



# Analys av materialprover ”100 % Gotland Grey”

Industrispunnet halvkamgarn av tackull från Gotlandsfåret

Rapport av Gunilla Östbom, Ullrum



## **Analys av materialprover "100 % Gotland Grey" - Industrispunnet halvkamgarn av tackull från Gotlandsfåret**

*Läsanvisning: Denna rapport innehåller en sammanställning och en analys av erfarenheter från att använda industrispunnet garn från Gotlandsfårets ull. Rapporten utgör en del av resultatredovisningen för Gotland Grey (2018 - 2020), ett projekt vars syfte är att bidra till att på Gotland utveckla en lönsam värdekedja för den grå kvalitetsullen från Gotlandsfåret. Utöver sammanställning och analys av testat garn innehåller denna rapport också en kunskapsdel med fakta om ullfibers egenskaper inklusive en fördjupning kring gotlandsfårets ull. Som bilaga finns också en sammanställning över tidigare initiativ som tagits i syfte att utveckla ullnäringen på Gotland samt en litteraturlista att hämta inspiration ifrån. Nöjsam läsning!*

<b>INNEHÅLL</b>	<b>SIDA</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Förord – Ull från Gotlandsfåret är en resurs</li><li>• Sammanfattning</li><li>• Bakgrund - Om Gotland Grey och uppdraget</li></ul>	3 4 4
<b>ANALYSDEL</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Analysunderlaget – Garner, materialprov och enkät</li><li>• Hantverkare: Prover och synpunkter tunt garn, Nm5/1</li><li>• Hantverkare: Prover och synpunkter tjockt garn, Nm0,35/1</li><li>• Industriföretag: Prover och synpunkter tunt garn, Nm5/1</li><li>• Industriföretag: Prover och synpunkter tjockt garn, Nm0,35/1</li><li>• Slutsatser utifrån analyserade materialprover<ul style="list-style-type: none"><li>• Sammanfattning av synpunkter</li><li>• Förslag till användning av garn Nm5 och N 0,35 från Gotlandsfårets ull</li></ul></li><li>• Andra förslag, idéer och reflektioner</li></ul>	5 6 7 8 9 9 10
<b>KUNSKAPSDDEL</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Egenskaper hos ull</li><li>• Finlek på ull – micron</li><li>• Ull av Gotlandsfåret</li></ul>	12 13 14
<b>BILAGA</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vad har gjorts och görs med ullen från Gotlandsfåret på Gotland?</li></ul>	15

## Förord – Ull från Gotlandsfåret är en resurs

Den grå ullen från Gotlandsfåret har en given plats i vårt liv idag. Med sin både trendiga och tidlösa färg och sina egenskaper är den självklar i många sammanhang. Ibland ses den bara som en biprodukt i produktionen, där köttet och skinnen, får den centrala rollen. Men det finns en ökad efterfrågan på produkter av ull och där har också ull från Gotlandsfåret en plats med sin glans, naturliga färg och andra positiva egenskaper.

Lyfter jag blicken och tittar utanför Gotlands kustlinje ser jag att man i en del områden i världen betraktar ullen som en besvärlig biprodukt medan man i andra områden verkligen ser ullen som en resurs, tar hand om den och förädlar den till fina produkter. Här hos oss ser jag båda delarna, något polariserat, endera gillar man ull eller så gillar man inte ull. Verkar inte finnas något mellanting. I arbetet för en hållbar framtid måste de miljöförstörande materialen bytas ut mot miljövänligare alternativ. Material och produkter som vi använder måste kunna ingå i ett naturligt kretslopp och det kan aldrig de syntetiska textila materialen göra. Material av bara en sorts fibrer är också viktigt för möjligheten till återvinning och avfallshantering. För att minska klimatavtrycken och sträva efter hållbar produktion bör man också välja närproducerat. Med det sagt, faller valet lätt på ull. Och gärna svensk ull t.ex. ull från Gotlandsfåret. Ull från får är ett samlingsbegrepp på ett material med variationer som passar många skilda användningsområden.

I sammanställningen jag gjort över projekt och annan verksamhet kring ull av Gotlandsfåret kan det vara lätt att undra vilka synliga resultat det har gett upphov till och jag vill mena att det är flera. Medvetenheten om ullens mångsidighet och användbarhet har ökat. Vi har numera tre spinnerier på ön, ett stort tvätteri, många hantverkare frågar efter och använder material i 100% ull, det finns flera företag som arbetar med ull, butiker som säljer produkter i ylle, den grå gotlandsullen har fått stor uppmärksamhet utanför landet, miljömedvetenheten har ökat och konsumenterna har fått ökad förståelse och uppskattar ullens egenskaper och därmed har efterfrågan ökat. Ull från Gotlandsfåret är en resurs och "Droppen urholkar stenen."

I arbetet med denna analys och i de förslag som ges har inte ekonomin berörts. Självklart är det en viktig del, när man ska utveckla en verksamhet, men den biten lämnar jag åt annat kunnigt folk att reda ut.

Lärbro i november 2020

*Gunilla Östbom, textilingenjör. Ullrum.*

## Sammanfattning

I projektet Gotland Grey har två olika entrådiga halvkamgarn av tackull från Gotlandsfåret tagits fram och provats av både hantverkare och i industrier. Åsikter om garnerna har samlats in och de tillverkade proverna har analyserats.

Överlag var man positiv till den grå färgen och lyster i de båda garnerna. Det tunna, Nm5, passade bra till resårstickning av mössor i stickmaskiner. Därför bedöms det fungera bra till industriell stickning av tröjor också. Flera stickande hantverkare ansåg att tvåtrådigt garn hade varit att föredra då det har fler användningsområden. Till industriell stickning efterfrågas ännu tunnare garner och också gärna tvåtrådiga. För vävning kan garnet passa både hantverkare och i industri. Några möbeltyger provvävdes industriellt med lyckat resultat. Möbeltyg av det tunna garnet i både för offentlig- och hemmiljö har en stor potential.

Det tjocka garnet, Nm 0,35, luddade av sig mycket och gjorde att hanteringen blev något irriterande. De mest lyckade produkterna av det tjocka garnet gjorda av hantverkare, är stickade vantar och sittdynor samt virkade sittdynor. Till vävning passade det mycket bra både för hantverkare och i industrin. Mattor med både enkelt och dubbelt inslag blev potentiellt användbara. Mattor kan vara en produkt att gå vidare med.

