



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Gregersensvej
DK-2630 Taastrup
Telefon 72 20 20 00
Telefax 72 20 20 19

info@teknologisk.dk
www.teknologisk.dk

Forundersøgelse vedr. etablering af tekstilmølle i Danmark

September 2012

Udarbejdet af

John Hansen (Teknologisk Institut)

Peder Fynholm (Teknologisk Institut)

Svend Erik Nissen (Development Centre UMT)

Nanja Hedal Kløverpris (Force Technology)

**Projekt nr. 2g, Tekstilmølle i Innovationsnetværket Livsstil –
Bolig & Beklædning**

Indhold

1	Formål.....	3
2	Råvarepotentiale	3
3	Udvalgte scenarier	4
3.1	Tekstilprodukter fra produktionsaffald	4
3.1.1	Anvendelsesmuligheder	4
3.1.2	Teknologisk stadie	4
3.1.3	Krav til råvare	5
3.1.4	Vurdering af potentiale	5
3.2	Tekstilprodukter fra kasseret tekstil og tøj	5
3.2.1	Anvendelsesmuligheder	5
3.2.2	Teknologisk stadie	5
3.2.3	Krav til råvare	5
3.2.4	Vurdering af potentiale	5
3.3	Andre produkter fra produktionsaffald eller kasseret tekstil og tøj.....	6
3.3.1	Anvendelsesmuligheder	6
3.3.2	Teknologisk stadie	7
3.3.3	Krav til råvare	8
3.3.4	Vurdering af potentiale	8
3.4	Eksempel fra en tekstilproducent (Katvig).....	8
4	Ejerforhold og interessenter	9
5	Eksisterende anlæg i Europa.....	10
6	Teknologiske barrierer	11
7	Miljømæssige aspekter	12
8	Konklusion.....	13
8.1	Potentiale	13
8.2	Fremtidigt arbejde for etablering af tekstilmølle.....	13
9	Bibliografi.....	14

1 Formål

Formålet med forundersøgelsen er at afklare grundlaget for etablering af en tekstilmølle i Danmark som et indsamlings- og genanvendelses anlæg til tekstiler af uorganiske/organiske fibre. Katvig er idemager til projektet, som udføres i samarbejde med Innovationsnetværket Livsstil – Bolig & Beklædning. Projektet har været drøftet i en kreds af interessenter primært fra tekstilbranchen.

Forundersøgelsen vil afdække, hvad der er behov for omkring affaldshåndtering og klarlægge de afsætningskanaler, der er i nærområdet. En afdækning af interessenter i værdikæden samt råvaremængder foretages ligeledes.

Ifølge rapporten Gaps i genanvendelsesprocesser (Nanja Hedal Kløverpris 2012) har et stort europæisk studie estimeret, at fødevarer, transport og bygninger/opvarmning af huse udgør 70-80% af miljøbelastningerne i Europa, mens tekstiler ligger på 4. pladsen med en miljøbelastning på 10% set i et livscyklusperspektiv. Dette giver sammenholdt med en øget fokus på bæredygtighed og miljøvenlige materialer et incitament for aktører i tekstilbranchen til at reducere miljøbelastningerne.

2 Råvarepotentiale

Verden er i dag afhængig af fossile råstoffer, hvilket ikke er bæredygtigt i det lange løb. En af de største udfordringer, vi står overfor, er at skabe en overgang fra et samfund baseret på fossile råstoffer til et samfund baseret på fornybare bioressourcer. Dette gælder ikke kun for energiforsyningen, men i høj grad brugen af bæredygtige materialer. Samtidig er der på verdensplan behov for at udnytte vores fornybare ressourcer til fremstilling af billige og bæredygtige produkter. Omstillingen fra et samfund baseret på fossile råstoffer til et samfund baseret på fornybare bioressourcer har ligeledes stor politisk bevågenhed eksempelvis i EU's hvidbog "European Bioeconomy 2030" (European Technology Platforms u.d.), der blandt andet peger på, at der er seks store udfordringer, som man står overfor:

1. Bæredygtig forvaltning af naturressourcer
2. Bæredygtig produktion
3. Forbedring af folkesundheden
4. Afbødning af klimaændringer
5. Integrere og balancere den sociale udvikling
6. Global bæredygtig udvikling

For at kunne tackle disse udfordringer er bedre genanvendelse og udnyttelse af vores råvarer en væsentlig parameter fx ved at genanvende affaldstekstiler fra industriproduktion eller tøj, som er slidt op.

