



SLUTRAPPORT

Ny reversibel färgningsteknik för textiltryck möjliggör cirkulär produktanvändning

cirkulär produktanvändning

Gustav Larsson-Utas, Vividye AB

**RE:
SOURCE**

Slutrapport för projekt: Ny reversibel färgningsteknik för textiltryck möjliggör cirkulär produktanvändning.

Engelsk titel: New reversible colouring technique for textile prints enables circular product-use

Projektperiod: 2021-09-01 - 2023-08-31

Datum: 2023-11-09

Projektnummer: 52071-1

Diarienummer: 2021-004386

Projektledare: Gustav Larsson-Utas

Organisation: Vividye AB

Adress: Läraregatan 3, 411 33 Göteborg

Ev. övriga projektdeltagare: Wargön Innovation AB, Eklanda Screen AB, HejMar (HejCo) AB, Olsson & Company Göteborg AB, Textilia Tvätt & Textilservice AB och Sporteriet Sverige (Tifosi) AB

Nyckelord: 5–7 st: Textil, cirkulära affärsmodeller, återanvändning, textiltryck, hållbarhet

RE:Source är ett strategiskt innovationsprogram och finansieras av

VINNOVA

 **Energimyndigheten**

FORMAS 

Förord

Projektet “Ny reversibel färgningsteknik för textiltryck möjliggör cirkulär produktanvändning” är ett projekt som gjorts inom ramen för RE:Source, finansierat av Vinnova, Energimyndigheten och Formas. Följande företag har deltagit i projektet: Vividye AB, Eklanda Screen, Olsson & Co, Textilia, Hejco, Tifosi, Wargön Innovation och RISE. Vividye har varit projektledare.

Innehåll

1. Sammanfattning.....	4
2. Summary	6
3. Inledning och bakgrund	8
3.1. Projektets start	8
3.2. Legala påtryckningar.....	9
3.3. Tekniken.....	9
4. Genomförande	11
5. Resultat och diskussion	13
5.1. Direkta resultat	13
5.2. Indirekta resultat	15
6. Slutsatser, nyttiggörande och nästa steg.....	16
7. Publikationslista	16
8. Projektkommunikation	17
9. Referenser.....	18

1. Sammanfattning

I ett banbrytande projekt har Vividye, grundat 2020, framgångsrikt adresserat den växande utmaningen med textilavfall i Europa. Årligen genereras omkring 2,1 miljoner ton avfall från textilkonsumtion, en siffra som förväntas öka med det nya EU-direktivet 2025. Projektet identifierade det växande behovet av att hantera detta avfall och skapa cirkulära affärsmodeller inom textilindustrin.

För att möta utmaningen utvecklade Vividye borttagbara textiltryck, vilka möjliggör uppdateringar av plagg och förlänger deras livslängd. Projektet inkluderade samarbete med olika aktörer inom textilindustrin, Textilia (sjukvårdstextil), Olsson & Co (eventtextil), Wargön Innovation, RISE, Hejco (sjukvård/arbetskläder), Tifosi (sporttextil), och Eklanda Screen (textiltryckeri).

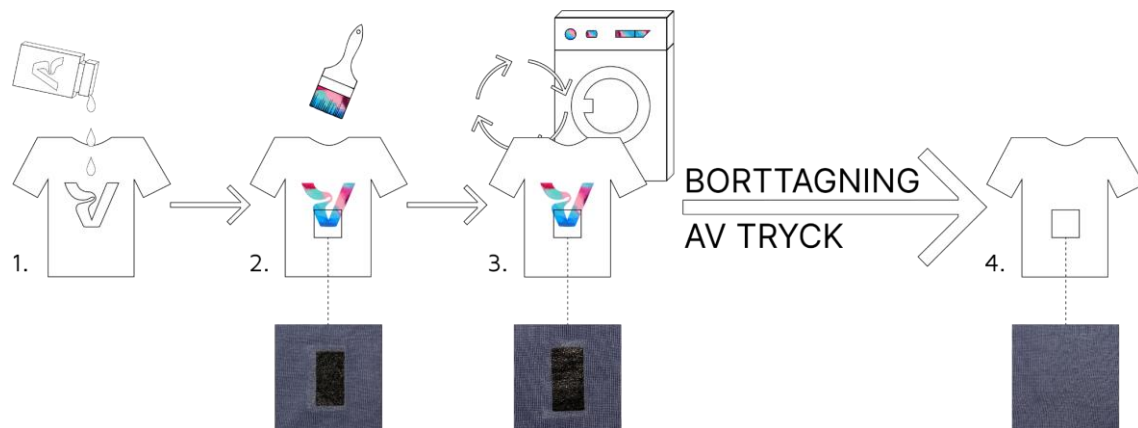
Resultatet av projektet är lovande. Ett framgångsrikt samarbete med ett industriellt tryckeri möjliggör produktion av högkvalitativa prover för analys. Det avtagbara textiltrycket har validerats i industriell miljö, och tester har visat att borttagningsprocessen inte skadar textiliens kvalitet. En testad affärsmodell, inklusive verklig användning och återanvändning av tryckta plagg, har utförts med positiva resultat.