För att öka avsetningen för Gotlandull behövs flera åtgärder övervägas. Industriell produktion är nödvändig för större mängder ull. Effektivisering av hanteringen och insamlingen vid ullklippningen bör utvecklas. Om all ull ska tas om hand, måste alternativa användningsområden övervägas. Husisolering, marktäckning och gödning är några alternativa produkter som föreslås.

Ull från gotlandsfåret har en finlek på 30-40  $\mu\text{m}$ , vilket gör att den anses vara relativt grov och passa bra till grövre tyger, tjocka tröjor, sockar, till stickgarner, filter och mattor, mm. Historiskt har gotlandsullen använts av flera företag varav Gotlands Yllefabrik, Strömma Yllefabrik, Wastessons och Yllet kan nämnas. Det har spunnits, vävts och stickats filter och kläder som värmt både på Gotland och runt om i världen. I dag finns flera företag som arbetar med den grå gotlandsullen och fler finns det plats och framtid för.

## Bakgrund

### Om projektet Gotland Grey

Gotland Grey är ett tvåårigt projekt (2018 - 2020) som syftar till att utveckla en lönsam och hållbar värdekedja för grå kvalitetsull på Gotland. Fokus för satsningen är materialutveckling kopplat till förädling av den grå ullen från Gotlandsfåret, Gotlands största fårras. Projektet som avslutas i december 2020 har som långsiktigt mål att:

- öka möjligheterna till sysselsättning inom ullindustriell verksamhet på Gotland
- bidra till utveckling av nya produkter och tjänster som bygger på den grå ullen
- etablera ett kompetenscentrum på Gotland för samverkan kring produktutveckling och

marknadsföring av ullprodukter.

Centralt för projektets genomförande har varit att utveckla former för nätverkande och kunskapsutbyten som kan leda till affärsmässiga samarbeten – från tvättad ull via förädling till kund. Gotland Grey finansieras av Länsstyrelsen med medel från landsbygdsprogrammet 2014 - 2020.

## **Om uppdraget**

Inom projekt Gotland Grey har flera olika garn tagits fram. Denna analys omfattar dock endast projektets första och volymmässigt största satsning, ett tunt och ett tjockt garn spunnet vid det tyska spinneriet Wagenfelder. Målet var att identifiera några produkter som är lämpliga att arbeta vidare med. Analysen identifierar också svagheter och problem hos produkterna.

Bland annat baserat på erfarenheter från detta tyskspunna garn har sedan flera varianter av två och tretrådigt garn tagits fram i mindre kvantiteter.

I England hos The Natural Fibre Company, spanns garner av Gotlandslammull i tre varianter: Nm10/1, 10/2 och 10/3. Tunna garner tänkta i första hand för maskinstickning. Projektet beställde kamgarn men företaget spann halvkamgarn.

Stenkyrka Spinneri på Gotland gavs uppdraget att spinna ett tvåtrådigt tunt garn i Nm 6,5/2. Garnet fungerade bra att spinna och resultatet blev ca 4 kg.

Provning och tester av dessa garner är ännu inte färdiga (november 2020).

## **Analysunderlaget**

### **Garnbeskrivningar**

Det finns flera olika sätt att spinna garn på, det vanligaste är att spinna ull på ett sätt som ger kardgarn. Resultatet blir ett något luddigt garn med volym. Mindre vanligt är att spinna ull till kamgarn. Metoden innebär att ullen genomgår fler steg där den efter kardning, kammats och sträcks och resultatet blir ett kompaktare och slätare garn med fibrerna mer parallelliserade. Kamgarn är också starkare än kardgarn. Halvkamgarn är ett mellanting mellan kardgarn och kamgarn.

Garn kan spinnas åt två olika håll och resultatet kallas S- eller Z-spunnet. Tittar man på tråden så lutar fibrerna som Z: / eller som S: \. Vanligtvis spinns trådar till Z-spunnet. När man sedan vill ha flertrådigt garn tvinnar man det i S-tvinning. Men varianter finns, oftast för att uppnå en bestämd effekt i väven eller i trikån.

För ullgarner används garnnumreringar i enheten Nm (Number metric). Det är ett engelskt, metriskt nummersystem som anger antal meter för 1 g enkelt garn. Ju lägre tal desto tjockare garn. För att ange det antal trådar ett garn består av, sätts snedstreck efter finleken och antal trådar anges. Till exempel är Nm 9/3 ett garn ihoptvinnat av 3 trådar i finleken Nm9, ett mycket tunt spunnet garn.

Totalt skickades en pall om 388 kg tvättad grå tackkull från Gotland till Tyskland. Beställningen var halvkamgarn i Z-spinning, hälften skulle spinnas till i Nm 5/1 och hälften till Nm 0,35/1. Resultatet i form av garn på kon blev 177 kg Nm5/1 och 151 kg Nm0.35/1. Med ett totalt svinn på 60 kg blev det genomsnittliga utbytet av skickad ull således 85 procent - på grovt garn är utbytet i allmänhet lägre och tunt lite högre. Det är dock inte känt inte om Wagenfelder tog exakt halva mängden ull till varje sort.

## **Materialprover och enkät**

Tillfrågade och intresserade hantverkare och industrier har provat de båda halvkamgarnen av tackull från gotlandsfåret, tunt Nm 5/1 och tjockt Nm 0,35/1. Sammanlagt har det delats ut garn till 45 provare. Alla som erhöll garn för test förband sig att dela med sig av erfarenheter kring kvalitetsegenskaper, användbarhet etc. och om möjligt även lämna in materialprov. Alla fick också en enkät med tre frågor att besvara.

24 enkätsvar har inkommit, en del med svar om båda garnerna och en del med svar om bara ett av garnen. Prover har inkommit från 23 provare, inte alltid samma som svarat på enkäten. Det finns alltså enkätsvar utan prov att se och prover utan enkätsvar. Alla inlämnade prover är fotograferade.

Enkätens frågor:

1. Vad har du använt garnet till?
2. Hur fungerade garnet?
3. Om garnet fanns på marknaden, skulle du då vilja köpa mer av det? Om nej, vad skulle vara annorlunda för att du eventuellt skulle köpa det?

Jag har valt att dela upp analysen i en hantverksdel och en industridel eftersom förutsättningarna, mål och medel, i mångt och mycket är olika för en hantverkare jämfört med en industri.

20 hantverkare och 11 industriproducenter finns med i analysen.

## **Hantverkare: Prover och synpunkter tunt garn (Nm5/1)**

### **Vävning**

Provarna har vävt med garnet både som varp och väft, med olika täthet och tekniker som tuskaft, kypertvarianter, dräll och med fyra trådar hopspolade som kant.

