

## From Fibre to Fabric

- **En teoretisk studie om egenskaperna och framställningen hos utvalda naturfibrer och tillverkade fibrer som används inom klädbranschen**

Anna Backman

Examensarbete för Estenom (YH)-examen

Utbildningen för Skönhetsbranschen

Vasa 2019



## EXAMENSARBETE

Författare: Anna Backman

Utbildning och ort: Skönhetsbranschen, Vasa

Handledare: Jaana Ylimartimo-Nybäck

Titel: From Fibre to Fabric – En teoretisk studie om egenskaperna och framställningen hos utvalda naturfibrer och tillverkade fibrer som används inom klädbranschen

---

Våren 2019

Sidantal 47

---

### Abstrakt

Syftet med detta arbete är att redogöra för egenskaperna hos utvalda naturfibrer och tillverkade fibrer som används inom klädbranschen, samt att redogöra för fibrernas framställning. Respondenten vill med detta arbete öka sin egen kunskap inom området, samt väcka intresse och öka kunskap hos andra. Arbetet kommer vara till nytta för respondenten själv, branshmänniskor och estenomstuderande. Som datainsamlingsmetod användes dokumentstudier och som dataanalysmetod användes innehållsanalys.

Egenskaperna på textilfibrerna kan delas in i yttre egenskaper, inre egenskaper och kvalitet. Resultatet visar att högpresterande, kostnadseffektiva och högkvalitativa fibrer är att föredra. Fibrerna ska även vara behagliga, bekväma och lätta att arbeta med. Naturfibrernas framställning kan delas in i råvarans uppkomst, förberedelser och spinning och att de tillverkade fibrernas framställning delas in i råvara och spinning. Tillverkade fibrer kräver stora mängder kemikalier under framställningen och de oetiska aspekten av naturfibrernas framställning har börjat uppmärksammas, därför ser man en mer förekommande trend för etiska fibrer och hållbara fibrer ur ett miljöaspekt.

---

Språk: Svenska

Nyckelord: textil, materiallära, textilfiber, bomull, ull, silke, polyester, akryl, viskos, lyocell

---

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: Anna Backman

Degree Programme: Beauty and cosmetics, Vasa

Supervisor(s): Jaana Ylimartimo-Nybäck

Title: From Fibre to Fabric – A theoretical study on the properties and production of selected natural fibers and man-made fibers used in the clothing industry.

---

Spring 2019

Number of pages 47

---

### **Abstract**

The purpose of this study is to describe the properties of selected natural fibers and man-made fibers used in the clothing industry, as well as their production. The respondent wants to acquire more knowledge in the subject, as well as raising interest and increasing knowledge among others. The study will be useful to herself, beauty and cosmetic bachelors and professionals. As data selection method document studies was used and as data analysis method content analysis was used.

The properties of textile fibers can be divided into external properties, internal properties and quality. The result shows that fibers with high-performance, that are cost-effective and of high quality are desired. The fibers should also be pleasing, comfortable and easy to work with. The production of natural fibers can be divided into raw material, preparation, and spinning and the production of man-made fibers can be divided into raw material and spinning. Man-made fibers requires a big amount of chemicals during the production and the unethical aspects of the production of natural fibers are also paid attention to, therefore you can see an occurring trend for ethical fibers and sustainable fibers from an environmental aspect.

---

Language: Swedish    Key words: fabric, material, textile fibre, cotton, silk, wool, polyester, acrylic, viscose, lyocell

---

# Innehållsförteckning

1	Inledning .....	1
2	Syfte och problemprecisering.....	2
3	Teoretisk grund.....	3
3.1	Naturfibrer .....	3
3.1.1	Bomull.....	3
3.1.2	Silke.....	6
3.1.3	Ull.....	8
3.2	Tillverkade fibrer.....	9
3.2.1	Polyester .....	10
3.2.2	Akryl .....	11
3.2.3	Viskos.....	13
3.2.4	Lyocell.....	14
4	Tidigare forskning.....	16
5	Metoder .....	19
5.1	Dokumentstudier.....	19
5.2	Innehållsanalys.....	20
5.3	Studiens praktiska genomförande .....	21
6	Resultatredovisning och tolkning .....	22
6.1	Naturfibrernas egenskaper .....	23
6.1.1	Bomullfibrernas egenskaper .....	23
6.1.2	Silkesfibrernas egenskaper .....	25
6.1.3	Ullfibrernas egenskaper.....	26
6.2	De tillverkade fibrernas egenskaper .....	27
6.2.1	Polyesterfibrernas egenskaper.....	28
6.2.2	Akrylfibrernas egenskaper .....	29
6.2.3	Viskosfibrernas egenskaper .....	30
6.2.4	Lyocellfibrernas egenskaper.....	31
6.3	Naturfibrernas framställning. ....	32
6.3.1	Bomullsfibrernas framställning .....	33
6.3.2	Silkesfibrernas framställning .....	35
6.3.3	Ullfibrernas framställning.....	36
6.4	De tillverkade fibrernas framställning.....	38
6.4.1	Polyesterfibrernas framställning.....	38
6.4.2	Akrylfibrernas framställning .....	40
6.4.3	Viskosfibrernas framställning.....	41

6.4.4	Lyocellfibrernas framställning.....	42
6.5	Konklusion.....	43
7	Kritisk granskning.....	45
8	Diskussion .....	46
	Källförteckning	

# 1 Inledning

Jag har jobbat inom försäljning av modetextiler i många år och har alltid varit intresserad av kvaliteter och känslan av olika material. Dock har jag ett flertal gånger kommit på mig själv att jag inte kan svara på frågor som kunden ställer angående materialen, vilket har resulterat i att kunden har lämnat butiken tomhänt. Under årens gång har jag lärt mig känna igen olika material baserat på känsla och utseende, men utan att själv ha kunskap om materialen kan det vara svårt att veta hur ett material beter sig. Ett material som känns svalt och skönt att hålla i kan vara varmt och obehagligt efter några timmars användning.

I en djungel av olika material kan det vara svårt att tyda vad som står på tvättdlapparna. Tankarna bakom valet av material som klädtillverkarna har gjort är genomtänkta. Orsakerna kan vara baserade på funktion, kvalitet eller ekonomi. Ju mer man läser på om klädbranschens materialutbud får man uppmaningar om att välja bort de tillverkade fibrerna. Budgetmärken använder sig av textilfibrer som är snabba att producera och enkla att jobba med. Plaggen får inte heller kosta för mycket att producera eftersom butikerna då skulle vara tvungna att höja på sina priser, vilket i sin tur skulle göra mode otillgängligt för massan. Plagg gjorda i rena naturfibrer är härligt sköna och varma att bära men kostar ofta extra jämfört med plagg gjorda i tillverkade fibrer, däremot har de etiska aspekten hos naturfibrerna börjat uppmärksammas.

I takt med att en mera medvetet konsumeringsbeteende växer fram så kräver det att estenomer och branschmänniskor känner till egenskaper hos de mest använda materialen. För att kunna förstå egenskaperna anser jag att man behöver känna till framställningen. Jag valde därför att gå tillbaka till grunderna.

I mitt examensarbete har jag valt att redogöra för egenskaperna hos naturfibrerna bomull, silke och ull, samt för de tillverkade fibrerna polyester, akryl, viskos och lyocell. Jag valde även att redogöra för fibrernas framställning. Jag baserade mina val och kategorisering av fibrerna enligt teorin. Genom att utgå från två forskningsfrågor; ”Vilka egenskaper har de olika utvalda naturfibrerna respektive tillverkade fibrerna?” och ”Hur sker framställningen av de utvalda naturfibrerna respektive tillverkade fibrerna?” går jag genom grunderna inom klädbranschens textilfibrer. Jag har även valt att ta med om fibrernas etiska sidor och hur de påverkar miljön, eftersom att det är något som jag också anser behöver tas i beaktande.

## 2 Syfte och problemprecisering

Syftet med detta arbete är att redogöra för egenskaperna hos utvalda naturfibrer och tillverkade fibrer som används inom klädbranschen, samt att redogöra för fibrernas framställning. Respondenten vill med detta arbete väcka intresse och öka kunskap hos andra, samt öka sin egen kunskap inom området. Arbetet kommer vara till nytta för branskmänniskor, estenomstuderande och respondenten själv.

Forskningsfrågor som respondenten utgår från är:

1. Vilka egenskaper har de olika utvalda naturfibrerna respektive tillverkade fibrerna?
2. Hur sker framställningen av de utvalda naturfibrerna respektive tillverkade fibrerna?

## 3 Teoretisk grund

I den teoretiska grunden kommer respondenten redogöra för hur de olika fibrerna framställs, samt deras egenskaper. I detta kapitel kan man läsa om de olika utvalda naturfibrerna respektive tillverkade fibrerna. I teorin har regenatfibrer kategoriserats på olika sätt beroende på författare, men skribenten valde att klassa regenatfibrer som en underkategori till tillverkade fibrer eftersom det var den mest förekommande kategoriseringen. Regenatfibrer är fibrer baserade på cellulosa och lösningsmedel.

### 3.1 Naturfibrer

Naturfibrer är de fibrer som naturligt produceras i naturen, de i sin tur kan delas upp i två kategorier beroende på deras ursprung; *djur- och växtfibrer*. Växtfibrerna baserar sig på cellulosa som kan extraheras ur olika plantor eller växter för att tillverka fibrer tåliga för textilproduktion. Fibrerna måste vara mjuka att bära och får inte heller slitas eller gå sönder när de tvättas. Djurfibrerna baserar sig på olika protein som är väsentliga för en cells funktion och uppbyggnad. Den mest använda djurfibern inom textilproduktion är keratinet som kommer från hårfiber. (Johansson & Nilsson 2016, s.48; Udale 2008, s.42-45)

#### 3.1.1 Bomull

Bomullfibern är en cellulosafiber som baseras sig på en mjuk, fluffig boll som skördas från bomullsplantan och används i 40 procent av världens textilproduktion. Bomull kan vävas och stickas i olika vikter och är därför en väldigt mångsidig fiber. Bomullsodlingen är en invecklad och lång process som kräver en hel del bekämpningsmedel och kemikalier som är påfrestande för både människor och miljö. För att minska på kemikalierna som används försöker tillverkarna utveckla och öka användningen av ekologisk bomullsodling. De ekologiska bomullsfibrerna är dyrare, men är snällare för miljön och människan. (Udale 2008, s.43)



## Egenskaper

Bomull är en naturfiber baserad på cellulosa med estetik, bekvämlighet och hög prestanda. Den har hög absorptionsförmåga och låg isolering, vilket betyder att det är svalt att bära. Bomull torkar dock långsamt i jämförelse med silke. När det kommer till kläder så är ett plagg i 100% bomull att föredra närmast kroppen och ett bomullsplagg går bra att bära lager-på-lager eftersom att det inte ger så mycket värme. Det är också att föredra vid hög fysisk ansträngning. Bomullen är dock känslig mot solljus och nöts lätt när det skavs mot något, vilket resulterar i att färgen bleks och att hål kan skapas. (Steele 2005, s.308-309)

Det finns olika långa bomullsfibrer och de är märkta på olika sätt för att indikera kvaliteten. De längsta stapelfibrerna är märkta som exempelvis egyptisk bomull eller pima bomull, de ger också den finaste kvaliteten och används i de mest exklusiva produkterna. Korta stapelfibrer används i grova textilier som exempelvis säckväv medan medellånga till långa stapelfibrer är de fibrer som oftast används i bomullstextilier. Kvaliteten på de olika fibrerna är starkt beroende på hur vädret och klimatet är var de odlas. Det ideala för att uppnå högkvalitativ bomull är ett klimat med mycket regn under odlingsäsongen och som är varmt och torrt under skördsäsongen. Bomullen är naturligt naturvit, crème och grå. En bomull av hög kvalitet är vit. Det finns även bomull som är brun, rostfärgad, röd, beige och grön. Oavsett naturlig färg krävs det att man bleker bomullen för att få en klar vit färg eller andra klara färger. (Steele 2005, s.306-307)

Vid bomullsodling krävs en stor mängd vatten, konstgödsel och bekämpningsmedel. 25% av världens bekämpningsmedel används till bomullsodlingen, medan bomull odlas på endast 2,5% av jordens totala jordbruksmark. De största bomullsodlarna är Kina, USA, Indien, Pakistan och Uzbekistan. USA står för 40% av bomullsodlingen och eftersom att regeringen stöder sina bomullsodlare ekonomiskt så sjunker världsmarknadspriset, vilket i sin tur har gjort så att mindre odlare i andra länder helt har slagits ut. Det förekommer ännu tvångs- och barnarbete i Uzbekistan. Gamla bekämpningsmedel och kemikalier som idag är förbjudna säljs ändå i utvecklingsländerna och de som arbetar på bomullsodlingarna har oftast inte råd med skyddsutrustning så de skyddar sig endast med ett tygstycke över huvud och mun. Till följd av dåliga arbetsförhållanden så dör 40 000 människor varje år, även tre miljoner förgiftas varje år. (Johansson & Nilsson 2016, s.50–52)

## Framställning

Bomullsfibrerna kommer från bomullsplantan och är ett mjukt vitt hår som omger bomullsplantans frön. Det finns 43 olika sorters bomullsplantor, men där är främst de två amerikanska plantorna *Gossypium hirsutum* och *Gossypium barbadense* som odlas idag. Plantan växer mellan latitud 45 grader norr och 35 grader syd. Det tar ca två månader från att man har sått fröet tills knopparna börjar synas, varefter de blommar i 3 veckor och när bomullsblommorna sedan faller så lämnar de s.k. bollarna kvar. I utvecklingsländerna plockas bomullen för hand. I Europa, Australien och USA använder sig man av maskiner beroende på plantans typ. Antingen skördas bomullen från bollen utan att skada plantan eller så skördas hela bollen från plantan. Därefter ska bomullen rensas och omvandlas till bomullsfiber. Bomullen matas in i en rensningsmaskin som separerar bomullen från frökapslarna och de användbara bomullsfibrerna utgör 35% av den orensade vikten. För att klassificera bomullen formas den till balar där man sedan tar prover på fiberkvaliteten baserat på färg, stapellängd, renhet och MIC (micronaire). MIC står för finheten och mognad av fibrerna, vilket är beroende på väder och klimat under växtperioden, som i sin tur påverkar kvalitet och pris. Därefter säljs balarna till bomullsmarknader som sedan säljer bomullen vidare till fabriker eller spinnerier. (Hallett & Johnston 2014, s.147-149)

