>
5000	2-3	2	2-3	2,3	2	2-3	3	2,5

4 – Äksi villavabriku kraaslõng (Eesti valgepealine lammis)

Pöörded	1x40 minutit vanutus				2x40 minutit vanutus			
	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE
125	4-5	5	5	4,8	5	5	5	5
500	3	4	4	3,6	4	4	3-4	3,8
1000	3	2	3	2,6	3	3-4	3	3,1
2000	2	1-2	2	<b>1,8</b>	2	2-3	2-3	<b>2,3</b>
5000	1-2	1	1	1,1	1	2	1-2	1,5

5 – Muru villavabriku poolkammlõng (Eesti valgepealine lammas)

Pöörded	1x40 minutit vanutus				2x40 minutit vanutus			
	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE
125	4	4	4	4	4	4	4-5	4,1
500	4	4	4	4	3-4	4	4	3,8
1000	3-4	3-4	4	3,6	3	3-4	4	3,5
2000	3-4	3-4	3-4	<b>3,5</b>	3	3	3	<b>3</b>
5000	3	2-3	3	2,8	3	2-3	2-3	2,6

6 – Muru villavabriku poolkammlõng (Kihnu maalammast)

Pöörded	1x40 minutit vanutus				2x40 minutit vanutus			
	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE
125	4	4	4	4	4-5	4-5	5	4,6
500	4	4	4	4	3-4	4-5	4	4
1000	4	3-4	4	3,8	3	4	3-4	3,5
2000	3	3-4	3-4	<b>3,3</b>	2	3-4	3	<b>2,8</b>
5000	2-3	3	2-3	2,6	2	3	2-3	2,5

7 – Muru villavabriku poolkammlõng (Eesti valgepealine lammas + Wensleydale)

Pöörded	1x40 minutit vanutus				2x40 minutit vanutus			
	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE
125	4	4	4-5	4,1	4-5	4	4	4,1
500	4	4	4	4	4	4	4	4
1000	3-4	3-4	3-4	3,5	3	3-4	3-4	3,3
2000	3-4	3-4	3-4	<b>3,5</b>	3	3	3	<b>3</b>
5000	3	2-3	3	2,5	2-3	2	2-3	2,3

8 – TÜ VKA Vilma villakoja poolkammlõng (Eesti valgepealise lamba ja tekseli ristand)

Pöörded	1x40 minutit vanutus				2x40 minutit vanutus			
	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE
125	4	4	4	4	5	4	5	4,6
500	4	4	4	4	3-4	4	4	3,8
1000	3	3-4	3-4	3,3	3	3-4	4	3,5
2000	3	3-4	3-4	<b>3,3</b>	3	3	3	<b>3</b>
5000	2-3	2-3	2-3	2,5	2-3	2	2-3	2,3

9 – Sörve villaveski poolkammlõng (Muhus kasvanud maalammast)

Pöörded	1x40 minutit vanutus				2x40 minutit vanutus			
	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE	Test 1	Test 2	Test 3	KESKMINE
125	4-5	4-5	4-5	4,5	4	4	4	4
500	4	4	4	4	3	3	3	3
1000	4	3-4	3	3,5	2	2	3	2,3
2000	3	3	3	<b>3</b>	2	2	2	<b>2</b>
5000	3	2-3	2	2,5	2	2	2	2

## LISA 6 Pillingutestide fotod

Villaste 2x40 minutit vanutatud kangaste pillingutesti (Martindale ISO-12945-2) tulemused 2000 pöörde järel.



Vaemla villavabriku kraaslõngast kootud kangas (Muhus kasvanud maalammis).



Äksi villavabriku kraaslõngast kootud kangas (Eesti tumedapealise ja Wesleydale'i ristandlammis).



Raasiku villavabriku kraaslõng (seguvill)



Äksi villavabriku kraaslõng (Eesti valgepealine lammas)





Muru villavabriku poolkammlõng (Eesti valgepealine lammas)



Muru villavabriku poolkammlõng (Kihnu maalammas)



Muru villavabriku poolkammlõng (50% Eesti valgepealine lammas + 50% Wensleydale)



TÜ VKA Vilma villakoja poolkammlõng (Eesti valgepealise lamba ja tekseli ristand)



Sörve villaveski poolkammlõng (Muhus kasvanud maalammas)

## LISA 7 Pehmustesti tabel

Palun hindate villaste kangaste pehmust neid kahekaupa võrreldes. Kahe kanga võrdlemisel märki tabelisse pehmema ehk vähem kareda kanga number.

KANGAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KOKKU
1	X									
2		X								
3			X							
4				X						
5					X					
6						X				
7							X			
8								X		
9									X	