Samstämmigt anser man att det entrådiga garnet inte fungerar bra som varp, det är inte tillräckligt starkt och luddar dessutom. Som inslag kan det fungera bättre. "Enkelt att arbeta med och härlig kulör", "Superbt att väva med, följsamt och fint", "Funkade inte alls, för tunt och svagt" är några meningar som får representera åsikterna om garnet som inslag.

En provare har vävt en rektangulär sjal i kypertteknik med garnet i både varp och väft. Ett prov av samma väv, blev vågigt efter tvätt och torktumling. Resultaten är intressanta och vackra.

Ett vävt tyg har valkats (i tvättmaskin?) och fått en filtad yta likt vadmal eller kläde, vilket visar på ytterligare möjligheter för garnet.

Två som provat att väva med det tunna garnet, vill gärna köpa det, en vill inte.

Förslag till förbättring är att tvinna garnet till två- eller flertrådig.

### **Stickning**

Det har stickats på maskin och för hand. Det har gjorts prover i resår-, slät-, rät- och mönsterstickning.

Man anser att det gick bra att sticka med garnet som var välspunnet och blev mjukt när det tvättats och ger "härlig lammullskänsla". Någon ansåg det var bra till spets och patent men en annan ansåg det inte lönt med mönsterstickning då det syntes dåligt. Andra synpunkter var att det släpper fibrer, luddar och att slätstickning vrider sig.

En av dem som provat att sticka med det tunna garnet var villig att köpa det, två ville inte köpa garnet och två var tveksamma.

Som förslag till förbättring anges att man vill ha två eller flertrådigt. En ansåg att 3-trådigt skulle vara tillräckligt starkt och bra som sockgarn.

#### **Virkat**

Några har provat att virka i garnet och erfarenheten är att enbart fasta maskor gör att arbetet vrider sig. Garnet får en "ackumulerad snodd" under arbetets gång.

Ingen som provat att virka med det tunna garnet vill köpa det som entrådigt men önskar ett 2-trådigt.

### **Hantverkare: Prover och synpunkter tjockt garn (Nm 0,35/1)**

#### **Vävning**

Provarna har vävt gåsögon och kypertvarianter och en har vävt en tuskaftad rundväv, med garnet som inslag.

Samtliga var nöjda med vävningen med det tjocka garnet och vill köpa garnet!

Ett förslag gavs om att tvinna garnet till tvåtrådigt.

#### **Stickning**

Den som prövade att sticka med garnet i maskin konstaterade att det var för tjockt för maskinen, att det fäller och vill heller inte köpa det.

Provarna har handstickat slätstickade vantar, rätstickade sjalar och kofta, mönsterstickad och patentstickad mössa, resårstickad halsduk samt många olika prover med varierande tekniker.

Överlag anser man att garnet fäller väldigt mycket och luddar av sig. Några provare uttrycker att garnet har härlig glans, vacker kulör och är tacksamt att mönstersticka och kan vara bra till pläd och "Gotlands lovikkavante" samt till annat som valkas efter stickning. Andra anser att garnet är hårt, ojämnt, för sig inte bra, luktar, innehåller skräp, är tungt att jobba med och att plagg hänger sig.

Två vill köpa garnet, två vill inte och en är tveksam.

#### **Virkat**

En basker, ett sittunderlag och några prover har tillverkats.

Baskern blev tung och kliar vid användning. Underlaget blev ojämnt och luddar av sig mycket. Virkat håller formen bättre än stickat ansåg en. En uttrycker att tyngden är en nackdel men kan vara bra till pläd.

Den som vill köpa det tjocka garnet föreslår att garnet bör ges något mer snodd.

## **Nålbindning**

En provare har nålbundit några prover och en väska. Resultatet blir stadigt och verkar hålla formen bra. Garnet släpper mycket fibrer. Provaren vill köpa garnet.

## **Industriföretag: Prover och synpunkter tunt garn (Nm 5/1)**

### **Vävt**

Ett företag inom mattor och textila golv vidareförädlade garnet till chenillegarn och provvävde av det men ansåg att garnet var för tunt för deras produktion och var inte intresserade av att köpa det. De önskade sig Nm 6/2 och 2,5/1.

Ett företag inom textil för inredning/offentlig miljö provade att väva med garnet som inslag i en varp av svart kamgarn. Resultatet blev bra och de var nöjda. Efter test av slitstyrkan fick tygerna ca 50000 Martindale, vilket är ett mycket bra resultat då krav på tyger i offentlig miljö brukar ligga på 30000 Martindale och uppåt. I hemmiljö anses det räcka med 10000 Martindale. Företaget är intresserade av en fortsatt användning av garn av gotlandsull.

Ett väveri önskade en garnkvalitet motsvarande Nm 12/2. De sa att de skulle prova det tunna garnet i en befintlig varp av svart ullgarn men hade i november 2020 ännu inte redovisat något resultat.

### **Stickat**

Ett småskaligt modeföretag provstickade med garnet i sin vanliga industri i Litauen. Resultatet blev för hårt och stickigt och företaget är inte intresserat av fortsatt produktion eller att köpa garnet. En förbättring av materialet kunde vara en uppblandning med finull för att få mjukhet.

Ett företag med fokus på funktionellt, stickat sportmode stickade upp ett antal prover men önskar tunnare garn, tvinnat i s- eller z-snodd.

Ett företag inom design och tillverkning av stickat mode provstickade ett par mössor i resårstickning och tyckte det gick väldigt bra att sticka med. Garnet hade bra spänst men blev något vasst. De vill köpa garnet som de tycker passar bra till mössor.

Ett annat företag inom stickdesign resårstickade också mössor som de blev nöjda med och vill köpa garnet till.

Provfärgning av ett antal mössor i flera olika färger gav ett tilltalande resultat.

Ett gotländskt företag inom stickdesign provstickade några prover på sina maskiner men vill inte gå vidare med garnet. De behöver tunnare garn till sin produktion.

Högskolan i Borås har visat intresse för det tunna garnet och planerade att mossticka det i maskin, men ännu finns inget resultat därifrån.



## **Industriföretag: Prover och synpunkter på tjockt garn (Nm 0,35/1)**

### **Vävning**

Ett företag inom mattor och textila golv provade garnet i några vävprover och en mindre matta och är nöjda både med resultatet och hanteringar. De är också intresserade av att köpa garnet men de behöver utvärdera och testa för sina kvalitetskrav först. Eventuellt behöver garnet något högre spinngrad eller filtas något för att uppnå högre styrka.

### **Tuftning**

Ett företag som tillverkar tuftade mattor gjorde ett prov med garnet, men det var för mjukt för den tekniken.

