

1.4 Vill toorainena

1.4.1 Vill	1
1.4.2 Villa saamine	1
1.4.3 Villakiu ehitus	3
1.4.4 Villa keemiline koostis	5
1.4.5 Villakiudude liigitamine	5
1.4.6 Mõjutavad tegurid	7
1.4.7 Miks vill vanub?	9

1.4.1 Vill

Vill on tähtsamaid tekstiiltooraineid, mis kujutab endast lamba, kitse, kaameli või mõne muu looma ketramiseks või vildistamiseks sobivaid karvu, mis on saadud looma pügamisel või kammimisel. Nimetust vill (ingl. *wool*, saksa. *Wolle*, soome *villa*, rootsi *ull*) kasutatakse peamiselt lambalt saadava kiu kohta. EL tekstiilinimetuste direktiivi 96/74/EÜ järgi on **lambavill** lamba (*Ovis aries*) või lambatalle villaku villast saadav kiud.

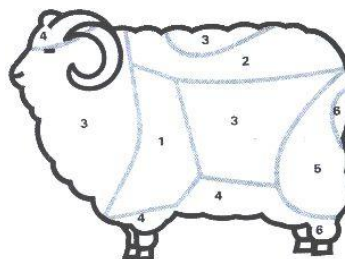
Villa kasutamine rõiva- ja sisustusmaterjalina on tingitud selle headest omadustest. Vill on katsudes pehme, soe ja samas elastne materjal. See hoiab soojust ja imab hästi niiskust. Võrreldes teiste looduslike kiududega ei sütti ega põle kergesti, villa on kerge puhastada, värvida ja viimistleda. Tugevus on märjana oluliselt väiksem kui kuivana. Kuiva villa valguskindlus on nõrk, vill muutub kollaseks ja nõrgeneb päikesevalguse käes. Villakiudu nõrgendab kuiv kuumus, kuid soojuse ja niiskuse koosmõjul saab seda vormida. Viltimise jaoks ongi lambavill kõige sobilikum. Villa vanumist peetakse üldiselt villatoodete kasutamise negatiivseks omaduseks, viltimiseks on see aga vältimatu.

1.4.2 Villa saamine

Villa andvaid lambatõuge on maailmas üle 200, neid liigitatakse vastavalt villatüübile nelja rühma:

- alusvilla andvad tõud – *alusvill ehk udekiud* on 5 – 15 cm pikkune, peen, pehme, säbar (lokkis). Viltimise seisukohast kõige kvaliteetsem kiud. Siia rühma kuuluvad meriino-, inglise down-, saksa electoral- tõud.
- pealivilla andvad tõud – *pealivill ehk ogakiud* on 30 – 40 cm pikkune, karm, jäme, lauge säbarusega ja läikiv. Siia rühma kuuluvad Lincoln, Leicester ja Cotswold tõud.
- eelmiste tõugude ristandid – saadav vill on alus- ja *pealivilla vahepealne e üleminekukiud* pikkusega 5 – 15 cm. Neid villatõuge nimetatakse crossbred – tõugudeks.
- segavilla andvad tõud – *segavilla* andvalt lambalt saab nii pehmet, peent ja säbarat alusvilla kui ka jämedat, läikivat ja lauge säbarusega pealivilla. Segavilla andvad tõud on muuhulgas inglise Blacfase, ungari Zackel, norra Spelsau, soome lammas, eesti maalammas.

Lambaid pügatakse sõltuvalt tõust 1 – 2 korda aastas. Sügisel pügatud vill on puhtam, kevadel pügatud vill sisaldab aga rohkem alusvilla. Lambalt põetud villa säbaruse tõttu tervikuna püsivat karvkatet nimetatakse **villakuks** (1 – 6 kg). Toorvilla kvaliteet oleneb lisaks lambatõule ja elamistingimustele ka sellest missugusest asukohast villakus vill on pärit. Peale pügamist vill sorteeritakse



