

ReDesign och Upcycling:

Nathalie Englund

- från textilavfall till nytt plagg.

Sammanfattning

Att återanvända textilavfall, till exempel plagg från textilföretag, innebär att det bara finns en begränsad mängd av varje materialresurs. Det behövs då tas fram en metod för att tillverka nya produkter med plagg som materialresurs. Denna studie forskar i om återtillverkning av plagg är möjligt att lägga i produktion där hållbarhetsaspekten ligger i fokus. Med grund i tidigare studier gjordes en tabell av avfallshierarki och återtillverkning. Idag finns verksamheter som arbetar med återtillverkning men då är det vanligtvis gjort på tyg i metervara eller där man adderar nyproducerat material till begagnade plagg. Hittills har få studier genomförts av återtillverkning i produktion med plagg som materialresurs. Denna studie håller sig till att inte använda annat nyproducerat material än sytråd. Borås energi och miljö bidrog till denna studie med fleecetröjor som annars skulle kasserats. Sedan gjordes materialberäkning på fleecetröjorna för att genomföra materialoptimering av en bestämd produkt för nämnda plagg. Det gjordes en kort prototypframtagning tillräcklig för denna studie. I studien användes tröjorna för att framställa nya produkter. Projektet analyseras för att se om det är möjligt att lägga detta i produktion. Slutsatsen visar att metoden är repeterbar och kan utvecklas som presenteras i vidare forskning.

Abstract

Reusing textile waste, such as garments from textile companies, means that there is only a limited amount of each material resource. A method is then needed to manufacture new products using garments as a material resource. This study researches whether the remanufacturing of garments is possible to put into production where the sustainability aspect is in focus. Based on previous studies, a table of waste hierarchy and remanufacturing was made. Today there are businesses that work with remanufacturing, but then it is usually made from fabric in metered material or where newly produced material is added to used garments. This study is not used by newly produced material other than sewing thread. Borås energi och miljö contributed to this study with fleece sweaters that would otherwise have been discarded. Then material calculation was made on the fleece shirts to carry out material optimization of a specific product for said garments. A short prototype production was sufficient for this study. In the study, the sweaters were used to produce new products. The project is analysed to see if it is possible to put this into production. The conclusion shows that the method is repeatable and can be developed as presented in further research.

Nyckelord

Svenska: Omdesigna, återtillverkning, CAD-program, produktion, materialoptimering.

Engelska: Redesign, remanufacturing, CAD applications, production, material optimization.

Innehåll

1. Inledning	8
1:1 Bakgrund	8
1:2 Tidigare undersökningar och litteraturgenomgång.....	8
1:3 Problemformulering.....	9
2. Syfte och frågeställningar	10
2:1 Syfte.....	10
2:2 Frågeställningar	10
2:3 Avgränsningar	10
3. Litteratur- och teoriöversikt	11
3:1 Cirkulär ekonomi.....	11
3:2 Slow fashion och fast fashion.....	11
3:3 Kategoriserad återanvändning	11
3:4 Tidigare projekt inom återtillverkning.....	13
3:5 Olika perspektiv av upcycling	14
4. Metod	15
4:1 Materialresurs	15
4:2 Produktframtagning	17
4:3 Efterkalkyleringar och läggbilder.....	18
4:4 Källkritiska aspekter:.....	18
5. Resultat	19
5:1 Materialresurs	19
5:2 Produktframtagning	19
5:3 Efterkalkyleringar och läggbilder.....	19
6. Resultat- och metoddiskussion	22
7. Slutsats	24
8. Slutord.....	25
8:1 Vidare forskning	25
Källor:.....	26
Bilagor.....	1
1:1 Bilaga A. Material beräkningar 2XL (<i>Material Calculations</i>).....	1
1:3 Bilaga B. Läggbilder 2XL (<i>Lay Plans</i>).....	2
2:3 Bilaga B. Läggbilder 2XL (<i>Lay Plans</i>).....	3
3:3 Bilaga B. Läggbilder 2XL (<i>Lay Plans</i>).....	4

1:1	Bilaga C. Material beräkningar 3XL (Material Calculations).....	5
1:3	Bilaga D. Läggbilder 3XL (Lay Plans).....	6
2:3	Bilaga D. Läggbilder 3XL (Lay Plans).....	7
3:3	Bilaga D. Läggbilder 3XL (Lay Plans).....	8

Figurförteckning

Figur 1 Figuren visar den här studiens momentsteg för återtillverkning av plagg med andra plagg som materialresurs.....	15
Figur 2 Gruppering av mönsterdelar för storlek 2XL. Vänster: ärmar. Höger: framstycken och bakstycke.....	15
Figur 3 Gruppering av mönsterdelar för storlek 3XL. Vänster: ärmar. Höger: framstycken och bakstycke.....	16
Figur 4 Kontroll av hur korrekt inskanning av mönsterdelar stämmer överens med de verkliga delarna. Från vänster till höger: Bakstycke, framstycken och ärmar.	16
Figur 5 Inskannade mönsterdelar med stadkant på 1cm. Från vänster till höger: framstycken, ärmar och bakstycke.....	17
Figur 6 Prototypframtagningens resultat och konstruktionsförändringar. Orangea linjer: modell 6NE9A. Blå linjer: modell 6NE9C. Grön streckad linje: Trådrak.	19
Figur 1 Figuren visar den här studiens momentsteg för återtillverkning av plagg med andra plagg som materialresurs.....	24
Tabell 1 Avfallshierarki och återtillverkning	13
Tabell 2 Beräkningar av vikt bevarad och kasserad	21

Förord

Jag vill tacka mina medstudenter som har varit villiga att vara mig behjälplig de gånger jag stött på hinder genom denna studie.

Jag vill även tacka specifikt mina medstudenter Carmina Lacson, Lina Tulande, Madeleine Andersson, Alice Johansson och Amelia Lind som gjort kamratgranskningar på denna studie i olika stadier. Det har hjälpt utvecklingen av mitt arbete samt min språkformulering.

Jag vill också tacka Ann-Charlotte Höijer som har varit min handledare genom hela arbetet. Genom hennes stöd har jag fått hjälp i att utföra denna studie samt att föra arbetet framåt.

Vidare vill jag tacka Camilla Öberg och Niina Hernandez som har varit mina kontaktpersoner i materialoptimering inom Lectras programvaror Kaledo, Modaris och Diamino. Detta har gjort att materialoptimering och materialberäkning inom denna studie varit möjlig att utföra i CAD-program.

Terminologi

Upcycling eller återtillverkning – Att återbruka ett begagnat plagg och förlänga dess livscykel.

Omdesign – Eng. *”ReDesign”* Designa om och förändra ett plaggs utseende.

Cad-program – Eng. *”Computer Aided Design”*. Datoriserat mönsterkonstruktion- och materialoptimeringsprogram.

Produkt – Ett plagg eller en textilvara.

Produktion – En planerad och kontrollerad arbetsgång för produktion av många produkter.

Fast fashion – Tidsbaserad produktion med korta ledtider och billigare kläder.

Slow fashion – Kvalitetsbaserad produktion med längre ledtider och högt värderade kläder.

Användarfas – Fasen där plagget används av användaren. Den börjar från första användning till sista där personen anser att plagget ej längre går att bruka.

Lectra Modaris – Datoriserat mönsterkonstruktionsprogram.

Diamino Marker Making – Datoriserat läggbildsprogram.

Trådrak – Varpriktning, maskstav, mask-kolumn.

1. Inledning

Detta är en studie av kasserade plagg som materialresurs för nya produkter. En produktionsteknisk studie med fokus på upcycling och redesign av plagg som annars räknas som textilavfall.

1:1. Bakgrund

Att återanvända textilavfall, till exempel plagg som annars skulle kasserats från textilföretag, innebär att det bara finns en begränsad mängd av varje materialresurs. Det behöver då tas fram en metod för hur man tillverkar nya produkter med plagg som materialresurs. Frågan är hur en sådan metod ser ut och genomförs i en produktion.

Denna studie har sponsrats med fleecetröjor i storlek 2XL och 3XL från Borås Energi och Miljö vilket gjort projektet möjligt. De har ambitioner med cirkulär ekonomi och cirkulära flöden där de vill hitta lösningar på några av dagens miljöproblem¹. Ett exempel på detta är genom samarbeten och dialog med företag att ta tillvara på produkter istället för att låta dem gå till förbränning vilket var fallet med dessa fleecetröjor.