## **Slutsatser och reflektioner utifrån analyserade materialprover**

### **Sammanfattning av synpunkter**

- Hantverkarna anser inte att det tunna garnet, Nm5, fungerade bra som varp i vävning, eftersom det är svagt och luddigt, men till inslag i olika tekniker kan det fungera riktigt bra. Hantverkarnas åsikter om och resultat av det tunna garnet var något motstridiga när det gällde stickning. I både stickning för hand och i maskin ansåg de flesta att det fungerade bra men bara en var villig att köpa det. Överlag ansågs det att det skulle vara bättre med ett tvåtrådigt garn, d.v.s. Nm 5/2. Nm 5/3 eller Nm 5/4 som kan tänkas bli bra som sockgarn.
- Hantverkarna vill gärna köpa och väva med det grova garnet, Nm 0,35. Proverna visar att det kan fungera bra till vävda mattor. Eventuellt kan garnet förbättras med något mer snodd och en variant tvinnat till tvåtrådigt kan bli smidigare att använda. Alla har erfårit att garnet luddar av sig mycket men hälften av de som provat att sticka garnet vill ändå köpa det. Handstickade och virkade sittdynor samt handstickade vantar blev riktigt bra i garnet.
- Av de industrier som provade garnerna är det fyra som fortsatt verkar vilja använda garnerna.
  - Prover på vävda möbiltyger i det tunna garnet blev lyckade både i produktion och i de tester som gjordes. Företaget är också intresserade att gå vidare och prova garnerna som spans i England.
  - Två företag som provstickade mössor i det tunna garnet är nöjda och intresserade av att köpa garnet.
  - Ett företag som tillverkar mattor blev nöjda med sin provvävning av det tjocka garnet och vill testa vidare.

### **Förslag till användning av garn i Nm 5 och Nm 0,35 från Gotlandsfårets ull**

Det tunna entrådiga halvkamgarnet var inte så bra för stickande hantverkare då det vrider sig i slätstickning och i tunna lätta produkter, vilket det inbjuder till att göra, blir det för stickigt. Flertrådig garn som Nm 5/2-3-4 kan däremot fungera som slitstarkt garn till strumpor och sockar. Till industristickning fungerar det bättre. Flera företag stickade mössor som blev bra. Om mössor blev

bra och säljbara, bör tröjor i samma garn, stickade i resår-, patent- eller mosstickning också fungera bra. Möjligvis bör man tänka på att forma halsvidden så att inte ullen kommer i kontakt med huden.

Det tjocka garnet luddade av sig kraftig och blir därmed besvärligt att handskas med för hantverkare. Mindre produkter där det används lite garn kan dock fungera till stickat och virkat hantverk. De stickade vantarna och dynan, samt den virkade dynan blev bra i det tjocka garnet.

Till vävning som inslag, fungerade både det tunna och grova garnet bra. Både hantverkare och industrier var nöjda med sina provningar. Där finns det en potential att gå vidare med. Att efterbehandla färdigvävda tyger kan markant förändra utseende, känslighet och användningsområde för tyget. De valkade tygproverna kan liknas vid tunn vadmal eller kläde och visar på ytterligare möjligheter för de vävda tygerna.

Möjliga användningsområden för vävda tyger i det tunna garnet är möbeltyger, inredningstyg i bilar, vävda ljuddämpare för väggar och tak, mm.

Användningsområden för det tjocka garnet kan mycket väl vara mattor och ljuddämpare, mm.

## **Andra förslag, idéer och reflektioner**

### **Industriell produktion**

För att få avsättning för större mängder av Gotlandsull krävs industriell produktion. Garn som passar för industrimaskiner, kamgarn och halvkamgarn, behöver därför spinnas i större mängder.

Bedömningen är att inget svenskt spinneri idag har kapacitet eller möjlighet att göra det. De flesta ullspinnerier i Sverige idag är inriktade på spinning av kardgarner tänkta för hantverksmässig produktion eller så är spinnlinjen anpassad för importerad ull med specifik längd och finlek och företaget bedömer att ull från Gotlandsfåret är omöjlig att spinna. Därför behöver vi söka oss utanför Sveriges gränser. När garnerna tillverkats, bedöms tillgängligheten för industriell stickning och vävning finnas inom landet.

När produktionen ökat finns det en potential för ett större spinneri i Sverige.

### **Gotlands-mohair**

Ullen från gotlandsfåret har liknande egenskaper som ullen från angorageten vilken ger mohairgarn. Den har liknande finlek, den har glans, är inte så krusig och vissa får har också den längd som behövs. Möjligheten att tillverka garn av mohairtyp, av ull från Gotlandsfåret finns alltså. Ett av de sista utvecklingsprojekten som företaget Yllet arbetade med var just att spinna mohairliknande garn av gotlandsull.

### **Raggsocksgarn**

Det finns en efterfrågan på garn till raggsockor i 100 % ull. De Martindaletest som gjorts på vävar med det entrådiga tunna garnet visar att garnet har hög slitstyrka. Därför borde ett flertrådigt halvkamgarn i Gotlandsfårets ull fungera bra till stickade sockor.

### **Isolering**

Isoleringsmaterial i ull för husbyggen finns idag på den svenska marknaden. Ullen är behandlad mot angrepp av skadedjur och finns i flera varianter. Tillverkas bl.a. i Österrike. Den svenska spillullen från t.ex. gotlandsfåret skulle kunna passa bra för sådan produktion.

### **Marktäckning**

Många är vi som redan idag använder ull som marktäckning i odlingar. När ullen bryts ner ingår den i kretsloppet för nya grödor. En utveckling av marktäckning är att tillverka ullmattor av grovkardad eller kanske bara plysad ull som sedan nålfiltas ihop till sammanhängande marktäckning på rulle. Produkten sågs i Australien för ca 30 år sedan.

Idag finns några företag i Sverige som nålfiltar ull till s.k. nonwoven eller nålfilt. Nordifa i Halmstad, Sporda Nonwoven i Bredaryd och Filtmakeriet i Kilafors.

### **Gödning**

Ull är uppbyggt av proteiner med stor andel kväve, därför kan det passa bra som gödningsmedel. Skitullen borde därför vara bra gödsel för odlingar. Produkten finns redan till salu i Tyskland.

I projektet Gotland Grey görs försök med och undersökningar av produkten.

### **Klassificering**

Ullen som kan spinnas till garn varierar i färg, finlek, längd, krusighet, glans, mm. För att säkerställa kvalitén och kunna kommunicera om sin produkt finns det behov av en klassificering av ull i Sverige. Internationellt finns ullklassificeringar och det är viktigt att ta fram en sådan även för svensk ull.

