



Fra indsamling til genanvendelse - Danmark og globalt



Publiseret af Lifestyle &
Design Cluster april 2021

Indholdsfortegnelse

INDLEDNING.....	s.3
NABOTJEK: SVERIGE, FINLAND, TYSKLAND, HOLLAND, FRANKRIG.....	s.6
NUVÆRENDE SORTERINGSKRITERIER I DANMARK & UDLANDET.....	s.13
SORTERINGSTEKNOLOGIER.....	s.19
GENANVENDELSE: UP- & DOWNCYCLING.....	s.25
PILOTPROJEKTER I EUROPA & USA.....	s.38
INSPIRATION FRA INNOVATØRER & IVÆRKSÆTTERE.....	s.56
KONKLUSION.....	s.59



Indledning

Formålet med dette dokument er at samle viden og skabe overblik over adskillige initiativer, pilotprojekter og forskningsprojekter, der omfavner cirkularitet inden for tekstiler. Dokumentet bygger på eksisterende viden indhentet fra adskillige rapporter og undersøgelser i Danmark og i udlandet.

Udgangspunktet er en rapport udgivet af Miljøstyrelsen (juni 2020) **Mod 2025: Erfaring med separat indsamling og behandling af tekstiler – et nabotjek**. På basis af fortagende undersøgelser lavet af eksperter vil du her i dokumentet kunne læse, hvordan følgende europæiske lande; Sverige, Finland, Tyskland, Holland og Frankrig griber opgaven an med henblik på indsamling af tekstiler som en separat fraktion og genanvendelsesmuligheder i hvert land.

Derudover har rådgivere fra NIRAS og ReEvaluate udarbejdet en markedsundersøgelse (efteråret 2020), der skaber overblik over danske og udenlandske kommuners sorteringskriterier med henblik på indsamling af tekstiler. Dernæst undersøges nuværende sorteringsteknologier nærmere med udgangspunkt i en rapport udarbejdet af Terra konsulenthus (februar 2020) på vegne af franske EcoTlc (også kendt som [Refashion](#)); „**Technical monitoring on optical sorting and textile recognition technologies at a European level**“.

I det følgende finder du et overblik over tekstilmøller i stand til at genanvende på fiber-niveau, både i form af up- og downcycling udarbejdet på basis af en tidligere mapping Lifestyle & Design Cluster udgav (januar 2020), „**Research and identification of textile plants in the Nordic countries & Europe - focusing on fiber - to - fiber recycling for the fashion & textile industry**“, suppleret med en undersøgelse udført af Fibersort Interreg EU projektet (februar 2020), „**Overview of current & potential end-markets for fibersorted materials - Textil to textile recycling**“. Derefter følger forskellige pilotprojekter med fokus på indsamling, sortering, gensalg, redesign og genanvendelse. Afslutningsvis præsenteres du for nogle få inspirerende eksempler på innovatører og startups.

Terminologi håndbog

Genbrug: Når et produkt, materiale eller stof benyttes i samme form og til samme formål, som da det blev kasseret (ny eller gentagen brug af noget brugt). Dette omfatter blandt andet også begreberne second hand og vintage.

Gensalg: Når et produkt sælges med henblik på genbrug.

Reparation: Når et stykke tøj har fået huller/pletter efter brugsfasen kan en reparation (termen mending anvendes ofte gennem dekorativt broderi) finde sted for at produktet forsat kan bruges.

Genanvendelse: Når et produkt bruges i en anden form end det oprindeligt var tiltænkt. Genanvendelse er en bred kategori som omfatter:

- **Redesign:** Forny designet af et/flere brugte beklædnings- eller tekstilprodukter og kreere et nyt produkt.
- **Downcycling:** Når man ændrer et produkt eller materiale til noget af lavere værdi end oprindeligt.
- **Upcycling:** Når man ændrer et produkt eller materiale til noget bedre og hermed får højere værdi end det oprindelige produkt.
- **Fiber-til-fiber genanvendelse:** Processen der sker, når et beklædnings- eller tekstilprodukt ikke kan tjene flere formål og via en mekanisk, termisk eller kemisk genanvendelsesproces ender med at blive fibre igen og derefter spundet til garn. Afhængig af metoden vil garnet indeholde visse eller hele procentdele af nye jomfruelige fibre.

Deadstock: Metervarer/ruller stof fra tidligere sæsoner, som ikke bliver brugt og ligger på lager. Deadstock dækker også alt nyproduceret beklædningsdele, som ikke er kommet i brug.

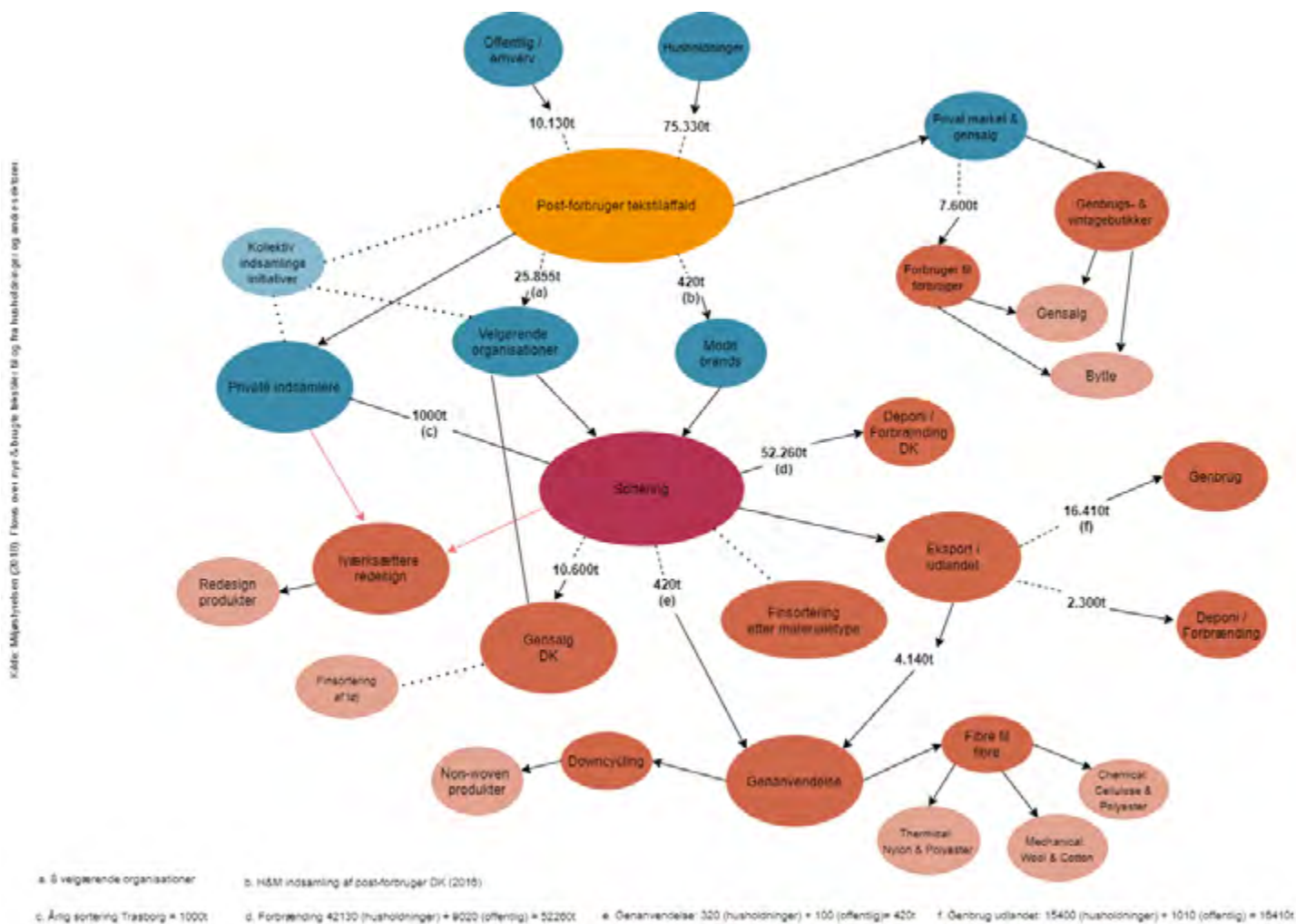
Tekstilaffald fra erhverv: Består af afklip og afskær genereret af en fabrik/virksomhed under selve fremstillingsprocessen. Ofte er det i form af produkt affald, afskåret materiale, overproduktion eller andet produktionsspild.

Tekstilaffald: I denne sammenhæng vælger vi at kalde alt tekstil, som en borger/virksomhed bortskaffer, som affald; noget kan benyttes til genbrug, genanvendelse eller direkte affald.

Pre-consumer/før-forbruger: Tekstilaffald genereret før produktet rammer forbrugeren - Oftest kommer det fra virksomheden fra deres færdige produkter, i form af fejl såsom defekte eller overskydende produkter.

Post-consumer/efter-forbruger: Et købt beklædningsprodukt (nyt eller brugt) der har tjent sit formål og ikke længere ønskes/kan benyttes af forbrugeren. Kan både være egnet til genbrug og genanvendelse.

Flows af nye og brugte tekstiler til og fra husholdninger i Danmark





**NABOTJEK:
SVERIGE, FINLAND,
TYSKLAND,
HOLLAND & FRANKRIG**



Følgende afsnit bygger på viden fra Miljøstyrelsens rapport **Mod 2025: Erfaring med separat indsamling og behandling af tekstiler - et nabotjek** (juni 2020). Begrundelsen for brug af denne er, at det er den seneste dansk rapport, der samler fælles viden om Danmark og andre europæiske lande med fokus på organisering af separeret tekstilindsamling.

Rapporten undersøger bl.a. hvor langt nogle af vores nabolande (Finland, Frankrig, Holland, Sverige, Tyskland) er med hensyn til indsamling af tekstiler som en separat fraktion og kigger nærmere på, hvordan de indsamler, sorterer og genanvender. Derudover sammenlignes de juridiske rammer i de udvalgte lande ligesom en status på teknologiudvikling er også en del af rapporten.

Rapporten er skrevet af:

David Watson, PlanMiljø

Steffen Trzepacz, PlanMiljø

Nina Lander Svendsen, PlanMiljø

Simon Wittus Skottfelt, PlanMiljø

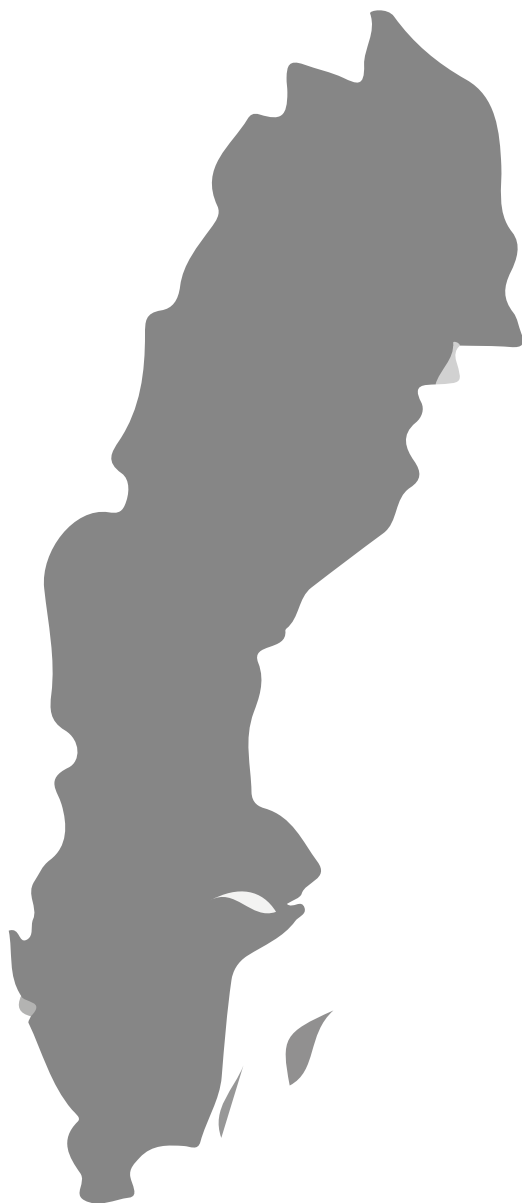
Nikola Kiørboe, About Waste

Maria Elander, IVL Svenska Miljöinsitutet

Hannah Ljungkvist Nordin, IVL Svenska Miljöinsitutet

Læs hele rapporten [her](#).