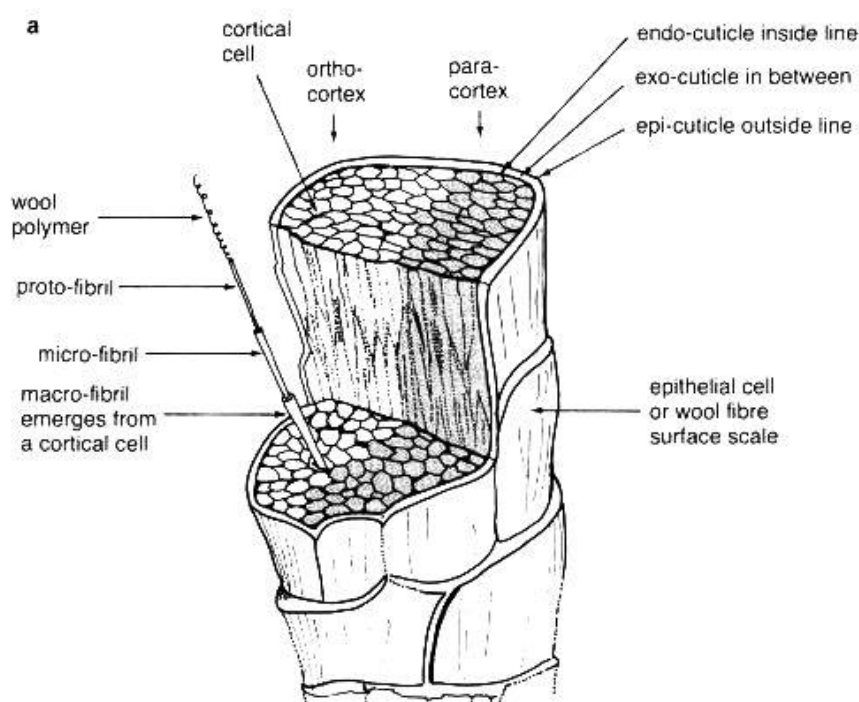
Joonis 1. Villa kvaliteet lambavillakus on seda kõrgem, mida väiksema numbriga on tähistatud selle saamispiirkond

Suuremad villatootjad on Austraalia, Hiina, Uus-Meremaa, Edela – Ameerika, Suurbritannia, India, Pakistan. Põhjamaades toodetakse villa vähem ja see kasutatakse peamiselt kohalikuks otstarbeks.

1.4.3 Villakiu ehitus

Villakiud on tekstiilkiududest kõige keerukama ehitusega. Kiud kujutab endast peaaegu korrapärasest lainjat silindrit. Villakiu kasvades moodustuvad erinevad kihid, mille elementideks on kolme liiki rakud:

- **väliskiht** e kutiikula moodustub soomusekujulistest katterakkudest;
- **koorkiht** e korteks asub soomuskihi all;
- **südamik** e **medulla** esineb vaid jämedatel kiududel.



Joonis 2. Villakiu ehitus

1. **Väliskiht** e **kutiikula** moodustub soomusekujulistest katterakkudest. Soomused asetsevad koorkihi vastas või veidi avatult, avanedes tipu suunas. Karva iga ja lamba tõug mõjutavad soomuste kuju ja muutumist. Soomuseline kiht kaitseb kiudu mitmesuguste välismõjutuste eest, soomuste iseloomust oleneb kiu läige ning villaste esemete ja villa vanuvus (vt lamba villakus esinevad kiud). **Katterakud** jagunevad kolmeks:

- *Pinnakiht e epikutiikula*
– seda katab rasunäärdest eritunud vahakiht, mille ülesandeks on kaitsta villakiudu ilmastiku mõjutuste eest. See kiht laseb niiskust läbi vaid auruna.

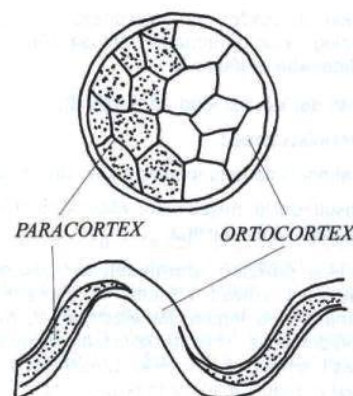


Joonis 3. Kiu välispind

- *Välimine pinnakude e eksokutiikula*
- *Sisemine pinnakude e endokutiikula*

2. Koorkiht e korteks asub soomuskihi all ja moodustub kahesugustest rakkudest:

- parakorteks
- ortokorteks.



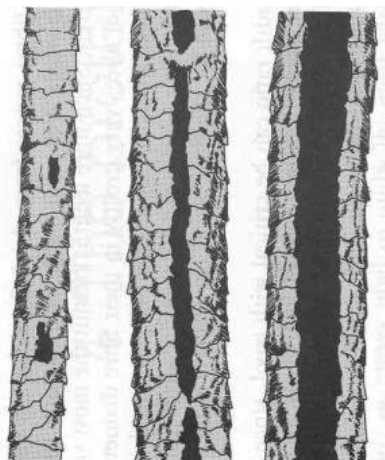
Joonis 4. Kiu säbaruse põhjustajad koorkihi rakud.

