

Kandidatuppsats inom huvudämnet Textilteknologi med inriktning på

Textil Produktutveckling & Entreprenörskap

Svensk ull för framtidens barnvagnar

- En kvalitativ studie om tillämpning av svensk ull i barnvagnar
med ändamål att bidra till ett minskat ullsvinn i Sverige

Johanna Jaxelius

Othilia Kjellberg



TEXTILHÖGSKOLAN
HÖGSKOLAN I BORÅS

Svensk titel: Svensk ull för framtidens barnvagnar - En kvalitativ studie om tillämpning av svensk ull i barnvagnar med ändamål att bidra till minskat ullsvinn i Sverige

Engelsk titel: Swedish wool for future strollers - A qualitative study about possible use of Swedish wool in strollers with the purpose of contributing to a reduced wool waste in Sweden

Nyckelord: svensk ull, ullsvinn, stoppning, barnvagnar, hållbarhet, hållbar utveckling

Omfattning: 15 hp

Nivå: C-uppsats

Utgivningsår: 2020

Rapportnummer: 2020.12.10

Författare: Johanna Jaxelius - johanna.jaxelius@gmail.com

Othilia Kjellberg - othiliakjellberg@gmail.com

Handledare: Stig Nilsson

Examinator: Joel Petersson

Sammanfattning

Idag kastas eller bränns majoriteten av den svenska ullen upp, på grund av att det inte finns någon efterfrågan eller logistik för att ta tillvara på den. Samtidigt utgörs majoriteten av all stoppningsmaterial syntet, som utvinns från fossila bränslen vilket är ett stort miljöhot på jorden.

Syftet med den här undersökningen var att ta reda på om det gick att tillämpa svensk ull som stoppning i en barnvagn, där det nuvarande materialet är av syntet, för att förädla den redan existerande ullen.

För att utvärdera vilken typ av ull som skulle lämpa sig bäst för detta ändamål samt hur en produktionsprocess skulle kunna se ut, så har en omfattande litteraturstudie samt intervjuer genomförts.

Resultatet har framställts genom den kunskap som den empiriska studien har gett om ullens fiberuppbyggnad och beredningsprocess samt om olika ullsorter och dess unika egenskaper, för att stärka resultatet av vilken ulltyp som lämpar sig till stoppning. Intervjuerna med kunniga personer har dessutom gett nya upptäckter om ullens status i Sverige idag.

Efter att ha fastställt resultatet kunde slutsatserna dras att ull lämpar sig mycket bra som ett ersättande material för syntet i stoppning i en barnvagn. Texel, Suffolk och Gotlandsfår är tre ullsorter som lämpar sig bra för detta ändamål. Genom Ullkontoret och andra verksamheter inom ullindustrin kan en produktionsprocess för denna produkt utforskas.

Abstract

Today, the majority of the Swedish wool is being thrown away or burned up, due to the fact that there is no demand or logistics to utilize it. At the same time, the majority of all padding material is made of synthetics, which is extracted from fossil fuels and represents a major environmental threat to the earth.

The purpose of this study was to find out if it was possible to apply Swedish wool as padding inside a stroller, where the current material is made of synthetic, in order to refine the Swedish wool.

To evaluate the type of sheep that would be best suitable for this purpose and how a production process for this aim might look like, there has been a thoroughgoing literature study and interviews conducted.

The result has been produced by the knowledge that the empirical study has provided regarding the wool's fiber structure and preparation process as well as different types of wool with its unique properties, to strengthen the result of which wool type is best suitable as padding. In addition, the interviews with knowledgeable people have enlightened new discoveries regarding the status of wool in Sweden today.

After re-establishing the result, it was concluded that wool is very much suitable as a substitute for synthetic padding in a stroller. Texel, Suffolk and Gotland Sheep are three different kinds of wool, suitable for this purpose. Through Ullkontoret and other operations in the wool industry, a production process for this product can be explored.

Förord

Denna studie är en kandidatuppsats som omfattar 15 högskolepoäng inom ämnet textilteknologi. Rapporten är ett samarbete med Emmaljunga Barnvagnar AB, som uttryckt ett intresse för att ta tillvara på den svenska ullen och testa att använda denna som stoppning till deras barnvagnar.

På grund av rådande omständigheter, gällande Covid-19, kan dessvärre inte den ursprungliga planen för rapporten fullföljas. Från början var det tänkt att ha med en kvantitativ del där tester skulle utföras på ett prototypmaterial i svensk ull, för att se om det når upp till de krav som ställs på Emmaljungas nuvarande stoppningsmaterial till deras barnvagnar.

Covid-19 är en pandemi som spreds till Sverige i början av år 2020 och har lett till att Högskolan i Borås, som många andra skolor, har tvingats att fortsätta sina studier på distans, för att undvika så mycket fysisk kontakt som möjligt och mildra smittspridningen. Detta innebär att skolans laboratorium, där alla tester hade tänkts att genomföras, samt all annan verksamhet på skolan som kräver praktiskt arbete har stängts ner och kommer att hållas nedstängt terminen ut. Detta har även lett till att rapportens samarbetspartner Emmaljunga Barnvagnsfabrik AB dessvärre inte har kunnat avsätta den tid och stöd som hade behövts för att utforma en tyngre och mer grundlig resultatdel.

Testerna som skulle genomförts utefter Emmaljungas kravspecifikation, innefattar två UV tester enligt ISO standarderna 105-B02 och 105-X12 samt två Martindale tester enligt ISO standarderna 12945-2 och 12947-2. Ytterligare information och praktisk beskrivning av dessa tester hittas i bilaga 1.

Tack

Vi vill tacka vår handledare Stig Nilsson, som har gett oss kommentarer och feedback som varit till stor hjälp i processen av vårt uppsatsskrivande. Vi vill också uttrycka vår tacksamhet till Desiree Persson som agerat vår kontaktperson från Emmaljunga och försett oss med värdefull information under projektets gång. Slutligen vill vi tacka samtliga respondenter som tagit sig tid och ställt upp på intervjuer och svarat på frågor som kommit upp under tiden.



Ordlista

Denier = Motsvarar vikten i gram av 1 000 meter garn eller tråd

Filament = Långa fibrer

Fiberweb = Material tillverkat direkt av fibrer

Hydrofil = Vattenlöslig

Hygroskopisk = Förmåga att ta upp vatten

Kassering av svampar = Mulesing

Kohesivitet = Inre sammanhållande kraft

Lipofil = Fettlöslig

Loft = Förmåga att återgå till ursprungsläge efter blivit pressat

Resiliens = Återhämtning

Stapelfibrer = Korta fibrer

Termisk retention = Kvarhållning

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problemformulering	1
1.3 Samarbetspartner	2
1.4 Syfte	3
1.5 Frågeställningar	3
1.6 Avgränsningar	3
2. Teoretisk referensram	4
2.1 Tidigare forskning	4
2.2 Teoriavsnitt	4
2.2.1 Barnvagnar	4
2.2.2 Det svenska ullsvinnet	5
2.2.3 Svensk ull	5
2.2.4 Fårraser	7
2.2.5 Ullfibern	8
2.2.6 Egenskaper hos ull	10
2.2.7 En hållbar fiber	11
2.2.8 Beredningsprocesser	11
3. Metod och Material	16
3.1 Litteraturstudie	16
3.2 Material	16
3.3 Förväntat resultat	17
3.4 Relevans	17
3.5 Reliabilitet och validitet	17
3.6 Etik och hållbarhet	17
4. Resultat	19
4.1 Ull i Sverige idag	19
4.2 Svensk ull som stoppning	20
4.3 Ullsorter	21
4.4 Produktionsprocess	22
4.5 Framtida samarbetspartners	23
4.6 Förkalkyl	23
5. Resultatdiskussion	25
6. Slutsatser	28

7. Vidare forskning	29
8. Källförteckning	30
8.1 Litteratur	30
8.2 Uppsatser	30
8.3 Artiklar	31
8.4 Standarder	32
8.5 Hemsidor	32
9. Bilagor	34

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Det svenska ullsvinnet är ett stort problem idag då majoriteten av all ull slängs eller bränns upp på grund av att det inte finns någon större efterfrågan för att ta tillvara på den. 2017 beräknade Svenska fåravelsförbundet tillsammans med Svenska fårklipparförbundet att den totala ullmängden i Sverige var 1 200 ton. Endast 9,5% av den totala ullmängden användes inom Sverige. Problemet har emellertid blivit uppmärksammat och ett flertal aktörer, främst inom klädindustrin, har börjat visa intresse för den förkastade ullen som ett alternativ till merinoull (Svenska fåravelsförbundet 2019). I dagens samhälle är miljöfrågan central i alla beslut som tas, vare sig det gäller privata frågor eller inom företag. Eftersom textilbranschen gör stora avtryck på vår planet finns det goda möjligheter till utveckling och förbättring (SVT Nyheter 2019).

Fossila bränslen (kol, olja och naturgas) står för 75% av den totala växthusgasutsläppen (Världsnaturfonden WWF u.å.). Syntetfibrer framställs utav råvaror, främst petroleumbaserade kemikalier eller petrokemi, där komplexa tillvägagångssätt används. År 2006 var syntetfibrer den mest producerade fibern i världen med 60% och 98 336 miljoner pounds. Naturfibrer (bomull exkluderat) bidrog endast med 2% och 3 025 miljoner pounds (Kadolph 2014).

Idag är majoriteten av all stoppningsmaterial gjort av syntetfibrer. Soffa, madrass och täcke är några produktexempel där syntetfibrer används som stoppning.

Barnvagnen är en av de första produkterna som ett barn introduceras för i sitt liv. Därför ska den här rapporten undersöka huruvida stoppningen i liggdel och madrass i en barnvagn skulle kunna ersättas med svensk ull i avsikt att förbättra det textila materialet, miljöpåverkan samt barnets välmående och hälsa. Denna rapport samarbetar med Emmaljunga Barnvagnsfabrik AB då hållbar utveckling är något som genomsyra hela rapporten och deras arbete.

Studien ska ge plats åt ämnet för andra att intressera sig för och forskningen ska uppmuntra till ytterligare studier i syfte att bidra till utveckling inom området.

1.2 Problemformulering

Den här rapporten kommer beskriva hur det svenska ullsvinnet ser ut idag och utforska ett nytt potentiellt användningsområde för den svenska ullen. Rapporten kommer att djupdyka i ullens egenskaper och förmågor för att ersättas som ett nytt stoppningsmaterial i barnvagnar. Möjliga kontakter och produktionsprocesser kommer att diskuteras till en potentiell framställningsprocess för den nya produkten. Vidare kommer rapporten att forska övergripande kring en förkostnads kalkyl för att se om det är ekonomiskt hållbart att byta ut dagens stoppningsmaterial till svensk ull. Forskningen kommer att göras ur ett miljömässigt

hållbarhetsperspektiv. Genom att ta tillvara på en närproducerad avfallsprodukt, kan den här rapporten inspirera fler att undersöka nya användningsområden för svensk ull eller att forska vidare på rapportens specifika ämne.

1.3 Samarbetspartner

Emmaljunga Barnvagnsfabrik AB (benämns som "Emmaljunga" härnäst i rapporten) kontaktades i processens början med förfrågan om ett samarbete varpå de svarade ja. Emmaljunga är ett väletablerat företag. De har varit verksamma sedan 95 år tillbaka. Från starten år 1925 har de producerat barnvagnar med kvalite och passion världen över. Företaget är idag den äldsta aktiva barnvagnsfabrik. Fabriken är fortfarande lokaliserad i densamma ort i södra Sverige som när den startade, Emmaljunga. De strävar efter ständig förbättring där fokus är miljö & hållbarhet men också kvalitet och säkerhet (Emmaljunga u.å.). Detta är en faktor till varför just de fick en samarbetsförfrågan då de ansågs lämpa sig som samarbetspartner. Emmaljunga har en stor passion för cirkulära processer, innovation och utveckling inom Sveriger naturresurser. De jobbar dessutom mot arbetssättet Cradle to Cradle och visade därför stort intresse för undersökningen. De huvudteman som Emmaljunga främst jobbar mot är Eliminate the Concept of Waste, Use Renewable Energy, Celebrate Diversity. De uppnår de flesta kraven under Use Renewable Energy och Celebrate Diversity, men fortfarande jobbar mot Elimination of Waste.