Efter att bomullen har bearbetats för att avlägsna spår av vax, proteiner och frön så består fibrerna nästan bara av en naturlig polymer som kallas cellulosa. Cellulosan ger bomullsfibrerna dess styrka, absorptionsförmåga och hållbarhet. Varje fiber är uppbyggt av 20 till 30 lager cellulosa. Den öppna bollens fibrer torkas platta, snurrade och rosetliknande som sedan överlappas med varandra, vilket sedan gör det möjligt att spinna det till ett fint garn. När bomullen ska spinnas till garn ska fibrerna in i en bomullsplockningsspindel som slår, löser upp och mixar fibrerna. Sedan förs den upplösta fibrerna genom tandade spolar som avlägsnar resterande växtdelar. Fibrerna kommer ut som buntar med flertal fibersträngar som är färdiga att kardas. Därefter säljs bomullen vidare för vidare bearbetning beroende på det slutgiltiga ändamålet. Kardningsmaskinen lägger sedan jämnt ut fibrerna för att de lättare ska kunna spinnas garn. Det görs genom att föra buntarna genom olika stora spolar som producerar fibersträngar, som även kallas otvinnade fibrer. Ett flertal fibersträngar kombineras för att jämna ut storleken på dem, dock är de nu för stora så de separeras till långa, smala buntar av fibrer eller s.k. väv med en tvist för att de ska hållas ihop. Till slut spinns väven till garn. (Hallett & Johnston 2014, s.149)

För att producera 1 ton bomullsfibrer krävs det 25 000 liter vatten. Till en t-shirt behövs 2 700 liter vatten och till ett par jeans 11 000 liter vatten. Uzbekistan och Pakistan har till följd av överdriven bomullsodling delvis torkat ut delar av landet till öken och bidragit till Aralsjön krympt till 10% av sin ursprungliga storlek. (Hallett & Johnston 2014, s.154; Johansson & Nilsson 2016, s.53)

Ekologisk bomull odlas utan bekämpningsmedel och konstgödsel. Endast 1% av världens bomullsodlingar är ekologiska. När man odlar ekologisk bomull kräver det att man även ägnar sig åt växelbruk för att få jorden att hållas bördig och risken för insektsangrepp minskar. (Johansson & Nilsson 2016, s.52–53)

### **3.1.2 Silke**

Silke är en lätthanterlig fiber med fin lyster som utvinns ur proteinet som skördas från silkesmaskens kokong. Eftersom kokongen består av en enhetlig tråd dödas den odlade silkesmasken för att inte den ska kunna förstöra tråden, medan den vilda silkesmasken är tvungen att äta sin väg ut ur kokongen. Därför är odlad silke starkare och finare jämfört med den silke som skördas i det vilda. Silkesmasken lever på mullbärsträdens löv och det går 200 gram löv per 1 kg silke. (Udale 2008, s.45)

#### **Egenskaper**

Silke är ett av världens finaste textilfiber med en historia på över 4000 år. Det räknas ännu idag som världens lyxigaste fiber tack vare dess lyster och styrka. Silke absorberar lätt vatten och är bekvämt att använda vid höga temperaturer. Det fungerar också bra i kallare temperaturer eftersom dess höga ledningsförmåga håller värmen nära kroppen. Silke har trots motstånd av nya syntetiska fiber bibehållit sin plats som drottningen av textilier tack vare dess unika egenskaper och glamour som syntetiska fibrer inte kan efterlikna. (Sinclair 2015, s.63)

## Framställning

Silke är en naturlig djurfiber eller ett s.k. körtelsekretfiber som produceras av silkesspinnare. Det finns över 200 olika silkesspinnare, men det är endast silkesfjärilen (Lat. *Bombyx mori*) som spinner ett jämt och runt silkesfiber som sedan framställs till sidentyg. Att producera silke kräver också en välutvecklad mullbärsträdsodling. Silkesfjärilarna lägger ägg på specialbehandlade papper som läggs på bambubrickor. När silkesmaskens ägg kläcks matas de med mullbärsträdens löv. Det tar runt 35 dagar för silkesmasken att bli 7,5 cm lång och då väger den 10 000 gånger sin ursprungliga vikt. Maskarna flyttas från brickorna och täcks sedan med halm, där de kan fästa sina kokonger. När silkesmasken ska förpuppas spinner den ett flytande sekret som kallas fibrin, som är ett protein som omvandlats från mullbärsbladen, som den spinner ur två vårtor som finns på huvudet. När fibrinet kommer i kontakt med luft blir det fast trådliknande filament. Efter 3 dagar har masken spunnit upp till 1600m tråd. Tråden är täckt med sericin, som fungerar som ett lim för att hålla ihop trådarna till en tät kokong. (Hallett & Johnston 2014, s.144, s.116; Sinclair 2015, s.63)

Kokongerna sorteras efter storlek och kvalitet på fibrerna. Kokongen, som består av en enda lång tråd, kokar man vid utvinningsprocessen för att döda silkesmasken och minimerar på så sätt skador på trådfibrerna. För att producera ett plagg i siden krävs ungefär 800 silkeskokonger. (Johansson & Nilsson 2016, s.55; Hallett & Johnston 2014, s.116-117)

Trådarna läggs i upphettat vatten och sericinet som täcker tråden löses upp. Kvaliteten på den råa silkestråden påverkas starkt av vattnets kvalitet eftersom man vill tvätta bort sericinet men ändå lämna en skyddande hinna. Vattnet bör därför ha ett PH-värde mellan 6,0 och 7,5. Resultatet är trådar som är 2–4 denier i tjocklek, vilket betyder att man måste kombinera 4–20 trådar för att kunna spinna en silkestråd. Kokningsprocessen är ett kritiskt skede vid framställningen; överkokta kokonger går lättare sönder, medan underkokta inte nystas upp så lätt. Därefter ska silkestrådarna borstas. Tidigare gjorde man det för hand men idag använder man sig av maskiner som minimerar skadorna på kokongerna och minskar silkesavfallet. Silkestrådarna lindas sedan runt en spole, avslemmas och färgas, varefter de tvinnas och ångas så de kan vävas till tyg. Pigmentet på silkestråden avlägsnas till största del vid avslemningen, men vill man ha en ljus eller vit färg på den slutgiltiga produkten kräver det att man bleker tråden med ett väl utvalt blekningsmedel som inte skadar tråden. (Sinclair 2015, s.64-65)

### 3.1.3 Ull

Ullfibrer är fiber som baserar sig på keratinet som finns i fårens hår. Olika sorters får ger olika sorters kvalitet på garn. Merinoullen är den finaste kvaliteten på ull och är därför också den dyraste. I ulltillverkningen använder man också numera biologiskt nedbrytbara och ogiftiga bekämpningsmedel för att skydda både får och miljö. Ull är varmt och lite elastiskt, men krymper i för varmt vatten. (Udale 2008, s.44)

#### Egenskaper

Ull är en djurfiber med intressanta egenskaper; det håller värmen bra, men eftersom att det är ett material som andas så svettas man inte, vilket gör att det även passar bra i plagg som man använder i varma väder. Det är slitstarkt och nästan självrengörande och man kan hänga upp plagget utomhus för att avlägsna lukter. Ullen kommer från får, men det finns även kaniner, getter, lamor och alpackor som produceras andra ull-liknande hårfibrer. (Johansson & Nilsson 2016, s.54)

Ullfibrerna har ett hydrofobiskt yttre och stöter bort vatten. Dock är insidan av ullfibrerna hydrokopiska, vilket gör att det kan absorbera 30% av sin egen vikt utan att kännas blött. Ullen är även väldigt brandsäkert eftersom att den absorberar vattenånga från luften, vilket gör att den inte fattar eld. Ull smälter inte när den brinner och eventuell aska som bildas är lätt att borsta bort. (Hallett & Johnston 2014, s.66–67; Steele 2005, s.443)

#### Framställning

Över 60% av ullens världsproduktion går åt till klädindustrin. Australien är den största ullproducenten och ullen kommer främst från merinoraser. Fårklippningen står för den största kostnaden vid framställning av ylle. Fårullen klipps försiktigt bort i en enda bit. Den finaste ullen är den som man får vid den första klippningen då ett lamm är 6 månader och ullfibrerna är som mjukast. Därefter klipps fåret regelbundet årligen. När ullen sedan är klippt avlägsnar man smuts och andra orenheter. Innan ullen spinns så sorterar man ullen enligt kvalitet. Diametern av fibertjockleken mäts i mikrometer och är den viktigaste faktorn som avgör klassificeringen; allt under 25 mikrometer används till lättare kläder, medelstora fibrer används till kappor och de största till t.ex. mattor. Fiberfinhet, fiberlängd, veck,

renlighet, färg och ras är också avgörande i klassificeringen. Ullen rensas där ullfettet tvättas bort. Den rensade ullen väger endast 70% av den orensade ullens totalvikt. Ullen kardas, kammars och jämnas ut innan den spinns till garn. Ullen går även genom kondensorer för att avlägsna väv och vadd i förbestämd vikt, vilket ger det färdigställda tyget olika unika egenskaper och kännetecken beroende på det kreativa valet som gjorts. Garnen säljs och köps enligt vikt istället för längd. Man räknar trådar för att fastställa förhållandet mellan vikten och längden på garnet. Även tjockleken bestäms med antalet trådar. Med trådantalet avser man antalet hank (spolat garn) som går att spinna av ett pund ren ull. Numret av hank ger tråden sitt trådantal. Slutskedet av spinnprocessen är att man tvinnar garnet, vilket ger det mera draghållfasthet och flexibilitet vid stickandet eller vävandet av tyger. Man kan även tvinna ihop olika färgers trådar för att få olika effekter. (Hallett & Johnston 2014, s.68-69)

Merinoull och lammull är de lyxigaste ullkvaliteterna. Lammullen används ofta till de finaste stickade tröjorna eller till kostymer. Den finaste kvaliteten på merinoull är den lyxigaste och mest eftertraktade av kvaliteterna. Merinoullens fibertjocklek ligger mellan 17 mikrometer och 22,6 mikrometer. Ju finare kvalitet är, desto lyxigare och dyrare är den slutgiltiga produkten. Merinoull blandas ofta också med silke, kashmir och alpaka. (Hallett & Johnston 2014, s.76-77)

### **3.2 Tillverkade fibrer**

Tillverkade fibrer är de fibrer som tillverkas på kemisk väg, de delas in i syntetfiber och regenatfibrer. Syntetfiber framställs till mestadels av olja och egenskaper som elasticitet, tøjbarhet och draghållfasthet bestäms vid tillverkningen. Material framställda i syntetfibrer är naturligt glansiga men kan även vid framställningen göras matta. Eftersom syntetmaterial är starka och till viss mån elastiska så skrynklas de inte så lätt. Däremot suger ett syntetmaterial dåligt åt sig fukt och blir lätt statiskt, vilket i sin tur gör att det drar till sig smuts och klistrar sig upp efter kroppen. Till tillverkade fibrer hör även regenatfibrer. Regenatfibrer är i grunden en naturprodukt men som genom kemisk eller mekanisk process görs mjuka och följsamma så att de kan användas inom textilproduktion. (Johansson & Nilsson 2016, s.48–50)

### 3.2.1 Polyester

Polyester är en stark fiber som tillverkades år 1941. Polyester är en fiber som baserar sig på kemikalier som utvinns ur oljor eller naturliga gaser av icke förnybara källor. Det går även åt en hel del vatten vid tillverkningen. Polyester anses inte vara ekologiskt p.g.a. att det inte är en biologisk nedbrytbar fiber, men fibrerna kan återvinnas genom nedsmältning eller tillverkas av återvunna PET-flaskor. (Udale 2008, s.51)

#### Egenskaper

Polyesterfibrer är de näst mest använda fibrer inom klädproduktionen efter bomullen. Det är en syntetfiber som är billigt att producera. Det är även slitstarkt, transporterar fukt bra och torkar snabbt, men är dock inte så skönt att bära en då man lätt kan bli svettig och frusen. Polyester är producerat av olja, vilket inte är en förnyelsebar råvara. Det finns ett miljövänligare alternativ som är gjort på återvunna PET-flaskor eller gamla textilier. (Johansson & Nilsson 2016, s.61)

Modebranschen har ett tudelat förhållande till polyester. Det är ett material som är billigt att producera samtidigt som det är lättskött. Naturmaterial blir också mera slitstarka och hållbara om de blandas med polyester. Polyester kan väldigt lätt efterlikna naturmaterial som ylle eller silke beroende på uppbyggnaden och framställningen. Under 1950-talet så ansågs polyester vara ett material för underklassen, något som har följt med till dagens datum. Dock har det under den senaste tiden fått ett mera neutralt rykte med tanke på utvecklingen och möjligheter som det ger modevärlden och designers. (Hallett & Johnston 2014, s.188–189)

#### Framställning

Polyester kan framställas på olika sätt; som filament eller som stapelfibrer. Stapelfibrer är lättare att blanda med naturliga fibrer. De olika formerna på fibrerna framställs på samma sätt, men man använder en spinndysa med flera hål i den smälta spinning processen vid framställningen av stapelfiber. Dimetyltereftalat och etylenglykol med en katalysator upphettas till en hög temperatur. En monomer alkohol som adderats till en tereftalsyra tillsätts och hettas upp till en ännu högre temperatur. Resultatet är en klart smält polyester som formas till långa strängar när den utvinns ur små hål. Därefter kyls strängarna ner och

klippas i små bitar. Bitarna torkas före de smälts ner till en sirapsliknande vätska. Vätskan tvingas ut genom små hål vilket resulterar i en enda lång sträng. Diametern på garnet bestäms av antalet hål i spinndysan och man kan även tillsätta olika kemikalier för ytterligare finish. Strängarna kyls ner och töjs sedan ut till fem gånger dess ursprungliga längd på upphettade spolar. Därefter komprimeras filamentet eller stapelfiberna och tvingas att vikas och veckas varefter de hettas upp igen för att fixera vecken. Polyestern får sin karakteristiska styrka när fibrerna torkar och stelnar. Diametern och längden på garnet bestäms utgående från den slutgiltiga ändamålet. (Hallett & Johnston 2014, s.190)

### 3.2.2 Akryl

Akryl togs fram av DuPont på 1940-talet. Akrylen har samma utseende och känsla som ylle, men anses vara problematiskt eftersom att fibrerna har en tendens att noppa. Akryl är en fiber som är lätt att tvätta, men som dock är känslig mot hetta och smälter vid för höga temperaturer. (Udale 2008, s.50)

#### Egenskaper

Akryl är en syntetfiber som framställs med hjälp av kemikalier och lösningsmedel. Ofta använder man akryl som substitut för ylle eftersom det är mjukt, billigt och lättare att sköta om. Dock är akryl värmekänsligt, blir lätt noppigt och statiskt och släpper ut värmen. (Johansson & Nilsson 2016, s.63)

Efter krigstiden på 50-talet ville folket ha ett material som inte skulle kräva arbetskraft och som skulle vara billigt och lättskött. Men redan på 60-talet hade smaken hos folket förändrats och man kopplade ihop akryl med ett billigt substitut. Idag produceras fina akrylgarn som är ett måste i kombination med ylle och andra naturfiber. Man tillsätter kemikalier för att öka akrylfibrernas förmåga att absorbera färg. Akryl skrynklas inte och har inte heller lätt absorbera vatten. Akryl är dessutom hållbart och lättskött. Majoriteten av all akryl som produceras idag går till klädproduktionen, men även en liten del går åt till möbelindustrin. (Hallett & Johnston 2014, s.199-200)