### **Kunskapscentrum**

Ett kunskapscentrum för ull som tar till vara kunskaper, genererar ny kunskap, fungerar som resurs, informerar och hjälper till med kontakter vore en stor tillgång för näringen. Mycket kunskap om ull finns redan i de länder där man länge haft stor får- och ullproduktion. T.ex. Australien, Storbritannien och Nya Zeeland. Där forskas det på universitets och högskolenivå och ullinstitut finns för att tillvarata och utveckla, fårägarnas och ullproducenternas intressen. Att ta del av denna kunskapskälla och omsätta den till de förhållanden vi har i Sverige vore ett viktigt steg att ta. Med runt 400 fårföretag på Gotland och ca 8000 i Sverige finns det självklart ett behov för ett Kunskapscentrum.

### **Avel och skötsel**

För att få fram bra ull som passar till spinning måste man arbeta från grunden, med djuren, med avel och skötsel. Vid klippningen ska fungerande rutiner användas för att ullen ska hållas så ren som möjligt och grovsorteras på plats. Paketering och transport rationaliseras för vidareförädling på annan plats, som finsortering, klassificering och tvätt. (Målet som de flesta talar om är att få betalt för ullen men även en nollkostnad, att betalningen för ullen täcker alla kostnader för aktiviteterna kring klippningen, som man är tvungen att utföra, borde vara ett starkt skäl).

Trots ansträngningar för att erhålla spinnbar ull kommer dock alltid spillull eller skitull att finnas. Av den kan husisolering, marktäckning eller gödning vara några tänkbara produkter att tillverka.

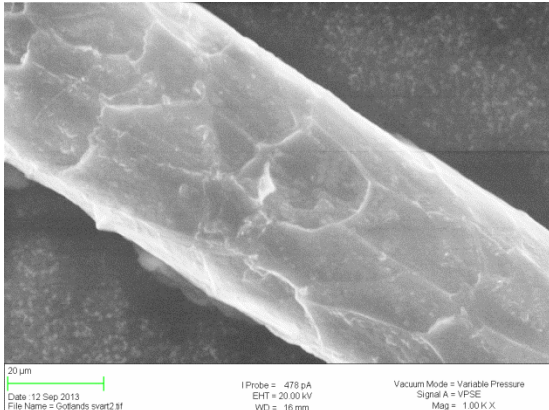
### **Central ullinsamling**

Ett steg mot ännu mer användning av ull kunde också vara att snegla på vad jordbruket gjort med andra produkter som t.ex. mjölk, kött och säd. Neringen har gått samman och bildat centraler som tar hand om råvaran, förädlar den och distribuerar till kunder både inom och utom sitt eget land. Ett samarbete mellan fårföretagare för att ta hand om ullen, ullcentraler med möjlighet till sortering och förpackning för vidare transport till tvätterier och köpare, kan vara ytterligare ett steg att ta.

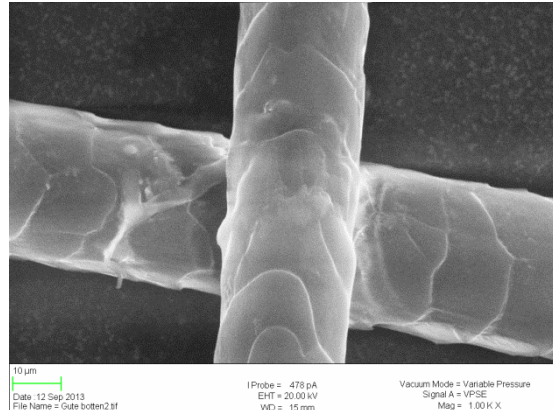
## Egenskaper hos ull

Ull är hår från däggdjur och är uppbyggt av proteiner och har i princip samma egenskaper som mänskligt hår. Försöker vi tända eld på lite ull luktar det bränt hår.

På ullens fiberyta finns det så kallade epidermisfjäll som är en av orsakerna till att ull gärna tovar ihop sig. När ullen blir våt sväller fibern och fjällen spärrar ut sig. När de sedan rör sig mot varandra hakar fjällen i varandra och rör sig om varandra. Till slut bildas en filt. Det är det som vi vill ska hända vid tövning men inte när vi tvättar yllekläder.



Förstorad bild på svart fiber från Gotlandsfår.



Förstorad bild på botennull från Gutefår.

Ull brinner inte så lätt och om det brinner bildar det en lätt luftig aska som inte ger brännskador. (Jämför med brand i syntetfibrer) Antändligheten är så låg att det inte är nödvändigt att behandla det med brandskyddsmedel, vilka oftast är miljöfarliga. Ull passar därför bra till gardiner, möbelklädsel och inredning i flygplan, bilar och i offentliga lokaler.

Ull blir inte så lätt smutsigt. Det beror på ullens kemi som stöter ifrån sig smutspartiklar. Det räcker oftast med att vädra och borsta yllet så blir det fräsht igen. Måste man tvätta så bör man tvätta vid låg temperatur och använda ett mildt, neutralt tvättmedel utan enzymer som bryter ner protein. Det finns särskilda ull- eller fintvättmedel som passar bra. Ylle är enkelt att tvätta.

Ull är elastiskt och är mer elastiskt när den är våt. Därför skrynklar ylle inte så lätt, är relativt starkt och starkare när den är våt.

Ull kan ta upp fukt från omgivningen till ca 40% av sin egen vikt utan att kännas blöt.

Ull värmer på tre olika sätt. Det är krusigt och innehåller därför mycket luft som isolerar (termoeffekten). Ullproteinerna leder inte bort värmen. När det tar upp fukt avger den kemisk värme som är mätbar. Bra både som värmande i kyla och skyddande mot torr hetta.

Ull äts gärna av mal och pälsängrar och det kan ställa till problem både för producenter och konsumenter. Malsäkring av ull görs inte generellt längre beroende på de hälsofarliga medel som använts. Att tvätta ullen, långtidsförvara den i slutna förpackningar och förråd samt säsongsvist gå igenom ull och ullprodukter gör att man minimerar risken för angrepp. Mal vill ha lugn och ro, samt

mörkt, då trivs den och förökar sig bäst. Doften från cederträolja anses vara avskräckande men lavendel som tidigare sagts avskräcka, verkar tvärtom locka till sig insekten.