Genanvendelse af tekstiler, der er slidt op ift. anvendelse som tøj eller udnyttelse af affald fra tekstilproduktion til at lave nye genbrugstekstiler eller andre value-added produkter, vil kunne bidrage positivt til at løse udfordringerne.

I Nordisk Ministerråds undersøgelse (N. Tojo 2012) opgøres mængden af nye tekstiler til 89.000 tons om året, og det må forventes, at en tilsvarende mængde kasseres.

3 Udvalgte scenarier

Der har allerede gennem mange år været tradition for at anvende tekstilaffald dels produktionspild dels kasseret tekstil og tøj.

I papirindustrien er der en gammel tradition for at anvende bomuldsaffald som iblanding i papirmassen, især i de dyrere kvaliteter. Små mængder syntetfibre kan imidlertid ødelægge papiret, så man skal være sikker på fiberindholdet.

Til støbepap (fx æggebakker o.lign.) samt basispap til tagpappproduktionen kan bomuldsaffald også anvendes.

Termoplastisk tekstilaffald (polyester, nylon, polypropylen) kan i ren form anvendes som råvarer til visse produkter i plastindustrien.

I dette afsnit tages udgangspunkt i 4 mulige scenarier:

- Tekstilprodukt fra produktionsaffald
- Tekstilprodukt fra kasseret tekstil og tøj
- Andre produkter fra produktionsaffald eller kasseret tekstil og tøj
- Eksempel fra en tekstilproducent (Katvig)

3.1 Tekstilprodukter fra produktionsaffald

3.1.1 Anvendelsesmuligheder

Produktionsaffald har en relativt høj værdi, idet det ikke er nedbrudt på grund af slid og vedligehold, og normalt vil det have alle relevante oplysninger om fibersammensætning og anvendte kemikalier og farvestoffer.

Affald fra spindier vil typisk være fibre, der er for korte til at kunne spindes på det pågældende anlæg. Disse korte fibre kan nogle gange anvendes som råvare på særlige spindierianlæg. Andre muligheder er anvendelse som fiberfyld, som råvare i fremstillingen af regenererede cellulosefibre (celluloseaffald) eller som råvare i plastindustrien (polyester, nylon, polypropylen).

Affald fra metervareproduktion vil typisk være kantafskær, endestykker samt rester af garn. Dette affald kan i nogle tilfælde oparbejdes til nye garner, anvendes som fiberfyld, som råvare i fremstillingen af regenererede cellulosefibre (celluloseaffald) eller som råvare i plastindustrien (polyester, nylon, polypropylen).

Affald fra konfektionering vil typisk være rester fra tilskæring af mønsterdele. Dette affald kan anvendes som affald fra metervareproduktionen som nævnt ovenfor.

3.1.2 Teknologisk stadie

Der findes anlæg i Europa, som kan genanvende produktionsaffald. En række eksempler er nævnt i et senere afsnit.

3.1.3 *Krav til råvare*

Fiberindholdet skal være kendt. Blandinger med to eller flere fibertyper kan være problematisk, især indhold af elasthan er et problem for mange oparbejdningsanlæg.

Materialet bør være sorteret efter farver, og oplysninger om anvendte kemikalier og farvestoffer bør følge med.

3.1.4 *Vurdering af potentialer*

Mængden af produktionsaffald i Danmark er i dag meget begrænset. Der er kun få spinderier, strikkerier og væverier tilbage i Danmark og stort set ingen konfektionsfabrikker. Mængden er ukendt.