Nende rakkude veidi erinevad keemilised ja füüsilised omadused ning erinev jaotus kiu ristlõikes, tingivad kiu säbaruse. Ortokorteks püüdleb alati väljapoole. Olenevalt rakkude vahekorradest on kiud säbaram või laugema säbarusega.

Kiu märjaks saades ortokorteks imab endasse rohkem vett kui parakorteks. Ortokorteks paisub rohkem ja kiu säbarus suureneb veelgi. Para- ja ortokorteksi hulk on erinevatel tõugudel ja karvatüüpidel erinev.

See kiht määrab ka kiu tähtsamad omadused, s.o tugevuse, elastsuse, painduvuse ja pehmuse. Rakud sisaldavad pigmenti, millest oleneb villa looduslik värvus.

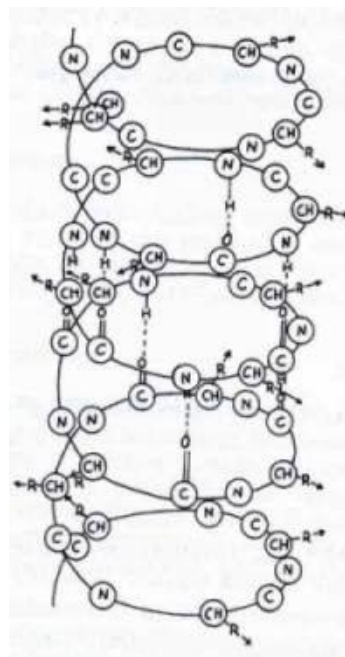
3. Südamik e medulla esineb vaid jämedatel kiududel ja võib olla pidev või katkendlik.



Joonis 5. Südamik erineva jämedusega kiududel

1.4.4 Villa keemiline koostis

-
- Kiud koosneb peamiselt liitvalgust - keratiinist.
- Villakius on keskmiselt:
 - Süsinikku 50%
 - Hapnikku 20 – 25%
 - Lämmastikku 16 – 17%
 - Vesinikku 7%
 - Väävlit 3 - 4%

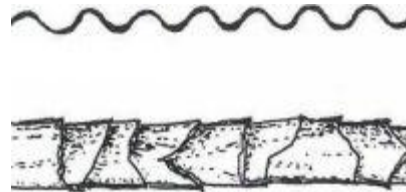


Joonis 6. Villa keratiin

1.4.5 Villakiudude liigitamine

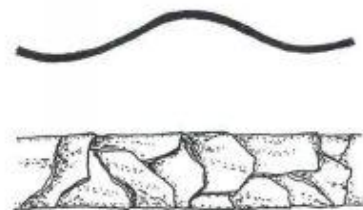
Villakiu struktuuril on vanumise kiiruses ja kvaliteedis suur tähtsus. Lamba villakus eristatakse alus-, vahe- ja pealivilla. Looma villaku alusvill on vildi tegemise seisukohalt kõige väärtuslikum.

Alusvill moodustub peenikestest, pehmetest ja säbrustest kiududest, kiud on pikkusega 3-12 cm. Need on kõige peenemad ja säbaramad kiud, mis koosnevad soomuselisest väliskihist ja koorkihist. Väliskihi soomused on rõngakujulised ja paiknevad katusekivide taoliselt üksteise peal, muutes pinna karedaks, mis tingib kiudude pehme läike ja hea vanuvuse. Meriinovillal on näiteks 1 cm² -l 800 soomust.



Joonis 7. Alusvill

Vahevillal on kattekihi soomused asetunud äär ääre vastu. Selliselt asetatutena peegeldavad soomused hästi valgust ning vill on ilusa läikega, kuid vanumisvõime on eelnevaga võrreldes väiksem.



Joonis 8. Vahevill

Pealivillas on kõige pikemad (15-40 cm) ja jämedamad kiud, sageli ilma igasuguse säbaruseta. Kattekihi soomused asetsevad tihedalt koorkihi vastas, mis tingib tugeva läike ja väiksema vanuvuse.



Joonis 9. Pealisvill

Surnud kiud on kõige jämedamad ogakiud, milles südamikukiht võtab enda alla peaaegu kogu kiu läbimõõdu. Peale selle on need väga karmid, rabedad, lühikesed, ilma läiketa, värvuvad halvasti ja ei vanu.