Kyla eller värme kan få bukt med djuren. Frysning kräver mycket låga temperaturer, ner mot ca -30°C och ska göras i två omgångar för att fungera effektivt. Värme i över 60°C (max 90°C) i t.ex. bastu kan också fungera för att ta död på krypen. Om problemen är stora kan man ta kontakt med ett företag som arbetar med skadedjursbekämpning för att få hjälp.

## Finlek på ull – Micron

Mätningen av ullens finlek går till så att man tar en liten mängd rena ullfibrer och mäter diametern i medeltal i provet och anges i micron. 1micron = 1µm är 10<sup>-6</sup> meter; 0,000 001meter eller 0,001mm. Mestadels finns ullen från domesticerade får inom intervallet 17-40 µm. (Det mänskliga ögat kan uppfatta skillnader på 3 µm).

På företaget UllForum i Jämtland finns möjligheter att få sin ull analyserad. De tar emot ull för mätning genom optisk fiberdiameteranalys på en OFDA-mätare.

Vanligtvis används ull med olika grovlek enligt tabell nedan.

Benämning på finleken	Diameter i µm	Vanliga användningsområden
Mycket fin	...-16	Mjuka, högklassiga underkläder, sjalar, m.m.
Fin	17-21	Fina underkläder, högklassiga tyger, halsdukar, m.m.
Medelfin	22-30	Tyger, garner, tröjor, filter, m.m.
Grov	31-35	Grövre tyger, sockar, mattor, m.m.
Mycket grov	36-...	Mattor m.m.

Ull från Gotlandsfåret ligger vanligtvis mellan 30-40 µm och gutefårets täckhår är ca 36 µm och uppåt. För jämförelse ligger merinoull på 16-24 µm och jämtlandsfårets ull på 18-22 µm.

”Ull kliar” får vi höra då och då. Säkert är det så att vi har olika känslighet för vad som irriterar vår hud och är vi varma, är vi mer känsliga. Det som sticks är hårda starka fiberändar som inte böjer av när de når huden och det behövs inte så många sådana i ett tyg för att det kan kännas obehagligt. Tunna, svaga fibrer viker av när de når huden och känns då behagliga. Ullunderkläder i finfibrig ull finns numera i alla storlekar och det är möjligt att klä sig helt och hållet i ylle, inifrån och ut, utan obehagligt kliande.

Allergi mot ull anses inte finnas enligt läkare. Man kan vara allergisk mot kvalster och fettet i smutsig ull och eventuellt kan man vara överkänslig mot grövre fibrer, alltså känna av att det kliar mer än andra. Men ull i sig ger inte upphov till allergiska reaktioner.

## Ull av Gotlandsfåret

De ursprungliga svenska lantrasfåren som härstammar ända från vikingatiden bevarades längst på Gotland under namnet "Gotländska utegångsfår". Från 1920-talet och framåt har intensivt avelsarbete, utan nämnvärd inblandning av andra raser, skapat ett grått pälsfår vid namn Gotlandsfåret, numera Sveriges vanligaste fårras (Gotlandsfårsförening).

Enligt andra källor sägs rasen avlats fram med inslag av Gutefår och rasen Leicester. Gutefår har den grå färgen och Leicester har vit färg och glansiga lockar.

Färgen på gotlandsfårets ull går från nästan vitt, över grått, till nästan svart. Det gör den unik i internationella sammanhang där grå ull är mycket ovanlig. Färgen på ull från andra fårraser varierar vanligtvis i nyanser från vitt över beige, till mörkt brun. De grå nyanserna uppstår av att vita och svarta ullfibrer växer på fåret i olika antal. Det gör att vi kan få naturligt färgade garner i hela gråskalan, utan att färga. De svarta fibrerna är oftast något kortare än de vita och det kan ge skillnader i garn med olika nyanser. Det är därför naturligt att de ljusa och mörka garnen som säljs under samma namn, kan kännas och uppföra sig lite olika.

Längden på ullen varierar mellan 25 – 200mm, till dels beroende på om fåret klipps en eller två gånger per år. Höstklippt ull är bättre och renare än den som är klippt på våren. Klipps fåren bara en gång per år, vanligtvis på försommaren, är fällen oftast ihoptovad och fungerar dåligt till att spinnas till garn.

Ullen från Gotlandsfåret brukar precis som Leicesterull, anges vara av gobelängtyp med bra lyster och lock, ca 2-9 böjningar på 3 cm. Till skillnad mot två andra ulltyper, den finkrusiga finullen och vågiga ryullen. Grov ull växer sig längre och har färre böjningar än finfibrig ull som då också är krusigare. Ett får med krusig ull har tunnare fibrer än ett får med lockigare ull och långvågig ull är ännu grövre.

Finleken på ullen från Gotlandsfåret anges idag ligga i intervallet 30 -40 micron för tackull, men varierar naturligt, var på kroppen ullen växer. Finleken varierar också mellan lamm och tackor, mellan olika besättningar och även inom besättningar. Utvecklingen av Gotlandsfårets ull tenderar att gå mot mer enhetlig ull med mindre andel fin bottenull och mer andel täckhår. De som hanterar ullen i spinnerier har noterat att den ull de får in till spinning har överlag blivit grövre jämfört med, säg 15 år sedan. Orsaken anses vara att många besättningar medvetet avlas för att få fram skinn med stark och vacker lock, med grövre ullfiber, vilket inte gynnar den ull som föredras till spinning av mjuka garner.

Generellt och globalt är efterfrågan högre på finare ullfibrer med låga mikrontal, det betalas dessutom högre. Ju tunnare, finare fibrer desto mjukare och dyrare garn.

## BILAGA:

### **Vad har gjorts och vad görs med ullen från Gotlandsfåret på Gotland?**

Utan anspråk på att vara helt komplett följer här en genomgång av verksamheter på Gotland som har koppling till ull från Gotlandsfåren. Många är de som arbetat med ull och arbetat för att ull ska användas mera. Mycken kunskap har det genererat som kan ge inspiration och också kunskap och erfarenheter att spinna vidare på.

### **Industrier, spinnerier, tvätterier och företag**

#### **Strömma yllefabrik i Stånga och Wastessons garn**

Vid Strömmaån i Stånga startades 1859 ett färgeri som senare utvecklades till en fullskalig ylleindustri. Fabriken omfattade hela linjen från inlämning av ull till tillverkning av garn, vadmal, kläde, mattor och filter. 1937 brann hela fabriken ner och byggdes aldrig upp igen. Axel Wastesson jobbade där som spinnmästare och efter branden arbetade han med försäljning, senare tog hans son Sture över företaget Wastessons (GT 20 nov 1987).

