



Miljø- og
Ligestillingsministeriet
Miljøstyrelsen

NewRetex Opskalering af teknologi til digital sortering og processering af kasserede tekstiler MUDP-projekt

MUDP Rapport

August 2025

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Rikke Bech & Andreas Lehmann

ISBN: 978-87-7564-038-6

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram

Projektet, som er beskrevet i denne rapport, er støttet af Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram (MUDP) 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
Lerchesgade 35, 5000 Odense | Tlf. +45 72 54 40 00

Mail: ecoinnovation@mst.dk

[Link til MUDP's hjemmeside](#)

Denne slutrapport er godkendt af MUDP, men det er alene rapportens forfatter/projektlederen, som er ansvarlige for indholdet. Rapporten må citeres med kildeangivelse efter følgende skabelon; "[Forfatterens/redaktørens navn, rapportens udgivelsesår, rapportens titel], MUDP slutrapport, [ISBNnr.]"

Indhold

1.	Sammenfatning	5
1.1	Resume af projektet	5
1.2	Hovedkonklusion(er)	7
1.3	Afledte effekter	8
1.4	Perspektivering	9
2.	Afrapportering på aktiviteter	11
2.2	Arbejdspakke 2: Design af produktionsflow i fuld skala	11
2.3	Arbejdspakke 3: Etablering og demonstration af produktionsflow i fuld skala	11
2.4	Arbejdspakke 4: Udvikling af system til dataopsamling med henblik på håndtering af sporbarhed	12
2.5	Arbejdspakke 5: Demonstration af fuldskala processlinie ved kapacitet på 40.000 ton	12
2.6	Arbejdspakke 6: Projektledelse og kommunikation	12
	Bilag 1.Billeder	13

1. Sammenfatning

1.1 Resume af projektet

Projektets formål

Formålet med dette projekt har været at bygge videre på NewRetex tidligere fyrtårnsprojekt fra 2021 som fokuserede på udvikling af prototypeanlæg til sortering af tekstil. Dette projekt har ovenpå resultaterne fra tidligere ansøgning arbejdet videre med opskalering af produktionslinjen med henblik på at nå en kapacitet på 40.000 ton affaldstekstil om året. Opskaleringen har samtidig haft til formål at sikre NewRetex mulighed for at indtage en central rolle i en ny værdikæde for håndtering af affaldstekstil i Danmark.

Projektets forløb

Projektet har generelt været forud for den forventede tidsplan og genereret de ønskede resultater hurtigere end forventet. Dette skyldes et accelereret udviklingsforløb og tilførsel af nødvendige arbejdsressourcer og økonomiske ressourcer i et hurtigere tempo end forventet. Dette i et forsøg på at udnytte "first mover" effekt samt imødekomme markedets efterspørgsel efter NewRetex løsningen.

Væsentlige milepæle i projektforsløbet:

Sommer 2023:

- 10-15 tons tekstilaffald modtages om ugen.
- Større kommuneaftaler forhandles på plads og projekter igangsættes ift. indsamling.
- Design af opskaleret sporbarhedssystem igangsættes.
 - o Erfaringer er indhentet fra prototypeanlæggets sporbarhedssystem, der var baseret på ERP-system.
 - o På grund af manglende fleksibilitet og hastighed vælges det at udvikle et MES (Manufacturing Execution System) der kan modtage og sende data fra og til alle processer i sorteringsfabrikken og kommunikere med ERP-systemet.
- Ny fabrikslokation tages i brug, hvor modtagelse og pre-sorterings bånd installeres og udvikles til automatisk drift.
 - o Modtagelsesbånd udvikles med automation vha. sensorer og vejeceller, der gør bånd i stand til at modtage op imod 10 t tekstilaffald på én gang, hvad der svarer til 2 fulde containere.
 - o Fuld sporbarhed udvikles til at spore tekstilerne på båndene fra modtagelse til pre-sortering og registrere sorteringsdata vha. HMI.
 - o En enkelt pre-sorteringslinje opstilles med plads til 4 medarbejdere, der giver en kapacitet på 600-800 kg/time (afhængig af kvaliteten).