Akrylfibrerna kan karaktäriseras som bön-, hundbens- eller jordnötsformade. Fibrerna är lätta och är hälften så starka som nylon eller polyester, dock används de sällan var det krävs



att de är starka. Som de flesta syntetiska fibrerna så absorberar de vatten dåligt och de torkar snabbt. De är även elastiska till en viss del. De har bra motstånd mot solljus, förvittring och kemikalier. Akrylfibrerna är termoplastiska, vilket betyder att de mjukgörs vid 230-260C och kan formas och textureras med hjälp av värme. De är till mestadels producerade som stapelfibrer och tjocka garn produceras genom att fibrer med olika krympande egenskaper blandas. Fibrer som produceras av två olika akrylmaterial ger extra tjocka fibrer och garn. Stora fibrer och garn ger en ull-liknande känsla och används i stickade tröjor och sockor, medan mikrofiber används i skarfar. Akrylfibrer gör också väldigt bra fuskpäl och andra hår. (Steele 2005, s.2-3)

### **Framställning**

Akrylfibrer är framställda av akrylnitril, som är en petrokemikalie. The U.S Federal Trade Commission definierar fibrer som består till 85% eller högre av akrylnitrilenheter som akrylfibrer. De tidigaste akrylfibrerna var baserade på 100% akrylnitril, men en mer framgångsrik version togs fram som innehöll upp till 15% andra kemikalieenheter som bidrog till högre förmåga att absorbera färg. Akryl kan genom olika kemiska kompositioner och olika framställningsmetoder ge upphov till olika typer av akrylfibrer. (Steele 2005, s. 2-3)

Propylen reagerar med ammoniak och syre och bildar akrylnitril. Därefter polymeriseras akrylnitrilen för att bilda polyakrylnitril (PAN) polymer, av vilka man sedan kan producera fibrer genom våt- eller torr spinning. I våt spinning så formas fibrerna genom att tvinga polymeren genom en flerhålig spinndysa, samtidigt som den sänks i en kemisk lösning som får filamentet att stelna. I torr spinning tvingas polymeren genom spinnaren in i en varmluftskammare där filamentet stelnar genom avdunstning. Därefter tvättas, stretchas, torkas och fixeras filamentet för att sedan ångas och pressas. (Hallett & Johnston 2014, s.201)

### 3.2.3 Viskos

Rayon är den första konstgjorda fibern och togs fram år 1885. Det finns olika tolkningar på rayon, men där viskosen är den mest förekommande. Även lyocellfibrerna är baserade på viskosen. Viskos är baserat på cellulosa och har liknande egenskaper som bomullen. Fibrerna är starka, bekväma att bära och färgas väl. (Udale 2008, s.49)

#### Egenskaper

Viskos är den första syntetiskt tillverkade fibern och är ett försök till att återskapa silke. Silkespriserna har ur historisk synvinkel alltid varit högst på marknaden och varit ett material som endast burits på speciella tillfällen. Man ville återskapa känslan av den silkiga draperingen och glamouren till ett billigare pris vilket resulterade i viskos. Viskosen är än idag det populäraste cellulosa materialet och är känt under namnen; *viskos* eller *rayon*. (Hallett & Johnston 2014, s.217)

Viskos används i de flesta typer av kläder eftersom det kan färgas och tryckas i olika färger, det formas och draperas väl och är bekvämt att använda. Däremot har det en tendens att krympa och skrynklas om det inte behandlas med någon speciell finish. Karaktäristiskt för materialet är dess lyster och används därför som ett billigare alternativ till silke i underkläder, klänningar, blusar och skjortor. (Calasibetta & Tortora 2003, s.386, 480)

Viskos är en konstgjord fiber som också beskrivs som halv-syntetisk; den är en fiber producerad från regenererad cellulosa som utvinns från trä eller från bomullens korta fibrer. Viskosen har några gemensamma egenskaper som hos dess ursprungliga organiska material. Viskosfibrerna har hög absorptionsförmåga och är mjukt och lent men saknar isolerande egenskaper. I både fiberform och som garn är viskos lätt att färga i starka färger och är ett bra alternativ till silke och som foder i kostymer och ytterkläder. Viskosfibrerna har en naturlig glans men kan även göras matt vid färgningsprocessen. Dock har viskos låg elasticitet och förlorar halva sin styrka när det är blött och bör därför kemtvättas. Viskos kännetecknas av att dess trådar går i längdriktning. (Hallett & Johnston 2014, s.218)

#### Framställning

Bearbetad cellulosa från trämassa upplöses i sodiumhydroxid (kaustiksoda). Överflödiga vätska avlägsnas genom att massan förs genom rullar, vilket gör att trämassan blir en smulig

substans. Trämassan exponeras för syre och reagerar med koldisulfid - en process som kallas xantation - vilket resulterar i en gul smulig massa som kallas cellulosaxantat. Kaustiksoda används sedan igen för att lösa upp cellulosaxantatet, vilket i sin tur producerar en gul viskös lösning; viskos (natrium cellulosa xantat). När viskosen har fått mogna ska den filtreras så oupplösta partiklar och luftbubblor avlägsnas. Viskoslösningen pressas genom spinndysor in i svavelsyra för att bilda rayonfilament, som sedan stretchas och formas till en enhetlig storlek. Därefter tvättas fibrerna från kemikalierester. Om stapelfiberlängder krävs så klipps filamentet för att avgöra längden. (Hallett & Johnston 2014, s.219)

### 3.2.4 Lyocell

Lyocellfibrerna har tagits fram på senare tid för att utveckla ett mer miljövänligt material. Fibrerna är baserade på cellulosamassa och lösningsmedlet som används för att extrahera råvaran kan återanvändas, vilket resulterar i att materialet i sig är ekologiskt nedbrytbart. Lyocellfibrerna ger ett material som är starkt och som har en silkesliknande drapering. (Udale 2008, s.49)

#### Egenskaper

Lyocell definieras enligt The U.S Federal Trade Commission som ett cellulosatyg erhållet ur en spinning process med ett organiskt lösningsmedel. Lösningsmedlet är det som den fiberformande substansen löses upp i och är en del i spinning processen. Processen sägs vara miljövänlig eftersom att de råmaterial som används kommer från hållbara källor. Det färdigställda lyocelltyget krymper inte lika lätt och är mycket starkare än Viskos. Produktnamnen Tencel och Modal listas också under lyocell . De olika tygen har sin egna egenskaper men produceras på samma sätt som lyocell och kategoriseras därför därefter. Tygen har en hög kristallin struktur kontinuerligt distribuerat längs fiberaxeln, vilket ger en hög draghållfasthet som kan jämföras med polyester. Lyocell delar dock bomullens volym och mjuka egenskaper. Långa filament används till att producera silkesliknande garn, vilket ger slutprodukten god lyster och som draperas väl. Obehandlad lyocell noppas lätt och har en naturlig motvillighet att absorbera färg. (Hallett & Johnston 2014, s.220-222)

## Framställning

Små bitar (ca 25x25mm) är skurna från lövskogar. Dessa bitar löses sedan upp kemikaliskt för att avlägsna lignin (som ger trä dess mekaniska styrka) och för att mjukgöras för att kunna malas ner. En våt pappersmassa produceras, torkas som platta ark och rullas på spolar. Rullarna av torkad massa bryts upp och löses upp i en organisk förening av N-metylmorfolin-N-oxid (NMMNO) vid en hög temperatur och högt tryck, vilket ger en filterad cellulosalösning. Lösningen pumpas genom spinndysor och in i ett bad av en organisk förening av utspädd aminoxid för att fästa fibersträngarna. Fibrerna tvättas och torkas och strängarna slutförs ofta med smörjmedel som tvål eller silikon beroende på det slutgiltiga användningsområdet. Bunten komprimeras för att ge mera textur och volym, varefter de kardas mekaniskt, klipps och balas för att sedan skickas till tygfabrikerna. Lyocell blandas ofta med bomull och ull. (Hallett & Johnston 2014, s.227)

Lyocell är mest känt under produktnamnet Tencel. Fibrerna är framställda ur eukalyptusträdet som är en vintergrön (växer året runt i tropiska klimat) planta som kan växa upp till 40 meter. Plantan växer snabbt och kräver ingen konstgjord bevattning, bekämpningsmedel eller genmanipulation. Den är också kosteffektiv och ger ett bra utbytesförhållande av cellulosa per tunnland mark. De träd som odlas för produktionen av tencel kommer från hållbart förvaltade odlingar. (Hallett & Johnston 2014, s.222)

Modal är framställd ur bokträd. Bokträdet sägs vara oslagbart när det kommer till att förbättra markkvaliteten och är även motståndskraftigt mot ohyra och miljöförstöring. Trädet behöver inte heller någon konstgjord bevattning och transporteras inte heller långa sträckor; vilket gör den relativt miljövänlig. Tillverkningen av Modal är kolneutral och de kemikalier som används är återställda och återanvända. Materialet är även biologiskt nedbrytbart. Tyget har en naturlig mjukhet vilket gör att den bibehåller sin mjuka känsla efter flertal tvättar. Modal blandas ofta med bomullen på grund av dess liknande egenskaper och ses ofta i plagg som underkläder, sovplagg och strumpor. (Hallett & Johnston 2014, s.224)

## 4 Tidigare forskning

Respondenten sökte efter tidigare forskningar på databaserna Finna, Springeropen, DiVa, LibGuides, Google och Google Scholar. Respondenten använde sig av sökorden: naturfibrer, syntetiska fibrer, textilfiber, textilfiber + egenskaper, textil + produktion, textiler, bomull, ull, silke, akryl, polyester, viskos, lyocell, synthetic fiber, fabrics, bomull, textiles, fashion and textiles, trendy fabrics. Forskningarna hittades via Springeropen, DiVa, Google Scholar och Google.

León och Kaba-Liljeberg (2011) skrev i sitt examensarbete om hur ett material känns och vilken känsla som registreras när materialet kommer i kontakt med huden. Testerna visade att silke är ett material som uppfattas som mjukt, lent och kallt. Det är lätt, behagligt och har även en hög värmeledningsförmåga. Ylle är i sin tur ett grovt, tungt och hårt material. Med en medelhög värmeledningsförmåga är det till känslan även ett pickigt och varmt material. Bomull uppfattas som ett mjukt och behagligt material. Det är jämfört med silke och ylle ett neutralt material med medel till hög värmeledningsförmåga och har av de jämförda materialen den ojämnaste ytjämnheten.

Boström och Wassén (2017) skriver i sitt examensarbete att de anser att bomull inte är en hållbar textilfiber ur ett miljöaspekt. Kläder konsumeras i hög takt och kräver därför mera hållbara textiler och tillverkningsmetoder. Skribenterna undersökte därför om den cellulosebaserade fibern Lyocell skulle kunna vara ett alternativ till Bomullen. Genom att göra en hållbarhetsanalys och en ekonomisk analys visar resultatet att vid lyocellproduktion är utsläppen av koldioxidekvivalenter betydligt mindre än vid bomullsproduktionen. Resultatet visar även att försäljningspriset av plagg i lyocell och bomull skiljer sig mycket lite åt, däremot är självkostnadspriset för en t-shirt i lyocell högre än en t-shirt i bomull.

Haglund och Åseluis (2017) gjorde i sitt examensarbete en jämförelse mellan viskos och polyester. Resultatet visar att kemikalieomsättningen för båda materialen är höga och att kemikalier med negativ miljöpåverkan används. En högre andel av skadliga kemikalier används under hela viskostillverkningen, men det finns en möjlighet till förbättring genom att använda ett slutet kretslopp. Polyestertillverkningen har en högre energiomsättning än viskostillverkningen. Även en större andel icke förnybara energikällor används vid polyestertillverkningen. Resultatet visar däremot att det finns möjligheter för både viskos

och polyester att minska på sina energiomsättningar. Kostnadsberäkningarna visar att marknadspriset för polyester är mindre än för viskos. Priserna har däremot ökat procentuellt över en period på ett år, där viskospriserna har en högre ökning.

Ljungström och Spångberg (2011) skrev en rapport i sitt examensarbete som skulle fungera som ett underlag för företag som ska övergå till ekologisk bomull i sin klädproduktion. Resultatet visar att det viktigaste för företag som vill övergå till ekologisk bomull är att hitta certifierade leverantörer via Textile Exchange eller GOTS. När ett företag ska övergå till ekologisk bomull kan det vara dyrt, men om personal och kunder är informerade om fördelarna kan det leda till att företaget förknippas med ansvar, engagemang och medvetenhet, som i sin tur kan resultera i ett positivt kretslopp som kommer att ge vinst. Resultatet visar att människor föredrar att köpa kläder i ekologisk bomull framför konventionell bomull bara möjlighet finns, men att de flesta inte är villiga att betala ett högre pris. De flesta tror även att deras val som konsumenter kan påverka ett företags användning av ekologisk bomull. Endast 1.1% av jordens bomull är ekologiskt producerad, men kan komma att öka bara efterfrågan finns.

Peters (2018) skriver i en artikel om det finska företaget Spinnova som har tagit fram en process som kan spinna vilket som helst cellulosa-trä till en stark textilfiber. I artikeln skriver Peters att fabriken i Jyväskylä kommer att börja producera en ny fiber baserad på trämassa som kan komma att tävla med Bomullen. Fibrer baserade på cellulosa är inget revolutionerande, men vid tillverkningen av klassiska regenatfibrer så används en stor del kemikalier. Den nya fibern framställs genom en mekanisk process istället för en kemisk och vid framställningen används endast indunstat vatten som sedan återanvänds i produktionen. Fibrerna är baserade på FSC-certifierad trämassa som mals till en gel-liknande substans som även kallas mikrofibrillerad cellulosa. Massan åker genom fabriken patenterade maskin och skapar ett nätverk av fibrer som spinns och torkas till en fluffig ull-liknande boll som kan stickas eller vävas till ett tyg. Peters skriver även att teknologin som Spinnova använder kan återvinna gamla t-skjortor, genom att de mals ner till nano-fibrer som kan tillverkas till nya textilier. Denna teknologi kan även anpassas till andra råvaror och material.

Nayak och Mishra (2016) skriver i sin rapport om Bambu som en förnybar textilfiber. Stor fokus läggs på Bambufibrernas hållbara egenskaper: Plantan växer snabbt och fibrerna har antibakteriella- och höga fukttransporterande egenskaper. Nayak och Mishra skriver i sin

konklusion att de mjuka och silkiga bambufibrer som finns på marknaden idag är framställda genom en viskos process, medan mekaniskt framställda bambufibrer skulle ha liknande känsla och egenskaper som linne. Mekaniskt framställda bambufibrer är att föredra men saknar dock antibakteriella egenskaper. Bambu har relativt låga kostnader, unika egenskaper och kräver inte heller invecklade odlingar. Nayak och Mishra anser att framställningen av bambufibrerna inte har nått sin fulla potential och att processen måste göras miljövänligare för att Bambun ska vara en stark kandidat på textilmarknaden.