År 2017 producerades för första gången serien NXT ECO där yttertyget var gjort av återvunna PET-flaskor, innertyget var i ekologisk bomull, chassit var dels gjort utav återvunnet aluminium och det fanns återvunnen plast i plastdetaljer. Denna serie blev starten för hur alla NXT-barnvagnar produceras idag. Idag är chassit tillverkat med en hög andel återvunnen aluminium i sig och plastdetaljerna består utav upp till 50% återvunnen plast. Båda materialen kommer från Svenska tillverkare. De punkteringsfria hjulen är i 100 % återvunnet gummi och helt utan ftalater.

Utöver studiens fokus, svensk ull som stoppningsmaterial, efterfrågades om möjlig undersökning hur detta material påverkar plötslig spädbarnsdöd, hur en produktionsprocess skulle se ut, om en produktspecifikation och förkalkyl kunde sammanställas samt utvärdering om möjliga framtida kontakter inom den svenska ullindustrin.

1.4 Syfte

Syftet med rapporten är att undersöka möjligheten att använda svensk ull som stoppningsmaterial i barnvagnar.

1.5 Frågeställning

1. Är det genomförbart att använda svensk ull som stoppning i barnvagnar?
 - a. Vilken fårras lämpar sig bäst?
 - b. Hur skulle en produktionsprocess för ett sådant ändamål kunna se ut?

1.6 Avgränsningar

Rapporten kommer inte att jämföra ullsorter från fler än tre olika fårraser som finns i Sverige. Den kommer inte heller att jämföra fler former av ullen än kardning, non-woven eller lösull. Inga tester eller produktutveckling kommer att utföras praktiskt utan rapporten kommer att skrivas ur ett hypotetiskt och teoretiskt synsätt. Resultatet kommer endast att appliceras på stoppningen i barnvagnens madrass och liggdel, inte på några andra delar av barnvagnen bestående av textil. Rapporten kommer inte gå in på djupare detaljer kring barnsäkerhet och plötslig spädbarnsdöd då detta anses vara utanför ramverket. Den kommer inte heller att beräkna detaljerade produkt- och produktionskostnader utan endast ge en förkalkyl som kan räknas in i en ungefärlig budget till Emmaljunga. Vidare har konstruktionen av en ny produktspecifikation uteslutits.

2. Teoretisk referensram

2.1 Tidigare forskning

Tidigare har det forskats relativt lite kring det svenska ullsvinnet, däremot finns det en del forskning på den svenska ullen och om att hitta nya användningsområden för den. I publikationsdatabasen *DiVA* finns det ett antal uppsatser från tidigare studenter som forskar på den svenska ullen. En studie testar vilka svenska ullsorter som bäst lämpar sig för spinning. Åtta olika ullsorter testas och slutsatsen ska i sin tur kunna användas av svenska konfektionsföretag (Lövdinger & Samuelsson 2019). En annan studie skriver om fårskins som överdrag till bilklädselar och huruvida de skulle uppnå de höga krav som ställs på bilinteriör. Ett av de tre fårskins som testas kommer från det svenska Gotlandsfåret (Fredrikson & Hagman 2014). Ull jämförs med polyester i en uppsats om vilket material som passar bäst som ett första beklädnadslager för fiskare. Här används inte svensk ull och var den testade ullen härstammar ifrån förekommer inte i rapporten. Däremot ger uppsatsen en insyn i hur materialet reagerar nära kroppen samt i yttre väderpåfrestningar (Magnusson, Sima & Westerlund 2013), vilket ullen även skulle utsättas för som madrassstoppning i en barnvagn. En kartläggning för den svenska ullen redogörs i en ytterligare uppsats samt vilka nya användningsområden den skulle kunna tillämpas i. Alla de svenska ullkvaliteter beskrivs och vilka svenska företag som arbetar med svensk ull. I uppsatsen överläggs det huruvida en infrastruktur skulle kunna byggas upp för en god framtida ullindustri. De nya användningsområden som diskuteras är inom geotextil och isolering, men inte stoppning (Brink, Olofsson & Johansson 2010). För att hitta dessa uppsatser i *DiVA* har sökordet "svensk ull" använts. Det finns även en del forskning om ull som liggunderlag. En studie utvärderar effektiviteten av att använda fårskins som tryckavlastning till madrasser inom sjukvården, för att motverka liggsår. För att testa detta används en tryckmätare. Fem olika material undersöktes i denna studie, varav ett var fårskins. Studien riktar sig, emellertid, endast till sjukvården och inte till barnvagnar eller liknande (Zhou, Xu, Tang & Chen 2012). Artikeln hämtades från databasen *Scopus*, där sökorden "wool, sheepskin och mattress" användes.

2.2 Teoriavsnitt

2.2.1 Barnvagnar

Att välja barnvagn idag kan vara en svår uppgift då det finns flera parametrar att ta hänsyn till, exempelvis variationen av valmöjligheterna för chassi, liggdel och sittdel. Färg, funktioner och andra utformanden är ytterligare parametrar. Som tidigare nämnt visar flera aktörer intresse för en hållbar livsstil vilket präglar barnvagnsmarknaden. Idag finns det mer miljömässigt hållbara barnvagnar hos bland annat Emmaljunga (u.å.) då de använder bland annat 100% ekologisk bomull i innertyget och återvunna PET-flaskor i yttertyget.

I en rapport från Kemikalieinspektionen (2007) framkommer det att i den textila produktionen används en rad olika kemikalier som kan lämna rester efter sig vilket kan leda till att barn blir exponerade av dessa. Främst sker det i processerna fiberframställning, spinning och vävning. För att textilier ska få speciella egenskaper, exempelvis flammhårdighet och vattenavstötning, tillsätts ytterligare kemikalier. Barn är mycket sköra och ömtåliga på grund av att organen utvecklas, ända fram till vuxen ålder, vilket gör de extra känsliga och utsatta för kemikalier (Karolinska Institutet 2013). Frigörandet av kemikalier resulterar till att barn exponeras för dessa via inandning. Detta förekommer också i nyproducerade barnvagnar där barn tillbringar en stor del av sin första tid (Kemikalieinspektionen 2007).

2.2.2 Det svenska ullsvinnet

Rapporten kommer att fokusera på den svenska ullen, hur den kan bevaras och användas till nya produkter istället för att förkastas. Som tidigare nämnt producerades ca 1200 ton ull i Sverige under år 2017. Svenska fåravelsförbundet och Svenska fårklipparförbundet beräknade att under samma år tog man tillvara på ca 349 ton råull då det köptes upp av främst ullförädlare och ulluppköpare. Det betyder att ungefär 70% av all ull som producerades kasserades eller brändes upp, helt utan nytta. Utav dessa 349 ton råull exporterades 235 ton, alltså drygt 67%, till bland annat Danmark och Storbritannien. Vilket leder till att Sverige nyttjar knappt 10% av den svenskproducerade ullen.

Den årliga produktionen av ull i Sverige uppskattas till ett totalt värde av 31 487 000 SEK, vilket avser en enorm ekonomisk förlust av en råvara som produceras och finns tillgänglig runtom hela landet. Dessutom importerar Sverige varje år 219 ton tvättad råull för ett värde av 10 300 000 SEK. Den största delen importeras från Nya Zeeland. Sverige importerade även 1 240 ton kardad ull och ullgarn för ett totalt värde av 248 065 000 SEK (Svenska fåravelsförbundet 2019).

2.2.3 Svensk ull

I Sverige finns det ett flertal olika fårraser som ger ett brett utbud och variation på olika användningsområden.

Den nordiska djurhållningen är mycket bra i jämförelse med övriga världen (Svenska fåravelsförbundet 2019) där får behandlas med bekämpningsmedel, med anledning av skadedjur. De tvingas att antingen gå i ett kemikaliebad, bli injicerade eller genom att man håller på flytande medel, en så kallad pour-on liquid treatment, innan de släpps ut på bete för att skadeinsekter ej ska angripa fåren (Kadolph 2014). Enligt Sveriges natur (2001) bekämpas insekterna men de farliga gifterna fortlever och skadar både miljö och människor. Men, enligt Svenska fåravelsförbundet (2019) används inte bekämpningsmedel på fåren i Sverige eller i Norden. Sverige är också det land i EU som använder minst antibiotika till sina får och har enormt försprång med detta jämfört med andra EU-länder, där statistik visar stora skillnader (Karlsson 2016). Svenska får och lamm betar fritt under sommarhalvåret och på vintern hålls

de fritt i väl ventilerade byggnader. Dessutom finns förbud i Sverige mot kastrering utan bedövning, svanskupering och mulesing, som förekommer i andra länder (Svenska fåravelsförbundet 2019). I Sverige finns lagar om hur både djur och stall ska skötas. Lagarna har Svenska statens jordbruksverk framställt - djurskyddslagen. "Fåren ska klippas vid behov och med högst ett års intervall" (Svenska Jordbruksverket Författarsamling).

"Friska och välmående får ger ull och skinn av bästa kvalitet. Avel, utfodring, hagar, fårstall och dess golv är avgörande faktorer för hur ullern och/eller skinner kommer att bli vid försäljning. Ju renare ullen och skinnen är desto högre värde får dessa vid försäljning" - Fåravelsförbundet, 2018.

För att få en så ren och fin ull som möjligt är skötseln av ullen viktig. Det bör ske i ett tidigt stadi, redan när fåret är ute på bete. Marken och betet bör vara rent. Man bör undvika att grenar, växter, foder och halm fastnar i ullen. När fåren klippas ska man se till att platsen är ren för att låta bli att smuts och annan förorening fastnar på den nyklippta ullen. Då ull är en färskvara behöver den förvaras svalt, luftigt och torrt i en paketering som släpper igenom fukt, till exempel en papperssäck (Gustavsson & Waller 1987).

2.2.4 Fårraser

Följande kommer tre fårraser att jämföras och de som har valts är Gotlandsfår, Texel och Suffolk. Dessa fårraser är köttfår vilket innebär att de avlas i huvudsyfte för slakt och försäljning som kött. I Sverige betraktas ullen för dessa får snarare som en biprodukt från lammköttproduktionen med få användningsområden (Jordbruksverket (SJV), 2012) istället för den naturtillgången den är. Efter två intervjuer har dessa tre raser valts ut för att jämföras och analyseras då de skulle kunna ha en typ av ull som skulle lämpa sig bra till stoppning. Vidare följer en tabell som ger en övergripande blick i skillnader fårraserna emellan.

Tabell 1: Fakta om fårraserna

	Gotlandsfår	Texel	Suffolk
Antal får i Sverige:	Ca 150 000	Ca 10 000	Ca 6 000
Uppskattad ullproduktion per år:	350 ton	25 ton	15 ton
Färg:	Grå	Vit	Beige
Struktur:	Lockig, silkig, glansig	Voluminös, bulkig, stuntsig, filter sig inte, vaddig, mjuk till medel	Vaddig, mjuk till medelgrov
Micron:	30-45	25-35	25-35
Lämplig till:	Tovning, stickning, vävning, inredning, slitstarka produkter, lager 2-3 plagg	Stoppning, fyllning, isolering, lager 3 plagg	Stoppning, fyllning, lager 3 plagg

(Svenska Fåravelsförbundet 2019).

Texel

Texel är ett medelstort vitt får utan ull på huvudet med svarta mular och klövar. Det är ett lugnt och tillitsfullt får som är lätt att hantera både på bete och i stall. Texel är den största köttfårasen i Sverige och ger snabbväxande och väl musklade lamm. Texelrasen har sitt ursprung på ön Texel i Holland där den framkorsades av olika lantraser. Rasen kom till Sverige i början av

1960-talet och har sedan dess ständigt ökat i antal tack vare dess många positiva egenskaper. Det ständigt ökade intresset för Texelfären, har lett till en spridning av avelsdjur över hela landet. Numera kan man hitta Texel från längst ner i Skåne i söder upp till Norrbotten i norr (Svensk Texelförening u.å.).

Suffolk

Suffolk är ett medelstort till stort får med vit ull, svart huvud och svarta ben. Suffolkrasen avlades fram i Bury St. Edmonds området i grevskapet Suffolk i östra England genom korsning av Norfolk Horn tackor och Southdown baggar och gick från början under namnet Southdown Norfolk eller "Black Faces". De första renrasiga suffolk besättningsarna återfanns just i Suffolk och den äldsta etablerades omkring år 1810. Rasen visades för första gången på utställning år 1859 vid the Suffolk Show. Suffolkrasen är till numerären en förhållandevis liten ras i Sverige och avelsbasen är smal i landet (Suffolk u.å.).