Efterår 2023

- 15-20 tons tekstilaffald modtages om ugen.
 - o Der arbejdes på forbedring af sortering til genbrug så genbrugsprocenten øges fra 6-7% til ca. 10%.
- Opskaleret sorteringslinje installeres i ny fabrik.
 - o Mekanisk installation af 40 meter lang sorteringslinje.
 - o Elektrisk installation af alle moduler, herunder de 31 udsorteringer med tilhørende motorer og frekvensomformere.
- Indkøring og test igangsættes af opskaleret sorteringsfabrik
 - o Der udvikles den første sorteringsopskrift, som kombinerer klassifikationsresultater fra de 3 sensorer og tilhørende feature extractors. Sorteringsopskriften igangsættes for at sortere affaldstekstiler baseret på: Farve, materialekomposition, størrelse, vægt, fugtindhold, og fremmedlegemer.
 - o Der arbejdes på at udbedre softwarefejl og andre opstartsvanskeligheder.

• **Vinter 2023-2024:**

- 20-30 tons tekstilaffald modtages om ugen. 1-holds drift på opskaleret anlæg
- Pre-sorteringsbånd udbygges med kraftigere og større tværbånd for enden af modtagelsesbåndene, samt en udbygning med et nyt pre-sorteringsbånd med plads til yderligere 4 medarbejder.
 - o Det nye pre-sorteringsbånd integreres i nuværende system med ekstra fordelingsbånd og fuld automation i fødningsen.
 - o Hermed opbygges pre-sorteringskapaciteten til 1200-1600 kg/time.
- Udvikling af opskaleret sporbarhedssystem
 - o Første prototype af MES implementeres, med direkte kommunikation til både indleverings- og pre-sorteringsbånd samt det automatiske sorteringsanlæg. Hermed spores hvert eneste sorteret tekstil.
 - o Registrering af bales (færdigvarer) er fortsat manuelt indtastet i ERP-system.

• **Forår 2024:**

- 30-40 tons tekstilaffald modtages om ugen.
 - o Projekter om indsamling og forbedring heraf har båret frugt, og procenten af vådt materiale der modtages er over vinteren faldet fra 20% til 15% ved at oplyse kommunerne og hjælpe med at forbedre håndteringen af tekstilaffaldet før det ankommer ved NewRetex.
- Automatisk vejning og registrering af frasorteret affald og genbrugstekstiler implementeres i pre-sorteringen.
- Test og implementering af opskaleret sporbarhedssystem.
 - o Version 1 af MES implementeres med automatisk registrering af bales og direkte tovejs kommunikation med ERP-systemet.
 - o Herved opnås automatisk rapportgenerering, fakturering og synkronisering af kundebasen samt varenumre.
- Ny sorteringsopskrift udvikles og implementeres til optimeret genanvendelse.
 - o Herved øges andelen af mekanisk genanvendeligt materiale fra 20% til 30%.
 - o Der opstartes samarbejder med kemiske recyclere, som bruger vores sorterede fraktioner til at teste og udvikle deres processer.

• **Sommer/efterår 2024:**

- 40-50 tons affald modtages om ugen.
 - o Det gennemsnitlige indhold af våde tekstiler reduceres yderligere til 12%.
 - o Genbrugsmængden optimeres yderligere til 14%.
- 2-holds skift på opskaleret anlæg med fuld sporbarhed.
- Bale presse opgraderes med ny software, der reducerer procestiden med 40%.
- Baseret på resultater fra den nye sorteringsopskrift vurderes det, at genkendelsen af hårde dele i tekstilerne skal videreudvikles, med en genkendelsesnøjagtighed på ca. 98% for metaldele og 60% for plastikdele.
- GRS-certificering modtages som første tekstilsorteringsvirksomhed i verden.