SVERIGE



Status

Den svenske miljøstyrelse foreslog i 2016 nationale mål for at minimere tekstile fraktioner i husholdningsaffald med 60 % fra 2015 og frem til 2025. Endnu et mål er, at 90% af de indsamlede tekstiler skal gå til genbrug/genanvendelse inden 2025.

“Der er i øjeblikket ingen national strategi for indsamling af brugte tekstiler og tekstilaffald i Sverige. Kommunerne har ansvaret for indsamling af husholdningsaffald i Sverige og er ansvarlige for at udarbejde regelmæssige affaldsplaner. Et par kommuner er begyndt at lave separat indsamling af brugte tekstiler, men er ikke forpligtet til at gøre det”

Hvordan indsamles der?

- Størstedelen af indsamlingen i Sverige udføres med containere placeret i gader, på genbrugsstationer og ved indkøbscentre.
- Nogle få kommuner (Eskilstuna og Strängnäs) tilbyder husstandsindsamling af både genbrugelige og genanvendelige fraktioner, inklusive tekstiler i farvede poser til optisk sortering.

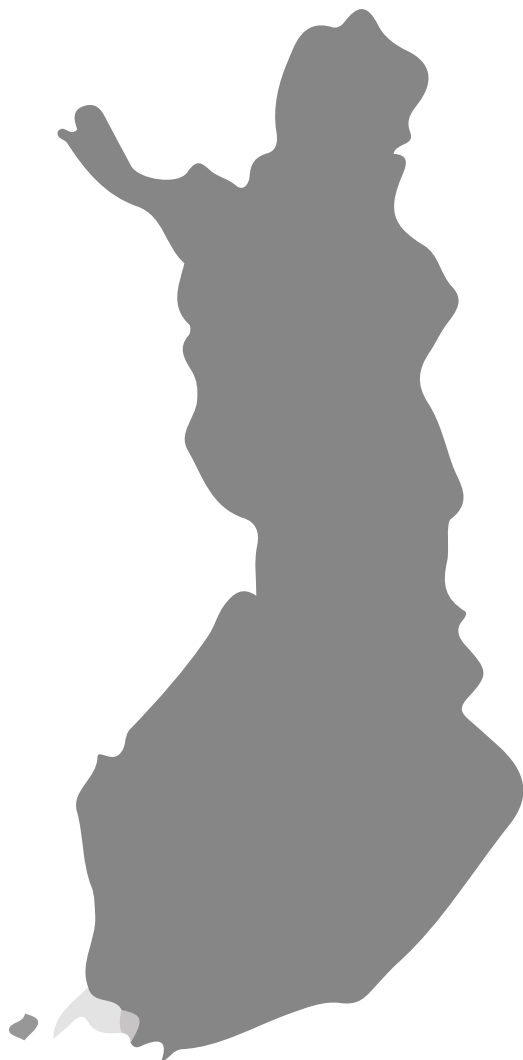
Ifølge den svenske miljøstyrelse skal indsamleren have en tilladelse til håndtering af affald målrettet både genbrug og genanvendelse. Størstedelen af indsamlede mængder eksporteres og sorteres til genbrug eller til genanvendelse (downcycling) som f.eks. industriklude, isolering m.m. De resterende fraktioner bliver forbrændt eller deponeret afhængigt af sorteringslandet.

Genanvendelse

Der er meget begrænset genanvendelsesmuligheder for tekstilaffald i Sverige og endnu ingen på industriel skala. Den største nuværende semi-industrielle genanvendelsesfacilitet er et pilotanlæg, Re:newcell, hvor der genanvendes post-consumer bomuld til nye tekstilfibre. Den årlige maksimale kapacitet på anlægget er 7.000 tons, men Re:newcell planlægger at bygge flere større anlæg i forskellige lande de kommende år.*

*Mod 2025: Erfaring med separat indsamling og behandling af tekstiler - et nabotjek, juni 2020, s. 34-35 Sverige

FINLAND



Status

“Den kommunale affaldsvirksomhed LSJH indsamler også tekstilaffald sammen med genbrugelige tekstiler. LSJH rapporterer, at kun en tredjedel af de tekstiler, de indsamler, er egnet til genbrug eller genanvendelse ud fra de aktuelle tilgængelige genanvendelsesteknologier i Finland. En vigtig del af virksomhedens kommunikation til beboere er, at tekstiler indsamles til forskningsformål for at få genbrugsprocessen til at fungere i fremtiden, og derfor bør de fortsætte med at levere deres tekstiler.”

Hvordan indsamles der?

Kommunerne bliver bedt om at forsortere, hvilket sker på fire forskellige niveauer:

1. Det første niveau er manuelt at fjerne kontaminerede tekstiler og ikke-tekstiler fra det separat indsamlede tekstilaffald.
2. Det andet niveau af manuel for-sortering inkluderer yderligere fjernelse af genbrugelige genstande - enten af kommunerne selv eller af lokale partnere.
3. Det tredje niveau er fjernelse af genstande, der ikke er egnet til mekanisk tekstilgenbrug, fx tøj med flere lag.
4. Det fjerde og sidste niveau af for-sortering inkluderer sortering af blandet tekstilaffald til forskellige genanvendelsesprodukter med specifikke materialesammensætninger (100% bomuld, polyester, uld, viskose, 50:50 polyester/bomuld blandinger) ved hjælp af håndholdte infrarøde (NIR) scannere samt en resterende restfraktion.

LSJH opkræver et affaldshåndteringsgebyr fra kommunerne, som er lavere end de normale per kg omkostninger til forbrænding.

Genanvendelse

LSJH har i samarbejde med Rester Oy, gennem et fælles projekt Telaketju, bygget et genanvendelsesanlæg i pilotskala i området Turku. Anlægget vil være i stand til at genanvende brugte beklædningsgenstande og andre tekstiler via en mekanisk proces til diverse downcycledede formål. Anlæggets kapacitet vil være et ton tekstiler pr. time.*

*Mod 2025: Erfaring med separat indsamling og behandling af tekstiler - et nabotjek, juni 2020, s. 25-27 Finland

TYSKLAND



Status

Tyskland har ingen national strategi for indsamling, genbrug og genanvendelse af tekstiler. De har ligeledes endnu ingen strategi for cirkulær økonomi, men har etableret et nationalt initiativ for at sætte fokus på den cirkulære økonomi. Den kommunale affaldshåndteringsmyndighed MWMA har ansvaret for indsamling af tekstilaffald fra husholdninger, men der kan også gives tilladelse til, at velgørehedsorganisationer og kommercielle indsamlere kan indsamle. Der er ingen tilgængelige data om fordelingen af indsamlede mængder mellem velgørehedsorganisationer, kommercielle aktører og kommunale indsamlere.

Hvordan indsamles der?

- Hovedparten af tekstilindsamlingen sker via containere på offentlig eller privat grund (88%).
- De resterende 12% bliver indsamlet via containere (5%), indsamling i butikker (4%), og husstandsindsamling (3%).
- 66% af de indsamlede brugte tekstiler blev sorteret på tyske sorteringsanlæg (2013)
- De resterende tekstiler blev eksporteret til sortering i EU.
- Kun 7% blev eksporteret til sortering uden for EU.

Der er en så stor sorteringskapacitet i Tyskland, at tekstiler indsamlet i andre europæiske lande også sorteres i landet. Samtidigt har landet en stor kapacitet for tekstilgenanvendelse (downcycling), primært som industriklude og ikke-vævede produkter til isolering m.m.

Genanvendelse

Tomras automatiske sorteringsfacilitet kan sortere tekstilaffald efter fibertype baseret på near infrared spectroscopy teknologien (NIR). Desuden har Berlingske **Circular.Fashion** udviklet en digital platform baseret på RFID-teknologi, der giver information til brugere og tekstilindsamlere om fiberindholdet i tekstilprodukter.* (Læs om ovennævnte teknologier i afsnittet om sorteringsteknologier).

*Mod 2025: Erfaring med separat indsamling og behandling af tekstiler - et nabotjek, juni 2020, s. 36-37 Tyskland

HOLLAND



Status

I Holland anbefaler man:

1. at udvikle en cirkulær økonomiplan for tekstiler
2. at indføre producentansvarssystem for tekstiler
3. at udvikle såkaldte **Circular Valleys**, der samler innovative virksomheder for at udvikle cirkulære løsninger for tekstiler.

Hvordan indsamles der?

Kommunerne kan selv vælge, hvordan de indsamler via containere eller dør-til-dør-indsamling. De kan også samarbejde med velgørenhedsorganisationer eller kommercielle aktører om at udføre indsamlingen, hvilket næsten 80% af kommunerne gør. De resterende ca. 20% organiserer separat indsamling selv og sælger eller donerer derefter de indsamlede tekstiler til velgørenhedsorganisationer eller kommercielle aktører. Der sorteres store andele (43%) af brugte separat indsamlede tekstiler i lokale sorteringsfaciliteter, hvor der er en høj samlet kapacitet. I 2018 blev der sorteret, ud over de hollandske indsamlede tekstiler, yderligere 98.300 ton importerede brugte tekstiler fra andre europæiske lande.

Genanvendelse

Der er på nuværende tidspunkt en høj tekstilgenanvendelsesrate (downcycling), primært til industriklude og ikke-vævede produkter til isolering, polstring, tæpper osv., men også fiber-til-fiber genanvendelse og højkvalitets open loop løsninger som f.eks. **SaXcell**. Derudover etableres der et antal Textile Valleys, der har til formål at innovere genanvendelsesløsninger af høj kvalitet (upcycling) for tekstilaffald. En af disse er **Dutch Centre for Circular Textiles** i Zaanstad - et samarbejde med en kommerciel tekstilindsamler, en indsamlende velgørenhedsorganisation og et brand, der fremstiller tøj med genanvendt indhold samt kommunen.*

*Mod 2025: Erfaring med separat indsamling og behandling af tekstiler - et nabotjek, juni 2020, s. 31-33 Holland

FRANKRIG



Status

I Frankrig er producenter, distributører og importører forpligtet til at håndtere de produkter, de markedsfører, når disse bliver til affald. **Producentansvar** for beklædning, husholdningstekstiler og fodtøj blev indført i 2007 og omhandler udelukkende produkter indkøbt af husholdninger.

Hvordan indsamles der?

De tre grupper aktører (producenter, distributører og importører) kan enten selv organisere deres eget indsamlings-, genbrugs- og genanvendelsessystem, som skal godkendes af de franske myndigheder, eller de kan tilmelde sig en akkrediteret producentansvarsorganisation (PRO), der påtager sig dette ansvar for medlemmerne mod et gebyr. **EcoTLC** er den eneste akkrediterede PRO og står for 95% af markedet. 85% af al sortering finder sted i Frankrig på grund af den økonomiske støtte fra EcoTLC, der har ansvaret for at godkende kommunens kommunikationsplaner og sørge for, at kommunen opfylder et minimum i forhold til densiteten af indsamlingssteder i kommunen.

“Indsamlerne modtager ikke økonomisk støtte fra EcoTLC, men har alligevel et stærkt incitament til at blive EcoTLC-akkrediteret, fordi de derigennem modtager højere priser fra de EcoTLC-understøttede sorteringsfaciliteter. Til gengæld forventes indsamlerne at rapportere til sorteringsvirksomhederne om deres indsamlingsmængder.”