3.2 **Tekstilprodukter fra kasseret tekstil og tøj**

3.2.1 *Anvendelsesmuligheder*

Kasseret tekstil og tøj har en relativt lav værdi, idet det kan være delvist nedbrudt på grund af slid, UV-stråling og vedligehold, det kan være tilsmudset, og normalt vil man ikke have alle relevante oplysninger om fibersammensætning og anvendte kemikalier og farvestoffer.

Kasseret tøj og tekstil kan stamme fra privat indlevering til humanitære organisationer og genbrugsbutikker for så vidt angår de emner, der ikke kan videresælges, som de er.

Kasseret tekstil og tøj kan desuden stamme fra institutionelle forbrugere af tekstil og tøj, fx sygehuse og andre offentlige arbejdspladser, større private arbejdspladser samt erhvervs virksomheder. Endelig kan det stamme fra ombetrækning af sæder, udskiftning af gulvtæpper mm. i offentlig transport og offentligt miljø generelt.

3.2.2 *Teknologisk stadie*

Der findes anlæg i Europa, som kan genanvende kasseret tekstil og tøj. En række eksempler er nævnt i et senere afsnit.

3.2.3 *Krav til råvare*

Materialet bør om muligt være sorteret efter fiberindhold, hvilket i praksis ofte vil være vanskeligt.

Ikke-tekstiltilbehør skal fjernes før genanvendelse (knapper, lynlåse mm.).

3.2.4 *Vurdering af potentialer*

Mængden forventes at være af størrelsesordenen, se afsnit 2.

3.3 Andre produkter fra produktionsaffald eller kasseret tekstil og tøj

3.3.1 Anvendelsesmuligheder

Affald/rester fra tekstilindustrien er gennem tiden blevet genanvendt på forskellig vis. Genanvendte tekstilfibre anvendes inden for områder som bilindustrien, filtrering, polstring, isolering og pladeprodukter. I det efterfølgende vil nogle udvalgte områder blive beskrevet, hvor genanvendte tekstilfibre allerede i dag indgår.

I møbel- og byggevareindustrien er der en stor efterspørgsel på pladematerialer. Anvendelsesområderne for pladeprodukter er mange fra indendørs anvendelse, som hylder og bordplader til udendørs anvendelse som bærende konstruktionsplader.

I udviklingslande, hvor der er stor mangel på fibre til produktion af eksempelvis Medium Density Fiberboards (MDF), er det nødvendigt at se efter utraditionelle og uudnyttede ressourcer til produktionen. Fokus har i den sammenhæng primært været rettet mod ”affaldsprodukter” fra landbruget, se eksempelvis (A. Kargarfard 2011).

Også på vore breddegrader har fokus tilbage i tiden været rettet mod at anvende affaldsprodukter fra landbruget til pladeproduktionen, uden det på noget tidspunkt rigtigt har fået fat i markedet. I en tid, hvor der tales om bæredygtighed og med en udvikling af nutidens produktionsmetoder, er tiden dog nu moden til at udnytte disse ressourcer. Der er allerede i dag en stor efterspørgsel på eksempelvis cellulosefibre, og alternativer som eksempelvis tekstilfibre vil således ligeledes kunne indgå i produktionen af MDF, spånplader o.lign.

Naturfibre anvendes i store mængder på isoleringsområdet både som løst granulat, men også som isoleringsmåtter i forskellige afskygninger og til forskellig brug. Overskuds fibre fra landbruget som eksempelvis hør og hamp samt træfibre og papir anvendes i dag i isoleringsprodukter, men der findes også kommercielle produkter på markedet i dag, som anvender genanvendte tekstilfibre.

Der findes flere eksempler på produkter, hvori tekstilfibre genanvendes. I det efterfølgende er listet nogle udvalgte produkter. Produktionsvolumen af de nævnte produkter er ikke undersøgt.