Projektsamarbejde og økonomi

Projektet er således afviklet i overensstemmelse med budget og tidsforbrug. Eneste udfordring har været at Ferrum A/S ikke har kunnet levere den forventede løsning til sortering af tekstil. Der er i stedet fundet en alternativ ekstern leverandør (Inwatec), som har leveret den del som Ferrum A/S skulle stå for. Ligeledes gælder det, at NTO ikke fuldt ud har kunnet udnytte deres budgetandel. En del af det planlagte arbejde med udvikling af sporbarhedssystem er derfor gennemført af NewRetex. Dette skyldes at udviklingsopgaverne omkring sporbarhed har krævet en helt specifik viden om NewRetex forretningsmodellen samt de kapaciteter og muligheder, der er i NewRetex systemet. Denne viden har kun været til stede hos NewRetex egne medarbejder som derfor har udviklet de nye elementer i sporbarhedssystemet på basis af den struktur, som NTO har været med til at udvikle tidligere i projektet.

Projektets udfordringer, løsninger og erfaringer

Der er i projektet arbejdet færdiggørelse af design på det mest optimale produktionsflow til en opskaleret produktion med en kapacitet på 40.000 ton. Produktionsflow er testet på prototypelinien, hvorefter optimering og tilpasning af produktionsflow er gennemført. Denne proces har været on-going henover hele projektperioden. Der er i projektet desuden afklaret behov for udstyr/inventar til flytning af materialer i produktionen samt fastlæggelse af lagerkapacitet mv.

Udover prototype sorteringslinjen er der udviklet en forsorteringslinje, som sikrer et brugbart input til sorteringslinjen. Sorteringslinjen er udviklet med automatisk opvejning af modtaget affald samt frasorterede fraktioner, hvilket er fuldt integreret med datasystemet for en automatiseret og fejlfri opsamling af sporbarhedsdata. Endelig er der i perioden arbejdet med udvikling af en struktur for indsamling af data til sporbarhedsdokumentation. På baggrund heraf er der desuden udarbejdet prototyper på rapporter der dokumenterer sporbarhed på sorteret batches. Resultatet heraf er et system til automatisk rapportgenerering baseret på sporbarhedsdata fra datasystemet. Samlet set har denne projektperiode bidraget til den videre udvikling af NewRetex konceptet. Periodens resultater danner samtidig grundlag for en fremtidig opskalering fra 5.000 ton kapacitet til 25.000 ton kapacitet.

Projektet har desuden arbejdet med at afsøge muligheden for etablering af et alternativt forretningsselement, som omfatter salg af hele produktionslinier. Målet er på denne måde at udbrede teknologien og etablere flere produktionsenheder i samarbejde med udenlandske aktører. Kapaciteten på 40.000 ton kan således både opnås gennem udvidelse af nuværende produktionssetup samt gennem etablering af nye produktionslinier med varierende kapacitet rundt om i Europa.

1.2 Hovedkonklusion(er)

Projektet har med succes udviklet og implementeret innovative teknologier og systemer til genkendelse, sortering, og genanvendelse af tekstilaffald, herunder NIR-sensorer, visuelle genkendelsesteknologier, logistiksystemer og applikationsforsøg. Dette har resulteret i opnåelsen af alle milepæle i de relevante arbejdsopgaver, hvor erfaringer og ny viden løbende er blevet opskaleret og optimeret. Samarbejde med kommuner, test på industrielle anlæg og integration af innovative principper for tekstilproduktion har styrket projektets bæredygtige tilgang til tekstilgenanvendelse. Test ved fuldskala kapacitet på 1.000 ton afventer en opfølgende ansøgning. Projektledelsen er blevet udført som planlagt og har understøttet projektets samlede fremdrift.

Projektresultater:

- Der er indledningsvis identificeret relevante teknologileverandører hvorefter bedst egnet løsning er udvalgt.
- På baggrund indledende teknologiafklarer samt erfaringer med NIR-sensoren fra prototypeanlægget er der gennemført opskalering af anlæg bygget som giver en kapacitet på 5.000 ton sorteret affaldstekstil pr. år. Der er som en del af den samlede produktionslinje desuden udviklet forsorteringslinje, som sikrer optimalt input til sorteringslinjen.
- Der er gennemført forsøg med fjernelse af accessories. Disse forsøg har demonstreret at denne opgave er mere kompleks end først antaget og der er derfor behov for yderligere udvikling af teknologi til løsning af denne opgave.
- Der er i projektet udviklet system til opsamling af data i hver enkelt af NewRetex delprocesser. Derudover er der udviklet MES system til udnyttelse af opsamlet data fra produktionsenhederne. Som resultat heraf har det været muligt at sikre en mere effektiv produktion samt opnå en bedre udnyttelse af produktionsdata til dokumentation og formidling af sporbarhed.