Viltimiseks kõige väärtuslikumaks peetakse alusvilla tüüpi meriinovilla. Hästi sobib ka vahevill, alus- ja vahevilla segu, aga ka eesti või soome maalamba vill, mis kuulub segavilla tüüpi. Valmis ese saab vastupidav, tihe ja soe.

1.4.6 Mõjutavad tegurid

Lambavillale ja muudele soomuspinnaga loomsetele kiududele on iseloomulik kiudude omavaheline takerdumine teatavatel tingimustel. Seda omadust võib kasutada vildi valmistamiseks või kootud esemete vanutamiseks. Vanumisomadused olenevad villa kvaliteedist. Vanumist mõjutavad mitmed tegurid üheaegselt:

Pikkus. Villakiu pikkus varieerub üldiselt vahemikus 25 - 400 mm. Kiu pikkust mõjutavad lamba tõug ja pügamise sagedus. Peenemad villakiud on lühemad. Parem vanumisvõime on kiududel, mille pikkus on 2,5 – 5 cm. Halvemini vanuvad alla 1 ja üle 5 cm-i pikkused kiud.

Peenus. Kiu peenus on erinev kiu tüviosas ja tipus, keskmine peenus on 10 – 70 μm (mikromeetrit): meriinolvillal 16 – 26 μm (eriti peen alla 18 μm , peen 19 μm , keskmise peenusega 20 – 22 μm , jäme 23 – 25 μm), crossbred - villal 24 – 36 μm , cheviot – villal 32 – 40 μm . Alusvilla kiududel on soomuselise kattekihi kogupindala suurem, kui teistel kiutüüpidel, seepärast saadakse peenematest kiududest tihedam ja ühtlasem vildipind kui jämedamate kiududest. Eriti hinnatud on meriinovill.

Säbarus. Mida säbaram on kiud, seda kergemini see taastab oma algse kuju ja vildistub hästi, kuid väga säbarad kiud ei vanu kergelt. Säbarust hinnatakse kiharate arvuga pikkusühiku kohta (kiharat/cm) või loomulikus olekus kiu pikkuse suhtega. Tavaliselt on peenvill säbaram kui jämevill. (Näiteks villatüüpide säbarusi: vaibavill 2-4 kiharat/cm, cheviot – vill 4- 6 kiharat/cm, crossbred vill 6 – 9 kiharat/cm, meriinovill 9 – 12 kiharat/cm, peen meriino üle 12 kiharat/cm.).

Tänu säbarusele on villast esemed kohevad ja soojapidavad. Säbarus korvab osaliselt villa vähese tugevuse.

Elastsus Kiu elastsusel on vanumisel suur tähtsus. Mida säbaram on kiud, seda kergemini see taastab oma algse kuju. Villakiu sobivust vanutamiseks saab kontrollida järgmiselt: vill surutakse peopesas korraks kokku ja lastakse siis peopesa ettevaatlikult lahti. Viltimiseks sobilik vill paisub uuesti aegamööda oma esialgsesse suurusesse tagasi.

Rasvasisaldus. Pesemata või külmas vees pestud vill sisaldab villarasva, mis toimib kiududes pehmedava ainenä ning soodustab soomuste haakumist üksteise külge. Seepärast vanuvad suurema rasvasisaldusega kiud paremini. Naturaalvärvides vill vildistub üldjuhul kergemini kui värvitud vill, hall vill kiiremini kui valge vill.

Niisutamine. Kuivad kiud on jäigad, märjad kiud vanuvad paremini. Vee ja soojuse mõjul muutuvad villakiud veelgi pehmemateks ja kergesti vormitavamateks. Niiskudes moodustuvad villas želatiiniks nimetatavad proteiinid ja vesiniksidemed katkevad, mistõttu villakiud saavad üksteise suhtes liikuda, molekulide vaheline liikumine hõlbustub. Liigne vesi aga takistab vanumist.

pH on vesinikioonide kontsentratsioon, väljendatuna negatiivse kümnendlogaritmina (vesinikeksponent pH). pH skaalaväärtused on piirides 0 – 14. Kui vesinikioone on (H⁺) on rohkem kui hüdrosiidioone (OH⁻), siis on tegemist happelise keskkonnaga. Kui aga hüdrosiidioone on rohkem, siis aluselise keskkonnaga (pH 0-6 happeline, 7 neutraalne – puhas vesi, 8 – 14 aluseline).