Gotlandsfår

Gotlandsfåret har sitt ursprung i det gotländska utgångsfåret och har utvecklats till en effektiv ras för produktion av både kött och pälskinn. Genom sin rörlighet och goda förmåga till att utnyttja varierande betesmarker är Gotlandsfären mycket lämpliga till nordisk landskapsvård. Från Gotland, där de utgör den dominerande rasen, har de spridits över hela fastlandet.

De vuxna djuren är grå med svarta huvuden och ben. Lammen föds svarta, men ljusnar under sommaren och blir grå i olika nyanser. Till rasens absoluta särdrag hör den glansiga och lockiga ullen. På lammen är den fullt utvecklad vid 4-5 månaders ålder och kan då ge ett vackert och användbart skinn (Gotlandsfårsföreningen 2009).

2.2.5 Ullfibern

Uppbyggnaden av ull, som är en proteinfiber, skapas på ett organiskt och naturligt sätt. Ull är ett energisnålt material, dels i uppbyggnaden men också i dess uppkomst, tack vare naturens egna krafter såsom solljus och regn men likaså för att fåret betar på marken (Gustafsson & Waller 1987).

Proteinet i ullfibern heter keratin liksom det mänskliga hårstrået. Ullens proteinfiber är uppbyggd av olika aminosyror som naturligt formas till en polypeptidkedja. Kedjan innehåller karbon, vatten, syre, kväve samt svavel och har hög molekylvikt. Fibern är amorf vilket betyder att den innehåller både sura och basiska reaktiva grupper. På grund av den höga molekylvikten och molekylstorleken i syrornas sidogrupp är ull en bulkig fiber. Molekylerna tenderar till att temporärt binda till andra sidogrupper vilket leder till att ullen är resiliens mot exempelvis skrynkighet. Svavel gör ullen behaglig för insekter och dess skador vilket kan leda till en del skadedjursproblem (Kadolph 2014).

Ullfibern är uppbyggd i olika lager: mörghkanal, balk, epidermisfjäll (Sjödin m.fl. 2007) samt en tunn yttre membran som skyddar fibern (Engström 1978).

Enligt både Kadolph (2014) och Sjödin m.fl. (2007) liknar mörghkanalens utformning en bikaka, som består mestadels av luft och nedbrutna cellrester som bidrar till den isolerade egenskapen hos ull. Mikroskopiskt sett kan mörghkanalen uppträda likt en svart zon. Mörghkanalen kan vidare utgöra från 0% till över 90% av fibern med anledning av diameterns breda variation.

Balken är den största delen på fibern. Det är en lång, tillplattad och avsmalnande cell med kärna i mitten som byggs av kortikala celler. En kortikal cell består utav tre olika fibriller som omsluter ull-polymeren. Närmast polymeren finns profibrill, utanför denna är det mikroibrill och längst ut är makroibrill. De kortikala cellerna i fiberns två olika sidor reagerar olika på fukt och temperatur vilket skapar ullens unika tredimensionella krusighet (Kadolph 2014), som består av de betydelsefulla egenskaperna: hög elasticitet, slitstyrka samt absorptionsförmåga. Balken anses vara den viktigaste delen av fibern i och med detta (Sjödin m.fl. 2007). Cellerna på ena sidan sväller vid fukt och minskar fiberns naturliga krusighet men när ullen torkar återgår krusigheten till det vanliga igen. Tack vare denna dimension böjs fibern fram och tillbaka och vrids runt sin egna axel, vilket stärker ett spunnet garn.

Fiberns yttersta lager består av epidermisfjällen, som är ett icke-poröst lager, som omsluts av ett tunt icke-protein membran. Fjällen har olika utformningar beroende på finheten på ullen. I en fin ull omsluter fjället hela fiberns axel samt överlappar med det föregående fjäll. I en medium-grov ull kan fjällen beskrivas likt ett fiskfjäll där kanterna har ett öppet slut samt pekar mot spetsen av fibern vilket bidrar till ullens nöthållfastighet och filtningssegenskaper, som i sin tur kan irritera en känslig hud. Membranet ger ullen dess vattenavvisande egenskap

Ull har ett ovanligt varierande spann gällande den längsgående vågigheten bland de olika raserna. Ett exempel på detta är att fibern kan sträckas ut till 30% längre än sin vanliga längd för att sedan återhämta sig bra, dock bättre när den är blöt och fuktig. Längden för en ullfiber har ett brett och varierande spann. Det löper från 3,81 cm upp till 12,7 cm beroende på tidpunkten då klippning sker samt vilket slags ras det handlar om. Långa och fina fibrer vars snittlängd ligger på 6,35 cm används vanligen i kamgarn. I ylleyger används mestadels kortare fibrer med en snittlängd på 3,81 cm. Ett fåtal fårraser kan frambringa grova men långa fibrer, 12,7 cm till 38,1 cm, vanligtvis används till handgjorda och speciella tyger (Kadolph 2014).

Engström (1978) skriver om de tre olika ullhårstyper vilka är: bottenull, täckhår och mörgh- och dödhår. Bottenullen är mjuk, finfibrig, småkrusig och saknar mörghkanal. På detta håret sitter epidermisfjällen med öppen kant riktat mot spetsen. Fibrerna på täckhåret är grövre och har en mörghkanal. Håret är vågigt och långt. Epidermisfjällen överlappar varandra på täckhåret som ger dess höga glans. Mörgh- och dödhår har de grövsta fibrerna. Det är glanslöst och går lätt av då det är oftast mycket sprött. Det har en stor och luftfylld mörghkanal vilket bidrar till att fibern inte följer vågorna på det övriga håret.

2.2.6 Egenskaper hos ull

Ullen har en rad olika egenskaper som gör den till en unik fiber. En egenskap är att den är hygroskopisk, vilket betyder att den inte upplevs som blöt trots att den absorberar fukt som gör fibern behaglig att ha nära kroppen. Under standardförhållanden är återfuktning mellan 13%-18% detta gör den till den mest hygroskopa fibern. En hygroskopisk fiber kontrollerar och minimerar plötsliga temperaturskillnader genom den goda elasticiteten. Exempelvis, om en person bär en tröja av ull i en torr inomhusmiljö för att sedan gå ut till en fuktig och kall utomhusmiljö kommer ullen absorbera fukten samtidigt som den genererar värme som i sin tur skyddar mot kyla. Återhämtningen och elasticiteten gör att ullen håller kvar luft och fukt som kan jämföras med isolering och behåller kroppsvärmen.

Ullfibern är mycket slitstark och har en hög nöthållfasthet tack vare epidermisfjällen och den höga flexibiliteten, som behålls av atmosfärisk fukt. Utan att brytas kan fibern böjas 20 000 gånger medan en bomullsfiber bryts efter 3 000 böjningar. Ullen har en låg brytbarhet när den är torr och en högre brytbarhet när den är blöt. Den höga slitstyrkan hos ull beror även på den enastående töjningen på 25% samt dess höga elastiska återhämtningen på 99%. Vilket gör att fibern beter sig som en fjäder. När, exempelvis, ett ulltyg trycks ihop töjs de krusiga fibrerna för att sedan återgå till original position när trycket släpper. Därför är en ullprodukt mycket hållbar och kan användas i flera år utan att slitas ut tack vare kombinationen av dessa egenskaper.

Ytterligare exempel på dessa egenskaper är att ull kan formas när den är varm och fuktig. Den har en mycket bra värmehållning och är vattenavvisande. Vidare är ull filtbar samt har en bra flamhärdighet och är självslocknande vilket utnyttjas i en del möbel- och interiör tyger.

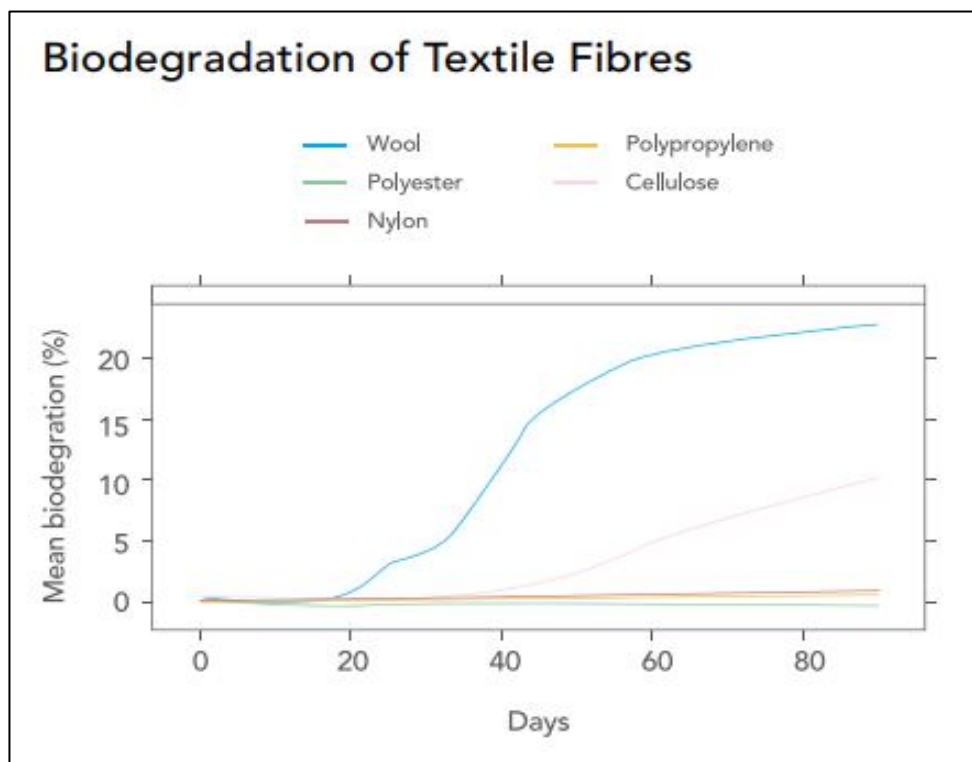
Ullens unika egenskaper går ej att tillverka utan framställs endast på naturlig väg. Ofta blandar man ullfibern med syntetmaterial som akryl och polyester för att få ner kostnaden då den ökat det senaste på grund utav att produktionen har minskat. Men syntetiska fibrer kan inte ställas som likgiltig med ullen på grund utav de unika egenskaperna.

Finhet, epidermisfjälls-struktur, renhet, skadefrihet, längd och färg är samtliga viktiga faktorer som spelar roll för att bestämma ullkvaliteten på fibern (Kadolph 2014).

2.2.7 En hållbar fiber

Ull är, som tidigare nämnt, en mer hållbar fiber än exempelvis syntetfibrer. När ull används eller tvättas släpper den också ifrån sig fibrer men dessa är helt biologiskt nedbrytbara enligt International Wool Textile Organisation (u.å.). Det har visats att ullfibrer är nedbrytbara i havsmiljö genom laboratorium samt testning på plats.

Tabell 2: Diagram över biologisk nedbrytning för olika fibrer



International Wool Textile Organisations (u.å.)

2.2.8 Beredningsprocesser

Vanliga förbehandlingar av ull

Sortering

Första steget i förbehandlingen av ullen är att sortera den efter fiberkvalitet. Därefter separeras den orena ullen från den rena ullen (Ring & Kilgus 2014).

Tvättning

Ull kan tvättas i form av lösa fibrer, garn, trikså eller väv. Syftet med att tvätta ullen är att få bort naturliga föroreningar som ullfett, svett, vegetabilier och parasiter. Ett problem som kan uppstå vid ulltvätt är dess tendens att filta ihop sig. Detta beror på att epidermisfjällen vill haka i varandra. Dessutom bidrar fiberns krusighet och elasticitet till filtningseffekten. Denna

filtrering går inte tillbaka och därför är det viktigt att processbetingelserna tar hänsyn till detta. En möjlighet att antifiltbehandla ull finns, för att minska filtreringsrisken.

Eftersom ullfibern är känslig för alkali, så tvättas den inte i ren natronlut, som vissa andra textila fibrer gör, utan istället tillämpas en liknande typ av tvättmedel som används vid hushållstvätt. Denna typ av tvätt kallas för emulsionstvätt, eftersom tensiderna frigör den feta smutsen från fibermaterialets yta och binder in smutsen i form av droppar omgivna av tensidmolekyler. Tensider är ytaktiva ämnen som ingår i tvättmedlet. Tvätten utförs vid 45-50 grader celcius.