- Der er lavet en .net applikation og meget data er blevet automatiseret således at generering af rapporter, faktureringer og statistikker laves automatisk eller semi-automatisk.
- NewRetex i stand til GRS (Global Recycle Standard) certificering og er første virksomhed i verden til at opnå dette.
- NewRetex kan dokumentere at garnet kommer fra genanvendt materiale og hvilke typer. Det opbyggede dataopsamling og sporbarhedssystem har gjort dette muligt.
- Det samlede anlæg er demonstreret i fuld skala ved en kapacitet på 5.000 ton affaldstekstil gennem åbent hus arrangementer
- I forhold til udarbejdelse af case hos State of Green så er casebeskrivelsen drøftet men endnu ikke færdig udarbejdet. Casebeskrivelsen forventes lanceret i løbet af foråret 2025.

1.3 Afledte effekter

Strategiske samarbejder

På baggrund af dette projekt har NewRetex indgået en række strategiske samarbejder. Heriblandt kan nævnes:

Professionshøjskolen VIA University College: har sammen med Designskolen Kolding, Københavns Erhvervsakademi, DTU, DTI og DKA søgt de resterende midler i Chr. Madsens Fond (ca. 4.000.000) til at udvikle viden, der forbedrer spindbarheden af neddelte fibre i projektet "opkvalificering af fibre til værdifulde tekstiler". Målet er at kunne fremstille garn i en kvalitet, der gør det muligt at producere metervarer og designe slidstærke tekstiler, der kan bruges meget og længe. Det er relevant for både grøn omstilling, den danske tekstilbranches konkurrenceevne, og forbrugeren. NewRetex har været en aktiv del i udviklingen af projektidéen og vil indgå som aktiv samarbejdspartner i projektet. De udviklingsaktiviteter der gennemføres i dette projekt spiller således rigtig fint sammen med de aktiviteter og den viden som NewRetex har brug for i forhold til at realisere fremtidige udviklingsmål.

Textile Change: Samspil mellem kemisk og mekanisk recycling er essentielt i forhold til at opnå optimal udnyttelse af affaldstekstilressourcen. Optimal kemisk recycling kræver en effektiv sortering, mens optimal udnyttelse af sorteret affaldstekstil kræver effektiv kemisk recycling. Textile Change indgår som væsentlig eksternt samarbejdspartner i forhold til kemisk genanvendelse af de korte tekstilfibre, som på sigt udsorteres hos NewRetex. På baggrund af den kemiske processering hos Textile Change er det ambitionen at kunne producere et garn, som i kombination med mekanisk produceret garn vil udgøre et nyt bæredygtigt garn, der vil være baseret på 100% genanvendt tekstil.

Miljøstyrelsen: Partnerskabet for tekstilaffald. NewRetex er en del af de 3 pilotforsøg indenfor kasserede tekstiler, som varetages af Miljøstyrelsen. De 3 pilotforsøg omhandler, en vidensbank, udbudsmateriale og en konkret test med indsamling og sortering. Blandt andet på udbudsdelen er det muligt at komme med brugbar information på, hvilke miljømæssige parametre, der kan måles på: 1. genbrug (i samarbejde med Blå Kors), 2. genanvendelse (fra tøj til tøj), 3. Downcycling (tekstiler bliver til et andet produkt), 4. brændt, 5. Andre typer affald.

Kommercielle aftaler

NewRetex har siden projektet er påbegyndt i 2021 sideløbende arbejdet med udvikling af den kommercielle del af konceptet. Dette har resulteret i etablering af en række aftaler, på såvel input som output siden. Dette omfatter blandt andet:

Input aftaler:

- **Kommuner:** Vi har i dag etableret aftaler med mere end 20 kommuner i Danmark og håndtere i dag hvad der svarer til 20% af dansk post consumer tekstil.