På Synzenbe.com (u.å.) görs det i en artikel en jämförelse mellan silke, läder och mocka med deras veganska alternativ. I takt med textilindustrins utveckling och trender finns det en stor efterfrågan på dessa. Mocka framställs av undersidan av fårens hud. Det veganska alternativet är framställt av polyester och mikrofibrer och är jämfört med den riktiga mockan lätt att sköta om och håller färgen bra. Den polyester som används vid framställningen produceras ofta av återvunna material. Det veganska alternativet till läder framställs främst av PVC (plast) och är ett billigt och hållbart material som kräver lite underhåll jämfört med äkta läder. Kupro har liknande draperande egenskaper och lyster som silke och framställs av bomullslinter, som är en restprodukt vid bomullsproduktion. Materialet är mjukt, hållbart och lätt att underhålla. Redaktionen anser att de veganska alternativen till de olika materialen är billigare och mer hållbara, vilket de riktiga alternativen har svårt att tävla med.

### **Sammanfattning**

León och Liljeberg (2011) skriver att silke är ett mjukt, lent och kallt material som även känns lätt och behagligt. Silke har också en hög värmeledningsförmåga. Ylle är ett material med hög värmeledningsförmåga som är grovt och tungt och som även känns pickigt och varmt. Bomull är mjukt och behagligt och har en ojämn ytjämnhet. Boström och Wassén (2017) undersöker om lyocell kunde vara ett bättre alternativ än bomullen ur ett miljöaspekt, men resultatet visar dock inte stora skillnader. Haglund och Åselius (2017) skriver att kemikalieomsättningen är högre vid viskostillverkningen än vid polyestertillverkning, men att det används mera energi och icke förnybara energikällor vid polyestertillverkningen. Marknadspriset för polyester är mindre än för viskos, men har dock ökat för båda materialen. Ljungström och Spångberg (2011) skriver att det är dyrt för företag att övergå från konventionell bomull till ekologisk bomull, men kan resultera i ett positivt kretslopp som kommer att ge vinst. Endast 1.1% av jordens bomull är ekologiskt producerad, men kan komma att öka bara efterfrågan finns. Peters (2018) skriver om det finska företaget Spinnova

har utvecklat en maskin som kan spinna vilket som helst cellulosa-trä till en stark textilfiber. Processen kan tillämpas på andra råvaror och material och fibrerna kan stickas eller vävas till tyg. Navak och Mishra (2016) skriver att bambufibrer är vid en viskos framställning mjuka och silkiga och har antibakteriella och höga fukttransporterande egenskaper. Bambu är billigt att producera och växer snabbt, men framställningen måste göras mer miljövänlig och effektiv för att kunna tävla med andra textilfibrer. Redaktionen på Synzenbe (u.å.) skriver att Kupro baseras på en restprodukt från bomullsframställningen och är ett silkigt och mjukt material som är ett etiskt och mera hållbart alternativt till silke. Ett veganskt alternativ till mockan produceras av polyester och mikrofiber och är lätt att sköta om och färga. Polyestern som används kan vara gjort av återvunna material.

## 5 Metoder

I det här kapitlet tar respondenten upp vilka metoder som valts för att ta reda på syfte. I denna teoretiska studie har respondenten använt sig av dokumentstudier som datainsamlingsmetod, samt innehållsanalys som dataanalysmetod.

### 5.1 Dokumentstudier

När man använder sig av en kvalitativ datainsamlingsmetod såsom dokumentstudier vill man få en förståelse för forskningsfrågorna som man baserar sin forskning på. Dokumentstudierna är baserad på texter och skrivna berättelser, även kallat dokument. Dokumenten ger information om sådant som inte kan undersökas genom observationer eller intervjuer. (Forsberg och Wengström 2003, s.127, 134)

När man samlar in kvalitativ data kan man använda sig av ord, berättelser och meningar som är nedtecknade av andra. Det kan ofta vara svårt att samla in information direkt från källan och då är man tvungen att använda sig av källstudier. Skillnaden mellan uttalade och nerskrivna källor är att de nedskrivna källorna inte är så spontana och är oftast mera genomtänkta. När man har mer betänketid att formulera vad som har sagts eller hänt kan informationen blivit bearbetad och vinklad. (Jacobsen 2012, s.119-120)

De vanligaste källorna man använder sig av när man söker litteratur och dokument är publicerade böcker, rapporter eller artiklar. Däremot har användningen av digitala källor



såsom webbsidor och andra material från internet blivit mycket mera vanligt. Eftersom att böcker tar längre att skriva och publicera fokuserar de på teorier och modeller som helhet, medan de nyaste rapporterna och artiklarna direkt kan publiceras digitalt. Dock är det viktigt att man är källkritisk eftersom att materialet kan ha skapats med fel avsikt eller redigerats. (Patel & Davidson 2012, s.42: Bell 2006, s. 126-127)

När man använder sig av skrivna dokument är det viktigt att vara medveten om äktheten, trovärdigheten, representativiteten och meningsfullheten. Det är med andra ord viktig att vara källkritisk och bedöma dokumentets kvalitet. Det är enklare att analysera ett nutida dokument jämfört med ett historiskt. (Forsberg och Wengström 2003, s.135)

När man söker efter litteratur är det viktigt att gå tillbaka till projektets syfte och komma ihåg vad som är väsentligt. Man ska också komma ihåg att en del källor är privata och konfidentiella så man kan vara tvungen att leta efter källor från olika organisationer eller plattformar. (Bell 2006, s. 128)

## 5.2 Innehållsanalys

Innehållsanalysen är nästa steg efter datainsamlingen. När man samlat ihop och läst in sig på sina dokument börjar utmaningen att beskriva, analysera och tolka informationen. Informationen ska komprimeras och förenklas och för att få fram kärnan i resultatet måste man hitta mönster i den data man samlat in. När man gör en innehållsanalys på ett systematiskt sätt får man en specifik beskrivning och överskådlighet över ett fenomen. (Forsberg och Wengström 2003, s.145-147; Jacobsen 2012, s.146)

Analysen av materialet delas upp i *extern* och *intern granskning*. Vid den externa granskningen försöker man upptäcka om materialet är äkta, autentiskt och om den visar hela sanningen. Vid den interna granskningen fokuserar man på vilken sorts källa det handlar om, själva innehållet, upphovsmannen och dennes syfte, tidpunkt när källan skrevs och om källan är fullständig och korrekt. (Bell 2006, s.130-131)

För att få fram lättförståelig och väsentlig data måste man förenkla och strukturera texten. För att kunna göra detta måste man börja med att göra en tematisering, vilket betyder att man får en uppfattning om de olika teman som observationen handlar om. För att få en struktur i sin text gör man sedan en kategorisering genom att sätta de olika teman i grupper.

Kategoriseringen kan även vara en förutsättning för att kunna jämföra om olika observationer endast är olika synvinklar på samma fenomen. Genom att räkna hur många gånger ett tema nämns i de olika observationerna kan man hitta det som man i observationen sätter mest fokus på. Sedan kan man jämföra kategorierna med varandra för att se eventuella likheter och olikheter. Till sist måste man även hitta förklaringar på olikheterna genom att man jämför innehållet i kategorierna med varandra. Man kan komma fram till en slutsats genom att man ser de mest förekommande fenomenen som en version av sanningen. (Jacobsen 2012, s.146-152)

### **5.3 Studiens praktiska genomförande**

Respondenten började med att läsa in sig allmänt om textilier och fibrer för att få en helhetsbild över ämnet. Material söktes i form av artiklar och böcker på bibliotek samt via databaser på nätet. Genom att svara på två forskningsfrågor fick studien struktur. Under datainsamlingen granskades källorna och innehållet i dokumenten som lästes kritiskt.

Genom att först läsa in sig på ämnet kunde ämnet lättare begränsas, varefter kapitlen som skulle bygga upp arbetet kunde fastställas.. Respondenten valde att skriva om de natur- och tillverkade fibrer som oftast eller alltid nämndes i teorin, dvs. bomull, silke, ull, akryl, polyester, viskos och lyocell. Kapitlen i teoretiska grunden delades in i allmänt, egenskaper och framställning så att den väsentliga informationen tydligt kunde komma fram.

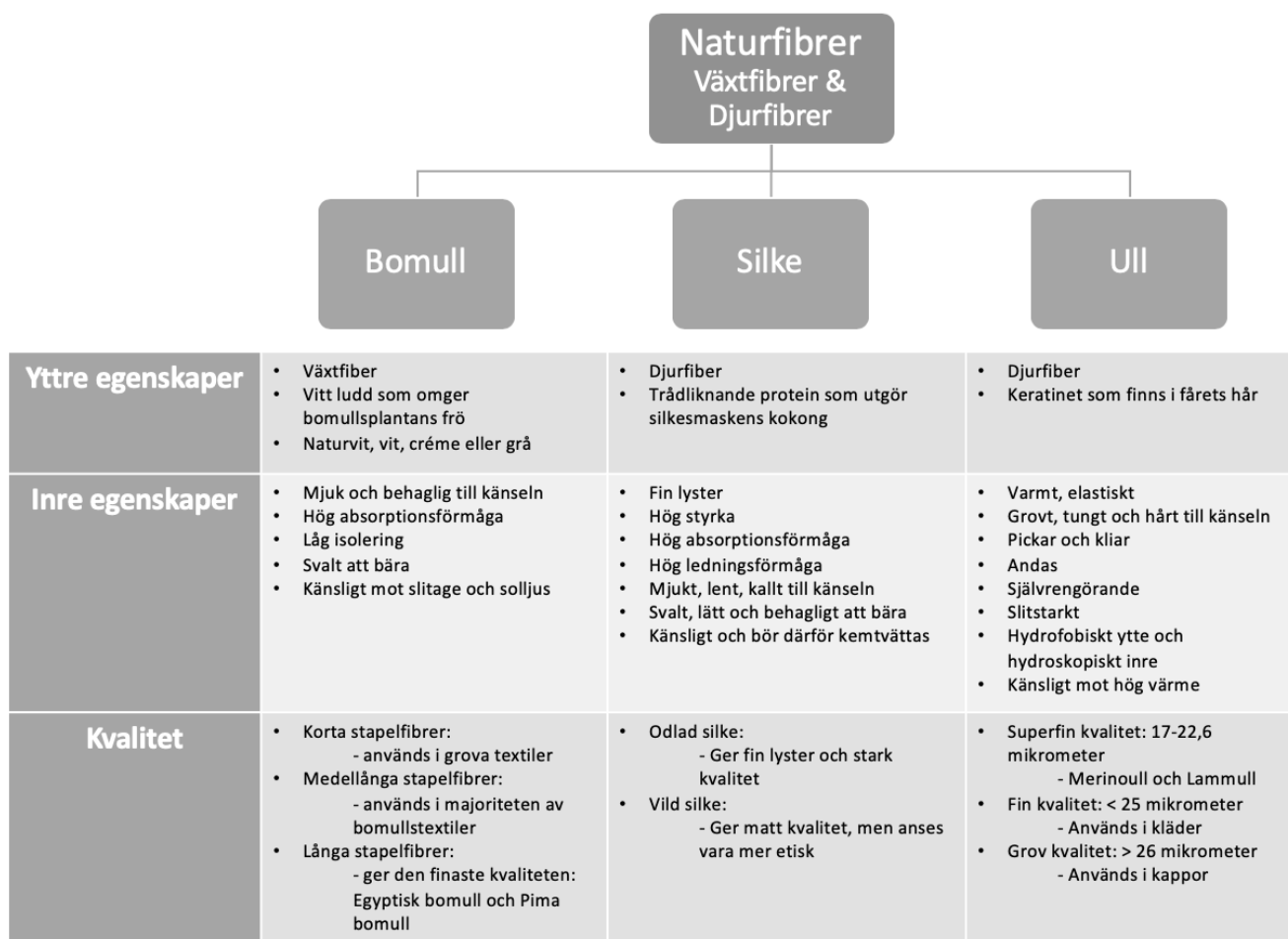
Genom att använda sig av innehållsanalys som metod kunde informationen som samlats in analyseras och komprimeras och skrivas ner i ett dokument. Texten strukturerades genom att kategorisera upp informationen i två huvudkategorier, som i sin tur delades upp i två underrubriker. Respondenten kunde med hjälp av det material som samlats in svara på de två forskningsfrågorna som gjorde grund för hela studien och därigenom komma fram till ett resultat.

## 6 Resultatredovisning och tolkning

I detta kapitel kommer respondenten genom att tolka tillbaka till den teoretiska grunden och de tidigare forskningarna redovisa sitt resultat. Genom att svara på forskningsfrågorna kommer resultatet kunna delas upp i två huvudkategorier: fibrernas egenskaper och fibrernas framställning. Huvudkategorierna delas i sin tur upp i underrubrikerna enligt fibrerna. Respondenten har även gjort underkategorier som markeras med **fet stil** för att kunna redovisa ett tydligare resultat. I detta examensarbete har naturfibrerna ull, silke och bomull samt de tillverkade fibrerna akryl, polyester, viskos och lyocell valts ut eftersom att de är de mest förekommande fibrerna som nämnts i teorin.

Några synonymer till ordet egenskap är kännetecken, drag, roll och kvalitet. Egenskaper kan även delas in i yttre och inre egenskaper. Respondenten delade därför in fibrernas egenskaperna i tre delar: **yttre egenskaper** (utseende, drag), **inre egenskaper** (roll, kännetecken) och **kvalitet** (kvalitet, typer). Genom Figur 1 och 2 redovisar respondenten för fibrernas egenskaper. Framställningen för naturfibrer är indelad i tre olika delar: **råvara**, **förberedelser**, **spinning**, medan framställningen för de tillverkade fibrerna är indelad i två delar: **råvara** och **spinning**. Respondenten valde bort delen förberedelser för de tillverkade fibrerna eftersom att de saknar ett förberedande skede. Respondenten redogör heller inte för hur tråden stickas eller vävs till tyg eftersom att det i sig är en lång process. Med hjälp av Figur 3 och 4 redovisas fibrernas framställning från råvara till tyg.

## 6.1 Naturfibrernas egenskaper



Figur 1. De utvalda naturfibrernas egenskaper.

Naturfibrerna är uppdelade i växtfibrer och djurfibrer. Växtfibrerna är baserade på cellulosa från växter och djurfibrerna är i sin tur baserade på proteiner från celler. Med hjälp av Figur 1 redogör respondenten för de utvalda naturfibrernas egenskaper.

### 6.1.1 Bomullfibrernas egenskaper

Respondenten redovisar för bomullens egenskaper med hjälp av Figur 1, kolumn 1 (se s. 23). Egenskaperna delas in i yttre egenskaper, inre egenskaper och kvalitet. Kvaliteten i detta fall indikerar på stapelfibrernas längd.

## **Yttre egenskaper**

Bomullen är en växtfiber som baserar sig på det vita luddet som omger bomullsplantans frö. Färgerna på bomullen kan vara vit, natur-vit, crème eller grå och är beroende av kvaliteten. Ju vitare färgen är, desto bättre är kvaliteten.

## **Inre egenskaper**

Bomullsfibern är en mångsidig fiber med hög absorptionsförmåga. Ett plagg gjort i bomullsfibrer är mjukt och behagligt att bära och eftersom att fibrerna har en låg isolering och därför inte lagrar mycket värme är det perfekt i plagg som man bär lager-på-lager. Bomullsfibrerna nöts dock lätt och är känsliga mot solljus.