Tensidmolekylen består av både en liopofil och en hydrofil del. Den kan liknas vid ett huvud med en svans på. Huvudet på molekylen är hydrofil och kan ha olika elektrisk laddning beroende på vilken typ av tensid det är. En anjonisk tensid har ett huvud med en negativ laddning, medan huvudet på en nonjonisk inte har någon laddning. Genom att delar med lika laddning repellerar varandra, kan smutsen i "dropparna" hålla sig flytande i tvättlösning utan att ramla tillbaka på varan. En förutsättning att tensiderna emulgeras är att det finns tillräckligt med tensidmolekyler, att värmen är tillräcklig och att det sker en konstant omrörning i badet.

Vanligtvis så tvättas ull i strängform i mindre partier. I länder med stor ullproduktion finns kontinuerliga maskiner, men på de flesta övriga marknader är kvantiteterna för små. Processen kan ske i till exempel en jetmaskin eller i speciella ulltvättmaskiner.

Karbonisering

Karbonisering tillämpas på ullvaror som innehåller vegetabiliska föroreningar. Det går att göra på lösull eller på varor som i första hand innehåller kardgarn. På ullvaror som producerats av återvunnen lump kan också en karbonisering göras. Genom denna process kan man få bort sytråd av bomull eller av andra rester av cellulosa.

Ullvaran impregneras med en svavelsyra och torkas därefter. Vid torkningen angriper syran vegetabilierna av cellulosa och bränner bort dem, eftersom cellulosa inte tål syra. Varan kan därefter utsättas för ett skakmoment innan den sköljs och neutraliseras.

Blekning

Vanligtvis bleker man ull med väteperoxid och trots att ull är känslig för alkali, så bleks den under alkaliska förhållanden. Blekning sker vid pH 8,5-9, utan att ull skadas alltför mycket. Blekprocessen utförs vid en temperatur av 40-50 grader celcius. Blekningen av en ullvara kan utföras i till exempel en jetmaskin. Om garn ska blekas kan detta istället utföras i en korsrullemaskin.

Valkning

Den metod som används i industrin för att filta ihop en ullvara kallas för valkning och utförs i en kombinerad tvätt- och valkmaskin. Denna skiljer sig från tvättmaskinen genom att det finns en anordning i maskinen, som packar och pressar ihop ullvaran när den kommer upp ur badet.

Ullvaran i form av en sträng, går ned i ett tvålbad och går runt i maskinen till den önskade filtnings-effekten uppnås.

Ullens tendens till filtnings-upplevs vid tvättning som en negativ egenskap, emellertid kan den utnyttjas på ett positivt sätt. Genom att filta ihop ullen, skapas en ullvara med en ny struktur. Varan krymper ihop och blir tätare, vilket ger den en ökad isolationsförmåga. Varans yta förändras och kan mer eller mindre dölja den underliggande bindningen. Detta gör att filtnings-egenskapen också utnyttjas i designsyfte (Rehnby 2010).

Torkning

Ullen torkas enligt Ring och Kilgus (2014) på rullande band genom att varm luft blåser på den.

Materialberedning av ull

Lösull

Lösa fibrer kan appliceras i ett flertal produkter som stoppning, vilket är en viktig komponent för exempel skidjackor, kappor, kuddar, möbler och madrasser. Det finns tre olika sätt att framställa stoppning i lösform vilka är utav nyproducerade fibrer, från spillfibrer och från producerade stapelfibrer med syfte att användas som stoppning (Kadolph 2014).

Kardning

Engström (1978) skriver att i processen kardning separeras ullen genom att placera den i staplar på kardorna för att sedan kardas. Processen kan utföras för hand eller i en kardmaskin. Resultatet gör ullen luftig samt ökar dess naturliga filtningsförmåga eftersom fibrerna krokas fast i varandra lättare då den tunna fiberomslutande hinnans nöts och epidermsfjällen friläggs.

Non-woven

Begreppet non-woven betyder ej-vävt, syftas till en slags fiberstruktur, som betyder att materialet tillverkas direkt från fibrer utan någon större beredningsprocess. Non-wovenprocessen är snabb och alla slags fibrer är kompatibla. Priset för non-woven material är ca hälften av priset som ett vävt material av samma vikt.

För att producera ett non-woven material med mekanisk nålning måste först en fiberstruktur tillverkas. De tre grundläggande stegen i processen är:

- valet av fiber
- fibrers placering i maskinen
- valet av fiber-sammanbindnings-process.

Fibrernastrukturen kan tillverkas på fyra olika sätt:

- mekanisk fibertrassling
- termisk fusion
- kemikalier
- harts

Varierande egenskaper ges beroende på fibrernas riktning:

- längd (fibrerna har lika riktning)
- slumpmässig (fibrerna har en slumpmässig riktning)
- kors (fiberlager med lika fiberriktning placeras korsvis på varandra)

Det finns fem olika produktionsprocesser vilka är:

- blötläggning
- torrläggning
- spets spinning
- smältblåsning
- bindspinning

Rapporten riktar sig till mekanisk tillverkning samt processerna våtläggning, torrläggning och spets spinning. Då processerna smältblåsning och bindspinning görs på syntetfibrer kommer rapporten inte beskriva dessa.

Torrläggning

Torrlagda fiberstrukturer kan tillverkas mekaniskt eller av luft, i samtliga riktningar. En lufttillverkning sker i en slumpmässig riktning där fibrerna separera utav luften. Denna är kompatibel med kortare fibrer. En slumpmässig riktad fiberstruktur är stark, har låg töjning, har låg rivstyrka i fiberriktningen samt är styrkan enhetlig i samtliga riktningar. Däremot, har fiberstrukturen en korsriktning bidrar detta till ökad styrka och böjlighet men även en högre töjning och rivstyrka.

Blötläggning

I blötläggning processen används vatten och pappersmassa istället för mekanik och luft. Dessa fiberstrukturer får en enastående enhetlighet gällande fiberriktningen. Vattnet extraheras och återvinns.

Spets spinning

Det är en process där fiberstrukturen skapas genom att fibrerna trasslas ihop utav kraftiga vattenstrålar som trycks igenom på båda sidor och splittrar filamentfibrer till stapelfibrer. Antalet vattenstrålar och kraft kontrolleras utefter behov. Förutom att även detta vatten extraheras och återvinns, renas det också. Processen kan benämnas likt vatten-nålning. De material som genomgått denna process kan inte genomgå ytterligare process. Denna fiberstruktur har en god flexibilitet och elasticitet.

Nålning

Fiberstrukturer har en relativt låg styrka i obunden form som stärks genom bland annat mekanisk nålning. Det placeras på maskinens nålbädd och matas igenom det antal gånger som behövs för att tillverka förutbestämd struktur och styrka. De taggiga nålarna som har hullingar på toppen är lokaliserade 5-7.5 cm från basen. Hullingarna fångar upp fibrer då nålarna jobbar upp och ner och låser fast fibrerna med varandra. Variationen av fibertyp, loft och denier kan variera beroende på önskat resultat. Det finns ytterligare två nålningstekniker som ger andra

egenskaper vilka är: tjockt nålutrymme och stängd nål. Material tillverkat med tjockt nålutrymme har ett sämre enhetligt utseende men bra luft- och vattengenomtränglighet och kan dessutom lätt återvinnas. Denna teknik kan tillämpas på exempelvis skumstoppning. Den stängda nålningstekniken innebär att nålen tränger genom fiberstrukturen, öppnas, fångar upp fibrer och drar med sig dessa ner igen.

Vanligt förekommande produkter som tillverkas av non-woven är: isoleringstoppning, blodfilter, tennisbollar, syntetläder, oljeabsorberande pads, wipes, textilt foder, laminering- och beläggingsbaser, takunderlag, medicinska kläder och madrasser (Kadolph 2014).

3. Metod och material

En deduktiv metod valdes då rapporten utgick från teoretiska hypoteser som styrs av teorin. Hypoteserna har prövats mot teorin för att slutsatser ska kunna dras. Resultatet ska förklaras med ett objektiva förhållningssätt. En deduktiv metod är lämplig för att testa och pröva teorin på detta sätt (Jacobsen 2018). Vidare valdes en kvalitativ metodstudie där datainsamlingen har utförts i form av semistrukturerade intervjuer. Denna typ av metod startar med öppna frågor som successivt avsmalnas till mer detaljerade frågor, vilket kan bidra till att intervjupersonen känner sig bekväm i början som i sin tur kan leda till en mer naturlig dialog.

Respektive intervju är unik då frågorna utgår från en mall men anpassas efter varje intervjuperson (Patel & Davidsson 1994). Möjligheten för följdfrågor fanns vid intervjuerna. Svaren som gavs är då beroende på situationen och personen ifråga. I början av processen skickades förfrågningar ut via mejl till skickliga och erfarna personer inom området ull. Personer hittades genom internetsökning via hemsidor rörande ämnet ull, råd från handledare samt vetskap om kunniga professorer på Textilhögskolan.

De som ställde upp på telefon- och zoomintervjuer var: ledamot i Svenska Fåravelsförbundet, processledare på Gotland Gray, grundare av Ullkontoret, docent inom Textilteknologi och professor inom Textilteknologi samt en skriftlig intervju med Emmaljunga genom deras Global brand director.

3.1 Litteraturstudie

Till den teoretiska undersökningen har information från vetenskapliga böcker och tidigare kurslitteratur tillämpats. Genom skolans databaser DiVA och Primo samt SIS har peer review-artiklar, uppsatser och standarder hittats och använts. Ytterligare information har återgivits av hemsidor från företag, ideella organisationer och institut med hög reliabilitet och validitet som har gett ett grundligt teoriavsnitt.

3.2 Material

En röd tråd fanns vid utvecklandet för samtliga intervjuer och intervjufrågor dock sammanställdes dessa utefter respektive intervju. Det som önskades få svar på utav intervjuerna var överlag fakta och kunskap om svensk ull och ullens egenskaper. Fortsättningsvis söktes fakta om hur den svenska ullindustrin och det svenska ullvinnet ser ut idag samt intervjupersonens bedömning om framtiden för svensk ull. Vidare ställdes frågor angående befintliga fårraser i Sverige, vilka och varför just dessa lämpar sig för rapportens ändamål. Intervjupersonens synpunkt och tankar kring användandet av svensk ull som stoppning i en barnvagn var en förekommande fråga i vardera intervju. Intervjun med Emmaljunga skiljde sig från de andra i och med att intervjufrågorna rörde sig om dess organisation, produkter och produktspecifikation.

3.3 Förväntat resultat

Det förväntade resultatet av denna studien kommer visa att stoppningen gjord utav svensk ull uppfyller Emmaljungas kravspecifikation. Detta påvisas genom tidigare forskning och teori samt den datainsamling som utförs. Vidare kommer studien också visa på att en sådan stoppning är mer miljömässigt hållbart då det är en naturlig fiber som är biologisk nedbrytbar (Kadolph 2014) vilken leder till att den ej släpper ut mikroplast i haven vid tvätt likt ett syntetiskt material (International Wool Textile Organisation u.å.). Det förväntas gå något år innan ullstoppningen blir ekonomiskt hållbart för företaget då dagens stoppning redan är etablerat och lättillgängligt då ett befintligt sortiment finns.

3.4 Relevans

Ett skäl för att visa på studiens relevans är att ca 70% av den svenska ullen idag slängs eller bränns upp (Svenska fåravelsförbundet 2019) vilket borde tas tillvara på. Flera svenska modeföretag är nu intresserade av att ta hand om svensk ull och undersöker om de kan använda sig utav den i sina produkter (Land lantbruk 2018). Med dagens negativa klimatpåverkan och klimatförstöring är detta en relevant studie då ull är mer miljömässigt hållbart material än syntetmaterial som produceras mest i världen (Kadolph 2014). Syntetmaterial utvinns av olja, vilket är ett icke förnybart material, där framställningen är mycket energikrävande. Materialet påverkar både människa och miljö negativt då det finns risk att det består utav hälso- och miljöfarliga ämnen (Naturskyddsföreningen u.å.). Detta pekar på ytterligare ett argument till studiens relevans då ull har en naturlig nedbrytningsprocess.

3.5 Reliabilitet och Validitet

Rapporten skapar reliabilitet eftersom de personer som intervjuats är experter inom sitt område kan man lita på att deras information och fakta är äkta och trovärdig. Samarbetspartnern Emmaljunga har lång erfarenhet av att tillverka barnvagnar som ser till barnet bästa och att de har funnits till i snart ett sekel, gör dem till ett pålitligt företag. De har produktion och utför testning i Sverige vilket ger dem god kontroll över deras produktion.