- **Vraa Dampvaskeri:** Fra august 2022 har vi påbegyndt samarbejde med Vraa Dampvaskeri.
- **Create2stay:** Take back system, hvor vi aftager det som ikke bliver gensolgt. Create2stay har et gennem salg på gennemsnitlig 70% ved de forskellige brands. Vi aftager de sidste 30%
- **Tekstilvirksomheder:** Der er indgået aftale med en række tekstilvirksomheder som ELIS, ID, Mascot, White Wear, Minimum, Knowledge Cotton m. fl. om håndtering af deres tekstilaffald
- **Dan børs:** NewRetex har b.l.a. indgået strategisk samarbejde med Danbørs for at have de rette kompetencer i forhold til overvågning og tilbudsgivning i alle relevante udbud.

Output aftaler:

- Vi har gennemført en lang række testforløb med såvel garnproducenter, tekstil brands, som kemiske recycling virksomheder, inventarproducenter med flere. Fælles for alle er, at der for hver anvendelse stilles meget specifikke krav til fiberen. Med vores nuværende samarbejdspartnere og den teknologi der er til rådighed på markedet til processing af tekstil er det meget svært at efterkomme markedets ønsker.

Afledte projekter og projektsamarbejder

Resultaterne af nærværende projekt danner grundlag for følgende projekter og samarbejder:

- Missionbooster: NewRetex - Værdiforøgelse af affaldstekstil som regenereret cellulosefiber
 - Formål: Undersøgelse af mulighed for at kombinere affaldstekstilfiber med viskosefiber baseret på græspulp fra græsproteinproduktion i et nyt bæredygtigt tekstilfiberprodukt
- Closing Loops: Automatisk tekstilsortering
 - Formål: Udvikling af cirkulære værdikæder som kan værdiforøger problemfraktioner fra tekstilsortering
- Closing Loops: Tekstil fra sygehusvaskeri
 - Formål: Test af værdikæde for indsamling af tekstil fra sygehusvaskerier med henblik på sortering og genanvendelse af dette.
- Innovationsfonden: Decouple
 - Formål: Test af cirkulært loop for genanvendelse af affaldstekstil fra dampvaskerier i ny tekstilproduktion
- INTEREG: nyttiggørelse af tekstilaffald gennem forsortering i Danmark og Sverige
 - Undersøgelse af optimale indsamlings- og forsorteringsløsninger i Danmark og Sverige
- HORIZON - Circular solutions for textile value chains through innovative sorting, recycling, and design for recycling
 - Projektet har til formål at undersøge mulighed for udvikling af en bæredygtig løsning for sortering af tekstilaffald samt undersøge muligheden for at producere en ny tekstilfiber baseret på 100% genanvendt affaldstekstil.

Udover ovenstående er der hjemtaget en række mindre bevillinger som understøtter udviklingen af NewRetex forretningsgrundlag.

1.4 Perspektivering

Der er i løbet af projektets levetid konstateret en stadigt stigende efterspørgsel efter NewRetex teknologi og ydelser. Dette har også udmøntet sig i en stadigt stigende mængde aftaler indgået med henblik på håndtering af tekstil affald. Derudover er der i perioden fokuseret på anvendelse af affaldstekstilerne til produktion af ny affaldstekstil tråd og metervare. Disse prototyper er præsenteret for potentielle kunder og samarbejdspartnere som alle har udtrykt stor begejstring og lyst til at anvende produkterne. Der er desuden konstateret en øget efterspørgsel på den samlede teknologiske NewRetex løsning. Der er således i perioden arbejdet med

design af et "plug and play" koncept som kan danne grundlag for etablering af NewRetex anlæg rundt om i Europa. Projektets forretningsmæssige resultater underbygger således projektets forretningsmæssige mål og ambition.

Markedet for fiber til fiber genanvendelse af post consumer tekstilaffald er imidlertid udfordret af markedets krav til kvalitet af fiberen. Disse omfatter krav til fiberens styrke, renhed (ingen kemi, som f.eks. PFAS), komposition og farve mv. Nuværende teknologier er udviklet og designet til at tilfredsstille et andet sæt af kriterier end hvad markedet efterspørger i dag. Som resultat heraf, er det i dag ikke muligt at udnytte den sorterede affaldstekstil i fiber til fiber genanvendelse. Dette udfordrer den samlede økonomi for affaldstekstil sortering, da det er netop fiber til fiber genanvendelse der har den højeste værdi.