Dissanayake, G. och Sinha, P. (2015) förklarar i sin artikel att en anledning till ökad mängd textilavfall är fast fashion, att plaggen har en kort användarfas och livscykel. Återtillverkning av textilmode däremot minimerar markdeponier av textilier. Det viktigaste för affärstillväxten av produktutvecklingen i återtillverkning är engagemanget från olika intressenter, både konsumenter och verksamheter. De undersöker också för och nackdelar för om återtillverkningen skulle bli mer vanlig. (ibid. 2015)

Aguilar Johansson, I., & Runstrand, A. (2020) beskriver i sin studie att mer åtgärder behöver göras inom textilt återbruk för högre effektivitet. De undersöker därför mindre verksamheter som sysslar med återtillverkning och hur kollaborationen mellan deras leverantör, designer och tillverkare i en verksamhet går till. Deras tanke är att skapa ett kommunikationsverktyg för aktörer inom liknande ämnen. Med hjälp av en intressent inom ämnet kunde de studera brister i produktionsprocessen. De beskriver olika hinder inom just återbruk av textilier där några av faktorerna var, större mängd textil med samma kvalitet, att garantera kvalitet till slutkunden och bristerna i kommunikationsverktygen. (ibid. 2020)

FN's hållbarhetsmål är relevant för detta projekt, speciellt mål 12 som heter *"Hållbar konsumtion och produktion"*, (United Nations 2020). Detta mål handlar om vad företagen ska prioritera och sträva mot samt vad konsumenter ska ha i åtanke vid sin konsumering. Det mål som är mest applicerbart inom denna studie är delmål 12.5 *"Minska mängden avfall markant - Till 2030 väsentligt minska mängden avfall genom åtgärder för att förebygga, minska, återanvända och återvinna avfall."*, (ibid). Genom återtillverkning kan textilier få en längre livslängd och även minska efterfrågan och därför också mängden nyproducerat material.

1:2. Tidigare undersökningar och litteraturgenomgång

På en produktionsverksamhet belägen i Sverige fokuserar man på ReDesign och Upcycling. De agerar leverantör åt beställare inom Sverige som kan vara både små och stora företag samt privatpersoner som vill göra en större beställning. De skapar plagg och accessoarer från material, både textilier och textila tillbehör, från olika svenska företag som annars skulle kasserats eller material som beställare hittat på second hand. De utvecklar och förändrar också

¹ Jonas Henningsson, Återvinningsutvecklare Borås Energi och Miljö AB, telefonsamtal den 26 maj 2021.

redan befintliga plagg och accessoarer åt andra företag som sålt dåligt som beställaren sedan kan åter sälja på marknaden igen.

Pal R., Larsson J., Torstensson H. & Scott M. (2020) beskriver i sin studie hur återtillverkning är en växande industri men än idag utförs i mindre skalor. Vidare undersöker de hur man kan göra den textilindustrin mer varaktigt konkurrenskraftig. I Re:Textile Group genomfördes och organiserades tre projekt av återtillverkning och de undersökte genomförbarheten av de. Första projektets fokusmaterial bestod av second hand kläder. Andra projektet var att urskilja vilka osålda plagg som var i behov av redesign för att attrahera konsumenten mer. Det sista och tredje projektet var PSS redesign, alltså återtillverkning som en tjänst. En konsument ska kunna beställa redesign på ett privat plagg för att utveckla ett unikt utseende för sagda konsumenten. Efter genomförda projekt granskades de kritiskt och sammanställdes hur väl genomförbara de var samt framgången av de. (ibid. 2020).

1:3. Problemformulering

Idag finns det företag som arbetar med återtillverkning men det är då vanligtvis gjort på tyg i metervaror eller en återtillverkning då man lägger till nyproducerat material på begagnade plagg. Oftast blir återtillverkningen ett resultat av fast fashion i stället för slow fashion där användarfasen är längre än i det förstnämnda begreppet. Därför ska denna studie framarbete en metod av återtillverkning med plagg som materialresurs med fokus på hållbarhet genom slow fashion vilket då kräver bra kvalitet som här kontrolleras genom en avprovning och noggrant planerad produktframtagning. Den ska också hålla sig till att inte använda nyproducerade material mer än sytråd.

2. Syfte och frågeställningar

2:1. Syfte

Denna studies syfte är att framställa en metod av återtillverkning med plagg som materialresurs genom produktionsenliga metodsteg. Hållbarhetsaspekter kommer att vara i fokus genom att skapa bra kvalitetsprodukter och mängden material besparad av materialresursen.

2:2. Frågeställningar

- 1. Hur genomförs en materialberäkning och en materialoptimering med ett plagg som materialresurs?**
- 2. Hur ser metoden av återtillverkning ut med ett plagg som materialresurs och är det repeterbart inom en produktion?**

2:3. Avgränsningar

Denna studie kommer inte att göra en ekonomisk fördjupning och produkten som framställs av materialresursen kommer inte heller göras i andra storlekar mer än grundstorleken samt endast två avprovningar kommer ske på tre damer i åldern mellan 18–60. Passformen på plaggen kommer inte heller sträva efter perfektion då det kräver en annan litteraturundersökning som ej är relevant för denna studie där hållbarhet och återtillverkning är i största fokus.

3. Litteratur- och teoriöversikt

3:1. Cirkulär ekonomi

Upcycling betyder att återbruka ett begagnat plagg och förlänga dess livscykel. Begreppet är en vidareutveckling av en cirkulär ekonomi och kan leda till bättre arbetsförhållanden samt användning av råmaterial undviks. Företag som har låga priser på sina produkter arbetar med så kallat fast fashion vilket uppmuntrar konsumenter till mer köp och handlar utefter begär framför behov enligt Daisley, E., & Werngren, A. (2019). De ser begreppet som ett av svaren på textila avfall efter att ha studerat slutfasen i textila värdekedjan och kommer fram till för- och nackdelar av det som en affärsmodell. Några komplikationer är tidsåtgången, högre arbetskostnader och ökade priser för konsumenten. Fördelarna kan dock väga tyngre till exempel genom att kunden minimerar sin miljöpåverkan. (ibid. 2019).

Bocken, N. M. P., Pauw, I., Bakker, C. & Grinten, B. (2016) beskriver i sin artikel att producenter kan anamma en cirkulär ekonomi genom en cirkulär arbetsmodell och hållbar produktdesign. De visar att producenter kan använda restmaterial och skapa nya produkter av de genom återtillverkning eller reparation och sälja de som nya och mer prisvärda samt att man då förlängt deras livscykel. Produkter med längre livscykel innebär också att de ska designas utefter hållbarhet och reparation. Alltså en strävan efter kvalitetsprodukter som är långvariga, även kallat slow fashion. Vidare förklarar de att förlängningen av en produkts användarfas resulterar i att sakta ned dess resursslinga och sluta den traditionella linjära slingan mellan anhalterna efteranvändning och produktion, affärsmodell och designstrategi sker alltså i samspel. (ibid. 2016)

3:2. Slow fashion och fast fashion

I enlighet med den cirkulära ekonomin så är slow fashion en kvalitetsbaserad produktion med längre ledtider och högt värderade kläder till skillnad från fast fashion. Den senare är i stället en tidsbaserad produktion med korta ledtider och billigare kläder där kvantitet kommer före kvalitet. Även om en produkt inom slow fashion kan gå lika snabbt att producera som i den senare kategorin så handlar fast fashion mer om girighet (Fletcher 2009). I en artikel berättas hur visionerna för kläindustrin bör förändras genom att skapa en koppling mellan mode och nöje med ansvar och medvetenhet vilket fast fashion inte överensstämmer med. Fast fashion visar i stället på okunskapen om verkligheten med dåliga arbetsförhållanden, låga löner och övertidsarbeten. (ibid. 2009)

3:3. Kategoriserad återanvändning

När ett klädesplagg sen är i slutet av sin användarfas så finns det en avfallshierarki att följa enligt Europaparlamentets och rådets direktiv. Denna prioriteringsföljd är till för att förebygga miljöförstöring samt värna om hanteringen av avfallet enligt lag för både privatpersoner och företag.

- 1) Förebyggande.
- 2) Förberedelse för återanvändning.
- 3) Materialåtervinning.
- 4) Annan återvinning, till exempel energiåtervinning.
- 5) Bortskaffande.

(Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG, L 312, 22.11.2008, s. 10).