3.6 Etik och hållbarhet

Etik och hållbarhet genomsyrar hela rapporten, både i hur den är utformad och i hur den har genomförts. Sökning efter tidigare forskning och fakta har gjorts i den största möjliga utsträckning i en etisk och hållbar anda. Information från oetiska och ohållbara referenser har valts bort. Syftet, som tidigare nämnt, är att bidra till minskat ullsvinn som i sin tur leder till en mer hållbar industri samt att rapporten enbart riktar sig till den svenska ullindustrin. Alla bör ta sitt ansvar för att jobba mot en hållbar värld för både människor, djur och jordklotet vi lever på, vilket är en viktig faktor till att rapportens undersökning genomförs. Vidare strävar rapporten och dess samarbetspartner att arbeta mot Cradle to Cradle.

Cradle to Cradle är ett globalt erkänt mått på säkrare och mer hållbara produkter tillverkade för en cirkulär ekonomi. För att designa och tillverka produkter med en positiv inverkan på människor och miljö används Cradle to Cradle Product Standard av produktdesigners, tillverkare och varumärken runtom hela världen. För att få certifieringen utvärderas produkter med avseende på miljömässig och social prestanda i fem olika hållbarhetskriterier som är: materialhälsa, materialanvändning, förnybar energi- och kolhantering, vattentjänst och social rättvisa. Utefter dessa kriterier klassas sedan produkterna i olika prestationsnivåer (Basic, Bronze, Silver, Gold och Platinum) för respektive kriterium. Standarden uppmuntrar till kontinuerlig förbättring och kräver en förnyelse av certifiering vartannat år (C2C Certified u.å.).

4. Resultat

Tabell 3: Antal intervjuade och deras befattningar

Person	Befattning
Person 1	Ledamot i Svenska Fåravelsförbundet
Person 2	Global Brand Director på Emmaljunga Barnvagnsfabrik AB
Person 3	Grundare av Ullkontoret
Person 4	Docent inom Textilteknologi
Person 5	Processledare för Gotland Grey
Person 6	Professor inom Textilteknologi

Utifrån dessa intervjuer på expertnivå, kan följande resultat presenteras:

4.1 Ull i Sverige idag

Det är en stor utmaning idag för handeln av den svenska ullen, eftersom textilindustrin i Sverige har legat nere, vilket gör att ett ordentligt klassificeringssystem inte existerar i Sverige idag. Efterfrågan på svensk ull är låg, vilket också leder till att priset är lågt. Fårbonden är enligt lag tvungen att klippa fåren 1 till 2 gånger per år, vilket tidigare setts som ett onödigt ont. För 1 kg ull får bonden så lite som ca 5-10 SEK betalt, vilket är mycket lågt. Väldigt mycket krävs av bonden för denna lilla summa pengar. Ulluppköparna vill också att ullen ska vara så ren som möjligt, vilket dessutom kräver mycket av fårklipparen. Överlag är får relativt renliga av sig ute på betet. Det skräp som de samlar på sig, skakar de av precis som en hund. Ullpriset måste stiga om industrin ska få fart och inte förrän nu börjar priset att stiga något. De få personer som kan tänka sig att betala bra för ullen, betalar mellan 50 - 100 SEK per kilo. Utöver den låga efterfrågan på svensk ull, kan ytterligare ett problem uppstå. De långa avstånden mellan bönder och ullstationer, där ullen kan lämnas av, gör det svårt att samla ihop ullen. Ska ullen beredas och tvättas enligt traditionellt sätt är det dessutom en hög kostnad för vattenförbrukningen. Alla fårbönder har heller inte lärt sig att sortera ullen eller att skapa en ren yta där ullen klipps, vilket kan resultera i att ullen har kvar halm och andra växtrester i sig. Många företag skickar istället den svenska ullen till England eller Belgien, som är de två största länderna för tvättning och sedan vidare till ett baltiskt land som är duktiga på att sticka och sy, för att sedan skickas tillbaka

till Sverige och säljas som svensk ull. I grund och botten är ullen svensk, men har färdats ut på långa resor under framställningen.

Intervjuerna har påvisat att några få småskaliga spinnerier finns i Sverige som är i bruk, men mycket kompetens kring att vidareförädla ull finns att hitta på Gotland, där en hel del produktion är igång. Via Ullkontoret köper privatpersoner ull i små skalor, medan företag köper varierande mängder tvättad ull i storbal där en bal ligger på mellan 250 kilo - 350 kilo och kostar mellan 45 - 100 SEK per kilo. De säljer allt från en påse på 350 gram till flera ton åt gången. Det finns olika maskiner för att förädla ullen, men även en hel del ull som också som måste skickas iväg till andra länder eller till fastlandet för att vävas. Allt finns inte på Gotland ännu. Många av utmaningarna i att få en väl fungerande produktion på Gotland ligger i logistiken. På Gotland finns det tre ganska små spinnerier som är aktiva och som skickar sin ull till Tyskland. Som många andra spinnerier, är det inte riktigt en heltidssyssla och i en del lokaler finns ingen värme, vilket gör att personalen inte jobbar året om. Goda möjligheter till utveckling finns i området. Minst 100 ton ull klipps varje år och en annan utmaning är att uppmärksamma mervärdet för den grå ullen från Gotlandsfåret, som det finns mycket av på Gotland. En världsmarknad existerar redan för vit ull med utformade prisnivåer och klassificering. Eftersom den vita ullen är mer etablerad jämfört med den grå ullen som är lite mer speciell, är det därför så viktigt att hitta de unika användningsområdena till den.

Idag är det viktigare än någonsin att handla lokalt. Det finns ett stort mervärde i den svenska ullen jämfört med exempelvis Australiensisk ull där man kasserar svamparna på fåren. Sverige har däremot en av de bästa djurhållningarna i världen, på grund av bland annat att svenska får inte behöver gå igenom kemikaliebad och heller inte kassera svampar. Detta är något som inte marknadsförs, men som höjer värdet på den svenska ullen. En av de intervjuade uttryckte att denna studie är mycket värdefull. Studenter som utforskar, media som är nyfikna och skriver rubriker leder till att gemeneman får reda på hur det faktiskt ligger till.

4.2 Svensk ull som stoppning

Samtliga intervjuade ställde sig mycket positivt till studiens idé om att använda svensk ull i barnvagnar och beskrev den som en klockren historia och förundrades över att ingen tidigare hade undersökt idén. Därav har det konstaterats att svensk ull lämpar sig mycket bra som stoppning, då både vadd och stoppning är enkelt att tillverka samt att tillverkningsprocessen kort. Till stoppning är det obetydligt att ullen har grova fibrer och troligtvis kan all ull på fåret användas, då det inte är många som sorterar den ändå. Att blanda långa och korta fibrer med grova och fina fibrer gör ingen skillnad, utan skulle till och med kunna fungera bra om ullen har tussar i sig. Då ullen inte heller är i kontakt med huden, som stoppning eller isolation, lämpar den svenska ullen sig mycket bra i detta syfte, särskilt eftersom den vanligtvis också slängs. Däremot har ull en relativt hög densitet, vilket gör att som ullmadrass blir den lite tyngre. Emellertid, är en fördel med produkten att ullen inte behöver genomgå så många behandlingar mer än tvätt. Ull som material är dessutom både miljövänlig och nedbrytbar. Ett

stort antal volymer av polyester går till just stoppning, men i och med detta alternativa material blir resultatet i att ingen olja används vilket är en annan stor fördel.

Ullhårstråt är uppbyggt likt en kotte, där luft kommer in mellan fibrerna och gör att den andas. På naturlig väg transporterar den bort fukt och svett från kroppen. I princip är ull den enda fibern som också håller värmen när det är blött, vilket kan resultera i att bebisen inte blir nedkyld i barnvagnen om den ligger på en ullmadrass. Torkning och fukt är däremot något som bör tänkas på. Ullen har mycket hög fuktupptagningsförmåga, vid regn till exempel, men till en stoppning bör den hålla sig rätt skyddad från det. En nackdel med ullen, precis som med alla naturmaterial, är att den lätt angrips av mal. Det är ovisst om malen når ända ner till en madrass, men å andra sidan kommer den åt tröjor. Ytterligare fördelar som fastställts med ullen är att den har hög isolationsförmåga och låg antändningsförmåga. Ullen håller sig ren och det räcker att vädra den. Den är väldigt resilient, beroende på vilken sort det är, så måste den ha en viss krusighet för att vara det. En rak, lång och grov fiber har inte så bra resiliens, men som stoppning till en barnvagn är det möjligtvis inte lika kritiskt att fibern behöver vara resilient. En krusig fiber ger mer volym, men traditionellt sett har även skräp och raka fibrer använts till stoppning.

Det finns olika typer av stoppning och för att ersätta en viss typ är det bäst att producera den nya stoppningen enligt den nuvarande formen. Det vill säga att om den nya stoppningen ska ersätta en fibervadd, så får den nya stoppningen vara en fibervadd. Filtning däremot, är något man väver upp för att sedan rugga det och detta är förmodligen en alldeles för dyrbar process för att tillverka stoppning av.

En av intervjupersonerna berättade att denne hade utfört ett eget, icke-vetenskapligt, experiment hemma på sin gård. En bit suffolkull kardades till att bli stoppning i en huvudkudde. Först tvättades ullen i ett förhållandevis enkelt bad för att rensa bort skräp. Därefter kardades ullen rektangulärt och formades likt en kudde. Kardfloret lades sedan ner i ett örngott och denne hade då kardat fram en ullkudde. Efter långa arbetsdagar i stallet är nackbesvär vanligt om kvällen och därför väljs ullkudden i första hand, då den formar sig perfekt efter nacken och personen i fråga "sover så himla gott på den". Troligtvis kommer en bebis att sova extra gott på en ullstoppad madrass än vad den hade gjort på en madrass med syntetfyllning. Detta var inget vetenskapligt test men visade ändå på att ull är ett lämpligt material.

4.3 Ullsorter

Texel är en ras som traditionellt enbart ses som en köttras, då de växer sig muskulösa och ger bra utdelning. Även lammen blir muskulösa och stora, växer snabbt och bonden får bra betalt. Suffolk är också en ras som används för sitt kött. Dessa två raser har en mycket bulkig och stunsig ull vilket skulle lämpa sig bra till rapportens syfte. Ullen betar sig som en fjäder. Trycks den ihop väldigt hårt kommer den att återgå till sitt originalläge. Den är svårtovad. Texelullen visade sig också vara mycket slitstark, vilket passar som stoppningsmaterial till en madrass. Den svenska ullen har grövre fibrer, vilket kunde ses som en fördel angående

stoppningsmaterial eftersom de spretar ut och håller formen. De största gårdarna i Sverige har Texelfår. Texelullen börjar nu bli mycket eftertraktad och kanske kan bli svår att få tag på i framtiden, vilket också medför att priset kan öka. En god idé kunde därför vara att visa intresse för Suffolkullen med. Ullkontoret tvättar renrasig ull från Texel och Suffolk, dock innehåller nästan all korsningsull lite texel. Båda raserna är lätta att få kunder till. Suffolk gör Ullkontoret själva produkter av, som till exempel kuddstoppning.

Den grå ullen från Gotlandsfåren, har inte riktigt tagits tillvara på ännu, eftersom den inte riktigt passar till samma sak. Den ullrasen är annorlunda från till exempel Texelull eller blandrasull. I en förstudie en av intervjupersonerna utförd, intervjuades bland annat ett sängföretag och för dem var det helt otänkbart att använda grå ull. Förmodligen är det bara en fördom att man inte kan ha grå ull i sovrummet, för allt som har med sängkammaren att göra ska vara vitt. Det är alltså en attityd. Den grå ullen har lite annorlunda egenskaper än den här traditionella vita ullen, som det egentligen finns en världsmarknad för. Den grå ullen är inte så lämpad till att ha som undertröja, då den uppfattas som stickig. Den är lång, silkig, glansig och väldigt vacker, därav passar den bättre till att använda i vävda tyger eller stickade produkter, som inte ligger närmast kroppen. Det kan vara till exempel tröjor, jackor, mössor eller halsdukar. Det finns jättefina exempel på vad som är framtaget. Den passar även bra till madrasser om man tänker på vad man kan göra med ullen förutom att sticka och väva.