Der eksisterer således i dag et viden- og teknologigab i flere dele af genanvendelsesprocessen. Genanvendelse af tekstiler er en cirkulær proces, der kræver ny viden og nye metoder i alle led – fra den kommunale tekstilaffaldsindsamling til sortering, neddeling og genanvendelse i form af garnet af høj kvalitet med lang levetid.

NewRetex har indtil i dag haft et strategisk fokus, som har været rettet mod afsætning af sorterede tekstiler. Forventningen har været at andre aktører har haft mulighed for at varetage og skabe forretning i den videre forarbejdning, altså "åbning af fiber" og spinning af ny tråd. Gennem NewRetex første tre leveår har erfaringen imidlertid vist, at markedet for processering af sorteret tekstil ikke er på et stadie, som kan understøtte effektiv udnyttelse af tekstil affaldsressourcen.

NewRetex har gennem samarbejde med eksterne partnere rundt om i Europa (Tyskland, Portugal, Spanien og Tyrkiet) opbygget en værdikæde, som muliggør videreprocessering af tekstilaffald til spinning af ny tråd til anvendelse i ny tekstil produktion. På trods af den omfattende viden, der er oparbejdet hos NewRetex gennem arbejdet med etablering af værdikæde, processering af tekstil og produktion af ny fiber så er værdikæden for omkostningstung og kvaliteten i garnet tilfredsstiller ikke markedets krav i tilstrækkelig grad. Samtidig er det for dyrt at flytte teksten rundt i Europa og uden mulighed for processering "åbning af fiber" i Danmark risikerer vi at central viden og nye forretningsmuligheder går tabt. Samtidig bliver det sværere at understøtte forretningsområder længere nede i værdikæden, som er afhængige af sorteret og processeret tekstil i en kvalitet, som er tilpasset helt specifikke anvendelser.

Ved at fokusere på udvikling og demonstration af ny teknologi, der kan optimere både sortering, neddeling, rengøring, kvalificering og kvantificering af fibres kvalitet vil vi kunne producere en fiber med optimal spindbarhed med så høj andel af genanvendte fibre som muligt. Dette er en forudsætning for, at tekstilindustrien i Danmark kan udvikle konkurrencedygtige produktionsmetoder og produkter og på samme tid styrke den grønne omstilling, som særligt EU's tekstil-lovgivning fordrer de kommende år. Ved at frembringe ny viden og teknologi i alle dele af de tekstile fraktioner - fra den politisk bestemte tekstilaffaldsindsamling til design med genanvendte, langtidsholdbare materialer – bliver det muligt ikke kun at optimere de genanvendelsesegnede fibre. Det bliver også muligt at skabe merværdi i de fraktioner, hvor de indsamlede fibre kan vise sig ikke at være egnede til fx mekanisk eller kemisk genanvendelse.

2. Afrapportering på aktiviteter

2.2 Arbejdspakke 2: Design af produktionsflow i fuld skala

Der er i perioden udarbejdet design af produktionsflow mellem de enkelte delprocesser i produktionen. På baggrund heraf er flow fra modtagelse af tøj til pre-sortering, sortering samt pakning af færdigvarer optimeret.

- Der er gennemgået løsninger for optimeret modtagelse af tekstiler, herunder brug af walking-floor løsninger, aflæsningsramper samt speciallavede transportører. Det besluttes at bruges speciallavede transportører grundet pris og evnen til at få dem produceret lokalt.
- Der er analyseret løsninger til intern logistik fra pre-sortering til automatisk sortering og videre til baling. Herunder er der indhentet priser på fuld automatiserede posesystemer, som anvendes i vaskerier. Der er desuden undersøgt løsninger baseret på transportbånd, specialbyggede containere samt AGV'er. Det besluttes at rullebure er den billigste løsning, der samtidig tilbyder den største fleksibilitet overfor et stadig ukendt produktions flow og ukendte fremtidige krav til fabrikens kapaciteter.
- Der er evalueret lagerstyringsløsninger fra andre industrier samt den eksisterende ERP-integration. Baseret på indhentning af 3 tilbud på softwareudvikling og implementering, vælges at udvikle et speciallavet softwaresystem til at håndtere lagerstyring såvel som sporbarheden – et Manufacturing Execution System.