## **Kvalitet**

Kvaliteten baserar sig även på stapelfibrernas längd. Korta stapelfibrer används i grova textilier, medellånga stapelfibrer används i majoriteten av bomullstextiler och långa stapelfiber ger den finaste kvaliteten som märks som egyptisk bomull eller pima bomull. Kvaliteten är beroende av vädret och klimatet.

## **Tolkning**

Bomull är den mest använda fibern inom textilproduktion, nästan vartannat plagg är gjort i bomull. Enligt Udale (2008) är bomullen en växtfiber som kan vävas eller stickas för att användas i textilproduktion. Steele (2005) beskriver bomullen som en mångsidig fiber med hög prestanda, estetik och bekvämlighet. León och Kaba-Liljeberg (2011) skrev i sin undersökning om hur olika material känns och bomullsfibrerna uppfattas som mjuka och behagliga att bära. Steele (2005) skriver att kvaliteten på bomullen är beroende av längden på bomullsfibrerna och färgen. En bomull i klar vit färg är en bomull som odlats under goda förhållanden. Boström och Wassén (2017) anser att försäljningspriset av ett plagg i bomull är relativt lågt, men att materialet inte är hållbart ur ett miljöaspekt.

## 6.1.2 Silkesfibrernas egenskaper

Silkesfibrernas egenskaper redovisas med hjälp av Figur 1, kolumn 2 (se s.23). Egenskaperna delas in i yttre egenskaper, inre egenskaper och kvalitet. Kvaliteten redovisar i detta fall skillnaden mellan odlad silke och vild silke.

### Yttre egenskaper

Silke är ett djurfiber som baserar sig på det trådliknande proteinet fibrin som silkesmasken spinner sin kokong av. En enda kokong består av upp till 1600m tråd.

### Inre egenskaper

Silke har fin lyster och hög styrka. Det är mjukt, lent och kallt till känslan och uppfattas som svalt, lätt och behagligt att bära. Eftersom att silke har en hög absorptionsförmåga samt en hög ledningsförmåga fungerar det bra i plagg att använda i både kalla och varma väder. Silke är dock känsligt och svårt att underhålla och kräver kemtvätt vid eventuella fläckar.

### Kvalitet

Kvaliteten på odlad silke är mycket finare och har mer lyster jämfört med vild silke eftersom att silkesmasken äter sig ur sin kokong i det vilda vilket skadar silkestråden.

### Tolkning

Enligt Udale (2008) är Silke ett djurfiber som baserar sig på det trådliknande proteinet som utgör silkesmaskens kokong. Udale (2008) och Sinclair (2015) skriver att silke är en lätthanterlig djurfiber med fin lyster och hög styrka. Sinclair (2015) skriver att silket har en lång historia på över 4000 år och har till dagens datum klassats som ett av världens finaste material. Silke har en hög absorptionsförmåga vilket gör att det är svalt att bära vid höga temperaturer, men som även håller kroppen varm vid låga temperaturer tack vare att dess höga ledningsförmåga håller värmen nära kroppen. Enligt León och Kaba-Liljebergs (2011) undersökning uppfattas silke som mjukt, lent och kallt vid kontakt med huden. Udale (2008) skriver att vilda silkesfjärilar äter sig ut ur kokongen och på så sätt skadar den enhetliga tråden som kokongen består av. Eftersom att den odlade silken skördas som en enda lång tråd är den starkare och har finare lyster jämfört med den silke som skördas i det vilda. Enligt Synzenbe (u.å.) är silke svårt att underhålla och kräver kemtvätt vid eventuella fläckar.

Kupro är ett veganskt alternativ baserar sig på bomullslinter och har liknande lyster och drapering som silke. Kupro är billigare, lättare att underhålla och mer hållbart än Silke

### **6.1.3 Ullfibrernas egenskaper**

Ullfibrernas egenskaper redovisas genom Figur 1, kolumn 3 (se s.23). Egenskaper delas in i yttre egenskaper, inre egenskaper och kvalitet. Kvaliteten indikerar i detta fall på fibrernas diameter.

#### **Yttre egenskaper**

Ull är ett djurfiber som baserar sig på keratinet som finns i fårets hår. De vanligaste ullraserna är merinoraser.

#### **Inre egenskaper**

Ylle är till känslan grovt, tungt och hårt och kan uppfattas som att det pickar och kliar när man bär det. Däremot är det elastisk och slitstarkt. Ullfibrerna andas vilket gör att man inte svettas när man bär det och man kan vädra plagget för att avlägsna lukter eftersom att fibrerna är självgörande tack vare ullfettets antibakteriella egenskaper. Ullfibrerna har ett hydrofobiskt yttre, samt ett hygroskopiskt inre som gör att fibrerna kan absorbera mycket vatten utan att kännas blött, vilket gör att det är tacksamt att använda i plagg närmast kroppen. Fibrerna är dock känsliga och kan krympa vid för hög temperatur vid tvätt.

#### **Kvalitet**

Kvaliteten på baserar sig på diametern på fibrerna. Grova fibrer över 26 mikrometer används i kappor, medan fibrer under 25 mikrometer används i kläder. Merinoull och lammull är de finaste av kvaliteterna och har en fibertjocklek på 17-22,6 mikrometer.

#### **Tolkning**

Ull är enligt Udale (2008) ett djurfiber som baserar sig på keratinet som finns i fårens hår. Ull är varmt och elastisk, men krymper vid för höga temperaturer. Trots att ullfibrerna är varma så passar enligt Johansson och Nilsson (2014) ylle i plagg som används vid höga temperaturer tack vare att det är en textilfiber som andas. Hallett och Johnston (2014) och Steele (2005) skriver att ullfibrerna har ett hydrofobiskt yttre och ett hygroskopiskt inre,

vilket betyder att fibrernas yttre stöter bort vatten medan det samtidigt kan absorbera 30 procent av sin egen vikt utan att kännas blött. Udale (2008) skriver att det finns olika sorters får som ger olika sorters kvalitet på garn. Enligt Hallett och Johnston (2014) är merinoullens fibertjocklek mellan 17 och 22,6 mikrometer och används ofta i de mest exklusiva produkterna. Lammullen klassas också till den finaste av ullkvaliteter. Lammullen fås vid den första klippningen som sker när fåret endast är sex månader gammalt. Kvaliteten mäts främst på fiberfinheten: ju finare fiberfinhet, desto dyrare är slutprodukten.

## 6.2 De tillverkade fibrernas egenskaper

Tillverkade fibrer Syntetfibrer & Regenfibrer							
Polyester		Akryl		Viskos		Lyocell	
<b>Yttre egenskaper</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntetfiber</li> <li>• Baserad på kemikalier som utvinns ur olja</li> <li>• Icke biologiskt nedbrytbart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntetfiber</li> <li>• Baserad på kemikalier och lösningsmedel</li> <li>• Bön-, hundbens-, eller jordnötsformade fibrer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regenatfiber</li> <li>• Baserad på cellulosa som utvinns ur trä eller bomull</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regenatfiber</li> <li>• Baserade på cellulosa och organiska lösningsmedel</li> </ul>			
<b>Inre egenskaper</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slitstarkt</li> <li>• Skrynklas inte lätt</li> <li>• Transporterar fukt bra</li> <li>• Bra att blanda med naturmaterial</li> <li>• Lätt att färga</li> <li>• Man kan frysa och svettas när man bär ett plagg i polyester</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lätt och elastiskt</li> <li>• Slitstarkt</li> <li>• Billigt att producera</li> <li>• Lätt att underhålla</li> <li>• Skrynklas inte lätt</li> <li>• Bra att kombinera med naturfibrer</li> <li>• Värmekänsligt, noppar lätt och blir lätt statiskt</li> <li>• Håller värmen dåligt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fin lyster</li> <li>• Stark</li> <li>• Bekväm</li> <li>• Lätt att färga</li> <li>• Hög absorptionsförmåga</li> <li>• Saknar isolerande egenskaper</li> <li>• Låg elasticitet</li> <li>• Känsligt, skrynklas lätt och kan krympa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hållbart</li> <li>• Hög draghållfasthet</li> <li>• Fin lyster och draperar väl</li> <li>• Obehandlad lyocell noppar lätt och är svår att färga</li> </ul>			
<b>Kvalitet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stapelfibrer eller filament</li> <li>• Polyester gjord av PET-flaskor eller återvunna plagg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stora fibrer:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- används i stickade plagg</li> </ul> </li> <li>• Mikrofibrer:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- används i skarfar</li> </ul> </li> <li>• Gör bra fuskpås och hår</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tencel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- framställs ur eukalyptus</li> </ul> </li> <li>• Modal:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Framställs ur bokträd</li> </ul> </li> </ul>			

Figur 2. De utvalda tillverkade fibrernas egenskaper.

Tillverkade fibrer är baserade på kemikalier och lösningsmedel. De delas upp i syntetfibrer och regenatfibrer. Syntetfibrer är endast baserade på kemikalier och lösningsmedel, medan regenatfibrer är baserade på cellulosa som genom en kemisk eller mekanisk process görs



dugliga för textilproduktion. Utgående från Figur 2 redovisar respondenten de tillverkade fibrernas egenskaper.

### **6.2.1 Polyesterfibrernas egenskaper**

Respondenten redogör för polyesterfibrernas egenskaper med hjälp av Figur 2, kolumn 1 (se s.27). Egenskaperna delas in i yttre egenskaper, inre egenskaper och kvalitet. Kvaliteten redogör i detta fall typ av fiber.

#### **Yttre egenskaper**

Polyester är en syntetfiber som baseras på kemikalier som utvinns ur olja. Oljan kommer från icke förnybara källor och fibrerna är icke biologiskt nedbrytbara.

#### **Inre egenskaper**

Polyesterfibrerna är slitstarka och transporterar fukt bra, de är även bra att blanda med andra naturfibrer för att ge materialet ökad styrka. Ett tyg gjort i polyester är lätt att färga och skrynklas inte lätt, däremot kan man känna sig svettig och frusen då man bär det.

#### **Kvalitet**

Polyesterfibrerna kan tillverkas som filament eller stapelfiber beroende på det slutgiltiga ändamålet och fibrerna kan tillverkas av återvunna plagg eller PET-flaskor.

#### **Tolkning**

Udale (2008) skriver att polyester är en syntetfiber som tillverkades år 1941. Enligt Johansson och Nilsson (2016) är polyester den näst mest använda fibern inom klädproduktion. Fibern är slitstarkt och transporterar fukt bra. Man kan dock känna sig lätt frusen eller svettig då man bär ett plagg gjort i polyester. Enligt Hallett och Johnston (2014) har modebranschen ett tudelat förhållande till polyesterfibrerna, men polyester kan beroende på framställningen framställas till att likna olika material. Det är ett dessutom billigt att producera samtidigt som det är lätt att sköta. För att göra ett plagg i naturfiber starkare och mer hållbart blandas fibrerna med polyester. Udale (2008) och Johansson och Nilsson (2016) är enhetliga om att polyester inte är hållbart ur ett miljöaspekt eftersom fibrerna inte är biologiskt nedbrytbara och kemikalierna som fibrerna är baserade på utvinns ur olja. Det

finns däremot ett mera miljövänligt alternativ som görs av återvunna PET-flaskor eller återvunna textilier.

## **6.2.2 Akrylfibrernas egenskaper**

Akrylfibrerna redovisas med hjälp av Figur 2, kolumn 2 (se s.27). Egenskaperna delas in i yttre egenskaper, inre egenskaper och kvalitet. Kvaliteten indikerar i detta fall på fibrernas storlek.

### **Yttre egenskaper**

Akryl är en syntetfiber som framställs med hjälp av kemikalier och lösningsmedel. Fibrerna kan till formen vara bön-, hundbens- eller jordnötsformade.

### **Inre egenskaper**

Akrylfibrerna är lätta och elastiska, bra att kombinera med naturmaterial och har bra motstånd mot förvittring och solljus. Akryl är även billigt att producera och lätt att underhålla. Däremot ger ett plagg i akryl ingen värme och blir lätt statiskt och noppar. Fibrerna är även värmekänsliga.

### **Kvalitet**

Akrylfibrernas användningsområde baserar sig på fibrernas storlek där stora fibrer används i exempelvis stickade tröjor och små fibrer används i skarfar.

### **Tolkning**

Akryl är enligt Johansson och Nilsson (2016) en syntetfiber som framställs av kemikalier och lösningsmedel. Hallett och Johnston (2014) skriver att akrylen inte skrynklas lätt och att det är en hållbar och lättskött textilfiber. Enligt Steele (2005) är polyester endast hälften så starka som de andra syntetiska materialen polyester och nylon. Fibrerna är däremot lätta, elastiska och har bra motstånd mot solljus, förvittring och andra kemikalier. Johansson och Nilsson (2016) och Udale (2008) skriver att akrylfibrer kan användas som ett substitut för ylle eftersom att det är mjukt billigt och lätt att underhålla. Enligt Steele (2005) kan man kombinera fibrer med olika krympande egenskaper för att producera tjockare garn med en ull-liknande känsla. Även fuskpälsar och andra hår kan produceras i Akryl. Johansson och

Nilsson (2016) och Udale (2008) skriver däremot att Akryl är värmekänsligt, noppar lätt, blir lätt statiskt, samt att det håller värmen dåligt.

### **6.2.3 Viskosfibrernas egenskaper**

Respondenten redovisar för viskosfibrernas egenskaper med hjälp av Figur 2, kolumn 3 (se s.27). Egenskaperna delas in i yttre egenskaper, inre egenskaper och kvalitet. Kvaliteten redovisas inte för i detta fall.

#### **Yttre egenskaper**

Viskos är en regenatfiber som baserar sig på cellulosa som utvinns ur trä eller långa bomullsfibrer. Bambufibrer som produceras genom en viskos framställning har många önskvärda egenskaper, däremot anses viskos framställning inte vara hållbart ur miljöaspekt.

#### **Inre egenskaper**

Viskosen är stark och bekväm, har en fin lyster och är lätt att färga. Fibrerna har även en hög absorptionsförmåga och låg elasticitet. Dock saknar viskosfibrer isolerande egenskaper vilket gör att ett plagg i viskos inte ger värme. Fibrerna är känsliga och ett viskostyg blir lätt skrynkligt och kan krympa.

#### **Tolkning**

Udale (2008) skriver att viskos är den första konstgjorda fibern och den tillverkades år 1885. Viskos är baserad på cellulosa och fibrerna är starka, bekväma och lätta att färga. Enligt Hallett och Johnston (2014) är viskosfibrerna framställda ur regenererad cellulosa som utvinns ur trä eller bomull och anser därför att viskosen har liknande egenskaper som dess ursprungliga organiska fibrer. Viskos är enligt Calasibetta och Tortora (2003) en fiber som karaktäriseras för dess lyster och används istället för silke i underkläder, klänningar, blusar och skjortor. Hallett och Johnston (2014) skriver att viskos är ett försök att återskapa den drapering och glamour som silke har, men till ett billigare pris. Fibrerna har en naturlig glans men kan göras matta vid framställningen beroende på hur den behandlas. Viskos har en hög absorptionsförmåga, men saknar isolerande egenskaper. Viskos har även låg elasticitet och förlorar halva sin styrka när det är blött och bör därför kemtvättas för att fibrerna inte ska skadas. Calasibetta och Tortora (2003) skriver även att fibrerna också har en tendens att

krympa och skrynklas om de inte behandlas med någon speciell finish. Navak och Mishra (2016) skriver att bambufibrer som framställs vid en viskos framställning är mjuka och silkiga och har antibakteriella och höga fukttransporterande egenskaper. Bambu är billigt att producera och växer snabbt, men dock kritiserar framställningsmetoden.