Nyligen skrev Zethraeus A. & Vellesalu A. (2020) att EU:s ramdirektiv definierar återtillverkning som ”återvinning” och ”förberedelser för återanvändning”. Inom dessa två kategorier ingår reparationer, rengöring och kontrollering med mera. De delar in omdesign i

tre steg. Dessa steg är "Re:Furbish", "Re:Couple" och "Re:Construct" där de föredras i sagd ordning. I första steget räknas små tillägg så som enkla reparationer eller lappning. Nästa steg räknas som en uppdatering, större förändringar men där bas-konstruktionen är intakt vilket blir tryck, brodering eller omfärgning med mera. Vidare beskriver de det sista steget "Re:Construct" där man ändrar bas-konstruktionen, stora förändringar för att skapa unika eller avancerade produkter. Att ändra bas-konstruktionen menas med att plagget helt eller till viss del klipps isär eller på något sätt separeras för att lägga till eller ta bort en del av plagget. Denna studie ligger inom det sistnämnda steget, "Re:Construct". Alla dessa steg går att se i tabell 1 där det visas vad varje steg inom redesign och upcycling innehåller. Det blir då också tydligt att man kan ta mer betalt för en vara producerad genom "Re:Construct" till skillnad mot "Re:Furbish" produkter. (ibid. 2020)

Tabell 1 Avfallshierarki och återtillverkning

Avfallshierarki		Återtillverkning		
<i>Högst eftersträvan</i>	Förebyggande			
	Förberedelse för återanvändning	<u>Re:Furbish</u>	Små förändringar, enkla reparationer.	<i>Låg Pris</i>
	Materialåtervinning	<u>Re:Couple</u>	Större förändringar, tryck, brodering, tvätt, klippa eller omfärgning med mera.	
<i>Lägst eftersträvan</i>	Materialåtervinning	<u>Re:Construct</u>	Stora förändringar, skapa unika eller avancerade produkter.	<i>Hög pris</i>
	Annan återvinning, t.ex. energiåtervinning			
	Bortskaffande			

3:4. Tidigare projekt inom återtillverkning

Ett Re:Construct liknande exempel publicerades i en artikel från Göteborgs Posten om hur företagen Artex och Resole samarbetat med att framställa skor av begagnade spårvagnssäten där sätena då också tvättades i produktionen. Den var belägen i Portugal där hela produktionskedjan hade ett hållbarhetsfokus och sålde snabbt slut inom samma men ett tidigare projekt i Malmö. De ville då också testa efterfrågan i Göteborg. (Fransson 2015)

Ytterligare ett liknande projekt anordnades av Gina Tricot med en doktorand och några frivilliga studenter i en workshop av en större mängd textilier. De delade in textilierna i tre kategorier: avfall, föråldrad textil eller smutsig textil och därefter kategoriserades de enligt plagg, överdel eller underdel. Sedan fick studenterna välja en hög var som de skulle arbeta med i en vecka och omdesigna 3 – 4 plagg endast från den hög de valt, utan tillägg från andra textilier. De skulle beskriva varför de valt just de plaggen samt fotografera de innan omdesignen. Sedan fick de också fotografera sina färdiga omdesignade plagg och välja det plagg som de tyckte var deras bästa och sedan ställa ut på slutseminariet. Doktoranden analyserade studenternas val och kunde se ett mönster där valen kunde delas in i två kategorier. Det första valet var likheter mot olikheter och det andra var symmetri mot

oregelbundenhet. Vidare berättar hon hur skanning av plagg kan ge designern ett annat spektrum än ett vanligt foto av plagget då man kan komma riktigt nära och se kvalitéer som annars inte syns genom ett foto med kamera. Hon förklarar också hur de gamla plaggen kan ge ett hinder i omdesign då studenterna visade att de kunde fästa sig i varierande grad vid ett plagg, som om det var en släkting eller en spegling av de själva. Kläderna skapade känslor vilket gjorde det svårare för de att separera plaggen och sy om de. (Lidström 2020)

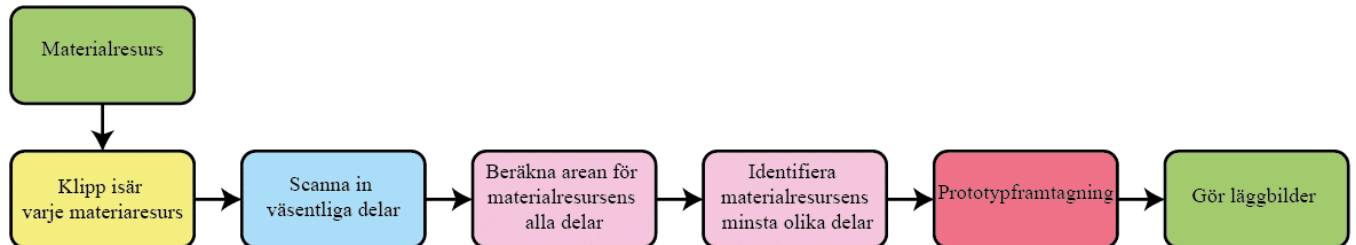
3:5. Olika perspektiv av upcycling

För att också se upcycling och omdesign genom andra perspektiv utfördes en studie i fyra olika intervjuer i Storbritannien med koppling till upcycling. De fyra perspektiven var konsumenter, återförsäljare, upcycle-intressenter och materialleverantörer. Deras studie gjordes då det är brist på liknande synteser med fokus på olika intressenters synpunkter. Studien fokuserade också på utmaningarna och framgångsfaktorerna för att öka upcycling-företag i Storbritannien. (Sung, Cooper, Oehlmann, Singh, & Mont 2020).

Tidigare studier har studerat för och nackdelar med omdesign och återtillverkning som koncept men få har studerat om det är funktionellt hållbart i en produktion. Därför ska denna studie undersöka genomförbarheten på detta projekt samt framställa en funktionell metod för det. Genom att öka medvetenheten och efterfrågan på detta koncept kan textilavfallen minska och verksamheter gynnas både ekonomiskt och miljömässigt.

4. Metod

Denna del av rapporten ger en beskrivning på hur metoden har genomförts i detta projekt. Alla steg för denna studie går att se i figur 1. Det första steget är att välja och identifiera en materialresurs utseende, egenskaper och mängd att basera metoden på. Därefter klippa isär dessa för att sedan skanna in de delar som är användbara och beräkna dess area. Nästa steg är att identifiera materialresursens minsta olika delar och författaren kan då göra en prototypframtagning av en produkt att göra läggbilder av.

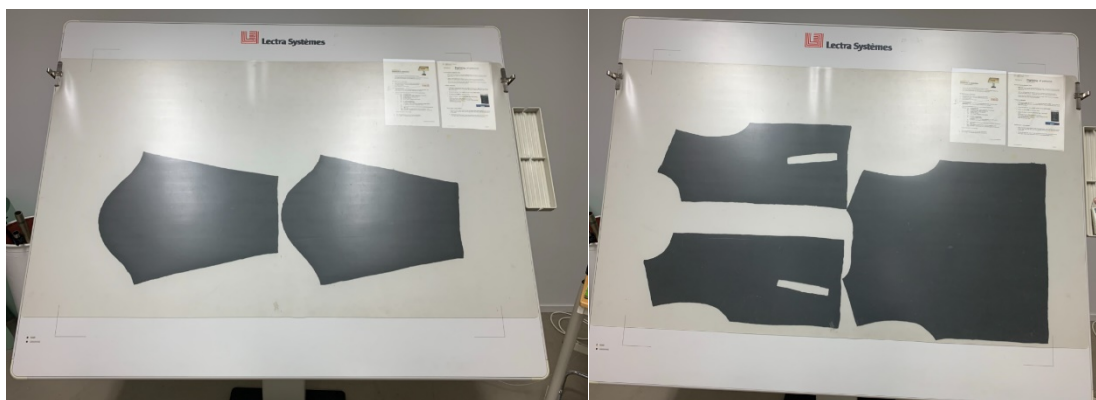


Figur 1 Figuren visar den här studiens momentsteg för återtillverkning av plagg med andra plagg som materialresurs.

4:1. Materialresurs

För att framarbete en metod för återtillverkning i produktion behövs ett ursprungsplagg att använda som materialresurs. Borås energi och miljö kontaktades som tagit över fleecetröjor som annars skulle kasserats från ett annat företag och författaren frågade om lov att använda tröjorna i studien och framställa en ny produkt av de. I denna studie ska två olika storlekar användas som materialresurs, 2XL och 3XL som båda innehöll 5 tröjor. Hela studien baserades alltså på 10 fleecetröjor. Detta berodde på att andra storlekar ej var tillgängliga.

Efter godkännande av företaget klipptes fleecetröjorna isär för hand med en tygsax som underlättar, snabbare på och ger en noggrann klippningsprocess. När alla delar var separerade skannades bakstycket, framstycken och ärmar in i ett Cad-program. Den här studien använde sig av Lectras program Modaris med hjälp av ett digitaliseringsbord med tillhörande handkontroll där mönsterdelar kan skannas in för hand. Mönsterdelarna placerades i skanningsbordet i grupper för att effektivisera skanningsprocessen, ärmar i ett lägg och framstycken och bakstycken i ett, Figur 2 och 3.



Figur 2 Gruppering av mönsterdelar för storlek 2XL. Vänster: ärmar. Höger: framstycken och bakstycke.



Figur 3 Gruppering av mönsterdelar för storlek 3XL. Vänster: ärmar. Höger: framstycken och bakstycke.