2.3 Arbejdspakke 3: Etablering og demonstration af produktionsflow i fuld skala

Arbejdspakken har fortsat arbejdet fra tidligere projektperiode og har arbejdet med optimering af pre-sorteringssystem således at output herfra optimerer effekt i sorteringslinien.

- Der er udarbejdet fuldskala modtagelsesbånd udstyret med vægte og sensorer. Ved modtagelse kan lastbiler tippe fulde containere direkte ned på modtagelsesbånd. Gennem HMI vælges kunden hvorefter en leverance oprettes. Alt sporbarhed gennem: sorteringsprocesserne, baling og forsendelse, kan spores tilbage til de originale leverancer, det sorterede tøj kommer fra.
- Der er indkøbt maskiner/udstyr til flytning og håndtering af materialer i produktionen således at den nuværende sorteringskapacitet understøttes bedst muligt. Dette indebærer specialbyggede transportbånd som fører materialet fra modtagelsesbånd og videres til pre-sorteringsbånd. Processen er fuldt automatiseret og bevarer fuld sporbarhed, mens den styres fra web-baseret HMI.
- I perioden er pre-sorteringskapacitet desuden udvidet med en ekstra linie med henblik på skabe bedre sammenhæng i pre-sorteringskapacitet og sorteringskapacitet. Derudover er også tværbånd til transport fra modtagelsesbånd til pre-sorteringsbånd blevet opgraderet.
- Til at transportere de pre-sorterede tekstiler fra pre-sortering til den automatiske sortering er der indkøbt speciallavede rullebure, der hver kan indeholde 200-250 kg pre-sorterede tekstiler. Hvert bur er udstyret med en QR-kode som koder et unikt bur-ID, der bruges til at flytte materialet mellem processer digitalt. De samme bure bruges til at opbevare det sorterede tøj indtil det bales.
- Endelig er der i projektperioden etableret lagerkapacitet til færdigvarer samt udviklet lagerstyringssystem, der både indbefatter datahåndtering i MES samt økonomistyring gennem ERP-system. Systemet medfører automatisk lagerføring af alle færdigvarer samt label-print.
- Alle systemer er bygget med modularitet for øje, så lignende løsninger kan eksporteres til udlandet.

2.4 Arbejdspakke 4: Udvikling af system til dataopsamling med henblik på håndtering af sporbarhed

Som nævnt ved 2.2 er der blevet udviklet et MES der integrerer med modtagelsesbånd, pre-sorteringen, den automatiske sortering, baleren, ERP-systemer og labelprintere. Udviklingen er gennemført fra blankt stykke papir til færdigimplementeret løsningen, der kan sælges til andre sorteringsfabrikker, og løsningen baseret på:

- Erfaringer fra tidligere udviklet løsning
- Industristandarder for datasystemer såsom MES og ERP
- Samt en række identificerede behov fra NewRetex og vores kunder (upstream og down-stream).

Følgende funktioner er blevet udviklet til systemet:

- Systemet bruger web-interface, så det kan tilgås fra computere eller mobiler på netværket, med brugerstyring.
- Materialet registreres ved modtagelse og spores igennem pre-sorteringen hvor alt fraserteret affald og genbrugelige tekstiler automatisk registreres og opvejes. De pre-sorterede tekstiler ender i bure som registreres med telefonen hvorefter de sendes mod den automatiske sortering. Inden burene tømmes i den automatiske sortering, scannes de for at registrere hvor materialet kommer fra.
- Gennem API-integration med sorteringsanlægget registreres hvert eneste sorterede tekstil i MES, så vi kender vægten, hvor den kommer fra og hvor den sorteres hen. Den komplette sporbarheden fortsætter til baling og lagerføringen af færdigvare.
- Hver færdigvare har en QR kode og et unikt ID som kan scannes for at finde dens indhold ned til de enkelte leverancer der er indeholdt.
- Automatiske rapporter kan genereres fra MES for at dokumentere udsorteringen af hver modtagne leverance, hvilket også bruges til at automatisk generering af salgsordre til vores leverandører gennem ERP-systemet.
- MES indeholder også et KPI-modul som giver live indsigt i sorteringsfabrikken gennem visualiseringer på dashboards.
- Multi-site funktion tillader synkronisering med skyen, hvorved data kan samkøres fra flere forskellige sorteringssites.