#### **6.2.4 Lyocellfibrernas egenskaper**

Lyocellfibrernas egenskaper redovisas med hjälp av Figur 2, kolumn 4 (se s.27). Egenskaperna delas in i yttre egenskaper, inre egenskaper och kvalitet. Kvaliteten indikerar i detta fall på typ av lyocellfibrer.

##### **Yttre egenskaper**

Lyocell är en regenatfiber som baserar sig på cellulosa och organiska lösningsmedel, därför är lyocellfibrerna även biologiskt nedbrytbara.

##### **Inre egenskaper**

Lyocellfibrerna är hållbara och har hög draghållfasthet, fin lyster och draperar väl. Lyocell är även mjukt och har volym liknande bomull. En obehandlad lyocell kan noppa lätt och har svårare att absorbera färg.

##### **Kvalitet**

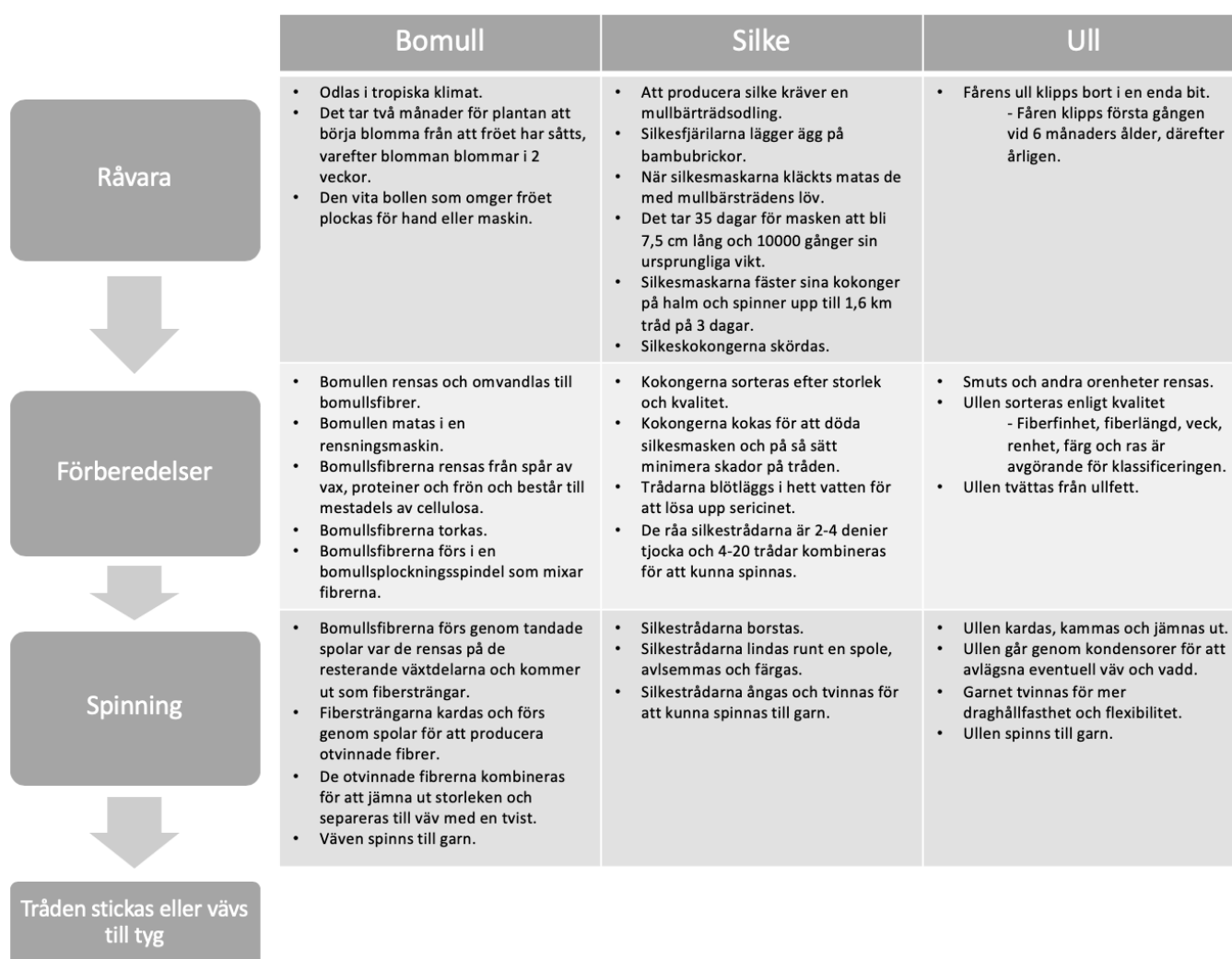
Produktnamnen Tencel och Modal kategoriseras under namnet Lyocell eftersom att de produceras på samma sätt och har därmed liknande egenskaper. Tencel framställs ur eukalyptus medan Modal framställs ur bokträd.

##### **Tolkning**

Lyocell är enligt Udale (2008) baserad på viskosen, men som på senare tid har utvecklats för att kunna framställa ett mera hållbart och miljövänligt material. Enligt Hallett och Johnston (2014) används långa filament för att producera silkesliknande garn med lyster och som är lätta att drapera. Obehandlad lyocell har däremot en tendens att noppa och är svår att färga. Produktnamnen Tencel och Modal tillverkas på samma sätt som lyocell och kategoriseras

därför under samma namn. Det färdigställda lyocelltyget har en hög draghållfasthet liknande polyester, men delar bomullens egenskaper när det kommer till volym och den mjuka känslan. Boström och Wassén (2017) jämförde bomullen med lyocell, där skillnaderna ur ett miljöaspekt var väldigt små. Priserna att producera de olika plaggen var även dom väldigt lika, men försäljningspriset på en t-skjorta i lyocell var något högre.

### 6.3 Naturfibrernas framställning.



Figur 3, *de utvalda naturfibrernas framställning*

Naturfibrerna är sådana fibrer som förekommer naturligt i naturen. Växtfibrerna är baserade på cellulosa från växter och djurfibrerna är baserade på proteiner från celler. Naturfibrernas framställningsprocess från råvara till tyg kan delas upp i tre delar; råvara, förberedelser, och

spinning. Sista skedet för alla naturliga fibrer är att tråden kan stickas eller vävas till ett tyg. Figur 3 redovisar för naturfibrernas framställning.

### **6.3.1 Bomullsfibrernas framställning**

Bomullsfibrernas framställning redovisas med hjälp av figur 3, kolumn 1 (se s. 32). Framställningen delas in i råvara, förberedelser och spinning, varefter tråden kan stickas eller vävas till tyg.

#### **Råvara**

Bomull gynnas av att odlas i ett tropiskt klimat var det är mycket regn under odlingssäsongen och som är torrt och varmt under skördesäsongen. För att odla 1 ton bomullsfibrer krävs 25 000 liter vatten och en hel del bekämpningsmedel. Bomullen anses inte att vara hållbar ur ett miljöaspekt och endast 1 procent av världens bomullsodlingar är ekologiska. Processen för ett företag att övergå till ekologisk bomull är dyrt, men uppskattas av konsumenter och kan ge ett positivt kretslopp med ökad vinst. Ökad efterfrågan på ekologisk bomull kan komma att öka ekologiska bomullsodlingar i världen. När bomullsplantans frö har såtts tar det två månader för blomman att börja blomma, varefter den blommar i 3 veckor. När blomman faller lämnar den efter sig den vita bollen som omger fröet och plockas därefter för hand eller med maskin.

#### **Förberedelser**

Bomullen läggs i en rensningsmaskin som rensar bomullen från frökapslarna och omvandlar bomullen till bomullsfibrer. De användbara bomullsfibrerna är endast 35% av den ursprungliga vikten. Bomullsfibrerna rensas från vax, proteiner och andra frön och består till mestadels av cellulosa.

#### **Spinning**

Bomullsfibrerna torkas och överlappas med varandra och förs sedan in i en bomullsplockningsspindel som löser upp och mixar fibrerna. Genom att föra de upplösta fibrerna genom tandade spolar avlägsnas resterande växtdelar och fibrerna kommer ut som fibersträngar. Fibersträngarna kardash och förs genom olika stora spolar och producerar otvinnade fibrer. De otvinnade fibrerna kombineras för att jämna ut storleken och separeras för att producera smala buntar med väv med en twist, varefter väven spinns till garn.

## Tolkning

Hallett och Johnston (2014) skriver att bomullsfibrerna är baserade på det mjuka vita håret som omger bomullsplantans frön. De två främsta bomullsplantorna som odlas idag är *Gossypium hirsutum* och *Gossypium babadense* och de odlas mellan breddgraderna 45 grader norr och 35 grader syd. Efter att fröet har såtts tar det 2 månader tills knopparna börjar synas, varefter bomullsblomman blommar i 3 veckor. När blomman faller lämnar den efter sig den vita bollen. Bomullen skördas för hand eller med maskin beroende på var i världen man befinner sig. Därefter ska bomullen separeras från frökapslarna genom att matas in i en rensningsmaskin, varav endast 35 procent av den orensade vikten utgör användbara bomullsfibrer. Bomullsfibrerna bearbetas för att avlägsna vaxer, proteiner och frön och består sedan främst utav ren cellulosa. Därefter torkas fibrerna för att de ska kunna spinnas till ett garn och förs sedan in i en bomullplockningsspindel som löser upp och mixar fibrerna. De upplösta fibrerna förs genom tandade spolar var de sista resterande växtdelarna avlägsnas. Fibrerna kommer sedan ut som buntar med flertal fibersträngar som är färdiga att kardas. En kardningsmaskin lägger jämt ut fibrerna genom att föra buntarna genom olika stora spolar som producerar otvinnade fibrer. För att jämna ut storleken på strängarna kombineras de, men de blir dock för stora och separeras därför till långa och smala buntar väv. Därefter kan väven spinnas till garn.

Enligt Johansson och Nilsson (2016) krävs det 25 000 liter vatten för att producera 1 ton bomullsfibrer. Till följd av överdriven bomullsodling har landen Uzbekistan och Pakistan delvis torkats till öken och det har även resulterat i att Aralsjön endast är 10 procent av sin ursprungliga storlek. Johansson och Nilsson (2016) och Udale (2008) skriver att endast 1 procent av världens bomullsodlingar är ekologiska. Ekologisk bomull odlas utan bekämpningsmedel och konstgödsel och kräver istället att man måste ägna sig åt växelbruk för att hålla jorden bördig och minska risken för insektsangrepp. Ljungström och Spångberg (2011) skriver att det är dyrt för företag att övergå till ekologisk bomullsodling, men att det kan resultera i ett positivt kretslopp som kommer att ge vinst. I takt med ökad efterfrågan kan den ekologiska bomullsodlingen komma att öka. Boström och Wassén (2017) undersökte om lyocell i framtiden kunde vara ersättare till bomullen eftersom att bomullen inte anses vara hållbart ur ett miljöaspekt, men att skillnaderna inte var märkbart stora. Peters (2018) skriver om det finska företaget Spinnova som har tagit fram en ny process som kan spinna vilket som helst cellulosa-trä till en stark textilfiber. Processen kan även anpassas till att återvinna andra material. Företagets grundare anser att den nya textilfibern i framtiden kommer att tävla med bomullen som de främst använda fibrerna inom textilproduktion.

### 6.3.2 Silkesfibrernas framställning

Silkesfibrernas framställning redovisas med hjälp av figur 3, kolumn 2 (se s. 32). Framställningen delas in i råvara, förberedelser och spinning, varefter tråden stickas eller vävs till ett tyg.

#### Råvara

Att producera silke kräver även en mullbärsträdsodling. Silkesfjärilar lägger ägg på bambubrickor och efter att äggen kläckts matas maskarna mullbärsträdens löv. Det tar 35 dagar för maskarna att bli 7,5 cm lång och 10000 gånger dess ursprungliga vikt. Silkesmaskarna fäster sedan sina kokonger i halm och börjar sedan spinna ett trådliknande filament ur två vårtor på huvudet. De spinner upp till 1,6 km tråd på tre dagar. När silkeskokongerna skördas sorteras de enligt storlek och kvalitet.

#### Förberedelser

Kokongerna kokas för att döda masken och på så sätt minimera skadorna på kokongen. Kokningen kritiseras för att vara oetiskt och därför har mera etiska alternativ tagits fram. Trådarna blötläggs i hett vatten för att lösa upp sericinet som håller ihop kokongen.

#### Spinning

En rå silkestråd är 2-4 denier tjock och 4-20 trådar kombineras för att kunna spinnas till en tråd. Silkestrådarna borstas och lindas runt en spole, avslemmas och färgas. Sedan ångas och tvinnas de råa silkestrådarna så att de kan vävas till ett tyg.

#### Tolkning

Enligt Hallett och Johnston (2014) och Sinclair (2015) är silke en naturlig djurfiber som produceras av Silkesfjärilen (*Bombyx mori*). Silkesfjärilen är den enda silkesspinnaren som kan spinna ett jämt och runt silkesfiber som kan framställas till ett sidentyg. Silkesfjärilen lägger ägg på bambubrickor och när silkesmaskarna kläcks matas de med mullbärsträdens löv. Udale (2008) skriver att det går åt 200 gram löv per 1 kg silke. Hallett och Johnston (2014) och Sinclair (2015) skriver att maskarna flyttas från brickorna och täcks med halm där de sedan kan fästa sina kokonger. Silkesfibrerna är baserade på det trådliknande proteinet som silkesmasken spinner sin kokong av. Proteinets kallas fibrin och är ett flytande sekret



tills det kommer i kontakt med syre. Det tar upp till 3 dagar för silkesmasken att spinna 1,6 km tråd. Tråden är täckt med sericin som fungerar som ett lim för att hålla ihop kokongen.

Enligt Johansson och Nilsson (2016) och Hallett och Johnston (2014) sorteras kokongerna efter storlek och kvalitet. För att minimera skadorna på den enhetliga tråden så kokas kokongerna för att döda silkesmasken. Dock kritiseras den odlade silkesproduktionen enligt Synzenbe (u.å.) och istället kan man använda sig av det veganska alternativet Kupro som har liknande egenskaper som Silke.