Det finns en risk för att ullen kan framkalla en allergi. För att förhindra detta bör man använda en slags proteinbakterie. Ull som är nära kroppen kan komma att klia, risken för det kan minskas genom att använda sig utav en finare och slätare fiber. Emellertid, finns ingen risk för att ullen ska sticka eller klia om den är inklädd.

4.4 Produktionsprocess

När Ullkontoret införskaffat den råa ullen börjar de med en bedömning. De bedömer vilken sort det är, färgen, hur skräpig den är och om den är tovig. Gotlandsullen sorteras även på tackull och lammull, samt om längden på fibrerna är korta, mellan eller långa. De använder en egen skala angående skräpnivån på ett spann av 0-3, där nivå 3 har för mycket skröp i sig för att kunna tvättas. I Sverige idag finns det inget klassificeringssystem likt det Norge och England använder sig av, där respektive stat sammanställt ett system. Däremot finns en organisation, Ullvilja, som vill skapa ett liknande.

Efter sortering och klassificering av ullen börjar tvättprocessen. Ungefär 2 ton ull tvättas på en gång beroende på vad för fibrer det handlar om. Ullen matas in i den första maskinen där fibrerna dras isär så vattnet lättare tränger igenom och renar. Efter detta blåses fibrerna ihop och matas vidare till det första av fem tvättkar. De första karet är likt en förtvätt då temperaturen inte är lika hög som de senare samt att det enbart finns soda och inget tvättmedel. I kar nummer två används både soda och biologiskt nedbrytbara industritvättmedlet Foril. Temperaturen är upp mot 60 grader celsius vilket är den högsta i de fem olika karen. När ullen matats genom detta kar matas det vidare till första sköljningen i kar nummer tre. I detta kar finns en liten del

tvättmedel. Temperaturen ligger runt 50 grader celsius. I kar nummer fyra och fem fortsätter sköljningen. Mellan varje kar mats ullen in genom valsar som pressar ut överflödigt vatten som hamnar ner i karet igen. Efter sköljningen vandrar ullen på ett transportband mot torkrummet för att sedan fortsätta mot torkning nummer två. Denna liknar en stor lutande torktumlare med ett hönsnät-liknande nät för att kvarbliven smut, växtfibrer, sågspån och smuts skall rensas bort. Ullen matas framåt och nedåt.

Ullkontoret har inget steg i processen som de kan tänkas uteslutas idag. Hade det funnits ett sådant steg skulle detta redan varit borttaget. Däremot har original dieselmotorn bytts ut mot en flispanna, där flis eldas från egen skog genererar el till tvätteriet samt solceller. Övrig el som köps utvinns från kravmärkta vindkraftverk.

Det första stegen i processen vilka är insamling och tvätt, är två av de större utmaningarna. Kardning och förberedning bör göras innan själva nålningen av ett non-woven material utförs. Ju fler antal nålningar som utförs, desto starkare och tätare blir materialet samtidigt som fluffigheten och flexibiliteten minskar. Vanliga tester som utförs är för nötning, flexibilitet och styrka. Däremot görs olika tester beroende på vilket steg i processen man är i och vad som önskas testas på.

4.5 Framtida samarbetspartners

På hemsidan svenskafaravelsforbundet.se finns information om vilka bönder och gårdar som finns inom lokala distrikt över hela Sverige. Ullkontoret tvättar inte bara ull utan tillverkar lösare nålfiltar. Ett exempel på samarbete är att Emmaljunga beställer en rulle eller bara någon meter nålfilt för prov. Efter det kan Ullkontoret göra den tunnare alternativt tjockare beroende på vad som önskas. Vidare kan de utföra tvätttester om det behövs. Emmaljunga kan köpa endast tvättad lösull för att själva ta kontakt med den fabrik som är tänkt till att göra stoppningen. Ullkontoret samarbetar med företag som Nordifa i Halmstad, Oxboda i Småland och Nålfiltfabriken som tillverkar nålfiltade tyger. Nordifa gör för det mesta något lösare tyger medan Oxboda gör något hårdare. Det är via sociala medier, hemsidor, marknader, fåravelsförbundet, konferenser eller projekt man kommer i kontakt med kunder och andra företag.

4.6 Förkalkyl

Vikten för en storbal med tvättad ull är mellan 250 kilo - 350 kilo och kostar mellan 45 SEK per kilo - 100 SEK per kilo, beroende på fiber, exklusive moms och transport. Att tänka på är att desto större beställning, desto lägre kostnad. Nedan beräknas medelkostnaden för stoppningsmaterial till en barnvagn samt medelantalet barnvagnar som kan tillverkas utifrån siffror då en storbal skulle beställas.

Tabell 4: Mått och vikt för madrass och liggdel

	Madrass	Liggdel
Längd (cm)	76	76
Bredd (cm)	34	34
Höjd (cm)	1,5	21
Uppskattad ullvikt (kg)	0,4	0,1

(Se bilaga 2 för källor till mått. Mått för madrasshöjd kommer från den empiriska undersökningen)

Tabell 5: Beräkning av medelkostnad för stoppningsmaterial en barnvagn

Förklaring av beräkning	Beräkning
Ullvikten för madrass adderat med ullvikten för liggdel ger summan totala stoppningsmaterialet för en barnvagn.	$0,4 + 0,1 = 0,5 \text{ kg.}$
Vikt för stoppningsmaterial för en barnvagn multiplicerat med vikten för en storbal ger produkten antal barnvagnar i produktion. Lägsta respektive högsta.	$0,5 \times 250 = 500 \text{ st}$ $0,5 \times 350 = 700 \text{ st}$
Medelvärde av antal barnvagnar	$(500 + 700) \div 2 = 600 \text{ st}$
Vikten för en storbal multiplicerat med kilopriset ger produkten kostnaden för en storbal. Lägsta respektive högsta.	$250 \times 45 = 11\,250 \text{ SEK}$ $350 \times 100 = 35\,000 \text{ SEK}$
Kostnaden för en storbal dividerat med antal barnvagnar ger kvoten kostnaden för stoppningsmaterial i en barnvagn. Lägsta respektive högsta.	$11\,250 \div 500 = 22,5 \text{ SEK}$ $35\,000 \div 700 = 50 \text{ SEK}$
Medelvärde av kostnaden för stoppningsmaterial	$(22,5 + 50) \div 2 = 36,25 \text{ SEK}$

Resultat

Utifrån en storbal med tvättad ull kan Emmaljunga producera 600 stycken barnvagnar där stoppningsmaterialet kostar 36,25 SEK per barnvagn, exklusive moms och transport.

5. Resultatdiskussion

Tidigare forskning och resultat från den empiriska undersökningen stämmer bra överens. Det framkommer tydligt i båda delarna att det svenska ullsvinnet fortfarande existerar och är ett problem som fler och fler börjar att uppmärksamma och vill hitta lösningar till. Sättet att se på problemet stämmer bra överens från båda sidor. Den tidigare forskning som belyst problemet kan försäkras och verifieras av resultaten från den empiriska undersökningen. Emellertid belyses problemet på en högre grad av intervjupersonerna än vad den tidigare forskningen gör. Siffror gällande det svenska ullsvinnet är taget ur en statistisk undersökning som gjorts under ett antal år i Sverige. Samtliga intervjupersoner svarar liknande och styrker därför denna undersökning. Av både forskning och undersökning framgår det att det finns organisationer, projekt och företag i Sverige som jobbar mot att hitta sätt för att ta tillvara på och vidareförädla den svenska ullen. Trots att dessa finns så vet gemeneman inte om att problemet existerar eller i vilken omfattning det är.

Flera källor av tidigare forskning visar att ull är ett mycket miljömässigt hållbart material och likaså visar resultatet från den empiriska undersökningen detsamma. Utifrån intervju svaren kan en röd tråd uppfattas då samtliga intervjupersoner inte har någon negativ ton eller invändning till studiens syfte och frågor. Både forskning och undersökning beskriver ullens egenskaper, i viss mån, mycket lika men på ett kompletterande sätt till varandra. Förklaringen av egenskaperna från undersökningarna har ett mer beskrivande och målade uttryck, medan en del av den tidigare forskningen ges av siffror från utförda tester på ullfibern. Troligtvis kan detta bero på att undersökningen utfördes muntligt där intervjupersonerna pratade fritt och med ett mer vardagligt språk.

Vidare ställer sig samtliga deltagare i den empiriska studien positiv till forskningsfrågorna och menar på att ull lämpar sig bra som stoppning till en barvagn. Av tidigare forskning finns inga liknande ställningstaganden då det inte finns undersökningar specificerade på stoppningsmaterial till barnvagnar. Det finns många fördelar med att ta tillvara på den svenska ullen till just en produkt som stoppning, då denna produkt har en enkel process för tvätt och beredning samt att det redan finns en existerande produktionskedja för den i Sverige. Det kan vara en god produkt att börja producera i startskedet av vad som förhoppningsvis kommer att bidra till en framtida ullindustri i Sverige. Trots att den svenska ullen särskiljer sig från finfibrig ull som till exempel Merinoull, uppfyller den ändå egenskaperna för att agera bra som stoppningsmaterial. Att fibrerna kan variera i längd och storlek och att den lätt kan tova ihop sig, är inget som berör dess prestationsförmåga i en madrass. Enda nackdelen som har nämnts är att den förmodligen kan väga mer än en madrass med stoppning av syntet, på grund av ullens höga densitet. Emellertid, kräver inte en barnvagnsmadrass en större mängd stoppning, vilket kan fastslå att konsekvensen inte är väsentlig för detta syfte. Ullen, jämfört med syntet, har även en fördelaktig inverkan på barnet då den erhåller ett naturligt flamskydd, den har självrenande egenskaper samt temperetareglerande egenskaper med hög absorptionsförmåga. Detta gör att madrassen kommer att hålla barnet sval när det är varmt och varm när klimatet är kallt. När barnet svettas kommer ullen att absorbera fukten och hålla kvar

värmen, så att barnet inte blir nedkyllt av fukten. Komforten av ullstoppning kan konstateras behaglig bland annat genom ett ovetenskapligt test som en av de intervjuade har utfört självmant. Trots att de tre fårraserna som har undersökts i studien har olika egenskaper, så har de alla en fördel i att användas till stoppning beroende på hur de bereds för detta ändamål. Då Texelrasen börjar att bli mer efterfrågad, så är Suffolkrasen ett bra alternativ, som har liknande egenskaper och inte har samma efterfrågan på sig. Gotlandsfåren är också ett bra alternativ, om den till exempel bereds till en nålfiltad vara, då den som lösull är silkig och kan lägga sig platt. Att den är grå är obetydligt i detta syfte, då den inte är synlig inuti en madrass. Detta visar på att förberedningsprocessen blekning inte är nödvändig för detta syfte. I slutändan är alltid en naturfiber bättre än en syntetfiber för både människor och miljön, då den är cirkulär och en del av det jordens egna omlopp.

Beredningsprocesserna stämmer överens med varandra i grunden men kompletterar även här varandra då det fanns mycket fakta från tidigare forskning men i den empiriska undersökningen beskrivs hur själva processerna utförs, exempel tvättningsprocessen, mer ingående. Tidigare forskning visar också på att det finns processer som utförs där ändamålet är stoppning. Dock specificeras det ej till vilken fiber. Däremot visas det genom den empiriska undersökningen. Bereden ull är passande som stoppning. Vilket resulterar i att det framkomna resultat av undersökningen stämmer bra överens med vad som påvisats i tidigare forskning.

Många nya upptäckter kring ullen har uppstått under processens gång. Ullsvinnet i Sverige är i en mycket större omfattning än vad som antogs innan problemet började att undersökas. Det är både ett problem i hur mycket ull som slängs och bränns upp varje år, men även ett problem utifrån fårböndernas syn på ullen som ett onödigt ont. Eftersom ullen knappt efterfrågas, finns ingen större anledning för fårbönderna att anstränga sig för att ta tillvara på ullen så att den kan vidareförädlas. Detta skapar ett problem vid till exempel klippningen. Väsentligt är att hålla rent och skapa bra klippningsytor för att behålla ullen så ren och fin som möjligt. Däremot finns ett nätverk för att bevara den svenska ullen. En mängd olika organisationer som startas upp på personliga initiativ, då det inte finns något statligt stöd för den svenska ullen. Problemet är dock synligheten och marknadsföringen. För att fler ska bli medvetna om den svenska ullindustrin behöver dessa två parametrar få en ökning. En annan iakttagelse som gjorts och som dessutom ökar den svenska ullens mervärde är Sveriges djurhållning. Gällande djurhållning av får ligger Sverige i framkant mot andra länder med stor ullindustri som Nya Zeeland, Irland och Tyskland. Detta skulle kunna vara en av de många bra punkter att trycka på i marknadsföringen i framtiden om barnvagnar med ullstoppning säljs.