2.5 Arbejdspakke 5: Demonstration af fuldskala processlinie ved kapacitet på 40.000 ton

Produktionslinien er demonstreret ved 5.000 ton. Yderligere opskalering opnås ved at stille yderligere produktionslinier op med samme kapacitet som den nuværende. Yderligere opskalering forventes ikke påbegyndt før markedet er i stand til at aftage de processerede mængder tekstil. Alle løsninger er udviklet modulært, således kapaciteten let kan opskales når større efterspørgsel opnås. Fabrikskoncepter på komplette sorteringsfabrikker er udviklet med: indlevering, pre-sortering, automatiseret intern logistik, automatisk hovedsortering, automatisk baling og mekanisk genanvendelse. Fuldskalafabrikskonceptet er udviklet med en CAPEX på 25 mio. euro, og er klargjort til indhentning af investorer og udbredelse til andre EU lande.

2.6 Arbejdspakke 6: Projektledelse og kommunikation

Der er løbende gennemført projektledelse henover perioden med henblik på at sikre styring af projektets økonomi og mål.

Bilag 1. Billeder



Billede 1

Aflæsning af tøj, vejning og indkøring.



Billede 2

For sortering.



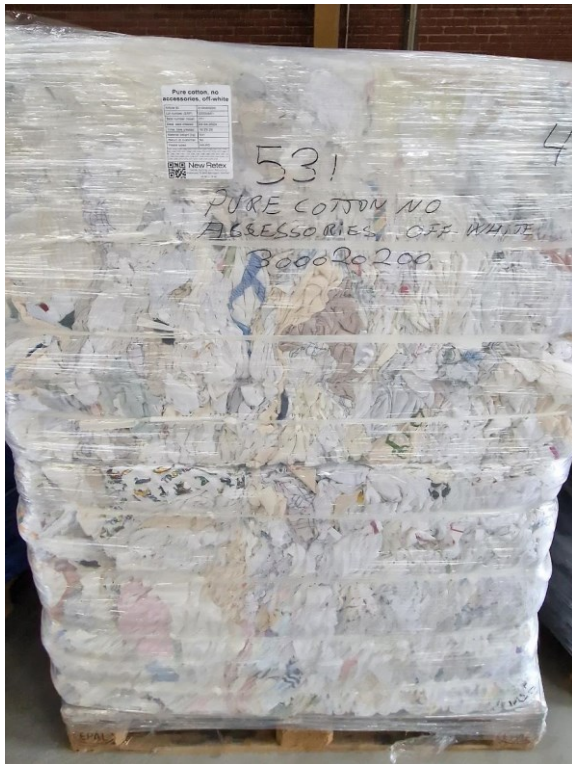
Billede 3
Automatisk detektion og sortering af tekstiler.



Billede 4
Udsortering i fraktioner.



Billede 5
Presning af baller.



Billede 6

Balle med en fraktion af tekstiler.

Formålet med dette projekt har været at bygge videre på NewRetex tidligere fyr-tårnsprojekt fra 2021 som fokuserede på udvikling af prototypeanlæg til sortering af tekstil. Dette projekt har ovenpå resultaterne fra tidligere ansøgning arbejdet videre med opskalering af produktionslinien med henblik på at nå en kapacitet på 40.000 ton affaldstekstil om året. Opskaleringen har samtidig haft til formål at sikre NewRetex mulighed for at indtage en central rolle i en ny værdikæde for håndtering af affaldstekstil i Danmark.



Miljøstyrelsen
Lerchesgade 35
5000 Odense C

www.mst.dk