Genanvendelse

Meget af det tekstilaffald, der er egnet til genanvendelse (primær downcycling), eksporteres til andre steder i Europa. For at stimulere genanvendelsesteknologier i Frankrig afsættes nogle af producentgebyrerne til forskning og udvikling af pilotprojekter, både open loop og closed loop genanvendelse. Open loop genanvendelsesprojekter, der involverer partnerskaber med producenter og kan gøre brug af det genvundne materiale, har størst chance for succes.*

*Mod 2025: Erfaring med separat indsamling og behandling af tekstiler - et nabotjek, juni 2020, s. 28-30 Frankrig



NUVÆRENDE SORTERINGSKRITERIER I DANMARK & UDLANDET

Danske kommuner/selskaber ordninger & sortering/afsætning

Arwos/Aabenraa

- Ca. 24.000 husstande, enfamilie- og etageboliger
- Indsamlingen af tekstiler foregår via uddelte poser, der lægges i beholder til papir/pap/blød plast
- Genbrugelige tekstiler skal til velgørende organisationer. De sorteres manuelt fra papir fraktion

Tonfor/Tønder

- Ca. 20.000 husstande. Uddelte poser, der lægges i beholder til papir/pap/blød plast
- Fra 2020 kan poser afhentes på genbrugsplads
- Genbrugelige tekstiler skal til velgørende organisationer. De sorteres manuelt fra papir fraktion

BOFA/Bornholm

- Ny ordning på Bornholm opstart sommer 2020
- Indsamler løst sammen med papir
- Alt tørt tekstil -ekskl. sko og tasker.
- Sorterer manuelt fra papir

Solrød

- Forsøg 39 villaer
- Start efterår 2020
- Uddelt i poser indsamlet med storskrald fra enten fortov eller standplads
- DAF's sorteringskriterier

Rødovre

- Tidligere forsøg og nu opstartet sep. 2020
- Storskrald hver anden uge. Uddelte poser max 10 kg
- Fokus på genbrugeligt tøj

Gentofte

- Beholder ved etageboliger
- Tekstil skal lægges i pose, som ikke uddeles, men det sker ikke altid.
- Både tekstilaffald og genbrug

AVV genbrugsplads

- Fokus på tøj til genbrug
- Ikke vådt tøj
- Sælger selv det bedste og afsætter resten

Reno Djurs genbrugsplads:

- Alle tekstiler inkl. tekstiler med fyld og afsætter via udbud

Sorteringskriterier i Danmark



Tekstiler af bomuld, uld, polyester & blandinger: Affaldplus
Genbrugeligt tøj - ikke donation eller salg: DAF, Solrød/Havdrup
Ødelagt, hullet, slids, beskidt: DAF, Solrød/Havdrup, Gentofte, ARGO
Trøjer, bukser, jakker, undertøj, sokker, overtøj: KBH, Arwos, Gentofte
Hullede sokker & undertøj: Solrød/Havdrup



Tekstiler: Slidt, hullet, beskidt: Gentofte
Hullet sengetøj og linned: DAF, Solrød/Havdrup
Sengetøj, sengelinned, sengetæpper, lagner: KBH, Vejen, Gentofte, ARWOS
Plaider, slidt: Gentofte, ARGO
Dyner: Gentofte, ARGO
Puder, slidt: ARGO
Slidte håndklæder: DAF, Solrød/Havdrup, Vejen, ARGO
Håndklæder, viskestykker, klude, karklude: KBH, ARWOS, Gentofte, ARGO
Plettede/slidte gardiner og duge: DAF, Solrød/Havdrup, ARGO
Duge, gardiner: KBH, Gentofte, ARGO



Ødelagte sko, tasker og bæltter: DAF, Solrød/Havdrup
Sko og støvler: KBH, Gentofte, ARGO
Sko uden elektronik: ARWOS
Tasker, bæltter, tørklæder, huer, hatte og handsker: KBH, ARWOS



Garnrester: DAF, Solrød/Havdrup
Stof, stofrester og klude: KBH
Tøjdyr, bamser: ARWOS, Vejen
Ødelagte tøjdyr: DAF, Solrød/Havdrup
Kludetæpper, soveposer og tæpper: KBH



Tekstil: vådt, muggent, fugtigt, beskidt: DAF, Solrød/Havdrup, ARWOS, Affaldplus, ARGO
Tekstil med maling, olier og kemikalier på: DAF, Solrød/Havdrup, Affaldplus
Tekstiler med elektronik: DAF, Solrød/Havdrup
Tekstiler i flere lag (fx foer, fyld, pels,skørt/inderbuks, vattæpper): Affaldplus
Brændhæmmende tekstiler (fx uniformer, institutionssengetøj): Affaldplus
Elastiske tekstiler: Affaldplus
Beskidte aftørningsklude: ARGO
Dyner og puder: DAF, Solrød/Havdrup, Gentofte
Legetøj: Gentofte
Bleer: DAF, Solrød/Havdrup
Gulvtæpper: DAF, Solrød/Havdrup
Gulvtæpper med gummibelægning: KBH
Afskær: DAF, Solrød/Havdrup

Solrød Kommune

Solrød kommune igangsat et pilotforsøg for tekstilaffald i september 2020, hvor de har afprøvet eksisterende 'Ja Tak' liste og ønsker at lære mere om fraktionen samt afprøve diverse poser til indsamling. De startede med Aabenraa posen (15-20L)- og senest gået over til rød-lilla pose, der er større (25 L). Der blev indsamlet mængder bestående af 35,3 kg - heraf 18,7 kg tøj og 12,1 kg per husstand på et år, hvoraf 6,4 kg er tøj. Pilotforsøget har kun omhandlet 38 husstande med forsøgspersoner der har været med i ordninger før. Solrød Kommune har konkluderet, at borgere synes tekstilfraktionen er forvirrende og forstår i høj grad tekstil som tøj og er forvirrede omkring sko m.m. De vurderer også, at folk har god forståelse for, at der er tekstiler uden gensalgspotentiale. Kommunen har været i tæt dialog med **Kirkens Korshær**, hvor man kunne konstatere uenighed omkring det genbrugsegnete tøj. Konklusionen; 35% var gensalgsegnet ifølge kommunen, hvor Kirkens Korshær vurderede kun 16% til at være gensalgsegnet.

Gentofte Kommune

Gentofte kommune har indsamlet tekstiler som separat fraktion i to år i beholdere 190-140 Liter. Det er forbudt at bruge de gamle fine baggårde for at have containere stående. I starten blev borgerne ikke oplyst, hvad de måtte smide ud, men det som indsamles er kun tøj, og hvor der opleves tekstilprodukter som enkelte dyner også. Borgerne lægger tøjet løst i beholderne, selvom de bedes om at emballere det. De indsamlede mængder består af ca. 6 kg pr boligenhed pr år udelukkende ved etageejendomme. I dag arbejdes der med forskellige strategier for at holde tøjet tørt og brugbart, og de ønsker, at **Affaldplus** skal vurdere kvaliteten af fraktionen. Kommunen er også i en dialog med en privat indsamler, **Trasborg**, der vurderer, at 10-15% kan afsættes.

Aabenraa Kommune

Aabenraa kommune har været i gang med tøjsortering i 7 år. I starten foregik det i genbrugsbutikker. I 2017 startede de i Tinglev op med husstandsindsamling, og siden 2018 dækkes hele kommunen. Der anvendes en lille pose (15-20L), som kan komme i genbrugsspanden med papir og pap og blød plast og dermed undgås vådt tøj. Der er flere borgere, som bruger poserne til andet affald, da de er gratis. De indsamlede mængder består af 10-14 tons pr spand pr år. 280 ton på genbrugspladser. Fraktionen sorteres hos kommunens anlæg, hvor de indsamlede tekstiler sorteres fra i poserne. Der forhåndsorteres, hvor der fjernes salgsbare elementer inden salg til eksport. Tekstiler som lagner og håndklæder sælges direkte til mekanikere m.m. Indtil videre har Aabenraa Kommune haft gode erfaringer med deres model, men man frygter, at den nye lovgivning vil have en negativ påvirkning, og at markedet bliver oversvømmet. Det ses allerede, da kravene hos aftagerne skærpes nu på grund af øget udbud.

Tønder Kommune

Tønder kommune begyndte at indsamle i 2018, da der alligevel skulle skiftes beholdere. De anvender poser, der minder om Aabenraa posen med snipper osv. og oplever ingen huller eller perforering i posen. Der indsamles i en to-delt beholder til pap, papir og blød plast. Kommunen har indsamlet meget små mængder; ca. 8 tons pr år eller ca. 450 gram pr husstand, hvor der på genbrugspladserne indsamles ca. 50 ton pr år. Størstedelen herfra kommer fra NGO'erne, som frit må aflevere det tøj, de ikke kan sælge. De vurderer, at den indsamlede fraktion er af ringe kvalitet - de har forsøgt det afsat, men aftagerne ønsker ikke at aftage det. Der er aldrig forsøgt at sortere fraktionen, i dag afsættes det til **Dansk Affald** hvor det højst sandsynligt bliver downcyclet.

*Information indhentet fra møde med ovenævnte kommuner.

Udenlandske kommuner/selskaber - ordninger & sortering/afsætning

Eskilstuna, Sverige

- 24.000 villaer, lyserød pose
- Helt og ødelagt tøj - 3,5 kg/person/år
- Hele og ødelagte tekstiler (alle tekstiler)

Göteborg, Sverige

- 31 etageejendomme via beholdere til tekstiler
- Afsætter via Human Bridge- 50% mere end landsgennemsnit
- Hele og ødelagte tekstiler (alle tekstiler)

Antwerpen, Belgien

- Alle tekstiler

Amsterdam, Holland

- Indsamling i kuber, afsætter til velgørende
- 1-2 kg/indbygger/år (ca. 4 kg/husstand)
- Alle tekstiler

Malmö, Sverige

- Alle tekstiler

CO Midwaste, Holland

- Alle tekstiler

Telaketju, Finland

- Genbrugelige tekstiler skal afleveres til FVO'er
- National indsamling via kuber og genbrugsstationer samt forsøg med kuber ved butikker

ECO TLC, Frankrig

- Producentansvar
- Indsamlingssteder for hver 1.440 indbyggerere
- 3,7 kg/person/år => 57% genbrug, 33% genanvendelse
- Alle tekstiler

New York, USA

- I udgangspunkt alle tekstiler (lokale variationer)

TRAID NGO, UK

- UK, South Holland District via poser fra fortov hver uge
- 0,4-6,1 kg/husstand/år
- Kun genbrugelige tekstiler

Sorteringskriterier i udlandet



Tøj: Göteborg, Amsterdam, SFA/Telak, ECO TLC, New York, TRAIID UK

Tøj, sokker og undertøj: Eskilstuna

Bukser: SFA/Telak

Kjoler: SFA/Telak

Bluser: SFA/Telak

Jakker: SFA/Telak



Sengetøj: New York

Linned: New York

Lagner: Eskilstuna, SFA/Telak

Håndklæder: Eskilstuna, SFA/Telak, New York

Små tæpper: New York

Duge: SFA/Telak

Gardiner: New York

Boligtekstiler: Amsterdam, ECO TLC, SFA/Telak



Accesorice: Amsterdam

Sko og bløde accesorice: Eskilstuna

Sko: Amsterdam, ECO TLC, New York



Bamser: Eskilstuna



Dyner & puder: Amsterdam, ECO TLC

Dyner & tæpper: SFA/Telak

Soveposer: ECO TLC

Våde tekstiler: Eskilstuna, Göteborg, SFA/Telak

Beskidte tekstiler: Eskilstuna, Göteborg, SFA/Telak

Lugtende tekstiler: SFA/Telak

Undertøj, sokker: SFA/Telak

Regntøj: Eskilstuna

Ortopædiske sko: ECO TLC

Læder: Eskilstuna, ECO TLC

Pels: ECO TLC

Sko, tasker & bælter: SFA/Telak

Tøjposer: ECO TLC

Stofrester: Eskilstuna

Dukketøj & tøjdyr: ECO TLC

Kropsbeskyttelsesudstyr: ECO TLC

Medicinsk beklædning: ECO TLC

Møbelovertræk: ECO TLC

Tæpper: Eskilstuna, Amsterdam



SORTERINGSTEKNOLOGIER



Følgende afsnit bygger på bl.a. viden fra en rapport [Ecotlc](#) udgav om eksisterende og kommende sorteringsteknologier på markedet **Technical monitoring on optical sorting and textile recognition technologies at a European level** (februar 2020). Denne rapport er anvendt, fordi den samler viden om de vigtigste sorteringsanlæg og de anvendte teknologier. Information om to specifikke anlæg hentes også fra tidligere anvendt rapport **Mod 2025: Erfaring med separat indsamling og behandling af tekstiler - et nabotjek**.