Kirei Canamo hemp panel:

(Post-industrial recycling)

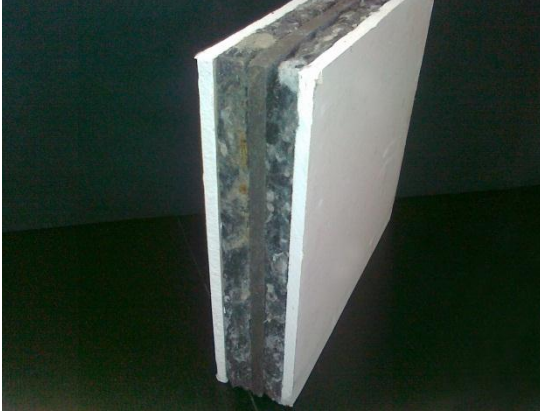


Her anvendes rester af hampefibre fra tekstilproduktion til fremstilling af plader primært til lofter og vægge, men også til møbel- og køkkenindustrien.

Firmaet fremstiller desuden plader af kokosskaller, strå og bambus. Produkterne fremstilles af firmaet: Kirei USA.

<http://www.kireiusa.com/new/hemp.html>



Kilde: Images.kireiusa.com

<p>Stered boards: (<i>post-industrial recycling</i>) Her anvendes affald fra tekstilproduktion i bilindustrien bestående af hovedsagligt syntetiske materialer (PP, PA, PET, PE og PUR).</p> <p>Af de genanvendte fibre fremstilles pladematerialer, isoleringsprodukter, men også sammensatte produkter som sandwichelementer.</p> <p>http://www.stered.sk/material-na-spracovanie</p>	 <p>Kilde: www.stered.sk</p>
<p>UltraTouch™ Denim Insulation: (<i>Post-consumer recycling</i>) Her anvendes denim fra eksempelvis cowboybukser til fremstilling af isoleringsprodukter til termisk isolering og lydisolering. Der indgår i størrelsesordenen 85% genanvendt bomuldsfibre i produktet. Produktet fremstilles af firmaet: Bonded Logic, Inc.</p> <p>UltraTouch er relateret til organisationen <i>Cotton From Blue To Green</i>, se mere på: CottonFromBlueToGreen.org</p> <p>http://www.bondedlogic.com/construction-products/ultratouch-denim-insulation</p>	 <p>Kilde: www.bondedlogic.com</p>
<p>Propylat: (<i>Post-consumer and post-industrial recycling</i>) Her anvendes affald fra tekstilproduktion og affald fra plastikflasker (PET) til produktion af forskellige dele til bilindustrien. Produktet fremstilles af firmaet: Johann Borgers GmbH & Co. KG.</p> <p>http://www.borgers.de/fileadmin/archiv/1allg_zug_aengl_PDFs/broschueren/e_TechTex_FINAL_klein.pdf</p>	 <p>Kilde: www.borgers.de</p>

3.3.2 Teknologisk stadie

Genanvendte tekstilfibre anvendes allerede i dag som fyld i kompositter til forskellige anvendelsesformål og af en række aktører på markedet. Der er i Danmark en bred skare af interessenter inden for området genanvendelse af tekstilfibre. Det være sig fra designere til produktionsvirksomheder og renovationsfirmaer.

Et udvalg af virksomheder nationalt og internationalt beskæftiger sig allerede i dag med genanvendelse af fibre og/eller fremstilling af fibermaterialer. Det teknologiske stadie er således tilstrækkeligt på dette område. Det må forventes, at der internationalt i fremtiden vil være en efterspørgsel på råvarer, og at der således i den forbindelse vil melde sig nye aktører på markedet til at aftage affaldsfibre.

Udviklingsbehovet ligger i at optimere produkterne ift. deres anvendelsesområder, mens produkternes bæredygtige og miljørigtige profil bevares.