Sinclair (2005) skriver att silkestrådarna upphettas i vatten och sericinet som håller ihop kokongen löses upp. Trådarna är mellan 2 till 4 denier tjock om man måste kombinera 4-20 trådar för att kunna spinna en silkestråd. Kokningsprocessen är ett kritiskt skede där kvaliteten starkt påverkas: överkokta kokonger går lätt sönder, medan underkokta är svårare att nysta upp. Vattnet bör dessutom ha ett PH-värde mellan 6,0 och 7,5. Efter kokningen ska silkestrådarna borstas. Tidigare borstades trådarna för hand, men idag används en maskin för att minimera skador på trådarna och för att undvika onödigt silkesavfall. Silkestrådarna lindas därefter runt en spole, avslemmas och färgas. Sedan ska trådarna tvinnas och ångas så att de kan vävas till tyg. För att kunna få en klar vit färg eller andra klara färger måste tråden även blekas med ett blekningsmedel som inte skadar tråden.

### **6.3.3 Ullfibrernas framställning**

Ullfibrernas framställning redovisas med hjälp av figur 3, kolumn 3 (se s. 32). Framställningen delas in i råvara, förberedelser och spinning, varefter tråden stickas eller vävs till ett tyg.

#### **Råvara**

Ullen klipps från fåret i en enda bit. De klipps för första gången vid 6 månaders ålder, vilket producerar den finaste av ullkvaliteter. Därefter klipps fåret årligen.

#### **Förberedelser**

Smuts och andra orenheter rensas från ullen, varefter den sorteras enligt kvalitet. Fiberfinhet, fiberlängd, veck, renhet färg och är avgörande för klassificeringen. Därefter tvättas ullen från ullfettet, vilket fungerar som en skyddande hinna.

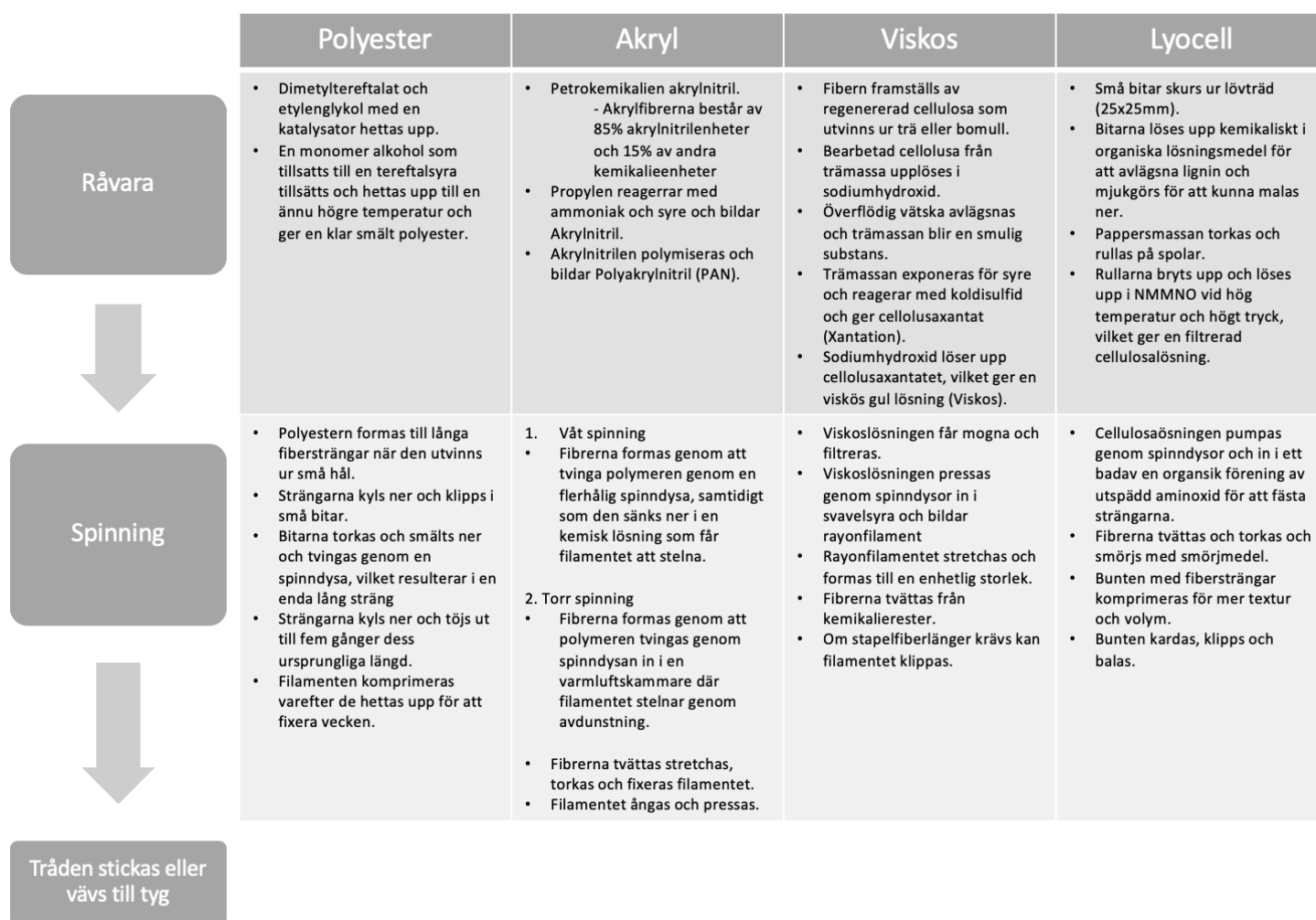
## **Spinning**

Ullen kardas, kmmas och jämnas ut för att kunna spinnas. Ullen förs genom en kondensator för att avlägsna eventuell väv och vadd för att ge det färdigställda materialet unika egenskaper och utseende. Garnet tvinnas innan det spinns till garn för mera draghållfasthet och flexibilitet. Efter att tråden har spunnits till garn kan det vävas eller stickas till ett tyg.

## **Tolkning**

Enligt Hallett och Johnston (2014) är Australien den största ullproducenten och där de främst använder sig av merinoraser. Fårklippningen står för den största delen av kostnaden vid framställningen av ylle. Fårullen klipps bort i en enda bit. Fåren klipps för första gången vid 6 månader och klipps därefter årligen. Ullen rensas sedan från smuts och andra orenheter och sorteras därefter enligt kvalitet. Sedan tvättas även ullfettet bort. Den rensade och tvättade ullen väger endast 70% av den ursprungliga totalvikten. Därefter ska ullen kardas, kmmas och jämnas ut innan den kan spinnas till garn. Ullfibrerna tvinnas innan de spinns till garn för att få mera draghållfasthet och flexibilitet när det ska stickas eller vävas till tyger. De färdigt spunna garnen säljs och köps enligt vikt och för att bestämma tjocklek och fastställa förhållandet mellan vikt och längd räknar man trådantalet.

## 6.4 De tillverkade fibrernas framställning



Figur 4. De utvalda tillverkade fibrernas framställning.

De tillverkade fibrernas framställning kan delas in i 3 skeden: råvara, spinning och tråden stickas eller vävs till tyg. Vid framställningen av tillverkade fibrer krävs ingen förberedelse av fibrerna för att de ska kunna spinnas till en tråd. Sista skedet för alla tillverkade fibrer är att tråden kan stickas eller vävas till ett tyg

### 6.4.1 Polyesterfibrernas framställning

Polyesterfibrernas framställning redovisas med hjälp av figur 4, kolumn 1 (se ovan). Framställningen delas in i råvara och spinning, varefter tråden kan stickas eller vävas till tyg.

## **Råvara**

Polyester framställs genom att Dimetyltereftalat och etylenglykol med en katalysator hettas upp (se Figur 4, kolumn 1). En monomer alkohol som tillsatts till en tereftalsyra tillsätts och hettas upp till en ännu högre temperatur och resultatet är en klart smält polyester. Vid framställningen av polyester används en hel del skadliga kemikalier, men i dagsdatumet produceras även polyester av återvunna PET-flaskor. Beroende på framställningen kan polyester även likna andra material och anses därför vara en mångsidig fiber.

## **Spinning**

Polyestern formas till långa fibersträngar när den utvinns genom små hål. Strängarna kyls ner och klipps i små bitar. Bitarna torkas och smälts ner, varefter de tvingas genom en spinndysa som producerar en enda lång sträng. Strängarna kyls ner och töjs ut till fem gånger dess ursprungliga längd. Filamentet komprimeras och hettas upp för att fixera vecken. Diameter och längd på tråden bestäms utgående från det slutgiltiga ändamålet. Tråden kan därefter vävas till ett tyg.

## **Tolkning**

Polyester kan enligt Hallett och Johnston (2014) tillverkas som filament eller stapelfibrer. Dimetyltereftalat och etenglykol med en katalysator upphettas till en hög temperatur, varefter man adderar en monomer alkohol till en tereftalsyra som hettas upp till en högre temperatur. Resultatet är en klar smält polyester som formas till långa strängar när den utvinns ur små hål. Strängarna kyls ner och klipps i små bitar. Bitarna torkas och smälts ner till en sirapsliknande vätska som tvingas ut genom små hål i en spinndysan, vilket resulterar i en enda lång sträng. Diametern på garnet bestäms av antalet hål i spinndysan och kemikalier kan tillsättas för ytterligare finish beroende på det slutgiltiga ändamålet. Strängarna kyls ner och töjs sedan ut till fem gånger dess ursprungliga längd. Filamentet eller stapelfiberna komprimeras och tvingas att veckas och vikas, varefter de hettas upp för att fixeras. Längden på garnet bestäms på förtyd.

Även om man använder sig av en hel del kemikalier vid framställningen av polyester används enligt Haglund och Åselius (2017) en mindre mängd skadliga kemikalier jämfört med tillverkningen av viskos. Dock används en större mängd icke förnybara energikällor och polyestertillverkningen har även en högre energiomsättning. Dock kan man genom att

återvinna och smälta ner PET-flaskor och andra polyesterbaserade produkter producera nya produkter enligt Udale (2008). Synzenbe (u.å.) skriver att en mer etisk version av mocka som är baserad på polyester och mikrofibrer har tagits fram och att de polyesterfibrer som man använder sig av vid framställningen ofta är gjorda i återvunna material.

## **6.4.2 Akrylfibrernas framställning**

Akrylfibrernas framställning redovisas med hjälp av figur 4, kolumn 2 (se s. 38). Framställningen delas in i råvara och spinning, varefter tråden stickas eller vävs till tyg.

### **Råvara**

Akryl (se Figur 4, kolumn 2) baserar sig på petrokemikalien akrylnitril. Akryl består till 85% akrylnitrilenheter och 15% andra kemikalieenheter, vilket betyder att olika kemikaliekompositioner och framställningsmetoder ger olika akrylfibrer. Propylen reagerar med ammoniak och syre och producerar akrylnitril. Därefter polymeriseras akrylnitrilen och bildar polyakrylnitril.

### **Spinning**

Fibrerna kan antingen formas genom en våt eller torr spinning. Om fibrerna formas genom en våt spinning tvingas polymeren genom en flerhålig spinndysa, samtidigt som den sänks ner i en kemisk lösning som får filamentet att stelna. Formas fibrerna genom en torr spinning så tvingas polymeren genom en spinndysa in i en varmluftskammare där filamentet stelnar genom avdunstning. Slutskedet av spinningen innebär att fibrerna tvättas, stretchas och fixeras för att sedan kunna ångas och pressas. Tråden kan sedan vävas till ett tyg.

### **Tolkning**

Enligt Steele (2005) är akrylfibrerna baserade på petrokemikalien akrylnitril. The U.S Federal Trade Commission definierar fibrer som består till 85% eller högre av akrylnitrilenheter som akrylfibrer. Hallett och Johnston (2014) skriver att man propylen måste reagera med syre och ammoniak för att producera akrylnitril. Därefter polymeriseras akrylnitrilen och bildar polyakrylnitril (PAN) polymer. Fibrerna kan formas genom våt eller torr spinning. Om fibrerna formas genom våt spinning så tvingas polymeren genom en flerhålig spinndysa, samtidigt som den sänks ner i en kemisk lösning som får filamentet att

stelna. Om fibrerna formas genom torr spinning tvingas polymeren genom en spinnare in i en varmluftskammare där filamentet stelnar genom avdunstning. Filamentet tvättas, stretchas och fixeras för att sedan kunna ångas och pressas. Enligt Steele (2005) var de första akrylfibrerna var baserade på 100% akrylnitril. En mer framgångsrik version som innehåll 15% andra kemikalienheter togs fram och den hade även högre förmåga att absorbera färg. Akrylfibrer kan genom olika framställningsmetoder och kemiska kompositioner ge upphov till olika akrylfibrer.

### **6.4.3 Viskosfibrernas framställning**

Viskosfibrernas framställning redovisas med hjälp av figur 4, kolumn 3 (se s. 38). Framställningen delas in i råvara och spinning, varefter tråden stickas eller vävs till tyg.

#### **Råvara**

Viskos framställs genom regenererad cellulosa som utvinns ur trä eller bomullens långa fibrer och vid framställningen används mycket energi och icke förnybara energikällor. Viskos framställs genom att bearbetad trämassa upplöses i sodiumhydroxid (kaustiksoda). Överflödiga vätska avlägsnas genom att trämassan pressas genom rullar och resultatet är en smulig substans. Genom xantation, dvs att trämassan exponeras för syre och reagerar med kolsulfid, produceras cellulosaxantat. Sodiumhydroxid löser upp cellulosaxantatet och produceras en gul viskös lösning (viskos).

#### **Spinning**

Viskoslösningen mognar och filtreras. Därefter pressas den genom spinndysor in i svavelsyra och bildar rayonfilament. Rayonfilamentet stretchas och formas till en enhetlig storlek och om stapelfiberlängd krävs kan filamentet klippas. Tråden kan sedan vävas till ett tyg.

#### **Tolkning**

Enligt Hallett och Johnston (2014) framställs viskos genom att bearbetad trämassa upplöses i sodiumhydroxid. Den överflödiga vätskan avlägsnas när massan förs genom rullar och

resulterar i en smulig trämassa. Trämattan exponeras sedan för syre och reagerar med koldisulfid, en process som kallas xantation, vilket ger en smulig massa som kallas Cellulosaxantat. För att lösa upp cellulosaxantatet används natriumhydroxid som ger en gul viskös lösning, dvs. viskos (natrium cellulosa xantat). Efter att viskosen fått mogna filtreras oupplösta partiklar och luftbubblor bort. Lösningen pressas sedan genom spinndysor in i svavelsyra och bildar rayonfilament, som stretchas och formas till en enhetlig storlek. Fibrerna tvättas därefter från kemikalierester och klipps vid eventuella behov. En stor mängd skadliga kemikalier används vid viskosframställningen enligt Haglund och Åselius (2017). Däremot är energiomsättningen och andelen icke förnybara energikällor mindre än vid framställningen av polyester, men det finns utrymme för förbättring. Marknadspriset för viskos har även haft en högre ökning under en period på ett år.

#### **6.4.4 Lyocellfibrernas framställning**

Akrylfibrernas framställning redovisas med hjälp av figur 4, kolumn 4 (se s. 38). Framställningen delas in i råvara och spinning, varefter trådens stickas eller vävs till tyg.