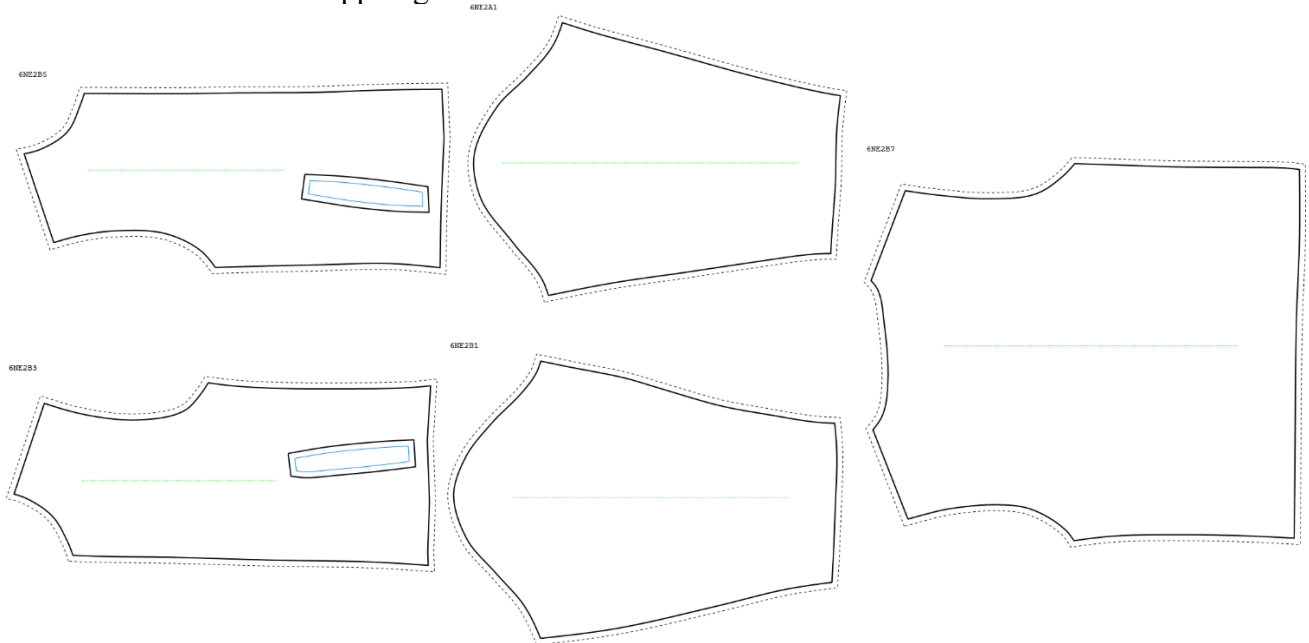
Dessa skannade mönsterdelar lades då in i en konstruktionsfil för att sedan förberedas inför materialoptimering. Genom att placera det inskannade mönstret ovanpå de separerade delarna validerades inskanningen av mönsterdelarna, figur 4.



Figur 4 Kontroll av hur korrekt inskanning av mönsterdelar stämmer överens med de verkliga delarna. Från vänster till höger: Bakstycke, framstycken och ärmar.

Det adderades en stadkant för varje mönsterdel på 1cm som går att se i figur 5. Detta för att hålla sig ifrån skadade kanter eller rester av sydda sömmar på fleecetröjans mönsterdelar som

kan ha blivit kvar efter klippningen.



Figur 5 Inskannade mönsterdelar med stadkant på 1cm. Från vänster till höger: framstycken, ärmar och bakstycke.

Därefter avlästes skärarean för varje väsentlig del av fleecetröjorna. Informationen sammanställdes i ett excel-dokument, bilaga A 1:1 och bilaga C 1:1, samt en överslagsräkning för att bestämma de minsta olika mönsterdelarna för fleecetröjorna. De minsta mönsterdelarna kommer att användas som underlag för läggbilder på den nya produkten av höger och vänster ärm, höger och vänster framstycke och bakstycke. I detta projekt görs alltså fem läggbilder per storlek, bilaga B 1–3:3 och bilaga D 1–3:3 och använder de minsta mönsterdelarna som en bakgrundsbild vid materialoptimeringen. När metoden sen ska användas i produktion och ska skäras ut är tanken att alla lika delar ska läggas i fallande storleksarea, alltså de delar med störst area skall läggas längst ned i lägget.

4:2. Produktframtagning

När författaren visste mängden material som skulle användas kunde en produktframtagning inledas för att bestämma den nya produkten. Först gjordes ett inspirationskollage från olika produkter hittade online som användes senare med anteckningar vid ett möte mellan författaren av denna studie samt en modedesigner med erfarenheter inom återtillverkning i produktion. Författaren ringde också företaget som bidragit med fleecetröjorna och hade ett idémöte över telefon. När mötena var genomförda hade författaren tillräckligt med byggstenar för att bestämma den slutgiltiga produkten men behövde också ta hänsyn till ett antal faktorer. Faktorerna som spelade in på valet av slutlig produkt var;

- Materialets egenskaper.
- Passande urval av produkter som kunde göras med hänsyn till avgränsningen av få avprovningar.
- Enkla sömnads- och konstruktionslösningar.
- Materialoptimering där användning av så mycket tyg som möjligt med en mindre area.

Det bedömdes därför att handledsvärmare för damer i åldrar mellan 18–60 passade bäst i den så kallade Re:Construct-processen och en buff eller ett pannband var också mer

anpassningsbar till fleecetröjorna än urvalen buff och pannband. En första skiss gjordes för att sedan kunna påbörja ett konstruktionsunderlag. Därefter framställdes en första prototyp av en del av en fleecetröja. Den första prototypen testades på tre personer och de fick berätta hur de upplevde produkten och råda om eventuella ändringar. Med hänsyn till provpersonernas åsikter ändrades konstruktionen och en andra prototyp framställdes på samma vis. Denna provades också av på samma provpersoner och det konstaterades att den var av tillräcklig belåtenhet för att användas i denna studie.

4:3. Efterkalkyleringar och läggbilder

Då handledsvärmarens prototyp var färdig kunde läggbilder göras på fleecetröjornas minsta mönsterdelar. När läggbilderna var färdiga beräknades en areaberäkning av dessa i programmet Diamino Marker Making. Det gick då också planera hur många nya produkter som gick att framställa av en hel låda med fleecetröjor, här 5 plagg per låda. Även denna information sammanställdes i bilaga A 1–2:2. Där ingick fleecetröjans area, läggbildernas area på handledsvärmarna och också läggbildernas effektivitet - det vill säga antal procent använt av fleecetröjornas separerade delar och antal nya produkter som gick att framställa från hela lådan. Varje efterkalkylering av lådorna och läggbilder gjordes i enskild storlek, det vill säga en låda med 2XL och en låda med 3XL.

4:4. Källkritiska aspekter:

Mänsklig faktor

Den mänskliga faktorn kan påverka separering av materialresurs och inskanning av fleecetröjan samt utskärning av den nya produkten. Samma faktor kan också ha påverkat plaggens ursprungliga sömnad när de gjordes.

Tillförlitlighet

Genom att genomföra metoden på två lådor, alltså två storlekar, i stället för en ger studien tillförlitlighet att detta också går att applicera i flera olika plagg och storlekar som kan användas som materialresurs.

Etik

Etiken i den här studien har prioriterats genom att de företag och designer samt provpersoner som inte velat ingå i studien har anonymiserats och därför inte nämnts vid namn.

5. Resultat

5.1. Materialresurs

Enligt figur 2 kan man se att inskanningen blev korrekt med undantag från en av framstyckenas axlar. Det blir här tydligt hur den mänskliga faktorn påverkar resultatet. Under denna inskanning har en axelspets inte registrerats för att författaren inte använt ett tillräckligt hårt tryck då personen vid tillfället var ovan i digitaliseringsmiljön.

I bilagorna A 1:1 och C 1:1 blev det tydligt att arean kan variera mellan plaggen även om det är minimalt i denna studie. I bilaga A 1:1, storlek 2XL, var majoriteten av de minsta till ytan av fleecetröjorna modellen 6NE2B med undantag för vänster ärm i modell 6NE2A. I nästa storlek 3XL, bilaga C 1:1, var modell 6NE3E minst till ytan. I denna storlek varierade arean mer mellan mönsterdelarna. Till exempel hade modell 6NE3D mindre höger framstycke och höger ärm. Vidare hade modell 6NE3C en mindre vänster ärm. Totalt blev respektive area för lådorna sammanlagt 6,38 kvadratmeter för 2XL och 6,75 kvadratmeter för 3XL.

5.2. Produktframtagning

Resultatet av prototypframtagningen blev handledsvärmare för damer efter inspiration från möten och urvalskriterier. Detta eftersom det är ett plagg som är enkelt att placera i och med sin minimala yta. Den första prototypen var kortare i längden och hade också en mindre öppning för tummen. Efter avprovningarna på provpersonerna ökades längd och tum hålets öppning utefter provpersonernas åsikter. Dessa konstruktionsförändringar går att se i figur 6.



Figur 6 Prototypframtagningens resultat och konstruktionsförändringar. **Orangea linjer:** modell 6NE9A. **Blå linjer:** modell 6NE9C. **Grön streckad linje:** Trådrak.

5.3. Efterkalkyleringar och läggbilder

Materialoptimeringen resulterade i att man kunde göra 8 handledsvärmare på en fleecetröja i storlek 2XL alltså 4 uppsättningar, bilaga A 1:1, där man har en handledsvärmare på varje hand. I nästa storlek, 3XL bilaga C 1:1, fick det plats 9 handledsvärmare, alltså 4 uppsättningar och en extra. På lådan med 2XL går det att göra 40 unika handledsvärmare, alltså 20 par och lådan med 3XL resulterade i 45 unika, alltså 22 par och en extra. På hela

materialresursen med 10 fleecetröjor i två olika storlekar fick jag ut 85 unika handledsvärmare, alltså 42 par och en extra.