Technical monitoring on optical sorting and textile recognition technologies at a European level er skrevet af:
Terra Engineering Consultancy

Læs hele rapporten [her](#).

Den primære teknologi anvendt i dag for at sortere plast er **Near Infrared Spectroscopy** (NIR), og denne er også overflyttet til tekstiler, da plastemballage indeholder til materialer magen til som tekstiler f.eks. syntetiske og cellulose fibre. NIR er også billigt, hvilket gør den attraktiv, og flere studier er lavet de sidste 5 år.

Hvordan fungerer NIR-teknologien?

Et spektrometer er et instrument, der kan analysere et materiales komposition. Det fungerer således:

1. En elektromagnetisk bølge sendes til materialet for at påbegynde analyseringen
2. Bølgen og materialets kemiske komposition interagerer (molekyle, atom m.fl.)
3. Derefter måles bølgen
4. Til slut produceres et spektrum, der repræsenterer materialets kemiske signatur

NIR udfordres ved at aflæse

- Blandede tekstiler
- Elastan, som oftest findes i meget lave procentdele eller som kerne i et garn
- Viscose og bomuld er næsten ens i kompositionen
- Mørke farver
- Flere lag beklædningsdele eller med 3D strukturer

Der eksisterer flere andre teknologier indenfor spektroskopi, men de er dyrere end NIR, og der findes på nuværende tidspunkt ikke mange studier på disse.

- Raman
- Terahertz
- Mid infrared (MIR)
- NMR (nuclear magnetic resonance)

En anden populær teknologi er **RFID**, hvor information gemmes i en microchip, som kan aflæse materialekomposition og farver, som [Circular Fashion](#) i Berlin afprøver. Det vurderes, at på nuværende tidspunkt er NIR-teknologien den bedste løsning at anvende for sortering og identifikation af materialetyper, da den har vist sig at være både velfungerende og økonomisk.*

*Technical monitoring on optical sorting and textile recognition technologies at a European level. Terra, februar 2020

EU sorteringsprojekter

Name	Location	Technology	Supplier	Project leader
		NIR & colour	Spectral Engines	
		NIR & colour	Valvan	
		NIR & colour	TOMRA	
		NIR & colour	LLA Instruments	

Andre mindre offentlig projekter

- Spansk sorteringsanlæg [Koopera](#) funded af Spanske Basque region
- Tysk producent [Iosys](#) sammen med GUT
- Engelsk [LMB](#) og Salvation Army har påbegyndt undersøgelser
- Frankrig opererer udelukkende med manuel sortering og har 63 sorteringsanlæg i Frankrig hvor 14 af disse ligger i andre lande

SIPTex står for Swedish Innovation Platform for Textile sorting.

Sysav Industri, et kommunalt affaldsfirma, ejet af 14 kommuner i Sydsvrige, er ved at klargøre et automatiseret tekstilsorteringsanlæg i industriel skala i Malmö.

Den planlagte årlige sorteringskapacitet er 8.000 ton (indgående materiale) per skift. Dette svarer til ca. 4,5 ton sorteret materiale i timen. Ved driftsstart forventes sorteringsoperationerne at køre med lavere kapacitet, men derefter gradvist øges til fuld sorteringskapacitet med en maksimal årlige kapacitet på 24.000 tons indgående tekstilaffald.

Sorteringsanlægget består af en foderenhed, tre sorterings-/scanningsenheder, en ekstra sorteringsenhed til fjernelse af forkert sorterede genstande (rengøringsenhed) og en presseenhed. Overfladen af tekstilprodukter passerer under scanningsenhederne og scannes kontinuerligt ved brug af NIR teknologien. Tekstiler med fiberindhold der matcher de materialetyper scanneren er programmeret til at genkende, sorteres ud som en positiv fraktion, og resten (den negative fraktion) fortsætter til den næste sorteringsenhed og scannes igen. NIR teknologien muliggøre udelukkende scanning af tekstilets overflade, derfor er udfordringen at identificere materialeblandinger i nogle specifikke produkttyper, f.eks. kernespundet elasthanfibre i denimjeans (fx. hvor elastanen ligger i trådens kerne og ikke er synlig udefra) og jakker med flere lag, såsom foring og polstring. Derudover anvendes teknologien ved navn VIR (visible spectroscopy) for farvegenkendelse.

*Mod 2025: Erfaring med separat indsamling og behandling af tekstiler - et nabotjek, juni 2020, s. 64 SIPTex

SIPTex accepterer beklædningsgenstande, husholdningstekstiler og industriaffald som inputmateriale. Inputmaterialet planlægges indhentet fra fx Sverige, Danmark, Tyskland og Polen. Sorteringsfaciliteten kan ikke fjerne knapper, lynlåse og andre dele eller bearbejde tekstiler til optrevling. Målet er at sælge de kvalitetssikrede genanvendelsesprodukter til fiber-til-fiber-genanvendelse og de sorterede rester til downcycling.



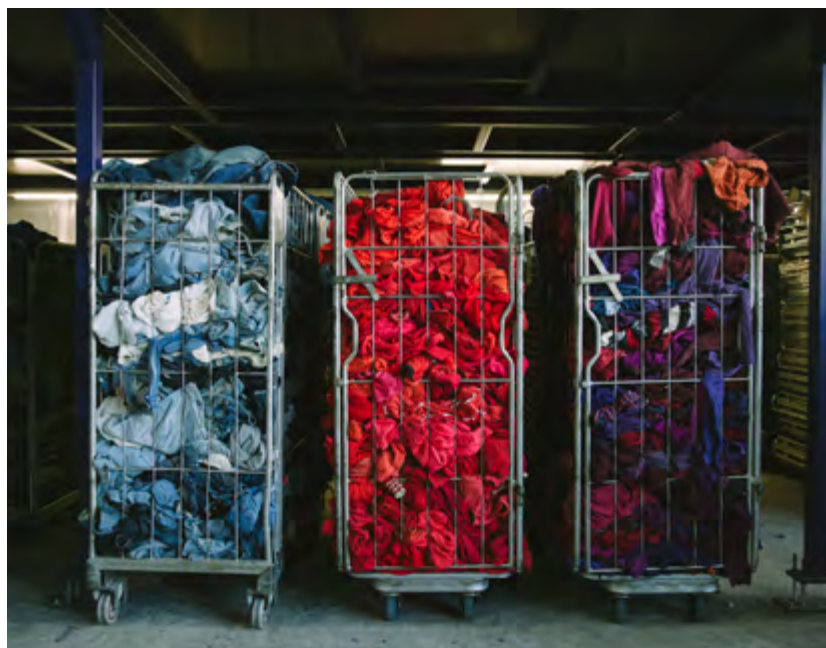
partnere

Svenska miljöinstitutet, Vinnova, Sysav



2016 - 2020

[Fibersort](#)



Demo-anlægget Fibersort i Holland bruger en anden teknologileverandør end SIPTex-anlægget og en anderledes opsætning af sorteringslinjen. Fibersort-udstyret inkluderer kun én scannerenhed, hvor en cirkel på ca. fem cm i diameter scanner tekstiler på transportbåndet. NIR-scanneren kan sortere op til 14 forskellige fiberkombinationer til genanvendelse, men dette kan udvides ved yderligere programmering. De 14 materialetyper: uld, bomuld, akryl, polyester, viskose, polyamid, polycotton, uld-polyamid og uld-akryl. Tekstiler med lag er problematiske for scannings-enheden at genkende.

Demo-anlægget inkluderer ikke fiberåbningsudstyr (fx fjernelse af ikke-tekstiler og optrevling). Scannerenheden kan i øjeblikket håndtere ét stykke i sekundet, hvilket resulterer i 1,2 ton i timen. Inputmaterialet til demo-anlægget er post-consumer tekstilaffald, der er blevet manuelt for-sorteret (hvor genbrugelige emner er fjernet) fra eksempelvis et hollandsk **Circulus Berkels** sorteringsfacilitet.

En vurdering, der blev foretaget i Fibersort-projektet af 5 ton tekstilaffald (1 ton fra hver af de følgende lande: Belgien, Frankrig, Nederlandene, Storbritannien og Tyskland) estimerer, at 24% af de separat indsamlede brugte tekstiler var velegnede til fiber-til-fiber genanvendelse, mens resten måtte downcycles, da de rette fiber-til-fiber genanvendelses teknologier ikke findes eller er kommercielle endnu.

Fibersort-projektet var et tre et halvt-årligt projekt, der blev finansieret af det europæiske 2014- 2020 Interreg VB Nordvesteuropa-program og koordineret af det Nederlandsk-baserede Circular Economy.

partnere

Valvan baling systems, Circle economy, worn again technologies, procotex, leger des heils,

*Mod 2025: Erfaring med separat indsamling og behandling af tekstiler - et nabotjek, juni 2020, s. 65 Fibersort



**GENANVENDELSE:
TEKSTILMØLLER MED
FOKUS PÅ UP- & DOWNCYCLING**



Følgende afsnit bygger på viden fra Lifestyle & Design Clusters egen mapping af genanvendelsesteknologier med henblik på fiber-til-fiber recycling for mode- og tekstilindustrien **Research and identification of textile plants in the Nordic countries & Europe - focusing on fiber-to-fiber recycling for the fashion & textile industry** (januar 2020).

Mappingen er udarbejdet af:

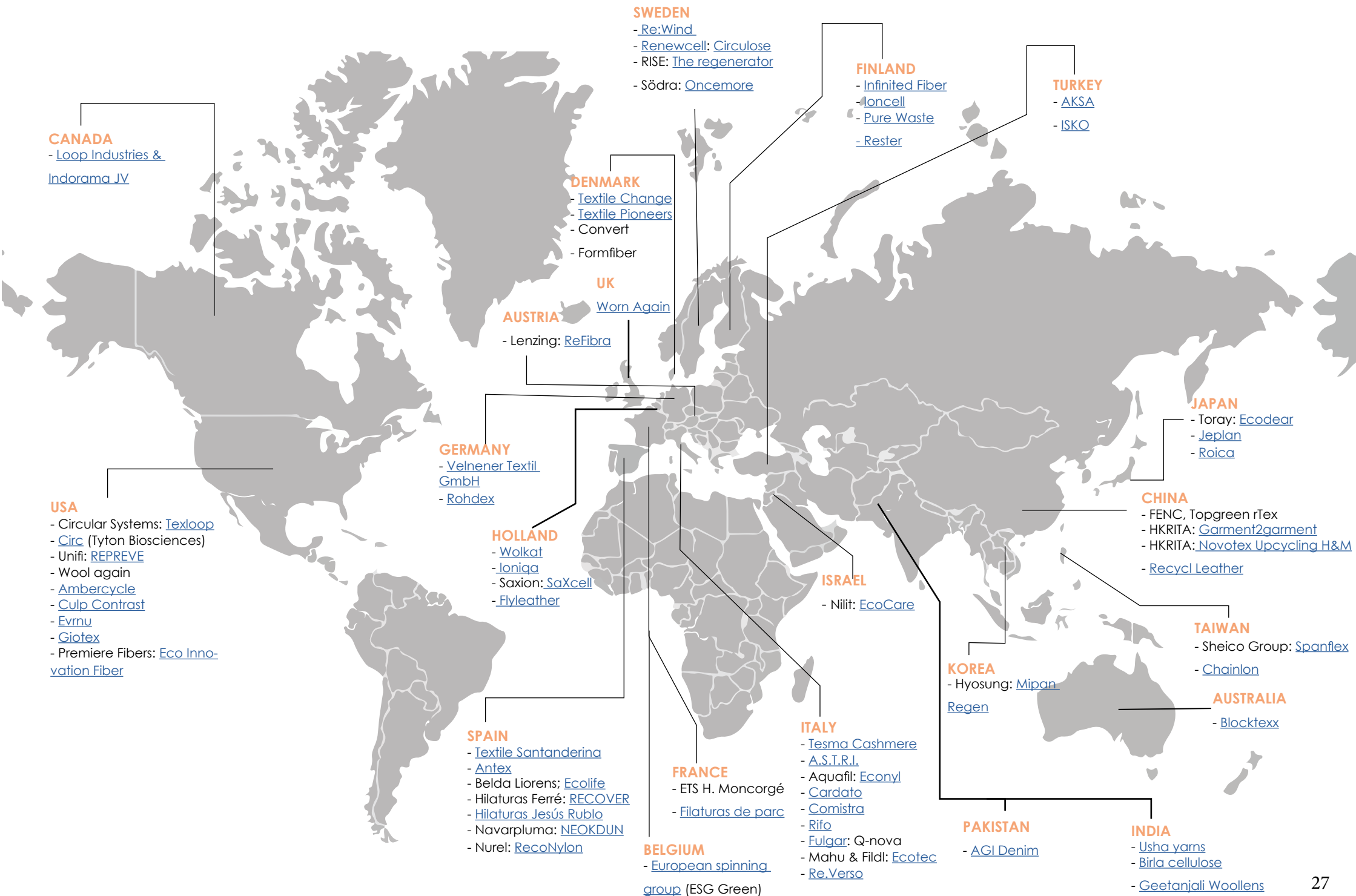
Gabriella Constantinou, Lifestyle & Design Cluster
Isabella Holmgaard, Lifestyle & Design Cluster

Læs mappingen af Lifestyle & Design Cluster [her](#).