Vill vildistub kõige paremini, kui seda töödeldakse mehaaniliselt leeliselises või happelises keskkonnas. Villakiudude soomused avanuvad aluselise (ka happelise) keskkonna mõjul, mis mõjutavad kiudude kinnitumist üksteise külge. Neutraalses

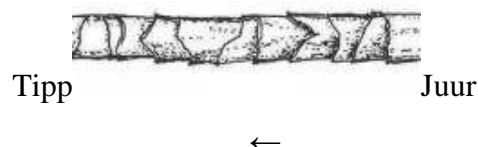
keskkonnas (pH 7) on vanumine aeglane. Happelisuse või aluselise lahuse lisandumine soodustab vanumist. Tugevalt happelises lahuses (pH alla 2) vanub vill kõige paremini ja nõrgas leeliselises lahuses (pH 8 – 10) hästi. Käsitöenduslikus töötlemises saadakse sobiv nõrk aluseline lahus näiteks majapidamisseebi abil (pH ~10,2).

Temperatuur. Lahuse soojus mõjutab vanuvust nii, et soojuse suurenedes vanuvus kiireneb. Eriti happelises keskkonnas kiirendab temperatuuri tõus vanuvust. Aluseline lahus (seebilahus) peab olema käesoojune kuni 40 °C. Kõrgema temperatuuriga (üle 50 °C) lahuse puhul kiud lõtvub ja kaotab elastsuse.

Mehaaniline töötlemine on vildistumiseks ja vanumiseks vältimatu. Villakihte ettevaatlikult mõjutades, liiguvad kiud üksteisele lähedale, takerduvad teineteise külge ning aja jooksul moodustub õrn vilt. Vanumiseks tuleb saadud õhukest vilti jõulisemalt mõjutada, hõõruda, rullida, siis vilt tõmbub kokku ja muutub tihedamaks.

1.4.7 Miks vill vanub?

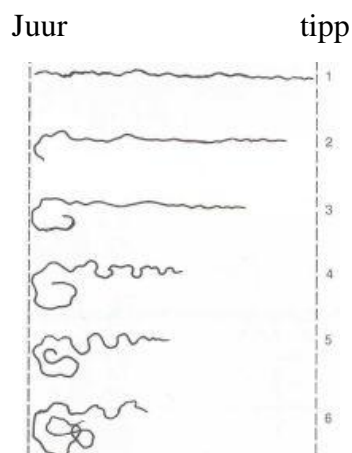
Vill vildistub peamiselt kiu pinna soomuselise ehituse tõttu. Kiudude soomused avanevad aluselise lahuse toimel, mis mehaanilise töötlemise tõttu takerduvad omavahel. Kiu tipu suunas avatud soomustest tingituna püüab kiud mehaanilisel töötlemisel liikuda juure suunas, pinnahõõrdumine on sel ajal väiksem. Tipu suunas liikumisel on hõõrdumine ja haakuvus suuremad.



Joonis 10. Pinnahõõrdumine on suurem kiu liikumisel tipu suunas

Kiud püüab liikuda juure suunas, kuid kui see on tipu poolt haakunud teistega, ei pääse liikuma ja seetõttu venib. Kui töötlemine lõpetatakse, püüab kiud taastada oma algse kuju. Villa vanumine on pöördumatu protsess, millega kaasneb villa kiudude struktuursete omaduste muutus. See on iseloomulik looduslikule valkkiule – väävlit sisaldavale keratiinile.

Kiu juureots keerdub enda ümber, kusjuures kiud ei välju oma esialgu hõivatud alalt. Tagajärjeks on kiu pikkuse muutus ja pinna tihenemine kiududes tekkinud struktuurimuutuste tõttu.



Joonis 11. Kiu vanumine

Vanuvus erineva päritoluga villal on erinev (15 – 45%). Üldine kokkutõmbuvus on 25 – 30 %.

Joonised ja fotod:

Joonis 1 - Villa. Kuidusta valmiiseen tuotteeseen. International Wool Secretariat;
joonised 2, 3, 5, 11 – Gohl, E.P.G., Vilensky, L. D. (1980) Textile Science. An explanation of fibre properties. Melbourne: Lougman Cheshire;
joonised 4, 6, - Boncamper, I. Tekstiilikiud. Käsiraamat. Eesti Rõiva- ja Tekstiililiit, Gordet Oy ;
joonised 7-10 - Sjöberg, G.P. (1999) Huopa. Käyttötuoteesta taiteeseen. Jyväskylä, Atena Kustannus OY.