Nogle af de danske aktører, som i dag er på markedet mht. genanvendelse af fibre, er:

- Advance nonwoven – designer, fremstiller og deltager i driften af produktionsudstyr til fibermåtter baseret på air-laid teknologi (<http://www.advancenonwoven.dk>).
- Danweb – designer og fremstiller produktionsudstyr til fibermåtter baseret på air-laid teknologi. (www.dan-web.com)
- Formfiber Denmark – designer og fremstiller produktionsudstyr til fibermåtter baseret på air-laid teknologi. (www.formfiber.dk)

3.3.3 Krav til råvare

Kravet til råvaren (tekstilfibre) vil afhænge af anvendelsesområdet, men der vil være tale om væsentlige mængder. Ser man eksempelvis på en spånpladeproducent som Novopan, opgiver man her et årligt forbrug på ca. 380.000 tons træ, det er således betragtelige mængder tekstilaffald, som skal fremskaffes, såfremt tekstilaffald skal substituere træet. Analyser omkring råvaremængder er ikke undersøgt i nærværende rapport, men det er en væsentlig parameter, som skal tages med i betragtning.

Afhængig af, hvilke krav der er til det færdige produkt, vil kravene til sortering af tekstilfibrene derimod være begrænset. En eller anden form for homogenitet i råvaren vil dog være nødvendig.

3.3.4 Vurdering af potentiale

Genanvendte tekstilfibre anvendes allerede i dag i nye produkter, som plader, isolering m.v. Dette kombineret med den stigende efterspørgsel efter råmaterialer og forbrugernes ønsker om bæredygtighed gør, at der også i fremtiden vil være et marked for at genanvende tekstilfibre i nye produkter.

Samtidig er der i Danmark allerede i dag kommercielle aktører på markedet, som kan håndterer tekstilaffald og omdanne dem til tekstilfibre, der kan videreføres til isoleringsprodukter.

De største udfordringer er således

- Indsamle input/forventninger fra potentielle aftagere af produktet.
- At undersøge, hvorvidt der er grundlag for at skaffe de mængder, der skal til for at genanvende tekstilfibre i isoleringsprodukter og bygge- og møbelplader m.v..
- At etablere et indsamlingssystem, således at de ønskede mængder kan opsamles og videregå til relevante aftagere.

3.4 Eksempel fra en tekstilproducent (Katvig)

Katvig forhandler en t-shirt (SS13 kollektion), der er lavet på genbrugsmøllen i Spanien (Try Again Clothing).

Produktet er lavet af 80% recycled cotton, 20% PET recycled polyester. Brugt tøj er indsamlet fra Europa til møllen i Spanien, som chopper det op til små stykker, og spinder det igen. For at kunne opnå en god kvalitet til formålet, er man nødt til at blande det med en stærkere fiber

og derfor de 20% recycled polyester. Metervaren er sendt til Ukraine, hvor den er blevet lavet til t-shirts.

Krav til råvaren er, at den kan holde til det hårde daglige slid, der er hos specielt børn, men at den også kan holde vask efter vask.

Katvig ser et stort potentiale i de genanvendte materialer, og der er masser af muligheder for kombinationer med både recycled polyester og organic cotton.

Det mest optimale ville selvfølgelig være, hvis man kunne sortere imellem organic cotton og conventional cotton, så man kunne få det helt ultimative bæredygtige produkt med recycled organic cotton. Men det er kun muligt i en form, hvor man selv leverer de rester, som skal choppes og spindes. Dette kunne fx være rester fra en produktion.

4 Ejerforhold og interesser

Der kan tænkes flere selskabsformer, men det er vigtigt at finde opbakning i brede kredse af interessentgruppen. Dvs. både virksomheder, græsrodder, organisationer og forskere/videregående uddannelsesinstitutioner. For at alle kan se sig selv i en meningsfyldt sammenhæng i selskabsformen, fokuserer vi på at skabe en organisering, der følger tankesættet fra andelstanken om indflydelse, differentieret bidrag efter andelsstørrelse, bred risikodækning og mulighed for indflydelse for alle interesser. En sådan selskabsform vil ikke påtvinge enkelte virksomheder unødige bindinger, lige som selve andelstanken også svinger godt med hele grundtanken bag tekstilmøllens fokus på en cirkulær økonomi og miljø- og klimahensyn.

Interesserne er både tekstil- og beklædningsvirksomheder og virksomheder, der indsamler materialer og produkter til genanvendelse eller skrotning. Endvidere eksisterende virksomheder, som anvender brugte tekstilfibre, forskere og faglige eksperter på området samt nationale og internationale organisationer og politiske instanser, som arbejder med en cirkulær økonomisk tankegang.