Metoden som använts i denna studie, figur 1, har genomförts och utvärderas till att kunna repeteras för verksamheter som kan tänkas arbeta med återtillverkning i en produktion. Momentsteget för prototypframtagning kan variera och fler prototyper kan behöva göras i praktiken.

En del i denna studie utomstående metoden innebär att visa hur mycket material som går att framställa av plagg som annars skulle kasserats. Därför vägdes varje fleecetröja innan de klipptes isär och sammanställdes i tabell 2. Lådorna hade sammanlagt en vikt på 4,1 kilo som annars hade kasserats om denna studie ej genomförts. Med hjälp av metoden slängs i stället 3 kilo och en ny produkt framställs som bidrar till den cirkulära ekonomin och plaggets livscykel förlängs. De delar av en fleecetröja som ej används i denna studie är muddar, tre dragkedjor, infodringar och två fickpåsar.

Tabell 2 Beräkningar av vikt bevarad och kasserad

Tröjor och handledsvärmare i vikt.				
Fleecetröja			Handledsvärmare * 8 stycken = 104 gram	Vikt av spill
2XL				
2A	385 g	-	104 g	= 281 g
2B	376 g	-	104 g	= 272 g
2C	408 g	-	104 g	= 304 g
2D	381 g	-	104 g	= 277 g
2E	403 g	-	104 g	= 299 g
Total vikt fleecetröjor låda 2XL	1953 g	-	Total vikt använd 520 g	= Total vikt kasserad 1433 g

Procentuell vikt använd av hela lådan.

$$520 / 1953 = \boxed{27\%}$$

Tröjor och handledsvärmare i vikt.				
Fleecetröja			Handledsvärmare * 9 stycken = 117 gram	Vikt av spill
3XL				
3A	428 g	-	117 g	= 311 g
3B	429 g	-	117 g	= 312 g
3C	424 g	-	117 g	= 307 g
3D	432 g	-	117 g	= 315 g
3E	416 g	-	117 g	= 299 g
Total vikt fleecetröjor låda 3XL	2129 g	-	Total vikt använd 585 g	= Total vikt kasserad 1544 g

Procentuell vikt använd av hela lådan.

$$585 / 2129 = \boxed{27\%}$$

Total vikt båda lådor
4082 gram

Total vikt använd båda lådor
1105 gram

* en handledsvärmare väger 13 gram.

Hela tabellen baserad i gram.

6. Resultat- och metoddiskussion

Eftersom denna metod baseras på att upprepas på plagg ur samma modell så skiljer den sig från metoden av Lidström, A. (2020). Den metod som de använder baseras på begagnade plagg som hade olika silhuetter och utseenden, vilket i sig kan vara en bra lösning för sådana plagg som till slut ändå måste kasseras. Den lösningen blir däremot mer fokuserad på kortare livslängd, alltså fast fashion, än den metod som presenteras i denna studie. Deras metod ger plaggen ett unikt utseende och fokuserar inte lika mycket på plaggens kvalité. Även om metoderna är något lika varandra, skiljer de sig i resultatet och i plaggens användarfas. Metoden av Fransson, D. (2015) är i sådant fall mer kopplat till metoden i denna studie. Det som skiljer sig är att i deras produktionskedja ingick tvätt av produkterna då skorna skapades av spårvagnssäten. Anledningen till att fleecetröjorna som användes inom denna studie inte tvättas är att de fortfarande var i originalförpackningen, de hade alltså ännu inte blivit använda. Fleecetröjorna hade kasserats på grund av ett produktionsfel som gjorde att företaget inte kunde sälja de. Att använda denna metod kan därför bli ett företags räddning på stora enheter med plagg som kanske fått fel logga eller liknande produktionsfel och därför gynna företaget ekonomiskt och miljömässigt.

Det är ett kritiskt moment att göra en liten produkt för att försöka få ut så många produkter av fleecetröjan som möjligt. Om man gjorde en stor produkt skulle denna ha kunnat säljas till ett dyrare pris. Problemet med den större produkten är att den blir svårare att placera och materialoptimera på plagget då det eventuellt kunde ha resulterat i färre mängd tyg använt av materialresursen.

Vid separering av plaggen bör en bättre utrustning av professionell kvalitet användas och tidsstudie införas för att kunna planera och kontrollera produktionen av återtillverkningen.

I figur 4 visas hur den mänskliga faktorn kan påverka resultatet genom inskanningen av plaggen. Om en dator skannar in plagget i stället skulle detta problem kunna undvikas. Författaren i denna studie var vid tillfället av kontroll av inskanningen ovan vid att använda digitaliseringsprogrammen och när denna metod appliceras i en faktisk produktion med större volymer kommer digitaliserarens erfarenhet att skapas och resultera i högre grad av effektivitet samt precision. Bilderna visade sig annars vara relativt exakta. Skanningsbordet bör, vid placering av plaggen, ha en 0-gradig vinkel och därefter justeras till en ergonomisk vinkel som gör att processen sker snabbt och noggrant. Vid valideringskontrollen av den första skanningen hade bordet en vinkel på 45-grader som ej var justerbar. Detta gjorde det svårt att placera fleecetröjans mönsterdelar på ett optimalt och korrekt sätt. Därför finns det anlag till att mönsterdelarna i figur 4 kan upplevas sneda.

I bilagorna A 1:1 och C 1:1 varierade arean mellan plaggen. Detta kan alltså också ha att göra med den mänskliga faktorn vid plaggens ursprungliga sömnad då det kan ha skett stop i produktion under sömnaden och då uppstått dragningar eller liknande. Vidare kan det bero på komplikationer när plaggen skurits ut från sitt ursprungliga tyg i metervera.

Stadkanten på 1 cm var relevant då problem kunde ha uppstått i sömnaden av handledsvärmarna om tillskärningen hade legat för nära kanten med risk för fleecetröjans gamla sömmar eller skadade kanter efter sömnad eller utskärning. Vid faktisk produktion kunde rester från de gamla sömmarna också ha orsakat en längre tidsstudie av produkten vilket i sin tur leder till negativa ekonomiska och miljömässiga konsekvenser. Skadade kanter kan också orsaka att delar av den nya produkten kanske inte kunnat användas. Eftersom denna

studie vill hålla sig så nära verkligheten av en produktion som möjligt så var detta ett viktig avseende att anamma.

En av avgränsningarna i den här studien är att inte fokusera på en perfekt passform. Plagget hade kunnat framställas i fler storlekar och för fler personer men eftersom passformen ej är i fokus i denna studie gjordes endast en grundstorlek för damer mellan 18–60 år. Modellval av handledsvärmare med tum hål kan ha vänster- eller höger-handledsvärmare där den är formad runt tummarna och då uppnå en högre passform. I detta projekt är tum hålen raka eftersom enkla sömnads- och konstruktionslösningar också spelade in och var av vikt. Vid en studie inom passform av handledsvärmare bör fler prototyper framställas för att verkligen se till att produkten är bekväm för användaren. Provpersonerna som testade produkterna är inte heller presenterade i denna studie dels för anonymiteten men också dels eftersom passformen ej är i fokus.

Prototyperna som framställdes var sydda i fleecetröjans tyg för att leverera en korrekt känsla för hur den slutliga produkten kommer att upplevas vid användning.

Att 3 kilo och 6,33 kvadratmeter i stället för hela materialresurserna kasseras är ett bra utfall med tanke på FN's delmål 12.5 "*Minska mängden avfall markant*" (United Nations 2020), som handlade om att till 2030 minska mängden avfall genom olika åtgärder, här genom återanvändning. Det som kasseras i denna studie är däremot av bra kvalité och skulle kunna användas till andra projekt och vid rätt hantering gå vidare till försäljning som tillbehör för att undvika kassering så långt det går. De delar av en fleecetröja som ej används i denna studie är muddar, tre dragkedjor, infodringar och två fickpåsar. Fickpåsarna vore också perfekt att använda som förvaring och skulle kunna säljas som en komponent i en utvecklad produktion.

Eftersom hållbarhet och miljöfrågor är aktuellt i dagens samhälle så har denna studie en relevans för många aktörer. Både företag som kan applicera metoden och konsumenter och intressenter som kan skapa en större inblick i hur återtillverkningens påverkan och hur den går till.

Denna studie utfördes på två storlekar med 5 plagg i varje låda. Det hade däremot ökat studiens tillförlitlighet om fler storlekar använts, speciellt grundstorleken som plaggen är baserade på.