Hållbarhet kan relateras till rapportens syfte, frågeställning och resultat. Syftet visar på hållbarhet genom att ta tillvara på en lokalt befintlig naturlig svensk resurs. Ersättning av syntetmaterial som stoppningsmaterial med svensk ull, som är mer miljövänligt, bidrar då till minskad användning av syntetmaterial. En effekt av detta blir också ett minskat svenskt ullsvinn. Det undersöks även hur processen för detta skulle kunna gå till i syfte att förenkla denna omställning för fler företag i framtiden. Att undersöka en lämplig typ av ull som användning till detta ändamål är mycket viktigt för att få en så bra slutprodukt som möjligt och för att förhindra onödiga fel som kan tas när kunskap om ullen saknas. En stor del av resultatet

tyder på att ull är en mycket hållbar och miljövänlig fiber. Varje intervjuperson nämner detta som en stor fördel samtidigt som de var mycket positiva till att använda och ta tillvara på just den svenska ullen, som redan är en befintlig resurs i Sverige. Både tidigare forskning och den empiriska undersökningen visar att ullfibern har många bra egenskaper och lämpar sig mycket bra till stoppning i en barnvagnsmadrass och- liggdel. Å andra sidan bör risken för allergi från ullen vidare undersökas för att utesluta riskerna att barnet insjuknar etc.

Från intervjuerna i den empiriska studien har många informativa svar givits som styrker resultatet och som har lagt grunden till diskussion och slutsats. På grund av den rådande situation har dessvärre rapportens samarbetspartner inte haft gott om tid och resurser för att ge behövt grundlig information till att kunna fastställa ett perfekt resultat. Trots detta kan generella slutsatser dras från resultatet i och med att intervjupersonerna är mycket kunniga inom sitt område samt bidragit med gedigen fakta och information genom alla delar. Emellertid, hade en kvantitativ del med fysiska tester ökat reliabiliteten ännu mer, då man hade fått fakta både från tester och intervjuer.

6. Slutsatser

Det är möjligt att använda svensk ull som stoppningsmaterial i en barnvagn. Då den svenska ullen skiljer sig i grovlek och utseende mot vit merinoull, så krävs det djupare förståelse för fibern och dess struktur för att hitta de rätta produkterna som lämpar sig för just den typ av ull. Ju fler nya användningsområden som hittas för den svenska ullen desto mer kommer det svenska ullsvinnet att minska.

Svensk ull skulle passa utmärkt att använda som stoppning till en barnvagn. Det går att få samma typ av känsla av ullen som det går att få av polyester i en stoppning. Ull är ett naturmaterial som är skonsamt mot bebisar och erhåller flera bra egenskaper för att skapa en säkrare och mer bekväm tillvaro för barnet. De goda egenskaperna för ull är bland annat isolation, temperaturreglerande samt borttransportering av fukt vilket gör att den andas mycket bra. Ull har en hög brandresistens vilket ökar säkerheten i barnvagnen jämfört med om ett syntetmaterial används. Vissa av ullsorterna har också en återhämtande förmåga likt en fjäder, vilket resulterar i att den ger bra stuns i en madrass. Vidare passar ull perfekt till stoppning då den knappt behöver tvättas utan i de flesta fall räcker att endast vädra, eftersom ullfibern är självrenande.

Det finns ett flertal fårraser i Sverige, vars ull skulle lämpa sig till stoppning i en barnvagn. Alla de tre fårraser, Texel, Suffolk och Gotlandsfår som har undersökts, skulle alla passa bra. Eftersom stoppning går att tillverka i olika former, så går det att anpassa ullen till den form som passar den bäst.

Efter samtal med Ullkontoret kan en hypotetisk produktionsprocess för stoppning av svensk ull kunnat kartläggas. Följande är exempel på att Emmaljunga, i detta fall, tar kontakt med Ullkontoret för att undersöka och testa olika kvaliteter av stoppning. Senare bestämma sig för vilken kvalitet som passar bäst till deras ändamål. Ullkontoret kan därefter, beroende på önskemål, antingen sälja sin tvättade ull direkt till Emmaljunga eller ta kontakt med en fabrik, till exempel Nordifa, för att beställa en nålfiltad vara och sälja till Emmaljunga, om så skulle vara önskemålet.

7. Vidare forskning

I den här studien har en grundläggande undersökning kring ull som stoppningsmaterial gjorts. Studien uppmärksammar problemet med att det inte finns tillräckligt med intresse och kunskap för den svenska ullen ännu. Den här studien har riktat in sig på stoppning, men goda möjligheter finns till att undersöka ännu fler användningsområden som lämpar sig bra till just grov ull, som den svenska ullen identifieras med.

Eftersom det inte har utförts några fysiska tester på ullen, så skulle testbeskrivningen i bilaga 1 vara en bra grund till vidare forskning om hur ullen presterar enligt de olika testerna.

Då det redan finns en befintlig världsmarknad för finfibrig vit ull, så skulle det vara intressant att jämföra denna med den grova grå och vita svenska ullen som idag fortfarande inte har en särskilt hög efterfrågan på sig, i syfte att lyfta den svenska ullens fördelar och egenskaper. För detta ändamål kan det vara intressant att kontakta bland annat projektet Gotland Grey, som värnar för just den grå ullen. En annan riktning att gå, gällande ull som inte är efterfrågad, skulle kunna vara att hitta användningsområde för smutsig ull eller spillull, som i dagens läge inte går att använda. Exempelvis, produkter som pellets, som används i trädgårdsbruk, där ullen inte behöver tvättas eller beredas innan.

Ullkontoret är Sveriges enda storskaliga ulltvätter. Inom den svenska ullindustrin saknas emellertid annan storskalig produktion som kan vidareförädla den tvättade ullen. Detta skulle vara ett intressant ämne att forska vidare kring och undersöka möjligheter för att utveckla fler storskaliga produktioner såsom stickerier, spinnerier och väverier.

8. Källförteckning

8.1 Litteratur

- Engström, U. 1978. *Arbeta med ull*. LTs förlag. Helsingborg: Första upplagan, andra tryckningen.
- Gustafsson, K. & Waller, A. 1987. *ULL: Hemligheter, Möjligheter, Färdigheter*. LTs förlag (1:2).
- Jacobsen, D. I. 2018. *Hur genomför man undersökningar?*. 2:2 red. Lund: Studentlitteratur AB.
- J Kadolph, S. 2014. *Textiles*. England: Pearson new international edition.
- Kilgus, R & Ring, W. (red.) 2014. *Clothing Technology*. 6 uppl., Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel.
- Patel, R & Davidsson, B. 1994. *Forskningsmetodikens grunder - Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur.
- Rehnby, W. 2010. Kompendium. *Textila Beredningsprocesser*. [Opublicerat manuskript] Högskolan i Borås.
- Sjödin, Erik m.fl. 2007. Får. Natur & Kultur. S 218-219. *Stockholm: Natur & kultur*.

8.2 Uppsatser

- Brink, A., Johansson, L., Olofsson, E. 2010. *En kartläggning av svensk ull och dess framtida användning*. Kandidatuppsats, Högskolan i Borås. <http://hb.diva-portal.org/smash/get/diva2:1312108/FULLTEXT01.pdf>
- Fredrikson, M., Hagman, S. 2014. *Fårskinn för användning i bilindustrin - En utvärdering av vilket fårskinn som bäst uppfyller de höga krav som ställs på textil interiör i bilar*. Kandidatuppsats, Högskolan i Borås. <http://hb.diva-portal.org/smash/get/diva2:1309950/FULLTEXT01.pdf>
- Lövding, E., Samuelsson, F. 2019. *Svensk ull och dess spinnbarhet: En undersökning kring vilka svenska ullsorter som lämpas för spinning*. Kandidatuppsats, Högskolan i Borås. <http://hb.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1370852&dswid=-194>
- Magnusson, A., Sima, M., Westerlund, N. 2013. *Material i ett första beklädnadslager - För ökad komfort under ett tätt yttermaterial*. Kandidatuppsats, Högskolan i Borås. <http://hb.diva-portal.org/smash/get/diva2:1309318/FULLTEXT01.pdf>

8.3 Artiklar

International Textile Wool Organization. (u.å.) Wool in Aquatic Environments
https://iwto.org/wp-content/uploads/2020/04/IWTO_Wool-Aquatic.pdf

Karlsson, A. 2016. Sverige använder minst antibiotika till djur inom EU, *Jordbruket i siffror* [blogg], 15 januari. Tillgänglig: <https://jordbruketisiffror.wordpress.com/2016/01/15/sverige-anvander-minst-antibiotika-till-djur-inom-eu/>

Karolinska Institutet. 2013. Miljöhälsorapport (in Swedish). Institute of Environmental Medicine (IMM), Karolinska Institutet. ISBN: 978-91-637-3031-3.å

Kemikalieinspektionen. 2007. Barn och kemiska hälsorisker - förslag till åtgärder. Rapport nummer 1/07. ISSN 0284-1185.

Land Lantbruk. 2018. Svensk ull - från soptippen till modehusen, 29 oktober.
<https://www.landlantbruk.se/lantbruk/svensk-ull-fran-soptippen-till-modehusen/>

SJV. 2012. Marknadsöversikt- får- och lammkött. Rapport 2012:2

Svenska jordbruksverket författarsamling. SJVFS 2019:21, saknr L 107, Kap 2, 8 §.

Tillgänglig:

<https://djur.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/djurhalsopersonal/veterinaraforfattningshandboken/ldjurskydd/jordbruksverketsforfattningarinomomradeldjurskydd.4.5fa25aa016d179872d24e5c5.html#L107> och:

<https://jvdoc.sharepoint.com/sites/sjvfs/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2Fsjvfs%2FShared%20Documents%2F2019%5F21%2F2019%2D021%2Epdf&parent=%2Fsites%2Fsjvfs%2FShared%20Documents%2F2019%5F21&p=true&originalPath=aHR0cHM6Ly9qdmRvYy5zaGFyZXBvaW50LmNvbS86Yjovcy9zanZmcy9FVldXbTRvTXkxcENsNTRVVFB5Q0Z6QUJMYTIzSHNMUmt2Y253VV9tWHZCSGdRP3J0aW11PV9ZcEctdm4zMtBn>

Sveriges Natur (2001). *Har du någon ull?*, 12 november. Utgåva 4-1998.

<https://www.naturskyddsforeningen.se/sveriges-natur/1998-4/har-du-nagon-ull>

SVT Nyheter (2019). *Tonvis med svensk fårull slängs – men nu ökar intresset från modeindustri och hantverkare*, 8 januari. <https://www.svt.se/nyheter/inrikes/tonvis-med-svensk-farull-slang-men-nu-okar-intresset-fran-modeindustri-och-hantverkare>

Zhou, J., Xu, B., Tang, Q. & Chen, W. (2014) Application of the sheepskin mattress in clinical care for pressure relieving: a quantitative experimental evaluation. *Applied Nursing Research*, (27), ss. 47-52. DOI: 10.1016/j.apnr.2013.10.008

8.4 Standarder

Swedish Standards Institute (SIS) (2014). *SS-EN ISO 105-B02:2014 Textiles – Tests for colour fastness – Part B02: Colour fastness to artificial light: Xenon arc fading lamp test (ISO 105-B02:2014)*. Borås: SIS

Swedish Standards Institute (SIS) (2016). *SS-EN ISO 105-X12:2016 Textiles – Tests for colour fastness – Part X12: Colour fastness to rubbing (ISO 105-X12:2016)*. Borås: SIS

8.5 Hemsidor

C2C Certified (u.å.). *What is Cradle to Cradle Certified?* <https://www.c2ccertified.org/get-certified/product-certification> [2020-05-13]

Emmaljunga (u.å.). *Miljö och hållbarhet*. <https://emmaljunga.com/sv/miljo> [2020-03-01]

Gotlandsfårsföreningen. (2009). *Rasbeskrivning Gotlandsfåret*. <http://www.gotlandsfar.se/ras.asp> [2020-05-11].

Naturskyddsföreningen (u.å.). *Materialen i våra kläder*. <https://www.naturskyddsforeningen.se/vad-du-kan-gora/gron-guide/materialen-i-vara-klader> [2020-03-05].