Det er vigtigt at få størst mulig opbakning og aktiv støtte hele vejen rundt fra græsrodsniveau over virksomheder, kunder, slutbrugere til det politiske niveau for at få lagt et ejerskab til dette tiltag.

For nylig lancerede man i Sverige et lignende initiativ, som skal placeres i Trollhättan, se: www.renewcell.se i samarbejde med SK og et investeringsselskab. Der er aftalt et møde med dem med henblik på at undersøge samarbejdsmuligheder og synergi.

Til interessentgruppen hører også investeringsselskaber og finansieringspartnere samt leverandører af maskiner, udstyr, og hvad der ellers er nødvendigt til etablering af det endelige miljø omkring en tekstilmølle.

5 Eksisterende anlæg i Europa

Anlæg til oparbejdning af tekstilaffald består traditionelt af følgende trin:

- Sortering
- Skæring
- Rivning
- Emballering

Sortering er almindeligvis manuel og derfor arbejdskraftkrævende. Der kan være tale om sortering i kategorier (fibre/garn, produktionsspild, kasseret tøj), fibertyper, (hvis det er muligt) og farver. Desuden kan der i dette trin – eller straks efter – være tale om, at man skærer tilbehørsdele af kasseret tøj. Det kan være knapper, lynlåse, etiketter og andet.

Sortering kan angiveligt også foretages efter yderligere findeling af materialet ved hjælp af massefyldeseperation, elektrostatisk separation, ekstraktion med opløsningsmidler samt NIR teknologi. Det vides ikke, om disse sorteringsmetoder endnu har fået nogen praktisk anvendelse.

Skæringen foretages for at findele materialet, inden det rives til fibre. Skæring foregår enten i maskiner med roterende knive eller med knive, der bevæges op og ned, såkaldte guillotine-skæremaskiner.

Rivningen foregår på maskiner bestående af hurtigtgående valser, som er besat med beslag af stålstifter. Disse stålstifter kan have mange forskellige former og være anbragt på forskellig måde i beslaget afhængigt af de fibertyper, der skal behandles. Hvis der skal rives termoplastiske fibre (polyester, nylon, polypropylen), kan det være nødvendigt, at valserne er kølet.

Hvis de således fremkomne fibre skal sælges eller videreforarbejdes andetsteds, vil de normalt blive pakket i baller af en bestemt størrelse og vægt.

Eksempler på leverandører af maskiner til skæring og rivning:

- Pierret Industries S.P.R.L., Belgien
- Laroche S.A., Frankrig
- Margasa S.L., Spanien
- Balkan Ltd., Tyrkiet
- Dell'Orco & Villani, Italien
- Bettarini & Serafini, Italien

I forbindelse med kortlægningen er følgende europæiske virksomheder blevet identificeret:

Try Again Clothing, Spanien, som angiveligt fremstiller T-shirts med udgangspunkt i kasserede T-shirts af bomuld. Disse vaskes og sorteres efter farve, inden de skæres og rives og spindes til nye garner. Dette udgør dog kun 20% af den færdige T-shirt. 50% kommer fra skæreaffald fra T-shirt produktion andre steder altså nyt og ubrugt materiale. De sidste 30% udgøres af genbrugspolyesterfibre fra polyesterflasker. Eventuelt indhold af elasthan (lycra eller lignende) er et problem for denne proces.

Figli Di Michelangelo Calamai, Italien, kan fremstille forskellige strikkede tekstiler af kasseret tøj. De angiver dog at for at opnå en ordentlig kvalitet, skal der tilsættes 30-50% nye fibre.

Soex Group, Tyskland oparbejder kasseret tøj på eget anlæg i Wolfen.

England har lang tradition for firmaer, som er specialister i at oparbejde tekstilaffald. Der findes endda en særlig brancheforening herfor, Textile Recycling og en paraplyorganisation, Carpet Recycling UK, som koordinerer og organiserer anvendelse af genbrugte tekstilfibre..

