
SLUTRAPPORT
MUDP forprojekt

August 2021 / September 2022

Den cirkulære Tekstilløsning



31. juli 2022

Af Ann-Sofie Hviid
Hviid Hviid by JBS ApS

The logo for MUDP, featuring a stylized white leaf icon above the lowercase letters 'mudp' in a white, sans-serif font.

Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram

Projektet, som er beskrevet i denne rapport, er støttet af Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram, MUDP, som er et program under Miljøministeriet, der støtter udvikling, test og demonstration af miljøteknologi.

MUDP investerer i udvikling af fremtidens miljøteknologi til gavn for klima og miljø i Danmark og globalt, samtidig med at dansk vækst og beskæftigelse styrkes. Programmet understøtter dels den bredere miljødagsorden, herunder rent vand, ren luft og sikker kemi, men understøtter også regeringens målsætninger inden for klima, biodiversitet og cirkulær økonomi.

Det er MUDP's bestyrelse, som beslutter, hvilke projekter der skal modtage tilskud. Bestyrelsen betjenes af MUDP-sekretariatet i Miljøstyrelsen.

MUDP-sekretariatet i Miljøstyrelsen

Tolderlundsvej 5, 5000 Odense | Tlf. +45 72 54 40 00

Mail: ecoinnovation@mst.dk

Web: [Læs mere om MUDP her](#)

Denne slutrapport er godkendt af MUDP, men det er alene rapportens forfatter/projektlederen, som er ansvarlige for indholdet. Rapporten må citeres med kildeangivelse.

SLUTRAPPORT

Den cirkulære tekstilløsning

FAKTA OM PROJEKTET

Projektperiode: 1. aug. 2021 – 1. okt. 2022

Projektdeltagere: Hviid Hviid by JBS ApS

Bevilling fra MUDP: 491.820 kr.

Projektleder: Ann-Sofie Hviid

FORMÅL

Hovedformålet er at skabe mulighed for at genanvende kasserede og farvesorterede tekstiler, primært fra industrien/industrielle vaskerier, og sundhedssektoren, hospitaler, plejesektoren mv. ved mekanisk genanvendelse. Både for at spare CO₂, energi og vand, men også for at undgå brugen af kemi. Af fibre fremstilles nye metervarer, der konstrueres til nye beklædningstekstiler tilbage til industrien. Et pantsystem skal motivere kunderne til fortsætte flowet. Forprojektet skal belyse business casen.

PROJEKTETS RELEVANS

Formålet med et MUDP forprojekt er at vise, hvorvidt ideen har relevans for markedet.

Ved at genbruge de tekstil-kvaliteter der bruges og kasseres mest af i sundhedssektoren i dag, bomuld og polyester, kan tekstilforbrændingen undgås, og udnyttelsen af knappe ressourcer varetages. Både bomuld og polyester bliver en mangelvare. Bomuld pga. mangel på arealer til bomuldsdyrkelse. For PET-fibre er det råolien der anvendes til fremstillingen af polyester, der bliver en mangelvare på sigt.

Der findes få løsninger med begrænset kapacitet, for genanvendelse af de store, homogene mængder af kasserede tekstiler der er i sundhedssektoren i dag, og som kan cirkuleres i samme industri. Vi bliver flere mennesker på jorden, og allerede i marts måned i år var de naturlige ressourcer opbrugt set ift. dansk forbrug, og i juli set ift. Forbruget på verdensplan. Det medfører et øget behov for alternativer til materialer. Særligt genanvendelse af plast/PET-fibre, er nødvendig for at kunne nedbringe overproduktion og dermed eftervirkninger i form af mikroplastproblematikken. Den problematik er ikke beskrevet i projektet her.