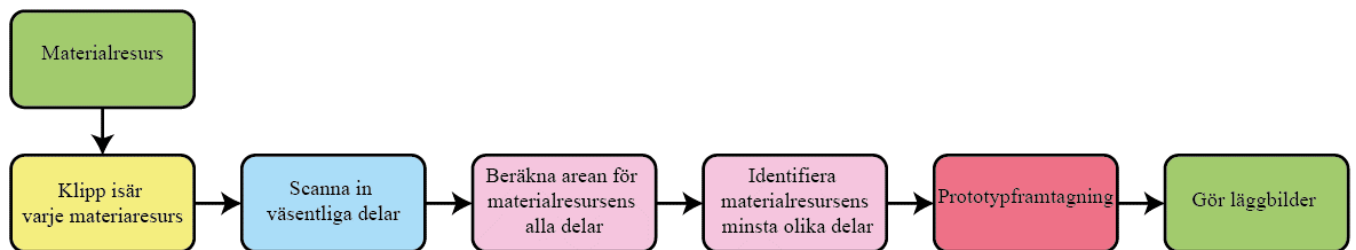
7. Slutsats

1. Hur genomförs en materialberäkning och en materialoptimering med ett plagg som materialresurs?

Materialberäkningen av plaggen som materialresurs har gjorts genom att separera plaggen och skanna in de i ett datoriserat program som själv beräknar arean av en mönsterdel. Därefter har arean av plaggen sammanställts i ett dokument och sedan används delarna som en bakgrundsbild för materialoptimeringen av det nya plagget.

2. Hur ser metoden av återtillverkning ut med ett plagg som materialresurs och är det repeterbart inom en produktion?

I figur 1 har studien sammanställt ett flödesschema att följa vid återtillverkning inom produktion.



Figur 7 Figuren visar den här studiens momentsteg för återtillverkning av plagg med andra plagg som materialresurs.

Först ska en materialresurs väljas och identifieras att basera produktionen på för att sedan definiera och separera användbara delar. Sedan skannas de delarna in för att därefter beräkna arean av materialresursen och de minsta olika delarna identifieras för att vidare påbörja prototypframtagning av en ny produkt. Därefter görs en materialoptimering på mönsterdelarna från materialresursen av den nya produkten genom att göra läggbilder. Denna metod är repeterbar för de företag som redan arbetar med återtillverkning eller för de som vill påbörja en sådan produktion. I tabell 2 visas också hur mycket material som gick att utvinna från lådorna med fleecetröjor eftersom syftet också var att hålla ett hållbarhetsfokus.

8. Slutord

Genom detta projekt har en traditionell metod av återtillverkning vidareutvecklats som förhoppningsvis textilföretagen ska anamma för att minska sina textilavfall och därigenom minimera deras miljöpåverkan. Studien har också givit läsaren en djupare förståelse inom vad omdesign och återtillverkning innebär och också resulterat i större medvetenhet för allmänheten.

8:1. Vidare forskning

Eftersom denna studie använt sig av digitalisering för hand med en handkontroll vore det intressant att jämföra en metod med en avläsare som skannar mönsterdelen själv för att minimera den mänskliga faktorns påverkan.

Det gick inte göra en materialberäkning på hela plagget utan att separera plaggen. Sprättning av ett plagg tar tid och är förmodligen inte funktionellt i en produktion. I det fallet skulle en erfaren person behövas som kan sprätta snabbt utan att skada tyget. En enklare metod för separering av plaggen eller en jämförelse med sprättat plagg mot klippt eller skuret vore intressant och skulle effektivisera hela produktionsflödet. Möjligen skulle en annan metod kunna framställas där materialberäkningen sker på plagget innan separering och baseras på en avmätning av plaggen i stället.

Det vore intressant att forska om det skulle fungera med en återförsäljare som tar emot gratis material från vilken kedja som helst. Att skapa en hemsida med alla spillmaterial och resurser som annars skulle kasserats som produktionskedjor kan köpa. Detta skulle nyttja designtekniker en ny roll att arbeta med plagg som materialresurs i stället för material i metervaror. Det skulle också ställa nya och högre krav på Cad-programmen.

Källor:

Aguilar Johansson, I., & Runstrand, A. (2020). *Obstacles in the textile upcycling chain, a case study of the communication between small-scaled upcycling actors and their processes*. Studentuppsats, Akademin för textil, teknik och ekonomi. Borås: Högskolan i Borås.
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hb:diva-23802> [2021-03-30]

Bocken, N. M. P., Pauw, I., Bakker, C. & Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy, *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), ss. 308-320. DOI: 10.1080/21681015.2016.1172124

Daisley, E., & Werngren, A. (2019). En studie om upcycling (Dissertation).
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hb:diva-22012> [2021-03-30]

Dissanayake, G. & Sinha, P. (2015) Resources conservation and recycling, 2015-11, Vol.104, p.94-102 ISSN: 0921-3449 EISSN: 1879-0658 DOI: 10.1016/j.resconrec.2015.09.008
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344915300859?via%3Dihub> [2021-03-30]

Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG av den 19 november 2008 om avfall och om upphävande av vissa direktiv. L 312, 22.11.2008, s. 10.

Fransson, D. (2015). Spårvagnssäten blir sneakers. *Göteborgs Posten*, 24 april.
<https://www.gp.se/nyheter/g%C3%B6teborg/sp%C3%A5rvagnss%C3%A4ten-bliir-sneakers-1.82852> [2021-05-23]

Lidström, A. (2020). *Remake: Design Foundations*. Lic. -avh. Borås: Högskolan i Borås.
<http://hb.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1476592&dswid=-6401> [2021-05-23]

Pal R., Larsson J., Torstensson H. & Scott M. (2020). Feasibility of Fashion Remanufacturing. *Organizing fashion value chains for circularity through remanufacturing (including redesign)*. ISBN 978-91-88838-53-7 eller ISBN 978-91-88838-54-4.
https://issuu.com/hogskolaniboras/docs/rapport_remanufacturing [2021-03-30]

Pal, R., Samie, Y., & Chizaryfard, A. (2021). Demystifying process-level scalability challenges in fashion remanufacturing: An interdependence perspective. *Journal of Cleaner Production*, 286. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125498> [2021-03-30]


Sung, K., Cooper, T., Oehlmann, J., Singh, J., & Mont, O. (2020). Multi-Stakeholder Perspectives on Scaling up UK Fashion Upcycling Businesses. *Fashion Practice*, 12(3), 331–350. <https://doi.org/10.1080/17569370.2019.1701398> [2021-03-30]

United Nations (2020). Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development.
<https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/> [2021-05-23]

Zethraeus A. & Vellesalu A. (2020). Remanufacturing of deadstock and customer claims apparel. *Perspectives on business strategy adoption, consumer perceived value, and economic feasibility*. ISBN 978-91-88838-94-0 eller ISBN 978-91-88838-93-3
https://issuu.com/hogskolaniboras/docs/rapport_renewal_full_report [2021-03-30]

Bilagor

1:1. Bilaga A. Material beräkningar 2XL (*Material Calculations*)

Style name: Fleece Jacket	
Season: FS21 Date of Creation: 2021-05-17 Date of change: 2021-05-17 Size range: 2XL-3XL Current size: 2XL (XXL) Garment technologist: Nathalie Englund	
Model name: 6NE	
Description material resource : Black fleece jacket with a closing zipper at front, two welt pockets with zippers at lower front and a collar.	Description new modell : Black fleece wrist warmers with an opening for the thumb.
MATERIAL CALCULATIONS	

NO. SHIRT	MARKER NAME	SIZE	MATERIAL / CODE	RIGHT FRONT	LEFT FRONT	RIGHT SLEEVE	LEFT SLEEVE	BACK	TOT. AREA OF MODELL
1	6NE2A	XXL	Fleece / A	0,19	0,19	0,24	0,23	0,43	1,28
2	6NE2B	XXL	Fleece / A	0,19	0,19	0,23	0,24	0,42	1,26
3	6NE2C	XXL	Fleece / A	0,19	0,19	0,24	0,24	0,42	1,28
4	6NE2D	XXL	Fleece / A	0,19	0,19	0,23	0,23	0,43	1,27
5	6NE2E	XXL	Fleece / A	0,19	0,19	0,24	0,24	0,43	1,29

Smallest area

TOTAL AREA OF BOX = A1
6,38

MARKER NAME	SIZE	MATERIAL / CODE	MARKER AREA			TOTAL AREA OF NEW MODELL
6NE9C2B Right front	XXL	Fleece / A	0,07			NO. PIECES IN ONE BOX OF MATERIAL RESOURCE = 2,98
6NE9C2B Left front	XXL	Fleece / A	0,07			
6NE9C2B Right sleeve	XXL	Fleece / A	0,11			
6NE9C2A Left sleeve	XXL	Fleece / A	0,11			
6NE9C2B Back	XXL	Fleece / A	0,22			
TOTAL MARKER AREA OF ONE SHIRT			0,60	X	5	