Rise (u.å.). *Pilling och luddbildning hos textil enligt SS-EN ISO 12945-2*. <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/tjanster/pilling-och-luddbildning-hos-textil-enligt-ss-en-iso-12945-2> [2020-05-11].

Rise (u.å.). *Nötning av textil enligt SS-EN ISO 12947-2*. <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/tjanster/notning-av-textil-enligt-ss-en-iso-12947-2> [2020-05-11].

Suffolk (u.å.). *Avelsplan för Suffolk*. <http://suffolk.se/ras/avelsplan/> [2020-05-10].

Svenska Fåravelsförbundet (u.å.). *Ullfakta*. <http://www.faravelsforbundet.se/wp-content/uploads/Ullfakta2017-1.pdf> [2020-02-18].

Svenska Fåravelsförbundet (2019). *En presentation av ulläget 2017-2018 och SFs arbete med att öka ullens mervärde*. <https://nfh.se/download/18.4e7d8ce016b8a776a1617f5c/1561553034174/Svenska%20Fåravelsförbundet.pdf> [2020-02-24].

Svenska Fåravelsförbundet. (2019). *En skattning av Svensk ullproduktion*. http://www.faravelsforbundet.se/wp-content/uploads/Får-och-ull_20200414.pdf [2020-05-12].

Svenska fåravelsförbundet (u.å.). *Ull och skinn - vägen till mervärde*. http://www.faravelsforbundet.se/wp-content/uploads/Ullochskinn_boken_2018_webb.pdf

[2020-02-24].

Svensk Texelförening (u.å.). *Texelrasen*. Tillgänglig: <http://svensktexel.se/tixelrasen/> [2020-05-12].

Världsnaturfonden, WWF (u.å.). *Mänsklig påverkan på klimatet*
<https://www.wwf.se/klimat/mansklig-paverkan/> [2020-04-02].

9. Bilagor

Bilaga 1 - Tester

Nedan följer en processgång av de tester som tänkts att utföras för att kunna avgöra om svensk ull kan vara ett alternativ till stoppning i barnvagnar. Testerna kommer att beskrivas liksom en manual för framtida studier att forska vidare på och fysiskt utföra själva. Det ställs väldigt höga krav på barnartiklar och för att välja ut lämpliga tester, har Emmaljungas kravspecifikation på tester till stoppningsmaterial använts. Följande tester gäller endast stoppningen och inte kuddar eller madrassöverdrag.

UV Test

1. Colour Fastness to Light

Testet ska utföras i enlighet med EN ISO 105-B02 eller motsvarande standard.

Omfattning

Vid användning, utsätts textilier vanligtvis för ljus. Ljus tenderar att förstöra färgämnen och resultatet av det, är den välkända defekten "blekning", varvid färgade material ändrar färg - vanligtvis blekare och dovare. Färgämnen som används i textilindustrin varierar enormt i sin reaktion på ljus och det är uppenbart att det måste finnas någon metod för att mäta deras snabbhet. Grunden påverkar också färgningens färgstyrka mot ljus. Detta test anger en metod avsedd för att bestämma effekten av färger på alla slags textilier och i alla former i verkan av en konstgjord ljuskälla som är representativ för naturligt dagsljus (D65). Metoden går också att tillämpa på vita (blekta eller optiskt ljusade) textilier samt på en textil som är våt.

Tillvägagångssätt

Denna testmetod tillåter användning av en mängd olika testmaskiner inklusive karusellmaskiner och flatbäddsmaskiner. Dessutom kan enskilda maskiner ha ytterligare alternativ som användning av växelcykelrotation av testprover ("flip-flop"-läge). Ljuskällan ska vara en xenonbåglampa vars ljus har en färgtemperatur av 5 500 K till 6500K.

Provkroppar exponeras under föreskrivna förutsättningar i ljus från xenonbåglampa och i vattenstänk. Samtidigt exponeras åtta ulltyger med referensfärgningar. Dessa skyddas dock från vattenstänk genom en skiva av fönsterglas. Färghärdigheten bestäms genom att provkroppens färgändring jämförs med referensskalans.

Om metoden används för att bestämma en textils härdighet mot ljus när den är våt är det onödigt att samtidigt exponera referensskalan. I detta tillfälle görs bedömningen vid jämförelse med gråskalan enligt ISO 105-A02 (SIS 2014). Emmaljunga kräver här en färghärdighet av minst nivå 5.

2. Colour Fastness to Rubbing (wet and dry)

Testet måste utföras i enlighet med EN ISO 105-X12 eller motsvarande standard.

Omfattning

Denna del av ISO 105 specificerar en metod för att bestämma motståndet i färgen på textilier av alla slag, inklusive textildoljbeläggningar och andra luggyger, för att gnugga bort och färga andra material. Metoden går att tillämpa på textilier tillverkade av alla slags fibrer i form av garn eller tyg, inklusive textildoljbeläggningar, oavsett om de är färgade eller tryckta. Två tester kan göras, en med en torr gnidduk och en med en våt gnidduk.

Tillvägagångssätt

Lämplig testanordning för att bestämma färgfastheten till gnidning, är att använda en gnidningsrörelse som går fram och tillbaka med två gnidande fingrar. Prover av textilen gnuggas med en torr gnuggtork och med en våt gnidduk. Maskinen tillhandahåller två kombinationer av testförhållanden genom två alternativa storlekar av gnidande fingrar: en för luggtyger och en för solid färg eller en för tyg med stora tryck. Anfärgning bedöms i ett ljusskåp (D65) efter 5-gradig grå-vit skala (SIS 2016).

Martindale Test

1. Pilling Resistance

Detta test ska utföras i enlighet med EN ISO 12945-2 eller motsvarande standard.

Omfattning

Noppor är ett fenomen som uppstår vid användning och tvätt. Noppor är hoptrasslade fibrer som samlas på tygytan. När kläder och övriga textilier används och rörs vid, sker nötning mot olika ytor vilket medför att fiberändor dras upp och noppor kan bildas. Textila material har olika förmåga att bilda noppor och ludd beroende på fiberns beskaffenhet, tygets konstruktion och eventuella finishbehandlingar.

Metoden syftar till att analysera tygers benägenhet för att bilda noppor och ludd. Noppbildning är en ytdefekt som negativt påverkar utseendet med tiden, som man därför helst vill undvika och eller fördröja. Genom att prova ett materials noppbildningshårdighet får man en inblick i hur lätt noppor och ludd bildas på materialet.

Tillvägagångssätt

Provningen utförs i en Martindaleapparat där cirkulära provkroppar (ca 16 cm i diameter) gnuggas under belastning mot antingen en ullstandardväv, mot sig självt eller mot både och. Gnuggningsrörelsen sker enligt ett specifikt mönster, en lissajous figur. Belastningen är antingen 155 g eller 415 g beroende på om materialet är stickat eller vävt. Möbeltyger provas alltid med den högre belastningen och alltid bara mot ullstandardväven. Provkropparna bedöms efter förutbestämda varvtal angivna i metoden. Sista bedömningssteget är max 7 000 varv. Man

bedömer både mängden noppor samt graden av ludd mot en 5-gradig skala (RISE). Enligt Emmaljungas kravspecifikation ska noppbildningshårdigheten motsvara miniminivå 3.

2. Wearing Strength

Testet måste utföras i enlighet med EN ISO 12947-2 eller motsvarande standard.

Omfattning

När textilier såsom beklädnadstextilier, möbeltyger, bäddtextilier eller arbetskläder används, så utsätts dessa för diverse olika typer av slitage. En typ av slitage kallas nötning och kan medföra att textilen till slut går sönder. Kunskap om ett materials nötningsegenskaper är till hjälp för att kunna bedöma om materialet är tillräckligt nötningshärdigt för det tänkta användningsområdet. Metoden avser provning av vävda material, stickade material, nonwoven och luggvaror.

Metoden syftar till att analysera hur slitstarkt ett textilt material är, det vill säga vilken hårdighet mot nötning olika material har. Genom att prova ett materials nötningshårdighet får man en indikation på hur slitstarkt materialet är. Olika användningsområden för textila material kan kräva olika hög slitstyrka. För att kunna bedöma om ett material är lämpligt att använda exempelvis till en skjorta, som ett möbeltyg på en soffa eller till arbetskläder, är det därför till stor nytta att ha kunskap om materialets nötningsegenskaper så att man väljer rätt material för att den förväntade livslängden.

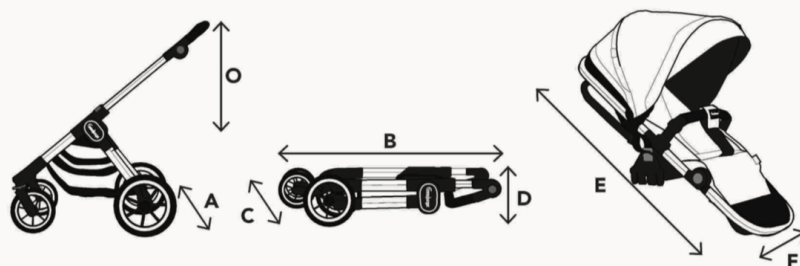
Tillvägagångssätt

Provningen utförs i en Martindale-apparat där små cirkulära provkroppar (ca 38 mm i diameter), minst tre, sätts in i en provhållare med ett standardskum bakom. Provet nöts på en cirkulär yta (ca 100 mm i diameter) under belastning mot en ullstandardväv med en standardfilt bakom. Nötning rörelsen sker enligt ett specifikt mönster, en lissajous figur. Belastningen är antingen 9 kPa eller 12 kPa, beroende på textilens användningsområde. Provkropparna inspekteras efter förutbestämda intervall angivna i metoden. Slutpunkten vid nötning är olika beroende på materialets konstruktion (väv, trikå, nonwoven, material med lugg etc.). Slutpunkten kan vara trådbrott, hål, viktförlust, bortnött lugg, eller utseendeförändring av olika slag. Resultatet redovisas som antal cykler innan slutpunkten är uppnådd (RISE). Enligt Emmaljungas kravspecifikation måste textilen ha en slitstyrka som ger brytningar med högst två trådar på minst 40 000 sliteffekter.

Bilaga 2 - Mått för madrass och liggdel

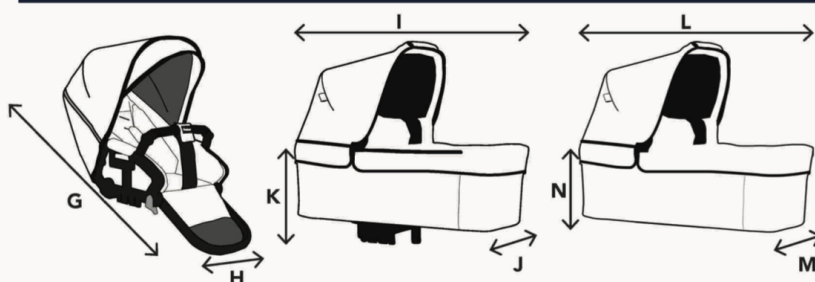
Skärmdump från "Katalog NXT Classic 2020" utgiven av Emmaljunga.

PRODUCT DETAILS



	NXT90	NXT60	NXT Twin	Mondial / Edge
WEIGHT (In kg)				Duo S / Classic / De Luxe
Chassis (with wheels on)	11,8	9,6	16	10,3/10,4/11,2
Seat Unit ERGO	4,1	4,1	4,1	N/A
Seat Unit FLAT	5,7	5,7	5,7	6,1
Carrycot	4,6	4,6	4,6	5,6
MEASUREMENTS (In cm)				
Total chassis width (with wheels on) A	58,5	58	79	58
Folded chassis (with wheels on) B / C / D	90/58,5/31	76/58/25	89/79/45	88/58/38
Seat unit ERGO (inside) E / F	105/32	105/32	105/32	N/A
Seat unit FLAT (inside) E / F	104/32	104/32	104/32	90/34
Seat-unit when fully lie-flat G / H	89/32	89/32	89/32	90/34
Carrycot (inside) I / J / K	76/34/21	76/34/21	76/34/21	79/36/23
Carrycot (outside) I / J / K	81/38/34	81/38/34	81/38/34	88/45/43
NXT Babylift L / M / N	76/30/18	76/30/18	76/30/18	N/A
Height of the handlebar, lowest - highest O	68/115	50/116	98/114	60/110 67/117,5

50





TEXTILHÖGSKOLAN
HÖGSKOLAN I BORÅS