I Prato-området i Italien er der også en mangeårig tradition for oparbejdning af tekstilaffald.

I Sverige er der netop lanceret planer om at opbygge et anlæg til oparbejdning af kasseret tøj i Vargö. Firmaet Renewcell vil angiveligt koncentrere sig om cellulosefibre, som så skal være råvaren i fremstillingen af regenererede cellulosefibre som fx viskose.

6 Teknologiske barrierer

Hvis der er tale om brugt tøj og tekstil, er materialet mere eller mindre nedbrudt af mekanisk slid (brug, vask, rens), UV-lys mm., hvilket betyder, at det genanvendte produkt har en ringere kvalitet. Alle tekstilfibre slides ved brug nogle mere end andre. Alle tekstilfibre bliver i varierende grad nedbrudt af solens UV-stråler.

Materialet kan være mere eller mindre tilsmudset. Selv om man ved indsamling af kasseret tøj henstiller, at det vaskes inden aflevering, kan man ikke være sikker herpå. Det må altså påregnes, at det indsamlede tøj skal vaskes (og tørres) i forbindelse med sorteringen. Dette er i sig selv et fordyrende led. Også hvis der er tale om produktionsspild, kan det være tilsmudset.

Materialet kan indeholde farvestoffer og funktionelle kemikalier, og da man ved kasseret tøj ikke kender indholdet eller egenskaberne, må man være forberedt på, at det kan have indflydelse på egenskaberne af det genvundne produkt. Ofte kan man sortere i forskellige farver. De funktionelle efterbehandlinger kan være brandhæmmere (ikke almindeligt i beklædning), smuds- og vandafvisende imprægnering, krølfri imprægnering (strygefri, strygelet) eller andre mere specifikke funktioner. Hvis der er tale om produktionsspild, har man normalt bedre viden om disse forhold.

Materialet kan indeholde ikke-tekstilt tilbehør (knapper, lynlåse, PU-skum), som oftest skal fjernes manuelt inden den videre forarbejdning. Dette er i sig selv et fordyrende led.

Fiberindholdet kan være ukendt, hvilket kan gøre det vanskeligt at foretage optimal oparbejdning. Hvis der er tale om kasseret tøj og tekstil, vil man ofte ikke kunne fastslå fibersammensætningen. Ganske vist skal tøj og tekstil indeholde oplysninger om fiberindholdet; men disse etiketter kan være fjernet, eller de kan være ulæselige pga. megen vask. Desuden forekommer der ofte fiberblandinger, hvor det er de enkelte garner i varen, der består af blandede fibre, hvilket gør det umuligt, eller i hvert fald meget vanskeligt at skille dem ad.

7 Miljømæssige aspekter

En væsentlig del af kasserede tekstiler i Danmark bliver solgt til genbrug via indsamlingsorganisationerne. Ud af den resterende del bliver en meget lille andel genanvendt på nuværende tidspunkt, mens størstedelen ender i affaldsforbrændingsanlæg, hvor energiindholdet udnyttes til energiproduktion.

Der er et politisk og økonomisk incitament for at øge ressourcegenanvendelsen, men det er vigtigt, at det bliver gjort mest effektivt set fra et miljømæssigt synspunkt og i forhold til eksempelvis klimaeffekten. Der er ikke mange eksempler på miljøvurderinger af tekstilgenanvendelse, men generelt gælder, at den største miljøbesparelse opnås ved en simpel oparbejdningsproces med minimalt energiforbrug, hvor det sekundære produkt samtidig erstatter virgine råvarer af høj kvalitet.

Livscyklusvurderinger har vist, at de naturlige fibre giver anledning til relativt høje bidrag til klimaeffekten set i forhold til syntetiske fibre. Det er især dyrkning af fibrene og den efterfølgende bearbejdningsproces, der bidrager til miljøeffekterne. Set i den sammenhæng er de syntetiske fibre langt mere simple i fremstillingsprocessen på trods af, at de er baseret på olie og gas. Det miljømæssige potentiale i direkte genanvendelse til nye fibre vurderes derfor at være størst for naturlige fibre.