Derudover for at supplere med viden om endnu flere tekstilmøller anvendes en oversigt udarbejdet af det europæiske Fibersort projekt. Oversigten indeholder internationale tekstilmøller der kan arbejde med enten en mekanisk, kemisk eller termisk genanvendelsesproces. En af de mange spændende rapporter udarbejdet i dette projekt er denne: **Recycled post-consumer textile an industry perspective** (februar 2020).

Oversigten over tekstilmøller finder du [her](#).



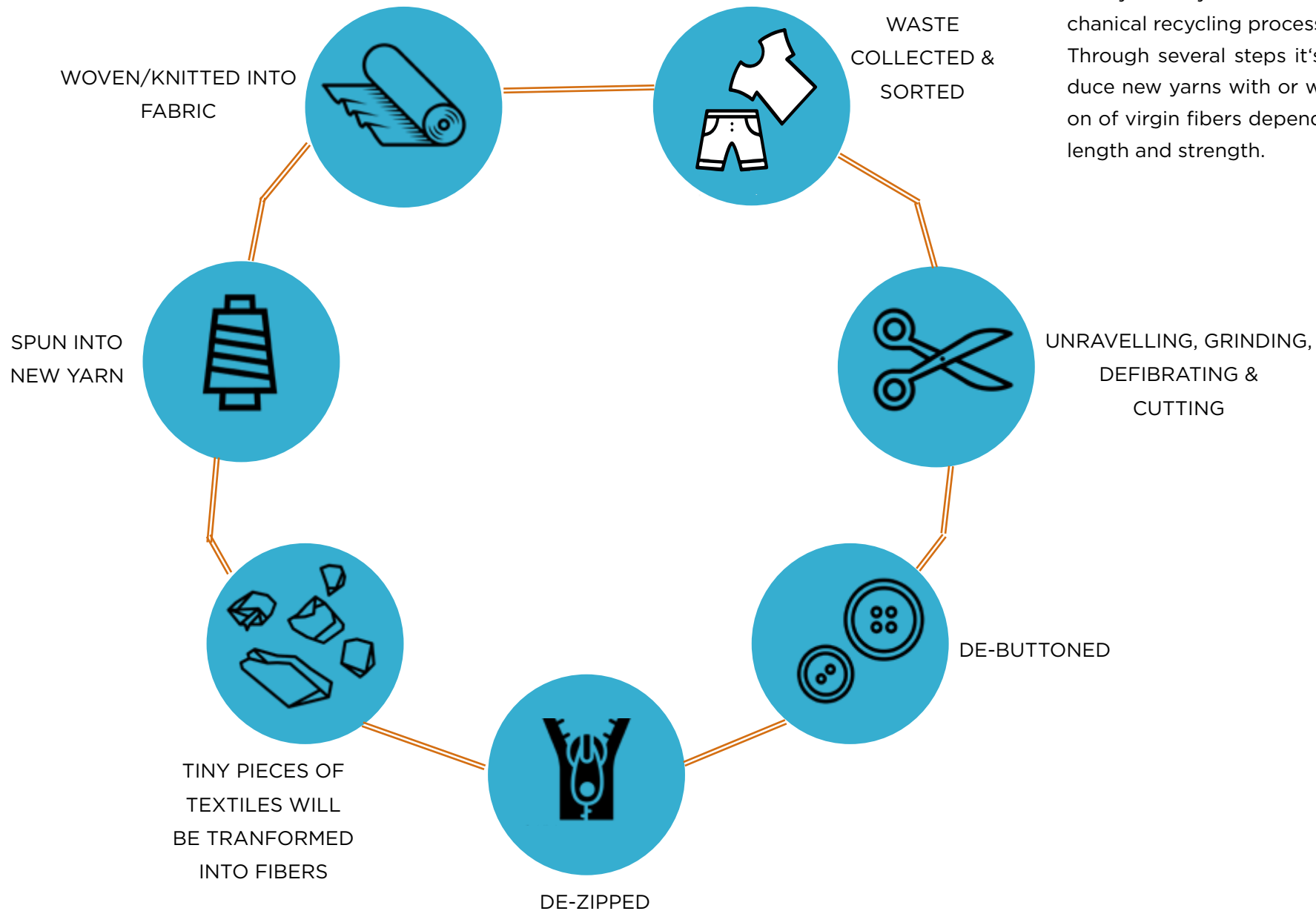


Symbol dictionary

	COTTON FIBRE		YARN		WORKWEAR
	WOOL FIBRE		FABRIC		HOSIERY SOCKS
	CASHMERE FIBRE		KNITTED FABRIC		HOSIERY UNDERWEAR
	DOWN		WEAVED FABRIC		DOWN
	LEATHER		MECHANICAL RECYCLING PROCESS		UPHOLSTERY
	POLYESTER FIBRE		DOWNCYCLING		NONWOVENS
	NYLON/POLYAMIDE FIBRE		CHEMICAL RECYCLING PROCESS		DIVERSED MATERIAL USAGES OF DOWNCYCLING
	CELLULOSE PULP		CLOTHING		AUTOMOTIVE INDUSTRY
	FIBRES		DENIM		GLOBAL RECYCLED STANDARD CERTIFICATE

from waste to fabric

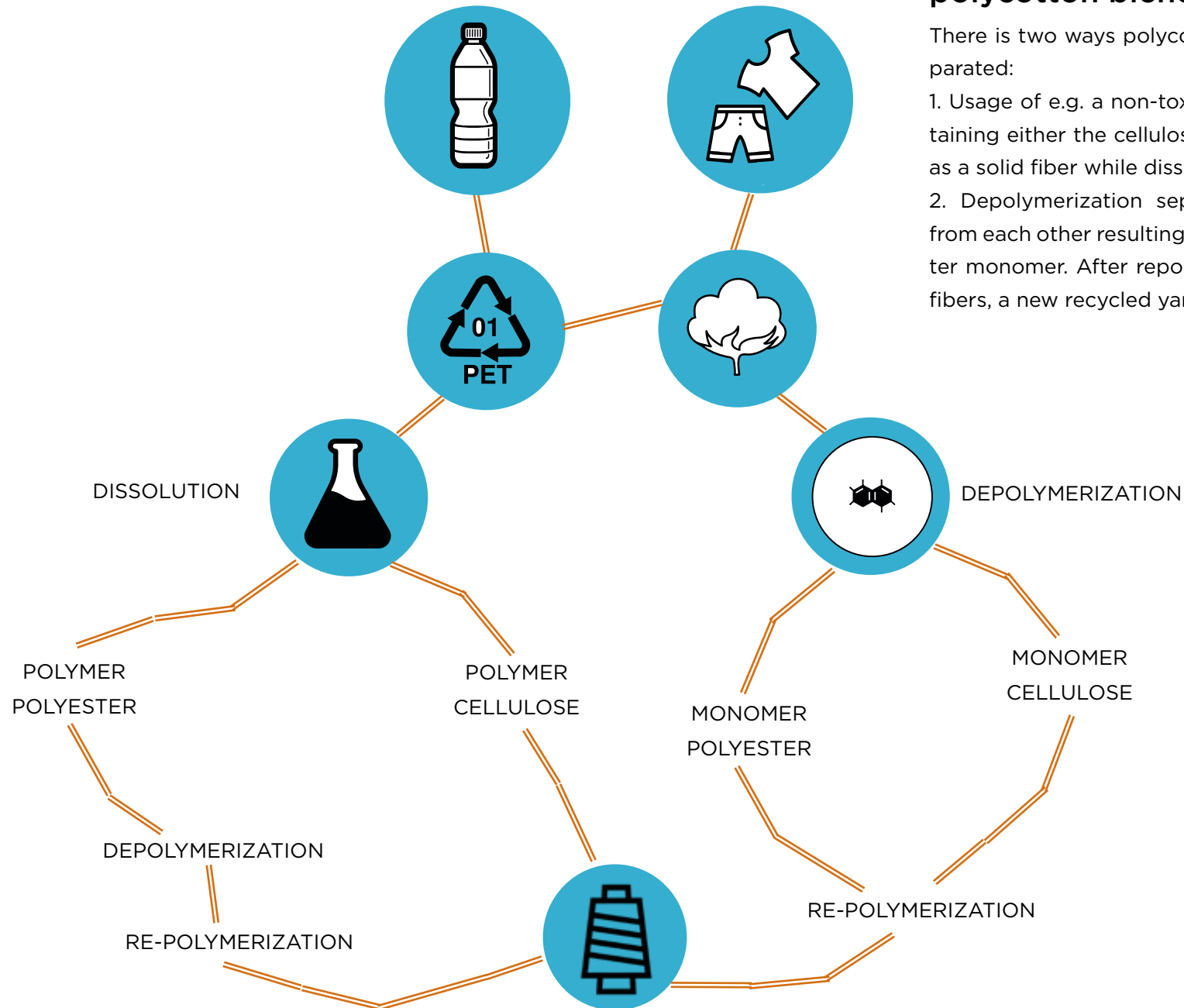
A way to recycle textile waste is by a mechanical recycling process using shredders. Through several steps it's possible to produce new yarns with or without the addition of virgin fibers depending on the fibers' length and strength.

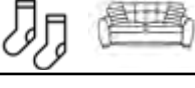


polycotton blends

There are two ways polycotton blends can be separated:

1. Usage of e.g. a non-toxic dissolution liquid retaining either the cellulose or polyester polymer as a solid fiber while dissolving the other.
2. Depolymerization separates the two fibers from each other resulting in a cellulose or polyester monomer. After repolymerization of one of the fibers, a new recycled yarn is born.