Overproduktionen giver anledning til merforbrug og kvalitetskravet slækkes derved. Derfor vurderes vores projekt både på genanvendelse, kvalitetskrav til materialesammensætning (for at holde kvalitetsfibre i samme flow) og dermed også på produktets levetid (kvalitet), til optimering af det cirkulære flow. Fordelen ved mekanisk genanvendelse er, at fibre kan genanvendes flere gange, når de ikke påvirkes af kemisk nedbrud, og nedsætter derfor forbruget af de naturlige ressourcer. Dvs. vi kan bruge langt mere af vores tekstilaffald ved at recycle dem via den mekaniske genanvendelse og cirkulere dem af flere omgange.

Ved at kunne levere alternative, langtidsholdbare fibre til fremtidens tekstilproduktion via genanvendelse af kasserede tekstiler i et cirkulært, mekanisk flow, vil projektet være markedsrelevant.

HOVEDRESULTATER

Vores målsætning var at skabe et slidstærkt produkt ved kun at bruge de kasserede tekstiler fra sundhedssektoren (100% post-consumer affald) til at skabe en ny tekstilfiber – **Kvalitet A**.

Resultatet af de indledende tests for Kvalitet A viste, at slid-, og rivstyrken ikke kunne leve op til de krav, der er til industrielle tekstiler, der vaskes i industrielle vaskerier og bruges i bl.a.

sundhedssektoren i dag, og derfor blev Kvalitet A udelukket fra projektet og for videre tests.

Med resultater på test fra TI, der viste, at vi kunne opnå en lige så god, og til dels bedre kvalitet med en fibersammensætning, der var baseret på et mix af pre- og post-consumer affald, gik vi videre med det fokus, og endte op med - **Kvalitet B**. Kvaliteten består af et mix af kasserede tekstiler, hvor (post-consumer affald) udgør den største andel af tekstilfibrene (75-90%), tilført restafklip fra JBS konventionelle produktion (virginware = pre-consumer affald) og genanvendt polyester (pre-consumer affald).

For at afdække den mest egnede tekstilkvalitet har vi udført vasketest på hhv. Bispebjerg Centralvaskeri, som er et stort industrielt vaskeri (dvs. vasker i stordrift på vaskerør) og på Glostrup vaskeri (som er et mindre industrielt vaskeri, der vasker på større selvcentrifugerende maskiner). Dvs. vaskemaskiner som dem vi bruger i den private husholdning, bare med plads til flere kg. vasketøj (fra 40 kg. op).

Vi har valgt kun at bruge resultaterne fra Bispebjerg Centralvaskeri, da deres resultater har vist en udvikling af vasketestene, modsat resultaterne fra Glostrup vaskeri, der ikke har vist de store udsving. Vi kan dermed konkludere, at de industrielle processer skal tages meget seriøst set ift. bl.a. slid.

Vi har vasket prøverne i intervaller op til 100 vaskecyklus, hvorefter vasketestresultaterne er sendt til Teknologisk Institut (TI), der så har målt på slid, kvalitet, farver, og brugsegenskaber. På den måde, har vi kunnet analysere os frem til tekstilets levetid efter/ved behandling i industrielle vaskerier.

Desværre af mange af prøverne til testvask bortkommet og vi har derfor kun kunnet lave delvise vurderinger af testresultaterne. Vi vil fortsætte vasketestene, efter projektets afslutning, for at nå i mål.

Vores konklusion af de prøver vi har kunnet få, både af Kvalitet B og C, til sammenligning, har været, at både de strikkede og vævede kvaliteter er stærkere målt på slid (dvs. levetid) for Kvalitet B (den nye, forbedrede og recyclede kvalitet), set ift. Den oprindelige kvalitet i markedet - **Kvalitet C**.

TI har målt en martindale (slidstyrkemåling) på over 50.000 omdrejninger, for Kvalitet B for både strik- og vævede produkter. Til sammenligning har Kvalitet C nået en værdi på 40-45.000 omdrejninger.

På pilling værdien (dvs. udseendet) har TI målt en dårligere værdi på Kvalitet B, set ift. Kvalitet C.

Der er pilling op til hhv. 8.000 omdrejninger for strikkede kvaliteter, og 14.000 omdrejninger for det vævede materiale. Derefter falder pilling værdien til virginnormen (de konventionelle fibre), Kvalitet C.