Area = m2

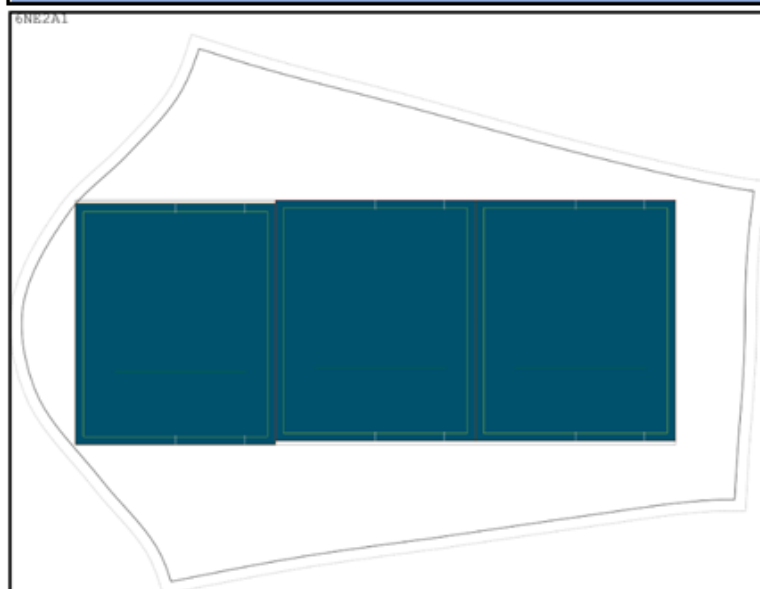
A2	A1	EFFICIENCY %
2,98	6,38	46,65%

Material used of material resource

NEW MODELL	6NE2B	6NE2B	6NE2B	6NE2A	6NE2B	TOT. NO. OF PIECES
	RIGHT FRONT	LEFT FRONT	RIGHT SLEEVE	LEFT SLEEVE	BACK	
NO. OF PIECES ON MATERIAL RESOURCE	2	2	3	3	6	16
TOT. NO. OF MODELLS ON ONE SHIRT						8,0
TOT. NO. OF MODELLS IN ONE BOX						40,0

1:3. Bilaga B. Läggbilder 2XL (Lay Plans)

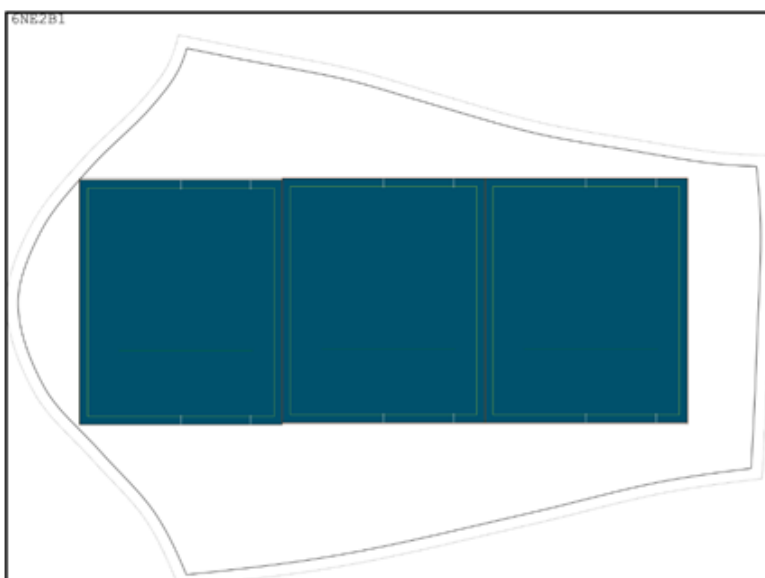
Style name: Fleece Jacket		
Season: FS21 Date of Creation: 2021-05-17 Date of change: 2021-05-21 Size range: 2XL-3XL Current size: 2XL (XXL) Garment technologist: Nathalie Englund		
Description material resource: Black fleece jacket with a closing zipper at front, two welt pockets with zippers at lower front and a collar.		Model name: 6NE
Description new modell: Black fleece wrist warmers with an opening for the thumb.		
Lay plans 1/3		



For marker area, see material calculation

6NE9C2A Left sleeve


SIZE	MATERIAL/CODE
XXL	Fleece / A



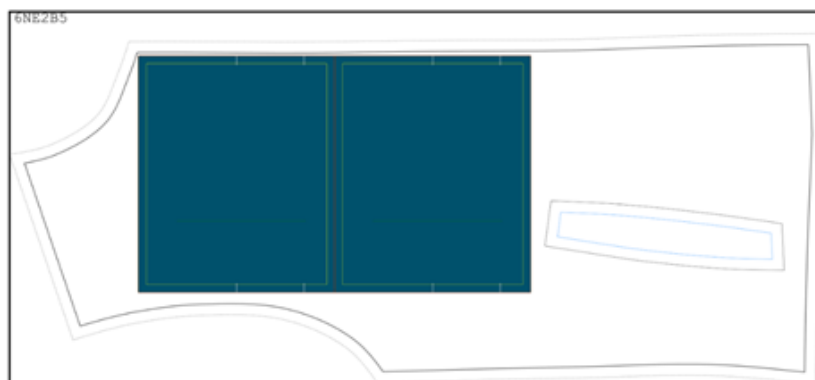
6NE9C2B Right sleeve

SIZE	MATERIAL/CODE
XXL	Fleece / A

2:3. Bilaga B. Läggbilder 2XL (Lay Plans)

Style name: Fleece Jacket	
Season: FS21 Date of Creation: 2021-05-17 Date of change: 2021-05-21 Size range: 2XL-3XL Current size: 2XL (XXL) Garment technologist: Nathalie Englund	
Description material resource : Black fleece jacket with a closing zipper at front, two welt pockets with zippers at lower front and a collar.	Description new modell : Black fleece wrist warmers with an opening for the thumb.
Lay plans 2/3	

For marker area, see material calculation



6NE9C2B Right front


SIZE	MATERIAL/CODE
XXL	Fleece / A



6NE9C2B Left front

SIZE	MATERIAL/CODE
XXL	Fleece / A

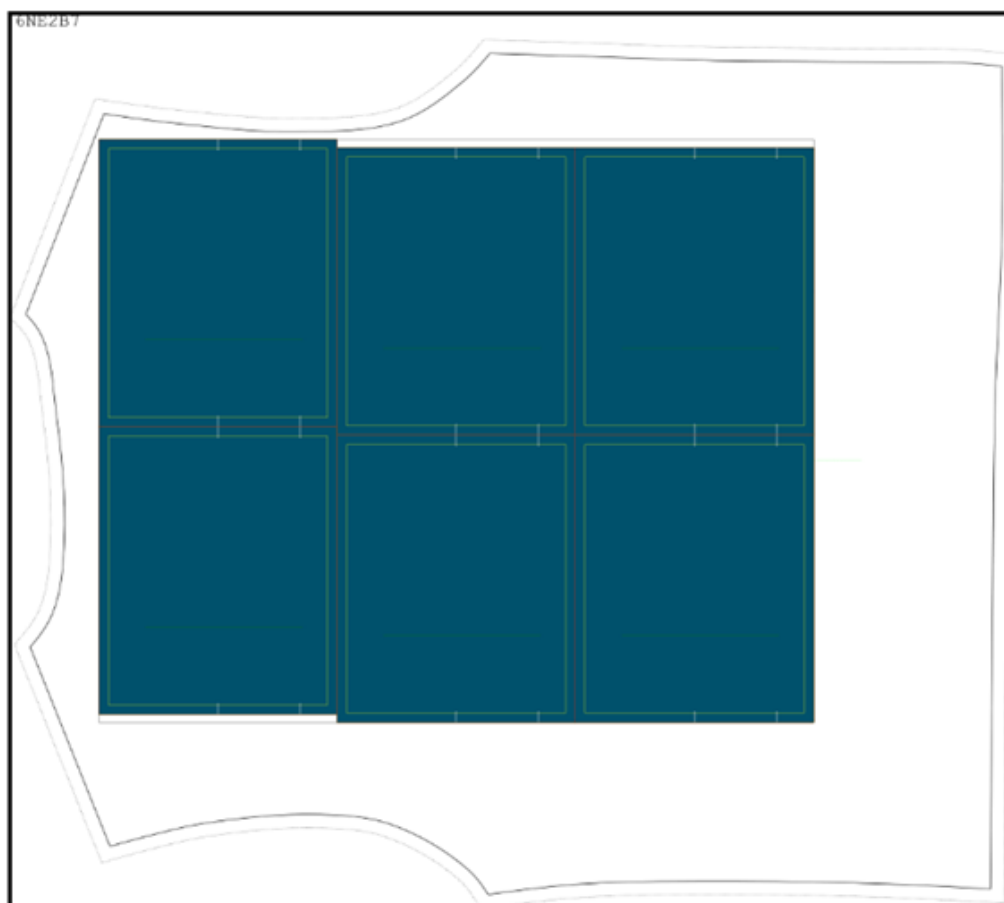
3:3. Bilaga B. Läggbilder 2XL (*Lay Plans*)

Style name: Fleece Jacket		
Season: FS21 Date of Creation: 2021-05-17 Date of change: 2021-05-21 Size range: 2XL-3XL Current size: 2XL (XXL) Garment technologist: Nathalie Englund		
Description material resource : Black fleece jacket with a closing zipper at front, two welt pockets with zippers at lower front and a collar.		Model name: 6NE
		Description new modell : Black fleece wrist warmers with an opening for the thumb.
Lay plans 3/3		