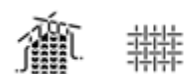


Type of recycling process	Company	Location	Status	Main activities	Input	Output	Uses	Certifications
	Tesma Cashmere		Scale	Recycling Knitting				
	A.S.T.R.I.		Scale	Collection Recycling Weaving				
	Econyl		Scale	Recycling Spinning	PI,PC: fishing nets & carpets (Nylon 6)			
	Cardato		Scale (700 tonnes)	Recycling Spinning Weaving/knitting				
	Comistra		Scale	Recycling Spinning Weaving				
	Q-nova		Scale	Recycling to fibre				
	Ecotec		Scale	Recycling Spinning				
	Re.Verso		Scale	Collection Recycling				
	Rifo		Scale	Collection Recycling Weaving/Knitting				
	ETS H. Moncorgé		Scale (5000-10000)	Shredding Opening Recycling	cotton, wool, acrylic, PP,PA, silk, linen,hemp			
	Filatures de parc		Scale (10t day)	Recycling Spinning				

Type of recycling process	Company	Location	Status	Main activities	Input	Output	Uses	Certifications
	Textile Santanderina		Scale	Recycling Weaving New products				
	Antex		Scale	Recycling Spinning	Polyester, PP, PL, PTT, PBT			
	Ecolife		Scale	Recycling Spinning				
	Recover		Scale	Recycling Spinning				
	Hilaturas Jesús Rublo		Scale	Recycling Spinning				
	NEOKDUN		Scale	Cleaning Recycling				
	RecoNylon		Scale	Recycling Spinning				
 ↓	Hivesa Textil		Scale	Shredding Fiberising	cotton, wool, PP, PA, acrylic, viscose			
	European Spinning group		Scale	Recycling Spinning				
 ↓	Procotex		Scale	Shredding Opening Recycling	wool, acrylic, PP, polycotton, natural fibres			
	Wolkat		Scale	Collection, sorting, recycling, spinning product development, nonwovens	Matresses, cotton, PES, acrylic, other synthetics, wool blends, polycotton			

Type of recycling process	Company	Location	Status	Main activities	Input	Output	Uses	Certifications
	Ioniqa		Pilot; 10000t PET food packaging. PES fibres research demo plant	Recycling to pellets				
	SaXcell		Pilot. 2020 plant for 10000t/yr	Recycling to fibre				
	Flyleather		Scale	Recycling create end-products				
 ↓	Frankenhuis		Scale	Fiberising				
 ↓	MPO recycling		Scale	Recycling to fibre	cotton, wool, PA, viscose, PP, jute			
 ↓	Enkey		Scale	Nonwovens	mix fibres			
 ↓	Freudenberg		Scale	Nonwovens	mix fibres			
 ↓	Libetex		Scale	Nonwovens	mix fibres			
	Velener textil GmbH		Scale	Recycling Spinning				
	Rohdex		Scale	Recycling				
	SOEX Recycling Germany GmbH		Scale	Collection Recycling				

Type of recycling process	Company	Location	Status	Main activities	Input	Output	Uses	Certifications
	Refibra		Pilot	Recycling Spinning				
	Textile Change		Pilot. Demo plant 2021 - 2022	Recycling to pulp	cotton, polyester, nylon, elastane			
	Textile Pioneers		Scale	Recycling Spinning	 			
	Convert		Scale	Recycling to nonwovens	mix fibres			
	Formfiber		Scale	Nonwovens	mix fibres			
	Re:Wind		Research pilot	Polycotton separation	 	Viscose filaments, PES monomers		
	Circulose		Scale demo plant (7t/yr pulp)	Recycling to pulp				
	Oncemore		Pilot (long-term 25000t)	Recycling to pulp	 			
	The regenerator		Pilot	Recycling to pulp & pellets				
 	Sporda		Scale	Nonwovens	mix fibres			
 	Nordifa		Scale	Nonwovens	mix fibres			

Type of recycling process	Company	Location	Status	Main activities	Input	Output	Uses	Certifications
	CE-produkter		Scale	Nonwovens	mix fibres			
	Infinited fiber		Scalable tech	Tech to incorporate at viscose plants				
	loncell		Lab scale (pilot facility 2020, commercial 2025)	Recycling to pulp – dry-jet wet spinning				
	Pure Waste		Scale: P.I. Pilot: P.C.	Supply chain inter-gration: recycling, spinning, new products				
	AKSA		Scale	Recycling Spinning	Acrylic			
	ISKO		Scale	Recovering cotton from spinning, spinning, weaving				
	Ecocare		Scale	Recycling to chip, spinning				
	AGI Denim		Scale	Recycling, spinning, weaving				
	Usha yarns		Scale (11.400 t/yr)	Recycling, spinning				
	Birla Cellulose		Pilot	Recycling, spinning		Viscose yarn 		
	Geetanjali Woollens		Scale	Recycling, spinning, weaving				

Type of recycling process	Company	Location	Status	Main activities	Input	Output	Uses	Certifications
	HKRITA		Demo scale (G2G recycling demo facility – 40foot container)	Sanitation, shredding, carding, rotor spinning, whole garment knitting	cotton, wool, wool blends, acrylic			
	HKRITA		Pilot (cotton recycling & test set up for blends)	Recycling to fibre	 		 	
	Recycl Leather		Scale	Leather cutoffs rebound with natural rubber			 	
	FENC: Topgreen rTex		Scale	Recycling, spinning, knitting				
	Toray: Ecodear		Scale	Recycling, spinning				
	Jeplan		Scale (test production, 'Bring' collection in-store of PC)	Recycling to resin	 	 	 	
	Roica		Scale	Recycling	50% P.C. elastane			
	Hyonsung: Mipan Regen		Scale	Recycling to chip - spinning		 	 	
	Spanflex		Scale	Recycling Spinning	P.I. elastane			
	Chainlon		Pilot	Recycling to pellets		 	 	
	Blocktexx		Early-stage concept	Recycling, marketplace	 	 	 	

Type of recycling process	Company	Location	Status	Main activities	Input	Output	Uses	Certifications
	Texloop; Circular systems		Pilot	Recycling, spinning, weaving	Cotton,PES, Tencel, Polycotton			
	Circ		Pilot	Recycling to pulp & PES monomers	 	Pulp & PES monomers		
	Repreve		Scale	Recycling to chip, spinning				
	Ambercycle		Pilot (demo plant)	Recycling to pellets	 			
	Culp Contrast		Scale	Recycling to nonwovens				
	Evrnu		Small scale	Recycling to fiber				
	Giotex		Scale	Recycling, spinning				
	Premiere Fibers; Eco Innovation Fiber		Scale	Recycling, spinning				
	Martex Fiber; Eco2cotton		Scale	Collection, recycling	 			
	Loop Industries & Indorama JV		Small scale	Recycling to fibre				
	Worn Again		Commercial 2021	Recycling to pulp & pellets	 			



**PILOTPROJEKTER MED
FOKUS PÅ BL.A.
INDSAMLING, SORTERING,
REDESIGN, GENANVEN-
DELSE I EUROPA & USA**

2020 - current

[EURATEX Rehubs](#)

In less than four years textile waste shall be collected separately and could total an amount between 4.2 to 5.5 mln tons which should be dealt with ideally within the EU. For non-collected textile waste, currently there are neither viable re-use solutions. There is simply no large scale plan in Europe to manage all textile waste streams. Most of the solutions already on the market or at R&D stage, represent small portions of their business models. Companies face financial & technological barriers which they cannot address alone and therefore need collaboration across value chains.

EURATEX, the European Apparel and Textile Confederation, proposes the development and set up of European Textile Recycling Hubs - **ReHubs** (this proposal has not been funded yet). Waste produced during the industrial process should play an important role as it may be easier to process and it brings cost-related advantages in the collection, sorting and recycling. The increase of collected textile waste from 2.8 mln tons to 4.2 - 5.5 mln tons will become a major environmental and economic challenge, unless Europe sets up a large scale and coordinated system for collecting, sorting and recycling all textile waste streams by 2024. Setting the ReHubs near European textile and apparel districts will offer the benefit of circular economy by upcycling textile wastes, as a completely new, coordinated, large-scale management of material-streams. The Hubs' capacity to treat large volumes will create economies of scale, justifying the costs of existing recycling technologies as well as investments into new ones, such as chemical & thermal/melt recycling. This will generate new raw materials for the textile value chains, which is mostly made of SMEs (fiber-to-fiber closed loop), and for symbiosis with other European industries (e.g. automotive or other industries).

Based on their existing or emerging recycling industry as well as local textile / garment industry, 5 EU Member States have emerged to be the ideal candidate hosts: Belgium, Finland, Germany, Italy and Spain. These five initial ReHubs would however operate across borders and benefit to many other European countries in the short and mid-term. Coordination of data will be ensured by a newly created digital platform, common to the 5 ReHubs and offered to companies or other operators to dispose of waste materials and/or to purchase new materials (one-stop shop concept). Coordination of data will be ensured by a newly created digital platform, common to the 5 ReHubs and offered to companies or other operators to dispose of waste materials and/or to purchase new materials (one-stop shop concept). Coordination of data will be ensured by a newly created digital platform, common to the 5 ReHubs and offered to companies or other operators to dispose of waste materials and/or to purchase new materials (one-stop shop concept).*

* [ReHubs](#): A joint initiative for industrial upcycling of textile waste streams & circular materials. EURATEX, Autumn 2020

Telaketju projektet, involverer hele værdikæden bør for bedst muligt at understøtte øget cirkularitet af tekstiler. Telaketju er derfor udformet som et komplekst netværksprojekt med adskilligere centrale aktører. Projektet har i flere faser undersøgt og kortlagt nødvendig elementer for at kunne udvikle et univers for cirkulær økonomi at udvikle sig. Nogle af initiativerne i projektet har været borgerkommunikation, separat tekstil indsamling, sortering, nye cirkulære forretningsmodeller m.m.

I starten af projektet blev der udviklet information til borgerne, klarlagt betingelser og lovgivning, og også testet diverse muligheder for separat indsamling, sortering og kortlagt mængder. Derudover uddannede de medarbejderne der skulle stå for sortering, da det blev vurderet relevant. Ret hurtigt indså de mangel på en fælles terminologi inden for tekstil genanvendelse til både intern og ekstern kommunikation. Denne udfordring løstes ved udformningen af en terminologihåndbog.

En af parterne, LSJH (Lounais-Suomen Jätehuolto Oy) et affaldsselskab ejet af 17 kommuner i det sydvestlige Finland har i løbet af projektet etableret et tekstilforarbejdningsanlæg, Rester Oy, til tekstilaffald der kan genanvendes.



partnere

PARTNERSHIPS - COLLECTION - SORTING - RECYCLING - NEW BUSINESS MODELS

Infinite fiber, LSJH, Pure Waste, Reima, Nosh, LAB university of applied sciences, Globe hope, Paimo voima, Touchpoint, VTT etc.

I projektet har finske tøjproducent **Pure Waste** afprøvet anvendelsen af post-consumer tekstiler i deres Post Waste kollektion. Det er Finlands første tøjkollektion fabrikeret med materialer fra post-consumer tekstiler. Kollektionen er fabrikeret af 20% brugte tekstiler, 40% pre-consumer affald fra fabrikker og 40% genanvendt polyester fra PET-flasker. Pure Waste etablerede en testspindemølle i Finland (2020) for at udnytte post-consumer tekstilaffald lokalt.

Derudover blev der i løbet af projektet udviklet en håndscanner med NIR teknologi i samarbejde med en tysk teknologileverandør Spectral Engines for at afprøve kræfter med semi-automatiseret sortering.

Parterne i projektet vurderede også efterspørgsel på genanvendte tekstiler som en central udfordring. Derfor anses en bred kommerciel efterspørgsel efter genanvendte materialer i industrien og markedet, da essentielt for fremtidens tekstil genanvendelse.

Et fokusområde har også været nye typer forretningsmodeller med cirkulær økonomi som omdrejningspunktet, der indbefatter material-effektivitet, genbrug og forlængelse af livscyklus for tekstiler på både produkt- og materiale-niveau.



Læs rapporten udgivet af Telaketju projektet, [Telaketju - Towards Circularity of Textiles](#) (2019)



Lounais-Suomen Jätehuolto is a Finnish waste management company owned by 17 municipalities covering 420.000 citizens South West Finland. LSJH is responsible for collecting household textiles but also imports used clothing from Baltic countries.

End-of-life textiles from households is a waste fraction under municipal responsibility, which mainly ends up at local energy recovery plants but not in the near future. A national operating model of collection & sorting will be built together with all municipal waste management companies and other collectors with LSJH as a lead coordinator.

Long-term goal is to establish large scale post-consumer textile processing plant in Topinpuisto; circular economy center in Turku, Finland. LSJH will start the pilot this summer 2021 in collaboration with Rester Oy, which takes care of the B2B sectors. Both LSJH and Rester Oy will be able to open textile mechanically for various end use applications.