Dvs. de kortere fibre, typisk bomuldsfibrene, der arbejdes med på de recyclede produkter, Kvalitet B, bliver vasket løse i den indledende brugsfase og falder/vaskes derefter af. Materialet stabiliserer sig derefter, til at opnå samme pilling værdi som virginkvaliteterne, der indsættes i dag. Kvalitet C.

PROJEKTFORLØB OG ERFARINGER

Vi har måtte udskyde vores projekt af flere omgange. Både fordi vores prøver til vasketest er forsvundet i forløbet undervejs, og vi har måtte producere nye prøver til vasketest. Men også fordi vores først prioriterede løsning med en tekstilkvalitet lavet med udelukkende post-consumer affald (kasserede, brugte tekstiler) ikke kunne leve op til de kvalitetskrav, der stilles af det industrielle marked.

På grund af det store svind vi har haft på prøver, har vi ikke kunnet få alle de ønskede målinger på kvaliteter i vasket form. Vi har i stedet målt på kvaliteterne i uvasket form, for at få et sammenligningsgrundlag. Dertil har vi prioriteret at tage de vaskede prøver vi havde, der havde fået flest vaskecyklus, og sammenlignet dem med de standarder, der findes for tekstiler generelt.

Derudover har vi testet på tekstilets komfortegenskaber, eftersom det skal bruges til beklædning. Særligt ift. åndbarhed og isolation. Og vi har lavet visuelle test for at se, om det er gennemsigtigt og/eller til at bevæge sig i. Vi har desværre ikke kunnet nå en egentlig brugstest i dette projekt, men vil selvfølgelig have øje for de overordnede ønsker og krav fra brugerne.

Vi har bl.a. solgt nogle t-shirts til Region Sjælland, i en recyclet 50/50% pes/cot kvalitet, hvor tilbagemeldingen har været, at der ikke er nogen syns- eller brugsændring at spore set ift. de konventionelle.

Der findes efterhånden mange virksomheder, der arbejder med genanvendelse af fiber. De fleste dog med en kemisk genanvendelse, da det både er lettere og hurtigere. Ulempen ved kemisk genanvendelse er, at naturfibrene nedbrydes ved processen, og at der tilføres kemi, som skal affaldhåndteres. Nogle få virksomheder er begyndt at arbejde med mekanisk genanvendelse på verdensmarkedet. De arbejder primært med en kvalitet, hvor der a) tilføres virginkvaliteter i form af restafklip fra overskudsproduktion (bomuld) og genanvendte polyesterfiber/-flakes og b) i en kvalitet, der ikke er stærk nok/egnet til industrien (vask i industrielle vaskerier), typisk fordi post-consumer-affaldet kommer fra privatmarkedet, hvor kvaliteterne varierer meget, og derfor også er svære at sortere.

Vi har derfor set et stort potentiale i at udvikle på vores Kvalitet B, for at skabe en fibersammensætning, der er stærk nok til at kunne bruges i industrien til industrielle tekstiler, og af flere omgange.

Det er industrien, der har de store affaldsfraktioner med kasserede tekstiler, de gerne vil have genanvendt, og samtidig har de også de bedste fiberkvaliteter, som derfor skal og bør indsættes i industrien igen for at fastholde et cirkulært, stærkt og bæredygtigt koncept.

KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

Ved at bruge kombinationen af genanvendelse af tekstilfibre i en forretningsmodel, hvor hele livsforløbet er tænkt ind på en sådan måde, at alle led kan se deres økonomiske og miljømæssige mål varetaget inden for samme branche, har vi både skabt større gennemsigthed for en ny proces og interesse for at genbruge de kasserede ressourcer. En cirkulær forretningsmodel.

Vores løsning reducerer forbruget af de miljøbelastende virgin fibre. Ved samtidig at kunne bruge de genanvendte fibre i en cirkulær model nedbringes mængden af ressourcer. Der er store potentielle miljøbesparelser ved at bruge genanvendte fibre, set i forhold til virgin fiber, særligt når fibrene genbruges i industrien igen, fremfor i modebranchen, fordi industrien har langt større krav til kvalitet og levetid. Ved samtidig at kunne undgå forbrændingen af brugbare ressourcer opnår vi et bedre miljø.