##### **Råvara**

Lyocell framställs genom att små bitar skurs ur lövträd. Bitarna löses upp i kemikalier för att lösa upp ligninet som ger träets dess styrka för att sedan kunna malas ner till en våt pappersmassa. Pappersmassan torkas som platta ark och rullar på spolar. Spolarna bryts upp och löses upp i en organisk förening av N-metylmorfolin-N-oxid vid hög värme och högt tryck, som ger en filtrerad cellulosalösning.

##### **Spinning**

Cellulosalösningen pumpas genom en spinndysa och in i ett bad av en organisk förening av utspädd aminosid för att fästa strängarna. Fibersträngarna smörjs med ett smörjmedel utgående från slutändamålet för materialet. Bunten med fibersträngar komprimeras för mer textur och volym, varefter den kardas, klipps och balas. Efter att lyocelltrådarna har spunnits till en tråd kan de stickas eller vävas till ett tyg.

## Tolkning

Enligt Hallett och Johnston (2014) baserar sig lyocell på cellulosa från lövträd. Tencel är det mest kända produktnamnet av lyocell. Fibrerna är baserade på eukalyptus och träden kommer från hållbart förvaltade odlingar. Modal är också ett annat känt produktnamn under lyocell där fibrerna framställs ur bokträd. Boström och Wassén (2017) undersökte om lyocell i framtiden kunde vara ersättare till bomullen. Produktionspriserna för lyocell och bomull är relativt lika, men en t-skjorta tillverkad i lyocell är något dyrare än en t-skjorta i bomull.

Hallett och Johnston (2014) skriver att små bitar skurs från träd och löses sedan upp i kemikalier för att avlägsna lignin (Ligninet fungerar som ett stärkande material i trä) och mjukgörs för att sedan kunna malas ner till en våt pappersmassa. Pappersmassan torkas som platta ark och rullas därefter på spolar. Därefter bryts rullarna upp och löses upp i en organisk förening av N-metylmorfolin-N-oxid (NMMNO) vid hög värme och högt tryck, vilket ger en filtrerad cellulosalösning. Lösningen tvingas ut genom hål i en spinndysa och ner i ett bad av en organisk förening av utspädd ammoniak som fäster strängarna. Fibrerna tvättas, torkas och smörjs sedan i ett smörjmedel bestämt utgående från slutändamålet. För att ge mera struktur och volym komprimeras buntarna, varefter de sedan kardas, klipps och balas.

## 6.5 Konklusion

Bomull, silke och ull är de vanligaste naturfibrerna, medan polyester, akryl, viskos och lyocell är de mest förekommande tillverkade fibrerna. Resultatet visar att fibrernas egenskaper kan delas upp i inre egenskaper, yttre egenskaper, samt kvalitet. Det är lättare att avgöra kvaliteten hos naturfibrerna eftersom att de tillverkade fibrernas kvalitet helt är beroende av hur de framställs, jämfört med naturfibrerna kan vara beroende av utomstående faktorer.

Resultatet visar att naturfibrerna delas upp i växtfibrer och djurfibrer. Bomullen är en växtfiber som baserar sig på cellulosa och silke och ull är djurfibrer som är baserade på proteiner som finns i celler. Gemensamt för naturfibrerna är att de är mjuka och bekväma att bära. De är även behagliga att använda i både varma och kalla temperaturer eftersom att de reglerar temperaturen bra. Däremot är de känsliga för slitage och kan vara svåra att underhålla. De tillverkade fibrerna är baserade på lösningsmedel och kemikalier och delas



upp i syntetfibrer och regenatfibrer. Syntetfibrerna polyester och akryl är baserade på kemikalier och regenatfibrerna viskos och lyocell är baserade på cellulosa och lösningsmedel. Syntetfibrerna är lätta och billiga att producera och kan lätt efterlikna andra material. De är även slitstarka och lätta att underhålla. Regenatfibrer är hållbara, mjuka att bära och har fin lyster. Gemensamt för tillverkade fibrerna är att de inte ger mycket värme och att de är känsliga för höga temperaturer.

Resultatet visar även att naturfibrernas framställning kan delas in i 4 delar: råvarans uppkomst, förberedelser, spinning och tråden stickas eller vävs till tyg. De tillverkade fibrernas framställning delas in i råvarans uppkomst, spinning och tråden stickas eller vävs till tyg. De tillverkade fibrerna saknar ett förberedande skede eftersom att framställningen av råvaran samtidigt förbereder fibern för spinning.

Resultatet visar att högpresterande, kostnadseffektiva och högkvalitativa material är att föredra. Fibrerna ska även vara behagliga, bekväma och lätta att arbeta med. Dessutom ser man en mer förekommande trend för hållbara fibrer ur ett miljöaspekt. De oetiska sidorna av framställningen av naturmaterial har även börjat uppmärksammas, vilket har resulterat i att en efterfrågan på mer etiska alternativ har vuxit fram. Dock är de syntetiska fibrerna möjligtvis inte att föredra ur ett miljöaspekt eftersom att de kräver stora mängder kemikalier under framställningen. Viskosprocessen hos olika fiberframställningar har också hög kemikalieomsättning, men nya effektiva och miljövänligare alternativ håller på att utvecklas.

## 7 Kritisk granskning

Respondenten kommer i detta kapitel att kritiskt granska sitt arbete. Genom att granska kapitel för kapitel kommer respondenten utgående från sina egna åsikter analysera hur arbetet byggts upp och vad som kunde ha gjorts annorlunda.

Respondenten tycker att ämnet som valdes för detta arbete var intressant och relevant för tiden i och med den ökade medvetenheten hos konsumenter. Ämnet valdes även utifrån det egna intresset. Syftet med detta examensarbete var att redogöra för egenskaperna och framställningen hos de olika utvalda naturfibrerna och tillverkade fibrerna. Respondenten valde att skriva om material på en fibernivå, eftersom att det kom fram i teorin att det är den korrekta benämningen för vad ett material är uppbyggt av.

För att kunna redovisa ett tydligt resultat valde respondenten att utgå från forskningsfrågorna: vad är egenskaperna hos naturfibrer respektive tillverkade fibrer, samt hur sker framställningen av naturfibrer respektive tillverkade fibrer. Dock är hon själv kritisk till hur forskningsfrågorna ställdes eftersom att de i slutändan blev begränsande. Forskningsfrågorna kunde ha ställts annorlunda eller helt lämnats bort. Förslag till andra forskningsfrågor är: vilka är de vanligaste fibrerna som används inom textilbranschen, vad är kännetecknande för naturfibrer respektive tillverkade fibrer och hur sker framställningen av textilfibrerna som används inom modebranschen.

Den teoretiska grunden är informativ och beskrivande, men till viss grad även svårförstådd. De olika kapitlen i teorin är baserade på de olika textilfibrerna och byggs upp som allmänt, egenskaper och framställning. Det var svårt att hitta tydlig och grundlig information om ämnet, men den informationen som hittades var relevant. Källorna som användes till arbetet redogjorde tydligt för ämnet, men dock hittades inte många olika källor som behandlade ämnet på en nivå som krävdes och gjorde att respondenten använde sig av samma källa till flera kapitel. Respondenten skulle ha kunnat söka information på andra bibliotek och plockat information ur ett flertal olika källor för att hitta mera mångsidig information. I teorin behandlas även etiska frågor som en synvinkel vid framställningen och är enligt respondenten rätt i tiden och relevant för ämnet, vilket gjorde att hon valde att inkludera det i arbetet.

Den tidigare forskningen var enligt respondenten den svåraste delen av arbetet. Det var svårt att hitta artiklar och forskningar som var relevanta för arbetet och som också skulle kunna förstås av någon som inte har en djupare utbildning inom kemi. Respondenten sökte länge

och utmanade sig själv att hitta relevanta artiklar och forskningar. Eftersom att artiklarna och forskningarna skulle hållas på en hög nivå analyserades de kritiskt, dock var nivån tvungen att sänkas för att kunna redogöra ett mera lättförståeligt resultat. Nio tidigare forskningar hittades men respondenten valde bort två stycken eftersom att de inte var relevanta till syfte, så endast sju stycken tidigare forskningar användes i arbetet.

Metoderna som användes i arbetet var dokumentstudier och innehållsanalys. Det kunde ha varit bra att använda sig av någon form av intervju, enkät eller observation för att kunna ge ett mera omfattande resultat, men dock anser respondenten att det inte skulle vara relevant till syftet. Det var svårt att följa metoderna eftersom att en bild av hur resultatet skulle se ut redan hade målats upp. Det praktiska genomförandet som gjordes i detta arbete var att söka, analysera och tolka informationen för att kunna bygga upp ett resultat. Respondenten anser att hon gjorde ett bra jobb.

Respondenten valde att redovisa resultatet utgående från temaområdena fibrernas egenskaper och fibrernas framställning. Resultatet byggs upp som figur, resultat och tolkning. Genom att göra en figur kunde ett mera lättförståeligt resultat redovisas utgående från all den information som hittats och analyserats. Om respondenten skulle ha haft mera tid skulle hon ha valt att utforma figurerna tydligare och göra dem mer lättförstådda. Resultatet kunde däremot enkelt tolkas tillbaka till teorin och den tidigare forskningen.

## **8 Diskussion**

Jag har alltid varit intresserad av känslan hos material vilket också var grunden till mitt arbete. Syftet med mitt arbete var inte enbart att öka min egen kunskap om materialfibrer, utan även att öka kunskap och medvetenhet hos andra estenomer och branskmänniskor. I mitt arbete skrev jag om egenskaper hos naturfibrer och tillverkade fibrer, eftersom att jag anser att det är något som man måste veta när man jobbar inom modebranschen. För att kunna förstå modebranschens materialtrender är det också viktigt att veta hur materialen framställs.

I mitt examensarbete behandlar jag en del miljöfrågor och etiska aspekt när det kommer till textilproduktion, vilket jag anser att är viktigt att kunna i och med den ökade medvetenheten som har börjat att uppstå bland konsumenter. Det senaste året har det varit väldigt mycket

diskussioner om slit-och-släng-kulturen som vi lever i idag och genom att utbilda andra kan man öka medvetenhet, men även förstå varför textilproducenter använder de material som man gör och därför basera sina val som konsument utgående från denna vetenskap.

Innan jag började skriva mitt arbete trodde jag att jag visste mycket om olika material, men det visade sig att jag inte gjorde det. Jag har lärt mig mycket under arbetets gång och jag ser verkligen nyttan i mitt eget arbete. Jag har förbättrat mina kunskaper som försäljare och kan även använda mina kunskaper för att visa att jag är utbildad estenom. Genom mitt arbete har jag inte bara lärt mig de negativa sidorna av textilbranschen, men även de positiva. Att jag utifrån mitt eget arbete kan göra konklusioner av vilka klädesplagg jag köper är i sig en njutning. Jag har också lärt mig varför ett visst material beter sig som det gör och på så sätt och veta vad jag kan göra för att undvika att förstöra eller krympa ett plagg.

Jag ser nyttan i mitt arbete för estenomer eller branshmänniskor, eftersom att det ger en lättförståelig överblick av de olika textilfibrerna som används inom modebranschen. Genom att använda mitt arbete får branshmänniskor kunskap om de olika fibrernas egenskaper och skedena i framställningen, vilket kan vara till nytta vid bl.a. styling, försäljning och produktframställning. Att visa sina omfattande kunskaper inom materiallära ger ett större intryck som utbildad estenom.

Det skulle vara intressant att forska vidare inom detta ämne. Vidare forskningsförslag skulle kunna vara någon form av praktisk del, t.ex. att mäta andras kunskaper inom materialkunskap. Man skulle även kunna forska vidare i de nya tekniska materialens egenskaper och framställning.

Jag hoppas att jag genom mitt arbete kan inspirera andra estenomer och branshmänniskor och att de också ser nyttan i mitt arbete. Jag kommer i alla fall försöka inspirera och att ta vidare min kunskap.

## Källförteckning

Bell, J., 2006. *Introduktion till forskningsmetodik*. Lund: Studentlitteratur.

Boström, B. och Wassén Fagerberg, M., 2017. *Vägen mot en hållbar kläindustri – En jämförelsestudie av bomull och lyocell som framtidens hållbara textilie*. [online] <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1201694/FULLTEXT01.pdf> [hämtad 4.2.2019]

Editorial Team, u.å. *Vegan Fabrics on the Rise*. [online] <https://www.synzenbe.com/blog/vegan-fabrics-on-the-rise-106/106> [hämtad 18.4.2019]

Forsberg, C. och Wengström, Y., 2003. *Att göra systematiska litteraturstudier: Värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*. Stockholm: Natur och Kultur.

Haglund, H. och Åselius, M., 2017. *Hållbara textilier – En jämförelse mellan viskos och polyester*. [online] <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1201660/FULLTEXT01.pdf> [hämtad 4.2.2019]

Jacobsen, D., 2012. *Förståelse, beskrivning och förklaring: Introduktion till samhällsvetenskaplig metod för hälsovård och socialt arbete*. Lund: Studentlitteratur.

Johansson, J. och Nilsson, J., 2016. *Slow Fashion: Din guide till smart och hållbart mode*. Stockholm: Ordfront.

Johnston, A. och Hallett, C., 2014. *Fabric for Fashion: the complete guide: natural and man-made fibres*. London: Laurence King Publishing.

León, A. & Kaba-Liljeberg, M., 2011. *Tactility in fabrics of clothing – A tactile study of silk, cotton and wool*. [online] <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:435199/FULLTEXT01.pdf> [hämtad 4.2.2019]

Ljungström, S. & Spångberg, F., 2011. *Ekologisk bomull – ett steg till ett grönare företag*. [online] <http://bada.hb.se/bitstream/2320/8972/1/2011.14.3.pdf> [hämtad 14.2.2019]

Mankey Calasibetta, C. och Tortora, P., 2003. *The Fairchild Dictionary of Fashion, third edition*. London: Laurence King Publishing.

Nayak, L. & Prasad Misha, S., 2016. *Prospect of Bamboo as a renewable textile fiber, historical overview, labeling, controversies and regulation*. [online] <https://fashionandtextiles.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40691-015-0054-5> [hämtad 18.4.2019]

Patel, R. och Davidson, B., 2011, *Forskningsmetodikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.

Peters, A., 2018. *This startup wants your next t-shirt to be made from wood*. [online] <https://www.fastcompany.com/90208791/this-startup-wants-to-your-next-t-shirt-to-be-made-from-wood> [hämtad 16.4.2019]

Steele, V., 2005. *Encyclopedia of Clothing and fashion, vol 1*. Detroit: Thomson Gale.

Steele, V., 2005. *Encyclopedia of Clothing and fashion, vol 3*. Detroit: Thomson Gale.

Sinclair, R., 2014. *Textiles and Fashion: Materials, Processes and Products*. Woodhead Publishing. [online]

<https://ezproxy.novia.fi:2268/lib/novia-ebooks/reader.action?docID=1838431&ppg=5>

Udale, J., 2008. *Textiles and fashion*. Lausanne: AVA Publishing cop.