LSJH has in collaboration with Spectral Engines & LAB Uni developed a handy NIR (optical identification technology) device that separates monomaterials from blends – for small quantities. The sorting algorithms are saved on a cloud-based platform for all project partners to access data. It's possible to rent this device for small volumes as it's not very fast. In the future for handling larger volumes a possible collaboration with SIPTex might be a solution.

partners

Rester, Oy, EKO partnerit, Lounavaima, Kiertomaa, Telaketju

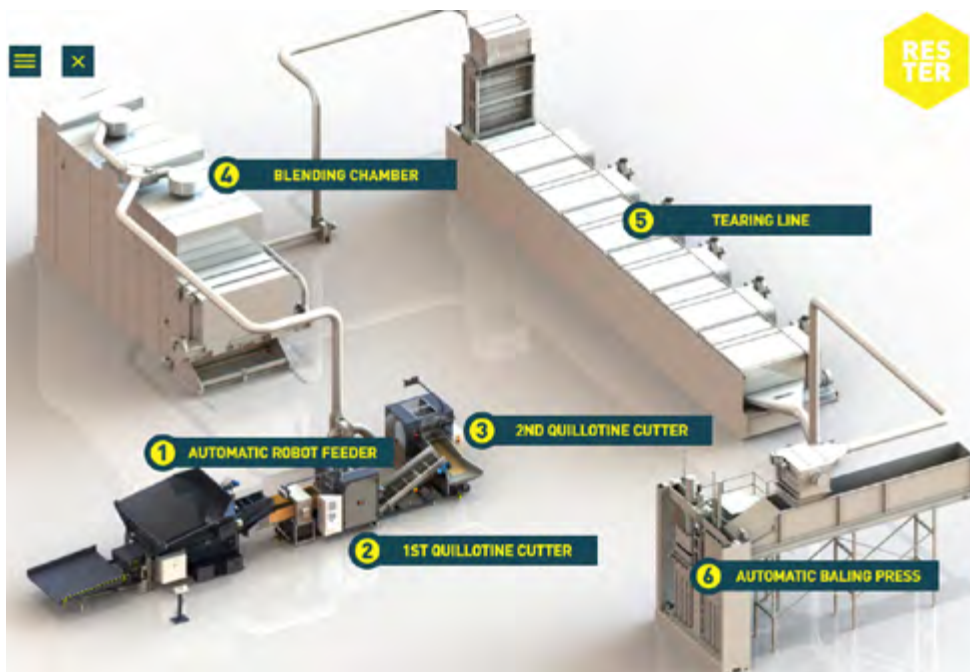
PARTNERSHIPS - COLLECTION - SORTING - RECYCLING



2020

Pilot plant ready February 2021

[Rester](#)



Rester Oy recycling plant opens in February 2021 in Paimio and will be Scandinavia's largest recycling plant 3,000-square-metre. Rester Oy's main owner, work clothing supplier Touchpoint.

The recycling plant will process 12,000 tonnes of end-of-life textiles every year, (1 ton per hour) which represents about 10% of Finland's textile waste. About 100 million kilograms of textile waste are generated annually in Finland alone.

Rester will collect textile waste from laundries, workwear, retail leftover and industrial sidestreams. After mechanically opening textiles it will produce recycled fibers for end use applications (nonwovens, technical tex, yarn spinning, textile, apparel, automotive, geotex, insulation etc.)

RECYCLING - SHREDDING - DOWNCYCLING

partners

Lounais- Suomen Jätehuolto (LSHJ), Touchpoint, Paimion Kehitys



2019 - 2025

[Finix](#)



The Finix project produces new scientific research on sustainability aspects of digital textile identification and sorting. Based on that Finix helps co-creating resource-wise textile business in Finland in ways that promote global sustainable development. Finix aims to make scientific breakthroughs in several core areas:

New sustainable materials: Producing textile fibers from recycled cellulose-based material through the Ioncell process, in the detection and removal of impurities from the material and providing a proof-of-concept of industrially viable textile-to-textile upcycling.

Digital innovations: Producing a state-of art, feasible information system for storing and tracing the material information of textiles throughout their lifecycle.

New design strategies: Formulating new design strategies for different lifetimes of textiles, powered by new materials and digital innovations.

Circular economy management: New breakthroughs in the area of managing circular economy, including a better understanding of service-intensive and systemic business models and business models under decreasing consumption as well as novel business ecosystems that balance the interests of private ownership and public resources.

Sustainability impacts: Scrutinizing the sustainability impacts of the current and future textiles system, including the impacts of the studied material and digital innovations. Novel scientific knowledge on how proactive policies can support a transition to circular textiles system.

partners

Aalto, VTT, LAB university of Applied Sciences, Turku University of Applied Sciences

TECHNOLOGY - CIRCULAR BUSINESS MODELS

In Sweden charities are the largest collector, as they collect material directly from consumers through multiple channels or through donation partnerships with retailers and clothing brands. To enable better reach to consumers, postal or courier services are also used to collect unused clothes to second-hand factories directly. Many charity organizations are providing facilities on their websites to register for pickup service.

Recycling stations are a key nation-wide collector of textile and clothing through sack and bin-waste collection system. Smaller containers are located near market places, while larger ones are placed near recycling stations.

Collection:

- Traditional street collection and kerbside containers: maintained by various organizations, like charities through collaborations with municipalities.
- In-store collection systems. Several second-hand retailers like Myrorna and Emmaus, also collect used clothing through their stores.
- Recycling stations.

The collected material is sorted by the charities and second-hand retailers in own facilities take out the top-quality garments which are generally resold “as they are” in Sweden, while the rest is exported. Poland and the Baltic countries as the major destination markets. Both sorted and unsorted goods are exported to the various markets at different prices, packed in bales or big bags and sold at kilo price.

1. Section (men’s wear, women’s wear, kids’ wear, accessories)
2. Basic category (t-shirts, trousers, denims, jackets, ...)
3. Season (summer, spring, autumn, winter)
4. Price range



partners

Science Park Borås, The Swedish School of textiles Borås

Sorting technologies:

- Bar code enabled price tickets are printed out for different products, based on the type and condition.
- Radio-frequency identification devices is considered as a robust technology in retail stores and warehouse management. Reusability of RFID tags multiple times makes this a promising technology in future.
- Optical Near Infra-Red (NIR) technology is extensively used in plastics recycling. This technology sorts the material based upon composition and colour.

Redesigned products are manufactured by third parties, e.g. criminal wards, aimed mainly at creating jobs for the marginalized section of the society.

Moreover, the establishment of a second-tier sorting location with associated research and development (R&D) could help to development novel and innovative products. Greatest potential is to be found in the development of new technology and novel business models for the collection and sorting activities.*



* [Planning a Swedish Collection and Sorting Plant for Used Textiles](#). University of Borås, 2019



**COLLECTION - SORTING - MARKET STUDY RECYCLING & REUSE -
CIRCULAR BUSINESS MODELS**

A project, called SATIN (Towards a sustainable circular system of textiles in the Nordic region) constituting of 24 organisations/companies in Sweden, Norway, Denmark, and Finland from various phases of the circular system of textiles aims to develop and test solutions that can address some of the textile collection and sorting challenges.

More specifically the project will develop collection solutions that achieve increased collection rates of used textile and investigate the opportunities for using centralized resources in the Nordics to achieve economies of scale in sorting. A systematic map of the market for recycled raw material and reused textiles will be created to identify the potential for new business opportunities.

The project setting allows close collaboration in each country, creating deep understanding of the challenges, roles, and success factors of circular solutions for used textiles.

partners

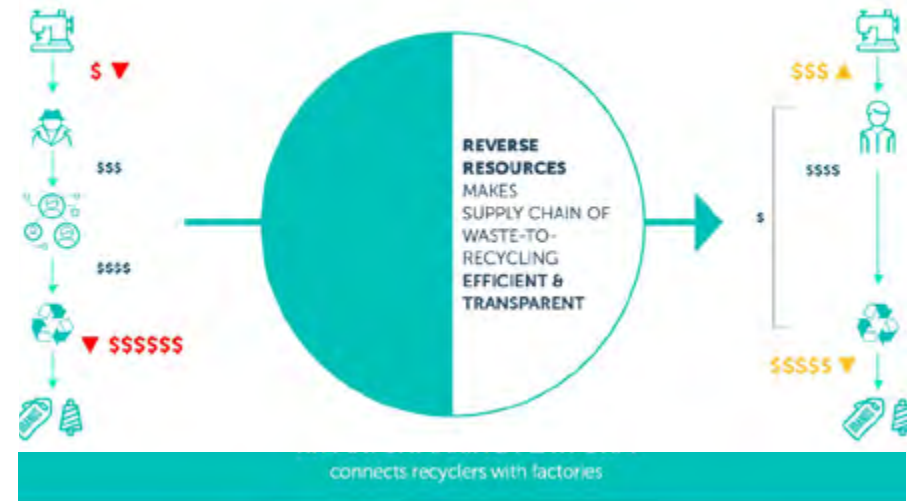
Aalborg University, Aalto University, Avfall Norge, Avfall Sverige, Better World Fashion, BjörkåFrihet, Chalmers Industri teknik, Convert, DHL, Fastighets AB Balder, Kretslopp och vatten, Göteborgsstad, Göteborgsregionen, Integrate, Kruse Vaskeri, Kungälv kommun, Mölndals stad, NTNU (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet), Nudie Jeans, Röda korset, Trasborg, TRV Gruppen, UFF, VESAR, VTI (Swedish National Road and Transport Research Institute)

Reverse Resources (RR) is a tracking and trading platform for textile waste (mainly I.W), providing 360 degree transparency of the waste flows from the factory at cutting table until the generated industrial waste is sold to a collector or recycler. Asian factories collaborating with RR creates a structure from the moment patterns are cut demanding waste to be collected in bags labelled with all necessary details, such as material, company, colour, certified.

There is big a problem of blocked access to waste, incomplete waste data and inflated prices caused by the current waste handling and trading practices. RR holds a key to a large global network of critical stakeholders. The platform matches the supply and demand, break down market barriers, shorten supply chains and thereby increasing value along the way. This helps bringing down the cost of textile-to-textile recycling and support the scale-up of circular economy.



TRANSPARENCY - VALUE - COLLECTION - SORTING - SELL



partners

Fashion for Good, Global Change Award, Levi Strauss & CO. the collaboratory, P4G, Global Fashion Agenda, Climated-KIC, SAP

World Circular Textiles Day, which takes place every year on 8th October, has been launched to celebrate the efforts of a growing community of companies, organisations and individuals actively working towards a circular textiles future. It is a living, breathing time capsule to record the progress and chart the momentum of circularity in textiles.

An ever-evolving roadmap towards full circularity by 2050, created to:

- Raise awareness around achieving a circular textiles world by 2050, across industry and with the wider general public.
- Cultivate an online umbrella to capture the growing community of companies, organisations, academia, government agencies, cities and individuals actively working towards this future and to amplify these efforts.
- Build a framework for a collaborative roadmap to be developed and revised over the next 30 years, until the vision is achieved.



partners

Accelerating Circularity, H&M, British Fashion Council, circular.fashion, Circle economy, Fashion for good, Evrnu, Fashion Revolution, Global Fashion Agenda, I:Collect, Lenzing, Gap, Lindex, Recover etc.



The consortium of brands, manufacturers, suppliers, innovators and research institutes participating in the European Union-funded **New Cotton Project**, will prove that circular, sustainable fashion is not only an ambition, but can be achieved today. The project also aims to act as an inspiration and steppingstone for further, even bigger circular initiatives in the industry going forward.

Over a three-year period, textile waste will be collected, sorted and regenerated into Finnish biotechnology group Infinited Fiber Company's unique, cellulose-based textile fibres. The fibres will be used to create different types of fabrics for clothing that will be designed, manufactured and sold by global brand adidas and companies in the H&M Group.