Sture Wastesson köpte upp ull runt om på Gotland och sålde vidare bl.a. till Tyskland och England för spinning. Wastessons stora garnbutik i Stånga försåg de flesta stickerskor på ön med garn under 1900-talet. Under en period lönkardade också Sture inlämnad ull på en speciell hemmabyggt kardmaskin.

#### **Gotlands Yllefabrik.**

På 1960-talet köptes textilmaskiner in och företaget Gotlands Yllefabrik startade sin verksamhet i lokaler på Kopparsviksområdet i Visby. Man tillverkade filter, plädar och koltar i ull från bl.a. Gotlandsfåret. Alla steg i tillverkningen fanns i Visby förutom själva vävningen som gjordes i Norrköping. Tyra Lundgren var en av dem som gjorde mönster till produkterna. Ödin, Malmgren, Hultgren, Cedergren och Alvesborg är namn som nämns i samband med verksamheten. Efter ca 10 år avvecklades fabriken (Hans-Olov Ödin, Lummelunda)

#### **Ihre spinneri**

Till Ihre gård köptes delar av Holma Helsinglands spinneri in, vilket har kapacitet för 100 kg ull per dag. Spinneriet var väldigt aktivt under första delen av 1980-talet och Gotlands läns hemslöjdsförening sålde garn från spinneriet. Flera stickmönster togs fram. Christina och Sune Hammarström drev spinneriet från början men sålde det sedan till de nuvarande ägarna, Christina och Per Gate. Produktionen sker idag inte kontinuerligt och är inte så stor.

#### **Gotlands Ullspinneri**

Spinnmaskiner köptes in från Sotenäs med målsättningen att starta ett spinneri i Vamlingbo mejeri. Dessa maskiner övertogs sedan av paret Melander och de startade Hablingbo spinneri. När spinneriet i Hablingbo lades ner bildades en förening som övertog maskinerna och Gotlands spinneri startade i Fardhem.

Spinneriet tillverkar och säljer ofärgat och färgat, 1-och 2-trådiga garner, samt kardflor av gotlandsull. De tar också emot ull för lönsinning.

#### **Yllet**

Agneta Werkelin startade företaget Yllet 1982 och det lades ner 30 år senare, 2012. Det mosstickade

tyget som blev Yllets signum, syddes upp till klassiska modeller som fortfarande bärs av många. Ullen till tyget kom från Gotlandsfåret. Företaget hade ett flertal kontrakterade gårdar som levererade ull i den kvalitét som önskades och sedan spanns garnet utomlands. Man utgick från designen och därefter framställdes den kvalitet på garn och tyg som skulle passa. Samarbete med några kända designers gjorde att kollektionerna ytterligare utvecklades och nådde ut. Tröjor i klassiska mönster samt handstickningsgarner med beskrivningar fanns för de som ville sticka själva. Agnetas dotter Frida Asplund driver numera butiken Yllet inredning i samma lokaler, med försäljning av bland annat garn av gotlandsull (Agneta Werkelin, Bläse).

### **Lomakka**

Barbro Lomakka har under många år arbetat med gotlandsull. Bland annat gjorde hon, i ett projekt för läns-hemslöjden, ett antal stora tovade mattor. Mattorna var av en typ som görs i Centralasien. Numera driver hon sitt företag med framställning av vävda mattor, ljuddämpare, mm., i ull från Gotlandsfåret, för bland annat offentlig miljö. Nordifa i Halmstad tillverkar filt i 100 % gotlandsull för Lomakkas produktion.

### **EldBlå**

Karin Kloth tillverkar och säljer produkter av 100% Gotlandsull. Produktionen omfattar både inredningstextilier och värmande plagg. En del av produkterna handstickas av grovt ullgarn. Det grova garnet av Gotlandsfårets ull spinns på Ihre Spinneri.

### **Ullverkstan**

Av kardad ull och lockar från Gotlandsfåret tovar och färgar Annika Grandelius i Vallstena sina produkter; dynor, blommor, mm, som sedan säljs i butiken Kvinnfolki i Visby och på mässor runt om i Sverige.

### **Ullkontoret**

Sedan 2016 kan 2 ton ull om dagen tvättas i det stora ulltvätteriet i Endre Stenstugu. Hans Bulthius och Jenny Andersson står för verksamheten. De köper och samlar in ull och säljer och förädlar sedan den rena ullen. I gårdsbutiken finns bl.a. nålfiltsflor, kardflor samt garn av gotlandsull till försäljning.

### **Stenkyrka spinneri**

År 2017 startade Adele Poppe och Göran Stenström ett nytt spinneri i Stenkyrka. Spinneriet är av typen Mini Mill. De spinner och tillverkar kardflor och 1- och flertrådiga garn av bl.a. gotlandsull som också säljs i egen butik i Visby. De utför även lönsparing. Planer finns för utvidgning av verksamheten med väveri och kurser.



## **Aktiviteter och projekt**

Redan på 1800-talet beskrivs i en rapport från Gotlands läns hushållningssällskap hur stödet till den gotländska ullen behövdes (Birgitta Nygren, hemslöjdschef och läns hemslöjdskonsulent 1980-2014).

### **Ullgruppen på Gotland och utställningen "Det smakar kofta"**

1979 startade en grupp entusiaster studiecirkel i ABFs regi. Ullgruppen, med både ständiga som tillfälliga medlemmar, studerade ull- och fårkunskap, alternativ produktion, ullhantverk; tekniker och redskap. Till slut mynnade det ut i en turnerande utställning med namnet "Det smakar kofta" som Riksutställningar och Gotlands kommun, stöttade (Ulla Ragnarsson, Visby).

### **Gotlands läns Hemslöjdsförening**

Gotlands läns hemslöjdsförening samlade in ull och lät spinna den på hemslöjdens spinneri, Bergå. Senare samlade Bergå själva in ull och producerade flera olika sorters garn baserade på den grå gotlandsullen. Garnen fick namnen Gute, Visby, Roma. Man fortsatte även produktionen av det specialspunna garnet för Gotlands läns hemslöjdförening (B.Nygren).

Tovningsakademien startade 1998 som en intressegrupp inom hemslöjden och möttes ca en gång i månaden för att utbyta erfarenheter och hålla workshops. Eftersom tovningsakademien är beroende av ull och dess egenskaper, är kunskapen om ull och får stor bland hängivna tovnare. Gotlands hemslöjd och tovningsakademien har anordnat tovningsymposiet Kreatov 6 ggr: 2003, 2008, 2010, 2012, 2014 och 2016. Nästa planeras till 2021. Arrangemangen har samlat 30-150 deltagare från hela världen. Ull från Gotlandsfåret har alltid stort utrymme i Kreatov.