6NE9C2B Back

For marker area, see material calculation

SIZE	MATERIAL/COD E
XXL	Fleece / A



1:1. Bilaga C. Material beräkningar 3XL (*Material Calculations*)

Style name: Fleece Jacket	
Season: FS21 Date of Creation: 2021-05-17 Date of change: 2021-05-19 Size range: 2XL-3XL Current size: 3XL (XXXL) Garment technologist: Nathalie Englund	
Description material resource : Black fleece jacket with a closing zipper at front, two welt pockets with zippers at lower front and a collar.	Model name: 6NE
MATERIAL CALCULATIONS	

NO. SHIRT	MARKER NAME	SIZE	MATERIAL/COD E	RIGHT FRONT	LEFT FRONT	RIGHT SLEEVE	LEFT SLEEVE	BACK	TOT. AREA OF MODELL
1	6NE3A	XXXL	Fleece / A	0,21	0,20	0,24	0,24	0,45	1,35
2	6NE3B	XXXL	Fleece / A	0,21	0,20	0,25	0,24	0,46	1,36
3	6NE3C	XXXL	Fleece / A	0,21	0,21	0,25	0,24	0,46	1,36
4	6NE3D	XXXL	Fleece / A	0,20	0,21	0,24	0,24	0,46	1,35
5	6NE3E	XXXL	Fleece / A	0,20	0,20	0,24	0,24	0,45	1,33

Smallest area

TOTAL AREA OF BOX = **A1** **6,75**

MARKER NAME	SIZE	MATERIAL/COD E	MARKER AREA
6NE9C3D Right front	XXXL	Fleece / A	0,07
6NE9C3E Left front	XXXL	Fleece / A	0,07
6NE9C3D Right sleeve	XXXL	Fleece / A	0,11
6NE9C3C Left sleeve	XXXL	Fleece / A	0,11
6NE9C3E Back	XXXL	Fleece / A	0,30

Area = m²

TOTAL MARKER AREA OF ONE SHIRT		NO. PIECES IN ONE BOX OF MATERIAL RESOURCE		TOTAL AREA OF NEW MODELL
0,67	x	5	=	3,35


A2		A1		EFFICIENCY %
3,35	/	6,75	=	49,64%

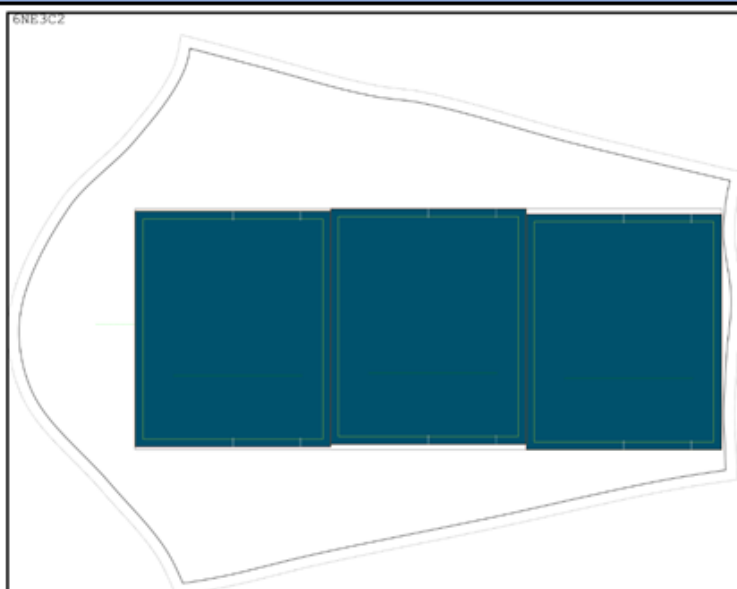
Material used of material resource

NEW MODELL

	6NE3D	6NE3E	6NE3D	6NE3C	6NE3E	
	RIGHT FRONT	LEFT FRONT	RIGHT SLEEVE	LEFT SLEEVE	BACK	TOT. NO. OF PIECES
NO. OF PIECES ON MATERIAL RESOURCE	2	2	3	3	8	18
TOT. NO. OF MODELLS IN ONE BOX						9,0
TOT. NO. OF MODELLS IN ONE BOX						45,0

1:3. Bilaga D. Läggbilder 3XL (*Lay Plans*)

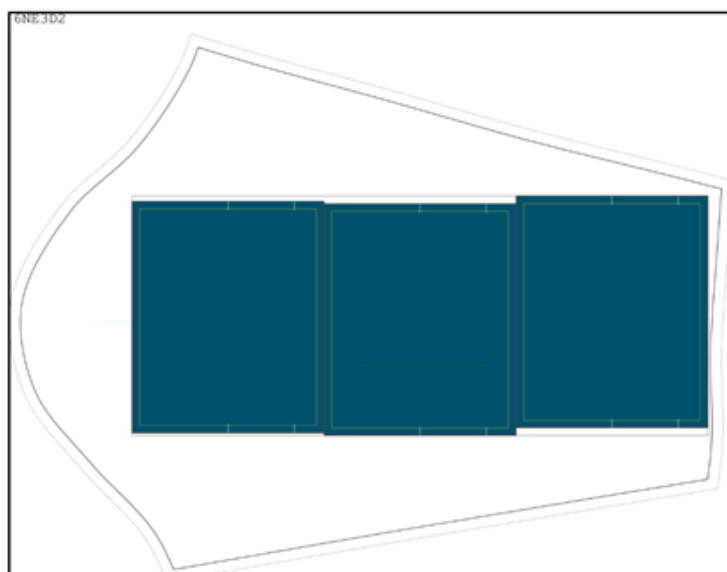
Style name: Fleece Jacket	
Season: FS21 Date of Creation: 2021-05-17 Date of change: 2021-05-21 Size range: 2XL-3XL Current size: 3XL (XXXL) Garment technologist: Nathalie Englund	
Description material resource: Black fleece jacket with a closing zipper at front, two welt pockets with zippers at lower front and a collar.	Model name: 6NE
Description new modell: Black fleece wrist warmers with an opening for the thumb.	
Lay plans 1/3	



For marker area, see material calculation

6NE9C3C Left sleeve


SIZE	MATERIAL / CODE
XXXL	Fleece / A



6NE9C3D Right sleeve

SIZE	MATERIAL / CODE
XXXL	Fleece / A

2:3. Bilaga D. Läggbilder 3XL (*Lay Plans*)

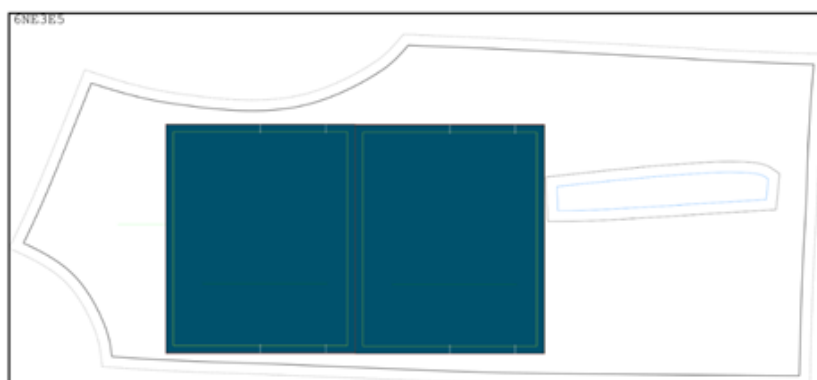
Style name: Fleece Jacket		
Season: FS21 Date of Creation: 2021-05-17 Date of change: 2021-05-21 Size range: 2XL-3XL Current size: 3XL (XXXL) Garment technologist: Nathalie Englund		
Description material resource : Black fleece jacket with a closing zipper at front, two welt pockets with zippers at lower front and a collar.		Model name: 6NE
		Description new modell : Black fleece wrist warmers with an opening for the thumb.
Lay plans 2/3		



For marker area, see material calculation

6NE9C3D Right front


SIZE	MATERIAL/CODE
XXXL	Fleece / A



6NE9C3E Left front

SIZE	MATERIAL/CODE
XXXL	Fleece / A

3:3. Bilaga D. Läggbilder 3XL (*Lay Plans*)

Style name: Fleece Jacket		
Season: FS21 Date of Creation: 2021-05-17 Date of change: 2021-05-21 Size range: 2XL-3XL Current size: 3XL (XXXL) Garment technologist: Nathalie Englund		
Description material resource : Black fleece jacket with a closing zipper at front, two welt pockets with zippers at lower front and a collar.		Model name: 6NE Description new modell : Black fleece wrist warmers with an opening for the thumb.
Lay plans 3/3		

6NE9C3E Back

For marker area, see material calculation

SIZE	MATERIAL/COD E
XXXL	Fleece / A





TEXTILHÖGSKOLAN
HÖGSKOLAN I BORÅS

Besöksadress: Skaraborgsvägen 3 • Postadress: 501 90 Borås • Hemsida: www.textilhogskolan.se