Gennem vasketest på Bispebjerg Centralvaskeri (Region Hovedstaden) og efterfølgende målinger på TI, har vi fundet frem til den fibersammensætning/tekstilkvalitet, der målt på **levetid, genanvendelsesgrad, komfort og økonomi**, kan give os den bedste cirkulære tekstilløsning. **Kvalitet B.** Resultat af disse test har været vigtige parametre for at kunne påvirke markedet til både at acceptere en højere pris og overvejsen om at gå væk fra den lineære forretningsmodel, der anvendes i dag. Resultatet af de tests vi har gennemført på TI viser, at Kvalitet B er stærkere set ift. slid (levetid) sammenlignet med kvaliteten brugt til industrielle tekstiler i sundhedssektoren i dag - Kvalitet C.

På sigt vil vi lave brugerundersøgelser for både strikkede og vævede kvaliteter. Hertil har Rigshospitalet, Glostrup tilbudt at afprøve tekstilerne, hhv. på deres klinikker og servicefunktioner. Testene, der gennemføres og udvælges i samarbejde med Teknologisk Instituts tekstillaboratorium, tager udgangspunkt i behov og krav i forhold til informationer fra samarbejdspartnere, som udvalgte hospitaler, industrielle vaskerier, plejecentre, og aktører i den private sundhedssektor i Danmark. Der vil være løbende evalueringer af testresultaterne i samarbejde med Teknologisk Institut (TI) for at sikre, at vi kommer hurtigt videre med udviklingen.

Region Hovedstaden deltager i projektet med deres egne industrielle vaskerier, Bispebjerg Centralvaskeri og Rigshospitalet, Glostrup vaskeri, for at sikre så objektiv en proces, som muligt.

Markedet er klar til at gå fra lineær til en cirkulær økonomi. Men den pris det koster at vende rundt,

skal sonderes grundigt og derfor kan beslutningsprocessen for kunderne på markedet, der i forvejen har en størrelse der gør, at de ikke bare ændrer fra i dag til i morgen, godt tage meget lang tid. En tid, der nok skulle have været indtænkt i projektet her, da det har været en stor del af arbejdet.

Det kræver et flersidet lobbyarbejde at skærpe interessen for fornyelse via genanvendelse, og både det, og vores løbende dialog i markedet, sætter skub i tingene. Men det kunne være dejligt, om der også kom nogle fremtidige, skærpede lovkrav, der gjorde hverdagen for entreprenører lidt lettere.

Tak for støtten. Den har været guld værd 😊

FORMIDLING

Jeg har, som ovenfor nævnt, brugt meget tid på lobbyarbejde, hvor tiden hertil i et fremtidigt projekt skal værdisættes. Det betyder også, at der har været mange præsentationer, indlæg og artikler, hvoraf jeg kun har et lille antal at fremvise.

Flg. artikler er dem jeg har fået kendskab til:

[JBS bliver grønnere med hjælp af hviid hviid | Herning Folkeblad](#)

[Lagner og lægekitler skal i cirkulært loop \(ecoinnovation.dk\)](#)

[Hviid Hviid by JBS: Vi genanvender alt det, vi kan - DI Service \(danskindustri.dk\)](#)
[\(16\) Opslå | LinkedIn](#)

[mudp_2021_final.pdf \(ecoinnovation.dk\)](#)

[Herning Folkeblad - 05.09.2022.pdf](#)

[Nyhed: Hvor langt er vi fra et cirkulært system for tekstiler? - Dansk](#)
[Kompetencecenter for Affald og Ressourcer \(dakofa.dk\)](#)

Nordiske Medier til deres 6 arbejdstøjsrelaterede medier

[12-13 hviid.pdf](#)

Læs mere om MUDP på www.ecoinnovation.dk