Stickakademien är ytterligare en grupp inom hemslöjden och den har varit delaktigt i anordnandet av Stickstämor 4 ggr på ön. Där spelar yllegarn en huvudroll.

### **Projekt Gute Tweed**

Karin Persson och Barbro Pettersson, båda ägare av rasen Gutefår, lät spinna ett garn av bottenull och ett av täckhår. Sedan vävdes tweedyger i 3-skaft av garnen. Läns hemslöjdskonsulent stöttade verksamheten. Flera olika tyger togs fram, både handvävda och maskinvävda. Tygerna var dock svåra att hitta en avsättning för och projektet avslutades ca 1996 (B.Nygren).

### **Sveriges ull och skinnråd**

Eva Berglund var chef på Sveriges ull och skinnråd. Rådet, som verkade nationellt men var placerat på Gotland, genomförde flera olika projekt, både inom ull- och skinnringen. Eva Samuelsson, kunnig på skinn var en period verksam där och Barbro Lomakka drev tovningsprojekt genom rådet. Rådet arrangerade några ullkonferenser. På konferensen som hölls 1987 talade bl.a. Alan Waller, Oleanas grundare och Östergötlands ullspinneris ägare (B.Nygren).

### **Gotländskt ylletyg**

Försök gjordes med produktion av ett maskinvävt ylletyg av gotlandsfårets ull. Det vävdes i Roma på maskinvävstolar i samband med ett projekt som Sveriges ull och skinnråd drev. Tyget som blev bra, efterbehandlades av ett tvätteri i Visby.

Projektmedel ansöktes av Gotlands läns hemslöjdsförening 1998 hos NFH. Dokumentation om projektet samt slutrapport bör förvaras hos NFH och Gotlands läns hemslöjdförening.

En av initiativtagarna till projektet var Boel Olaison som drev egen butik på S:t Hansgatan i Visby, numera på Bote lammgård i Alskog. Där finns garn och andra produkter från den egna besättningen av Gotlandsfår att köpa (B.Nygren).

### **Gotlands folkhögskola**

Folkhögskolan i Hemse har under årens lopp haft olika textila utbildningar med specialinriktningar på bl.a. ull och tovning samt skinnberedning. I folkhögskolans lokaler i Fårösund drev Gunilla Östbom under åren 2004-2007, en ettårig utbildning med namnet "Ull och Tovning".

Utbildningarna har resulterat i att många fått fördjupade kunskaper om ull och de produkter som kommer av får. Det märks bl.a. i att man hittar kursdeltagare i de flertal småföretag som finns inom området på ön.

### **Tovningsutbyte med Estland**

Ett projekt som genomfördes 2006-07 med hjälp av EU-medel var "Tovningsutbyte Estland-Gotland" för att lära och inspireras av varandra. Utbytet skedde vid tre besök i Estland och tre besök på Gotland. Tovare från de båda länderna deltog, flera av dem professionella och yrkesverksamma. Dokumentation om projektet bör finnas hos Gotlands läns hemslöjdsförening (B.Nygren).

### **LammGotland**

Ett projekt hos Hushållningssällskapet på Gotland som hade som mål: "Vi vill utveckla lammnäringen på Gotland och skapa ökade intäkter i alla led. Det kan gälla allt från lammkött till ull, skinn, kläder, designade produkter, industri och turism. Vi vill även jobba för en fördubbling av lammproduktion på Gotland till 2010".

Projektledare var Mats Pettersson, Nico Deinum, Bertil Gabrielsson och Anna Törnfeldt.

### **Lammets dag**

Lammets dag med utställningar och marknad hölls några år vid Visby ringmur i början av oktober åren 2006-2008 (Osäkert med exakt dateringar). Projektledare var Nico Deinum.

### **Ull design teknik**

Kristina Torsson skrev 1990 för Utvecklingscentrum i Visby en rapport med titeln; Ull design teknik. Den innehåller förslag till inrättande av ett centrum för design och teknik inom ullområdet på Gotland.

### **Ull Gotland**

Nätverket Ull Gotland initierades av Kristina Torsson och Barbro Lomakka som önskade samarbete kring ullförädling på Gotland. Första mötet hölls på Ullkontoret 2012 och 16 personer deltog. Olika intressegrupper bildades och de hade gemensamma möten var och varannan månad under ett par år. Idéer och visioner diskuterades. 2014 och 2015 deltog Ull Gotland i Skördefestivalen med en monter där ullprodukter visades upp och information om ullens förträfflighet spreds. Med stöd av pengar från Leader gjorde 15 personer i nätverket en studieresa till Biella i Italien för att se industriell hantering av ull. Diskussioner om bildande av ett AB ledde till att GWD bildades och nätverket avvecklades. Nätverkets sändlista lever dock vidare med utskick av information om ullrelaterade aktiviteter (Jenny Andersson, Ullkontoret).

### **Gotland Wool Development, GWD**

Inom projektet Ull Gotland ville några gå vidare och satsa kapital på en fortsättning efter att ha gjort en gemensam studieresa till Biella i Italien, centrum för produktion av ylle. 2015 skickades 300kg gotlandsull till Biella för förädling till garn (Nm5 och Nm2,7) samt för provvävning och provstickning. Garnerna och tygerna har fördelats och testats. Tids- och kapitalbrist har dock gjort att projektet lagts på is (J. Andersson).

## **Förutsättningar för ullfiberbaserad industri på Gotland - Inventering av nuläge och utvecklingsområden**

Lotta Löwhagen Lundberg gjorde under 2018 en intervjuundersökning på uppdrag av Hushållningssällskapet Gotland. Resultatet är en inventering av förutsättningar för utveckling av ullfiberbaserad industri på Gotland. Målet var att få en nulägesbild av vad som görs med ull på Gotland idag, att ta reda på hur mycket ullråvara som finns att tillgå och vilka led i förädlingen som behöver stärkas för att den gotländska ullnäringen ska ta fart. Fokus ligger på den grå gotlandsullen och på de unika ullfiber som Gotlandsfåret ger. Studien låg som grund till projektet Gotland Grey.

### **Några skriftliga källor att läsa vidare i, hämta kunskap och inspiration ur:**

A. Waller, K. Gustafsson. *Ull*. LTs förlag, 1987.

E. Sjödin m.fl. *Får*. Natur o Kultur, 2007.

E. Olofsson, A. Brink och L. Johansson. *En kartläggning av svensk ull och dess framtida användning*. Textilhögskolan Borås, 2010.

A-K. Hult, m.fl. *Om ull*. Hemslöjdens förlag, 2020.