At the end-of-use, apparel take-back programmes will collect the clothing to determine the next phase in their lifecycle. Clothing that can no longer be worn will be returned for regeneration into new fibres, further contributing to a circular economy in which textiles never go to waste, but are reused, recycled or regenerated into new garments instead.

COLLECTION - SORTING - RECYCLING TECHNOLOGY - NEW FIBRES

partners

Adidas, Aalto Uni, Fashion for Good, H&M, RISE, Infinited fiber, Kipas textiles, Frankenhuis, REvolve Waste, Innovafil, Xamk, Tekstina

MARIBOR - a pilot plant developed turning textile waste into raw materials which can be re-used in the industrial production of new fibres or plastics. The Resyntex project, in the Slovenian city of Maribor, aims to explore the prospects of textile recycling forming part of a circular economy by producing materials, such as glucose, glycol or acids, from unwearable textile waste.

RESYNTEx goals:

- Design a complete value chain from textile waste collection through to the generation of new feedstock for chemicals and textiles.
- Improve collection approaches while increasing public awareness of textile waste and social involvement.
- Enable traceability of waste using data aggregation. The collected data will evaluate the performance of the new value chains by means of a life cycle assessment (LCA) and life cycle costing (LCC).
- Develop innovative business models for the chemical and textile industries.
- Demonstrate a complete reprocessing line for basic textile components, including liquid and solid waste treatment.

COLLECTION - SORTING & RECYCLING TECHNOLOGY - NEW FIBRES

- Non-wearable textile waste can become a valuable source for new chemical feedstock.
 - Strongest interest, from a stakeholder point of view, lies in fibre-to-fibre routes for cotton & polyester fractions.
- LCA is an absolute requirement to strengthen secondary feedstock.
- Processing costs present a major challenge; therefore it might be unrealistic to expect competitiveness without contributions from EPR-schemes.



partners

Arkema, Biochemtex, Boku, Euratex, Soex, Sustainability consult, National Technical University of Athens, Imec, Prospex Institute, Quantis, Institute for Environmental Protection and Sensors, Chimar, Dettin, About goods, Tekstina, University of Maribor



2016 - 2020

[Retex](#)

The Retex project had as an ultimate aim to transform textile waste streams into raw material (fibres, filaments) for the local textile industry in France & Belgium. The textile streams concern both industrial and post-consumer waste. Industrial waste covers workwear and other textiles from rental services as well as waste from textile processing and production. In Belgium 100.000t per year household textiles are collected through municipal stations, where 50% is sold on the reuse market.



- Not able to run any tests at the textile plants working with chemical recycling
- Coated/laminated textiles not able to recycle mechanically
- Labels + RFID tags are often removed by consumer
- RPET via thermoplastic textile recycling result in pellets, though a needed upgrade of rheological properties* Good for 3D printing filaments from PCW
- Several blends of polycotton blends were achieved through mechanical recycling resulting in e.g. 40% RPET & 60% CO virgin yarn and used as weft for new workwear
- Most shredders cut fibers too short since they are aimed for the nonwoven industry – more focus needed for fiber-to-fiber recycling
- Thermoplastic recycling machinery is more directed for plastics and not textiles
- Homogeneity of upstreams are needed and high quality sorting for a successful system
- When cotton has a high DP (degree of polymerization) is perfect for mechanical recycling.

*Rheology is the branch of physics in which we study the way in which materials deform or flow in response to applied forces or stresses. The material properties that govern the specific way in which these deformation or flow behaviors occur are called rheological properties.

partners

COLLECTION - SORTING - RECYCLING TECHNOLOGY - NEW FIBRES - NEW PRODUCTS

Uptex, CD2E, Fedustria, Centex Bel

TEXTILE WASTE DATABASE

It is a database of textile waste based on the M3P Platform, developed in the Life Project M3P. The aim of the tool is to help the “match” between a company offering a “waste” and another requesting raw material. At present there is 144 textile companies catalogued, of which 64 are registered in the platform, 229 textile waste investigated. The platform is still active and will register companies and waste in future as well, aiming at increasing the number of “ among waste, materials and technologies paving the way to industrial symbiosis, beyond the Central Europe regions involved in ENTeR project.

Findings:

- Industrial waste is not immediately reusable and inserted into another industrial process.
- A company generally does not have access to information and technologies of another sector.

**TEXTILE DATABASE - RECYCLING MARKET - COLLECTION - REUSE -
RECYCLING**

The ENTeR project:

- Collection and assessment of waste volumes and waste composition in textile companies of the participating regions/countries
- Collection of existing solutions and demands concerning re utilization of textile waste
- Establishment of an electronic platform to characterize materials streams (use of raw materials, waste to be disposed, product portfolio)
- Detection and identification of joint problems in companies of the partner regions related to textile waste should be possible via the eplatform (development of special software functions and applications) establishment of cooperation models



partners

CENTROCOT, INOTEX, Saxon Textile Research Institute, Textile Engineering & Testing Institute, Polish Textile Association



2016 - current

[FABSCRAP](#)



partners

Macy's, Lapointe, LND R, Steve Madden, Teressa Foglia, Marc Jacobs etc.

By law, if a business in New York City generates more than 10 percent of its waste in textiles, it has to be recycled. Most fashion design houses were exceeding that number and had no idea what to do with their waste.

Schreiber wanted to figure out a recycling solution for the over 900 designers in New York City. She formed a working group to study the problem and developed a business plan for a company that would pick up the textile waste from design houses and find ways to reuse or recycle it.

In 2016, Fabscrap was launched, signing on 20 clients the first year. Just four years later, 434 brands rely on Fabscrap to get rid of their excess fabric, including Eileen Fisher, Rebecca Taylor, Nautica, Oscar de la Renta, J. Crew, Tracy Reese, Macy's, and Esprit. To date, the nonprofit has kept nearly 600,000 pounds of textiles out of New York landfills.

For a fee, Fabscrap picks up bags of unwanted fabric from a design house and takes it to its 4,000-square-foot Brooklyn Army Terminal facility. There, volunteers—mostly recreational sewers and student designers—separate the textile by fiber, then weigh and document each bag. Volunteers can take several pounds of fabric home for each shift they work. After the fabric is sorted, the organization sells it by the pound at its Brooklyn HQ, its year-old Chelsea retail shop, or its online store. Fabscrap also donates fabric to educational programs, women's shelters, and event planners.

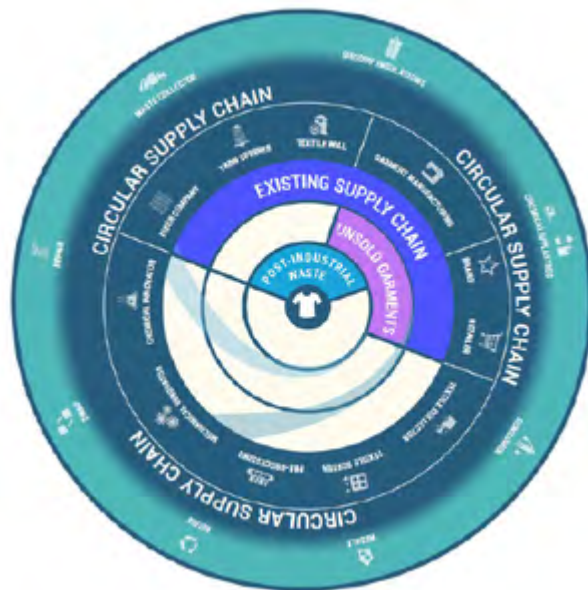
A New Jersey recycling company takes the remainder (about 40 percent of what is collected), shreds it, and turns the material into insulation for moving blankets or grade fiber for furniture.

COLLECTION - SORTING - RESELL - RECYCLING - COMMUNITY



2019 - current

[Accelerating Circularity](#)



partners

Lenzing, Unifi, Gap, Fashion for good, Circle economy, Textile Exchange
etc.

Accelerating Circularity focuses on defining a functioning cost-effective circular textile supply chain model and identifying the potential for commercial products based on a cost-effective circular textile supply chain. It also provides the textile supply chain with a model for implementing systems to create circular supply chains and targeted results textile waste becomes raw materials and no longer is incinerated or sent to landfill.

Project Activities:

- Research to landscape materials and players, standardize grades for recycling inputs, and inform the circular model.
- Aggregate data and map a new circular supply chain with a focus on specific end products.
- Outline missing links.
- Report on the development commercially viable circular textile supply chains.
- Mapping resources in the US within collection, sorting, mechanical, chemical recycling, amounts of waste, potential of recycling.
- Mechanical PET is when it's shredded
- Chemical PET is when it's meltet

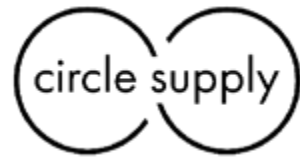
Restrictions to chemical rec.: metals, nylon, elastane, colour, format, construction.

RESEARCH ON MARKET, RECYCLING - CIRCULAR BUSINESS MODELS



INSPIRATION FRA INNOVATØRER & IVÆRKSÆTTERE





TEXTILE PIONEERS™



vonoda



DIGIMARC | 



Konklusion

Dette researchdokument er udarbejdet i forbindelse med projektet „**Tekstilsymbiose Herning – tekstilrester og affald som ressource** med Lifestyle & Design Cluster“ som projektleder i tæt samarbejde med Herning Kommune og yderligere andre partnere.

Projektet har en målsætning om at sikre bedst mulig udnyttelse af tekstilressourcerne, især når alle danskere fra 2022 skal sortere tekstilaffald. Sammen med Herning Kommune, en række centrale spillere og 25 lokale virksomheder vil vi få identificeret og afprøvet innovative systemer, som kan motivere og inspirere til udviklingen af nye cirkulære forretningsmodeller og samtidig mindske miljøpåvirkningen. Projektet vil desuden komme med anbefalinger til ændringer til reguleringer, forskning og udvikling af genanvendelsesløsninger og afprøvning af nye innovative løsninger inden for den cirkulære tankegang. Tekstilsymbiose Herning er et 2-årigt projekt (2021-2022) støttet med 9,05 mio fra Den Europæiske Regionalfond og 3,44 mio kr fra de decentrale erhvervsfremmemidler.

Den samlede viden kan benyttes til at bygge videre på eksisterende viden og udpege hvor viden mangler, men også at blive inspireret af andre pilotprojekter og deres fremgangsmåde.

Du kan læse endnu mere om projektet på Lifestyle & Design Clusters [hjemmeside](#), hvor du også vil finde yderligere viden og rapporter. Researchdokumentet vil blive løbende opdateret ved at tale med relevante aktører og eksperter og holde øje med nye tilkommende pilotprojekter.

For spørgsmål eller feedback bedes du venligst kontakte Gabriella Constantinou gabriella@ldcluster.com

Følgende behov blev identificeret, på basis af arbejdet.

Listen er ikke udtømmende:

- Brug for homogene fraktioner
- Viden og struktur om dataindsamling af fraktioner i Danmark
- Ikke-genbrugelige tekstiler har ikke har nogen værdi på nuværende tidspunkt og dermed bidrager til at undergrave indsamlingens økonomiske levedygtighed brug for en fælles terminologibog.
- Etablering af nye økonomisk bæredygtige genanvendelsesmarkeder gennem investeringer i nye sorterings- og forarbejdningsteknologier.
- Ud fra de 3 halv-automatiserede sorteringanlæg i Europa er den mest relevant for Danmark er SIPTex i Malmø.
- Få kommercielle fiber-til-fiber teknologier med fokus på kemisk genanvendelse, hvor 0% virgine fibre er nødvendige (re:newcell, södra, Worn again)
- Ikke alle indsamlede tekstiler kan anvendes til fiber-til-fiber genanvendelse på grund af manglende genanvendelsesteknologier, men også fordi DP (degree of polymerization) minimeres under vask, hvilket medfører en teknisk udfordring i genanvendelse. En løsning er at lave garn via mekanisk proces i stedet for og indtænke det rigtigt i designet mht. slitage.
- Størstedelen af shredders er konstrueret til at finskære fibre og derfor mere velegnet til non-wovens - der er behov for at justere disse maskiner for at bevare en længere længde på fibre.