Fra et miljømæssigt synspunkt er det vigtigt, at det nye produkt indeholder sekundære fibre, som erstatning for virgine fibre.

Ved genanvendelse til andre formål end tekstilproduktion bør man se på, hvilket materiale tekstilerne kan fortrænge, da det er afgørende for, at genanvendelsen giver mening miljømæssigt set.

Generelt giver den danske affaldsmodel med en god udnyttelse af energiindholdet i affaldet en fornuftig miljømæssig besparelse, som genanvendelsen kan holdes op imod. I lande, hvor deponi stadig udgør den primære destination for affaldet (fx USA, England og flere sydeuropæiske lande), er den miljømæssige gevinst ved øget genanvendelse langt større.

8 Konklusion

8.1 Potentiale

Da det i undersøgelsen ikke har været muligt at fremskaffe tal for potentielle indsamlingsmængder for produktionsaffald samt kasseret tøj og tekstil, giver det ikke mening at konkludere på potentialet. Samtidig er det nødvendigt at få afdækket afsætningsmulighederne og afsætningsmængderne. Mængden af produktionsaffald i Danmark er i dag meget begrænset. Der findes kun ganske få spinderier, strikkerier og væverier tilbage i Danmark og stort set ingen konfektionsfabrikker.

Det, der kan konkluderes på, er, at der i dag allerede eksisterer anlæg til at aftage og oparbejde tekstilaffald til nye produkter som eksempelvis isoleringsmaterialer. Med den baggrund eksisterer der ikke et stort behov for at få etableret en mølle til forarbejdning af tekstiler til disse produkter. Udfordringen er dog at udvikle anvendelsesområdet for produkter baseret på tekstilfibre i Danmark.

En af de største udfordringer er at etablere et indsamlingssystem, således at de ønskede mængder kan opsamles. Indsamlingssystemet forefindes i en eller anden grad allerede i dag i form af de humanitære organisationer (Folkekirkens Nødhjælp, Røde Kors m.fl.). Ved at have et velfungerende indsamlingssystem og afsætningsmuligheder for dette kan der formodentlig skabes en større genanvendelse af tekstilaffald.

Endelig skal det tages med i betragtning, at man i Sverige har planer om at etablere et oparbejdningsanlæg, som kan aftage tekstiler fra hele Skandinavien til fremstilling af 100.000 tons regenererede cellulosefibre på baggrund af tekstilaffald. I Wolfen i det gamle Østtyskland findes et megaanlæg, der indsamler tøj fra store landområder.

8.2 Fremtidigt arbejde for etablering af tekstilmølle

Projektets arbejdsgruppe bag en etablering af en tekstilmølle i Danmark indkaldes til et orienterende møde om foranalysens resultater, hvorefter der lægges en strategi for, hvordan vi kan servicere danske virksomheder bedst muligt i samarbejde med andre nationale aktører som FORCE Technology og Innovationsnetværket for Miljøteknologi samt udenlandske aktører i fortrinsvis Sverige, Tyskland og Holland. Denne proces vil afklare, hvilken form for finansiering, der er behov for fremover.

9 Bibliografi

A. Kargarfard, A. Jahan-Latibari. *The Performance of cotton stalks in medium density fiberboard production*. International Panel Products Symposium, 2011.

European Technology Platforms. *THE EUROPEAN BIOECONOMY IN 2030 - Delivering Sustainable Growth by addressing*. u.d.

N. Tojo, B. Kogg, N. Kiørboe, B. Kjær, K. Aalto. *Material flows of textiles and suggestions on policy instruments for the prevention of textile waste*. Nordic Council of Ministers (in press), 2012.

Nanja Hedal Kløverpris, Maria Strandesen. *Gaps i genanvendelsesprocesser*. INNOVATIONSNETVÆRK FOR MILJØTEKNOLOGI, 2012.

THE EUROPEAN BIOECONOMY IN 2030 - Delivering Sustainable Growth by addressing. u.d.