Projektet har även genomfört en livscykel- och miljöanalys som visar på positiva effekter på utsläpp, energiåtgång och vattenbesparing. Slutsatserna indikerar att tekniken har potential att stödja hållbar resursanvändning inom textilindustrin.

Nästa steg innefattar ytterligare anpassning av tekniken för att möta kraven inom olika områden inom textilindustrin. Samarbeten kommer att fortsätta utvecklas, och dialogen med slutanvändare kommer att intensifieras för att säkerställa teknikens framgångsrika implementering.

Detta projekt innebär inte bara ett steg mot en mer hållbar textilindustri utan erbjuder också konkreta möjligheter för ökad cirkularitet och minskat textilavfall.

Tekniken som varit grund för hela projektet är Vividye borttagbara textiltryck, som möjliggör att textilier kan återanvändas efter att ett tryck blivit utdaterat, eller av andra anledningar ska tas bort eller bytas ut.



Vividyes teknik, som varit grund för hela projektet är det borttagbara trycket som har följande steg:

1. Applicering av förbehandling
2. Applicering av konventionellt tryck
3. Användningsfas
4. Textil efter att tryck är borttaget

2. Summary

In a groundbreaking project, Vividye, founded in 2020, has successfully addressed the growing challenge of textile waste in Europe. Annually, approximately 2.1 million tons of waste are generated from textile consumption, a figure expected to increase with the new EU directive in 2025. The project identified the growing need to manage this waste and create circular business models within the textile industry.

To meet this challenge, Vividye developed removable textile prints, enabling updates to garments and extending their lifespan. The project involved collaboration with various stakeholders in the textile industry, including Textilia (healthcare textiles), Olsson & Co (event textiles), Wargön Innovation, RISE, Hejco (healthcare/workwear), Tifosi (sport textiles), and Eklanda Screen (textile printing).

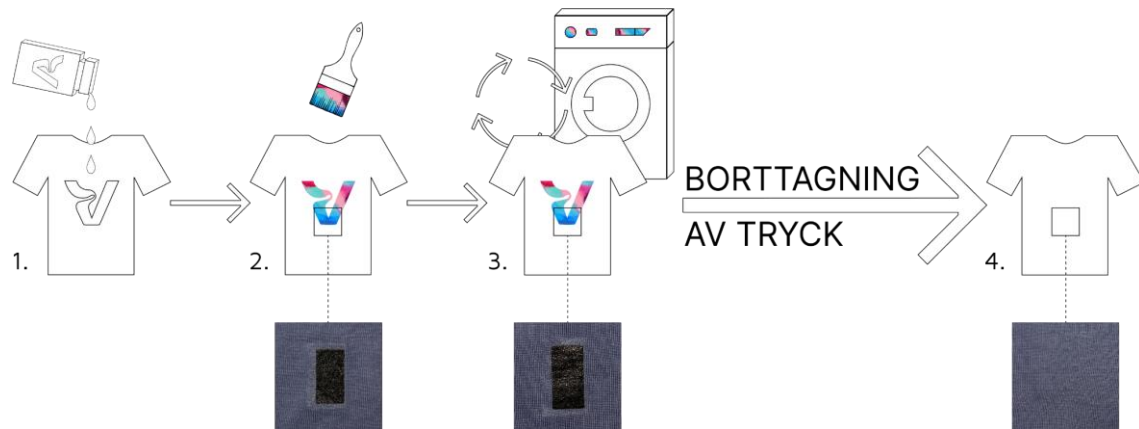
The project's results are promising. Successful collaboration with an industrial printing company allows for the production of high-quality samples for analysis. The removable textile print has been validated in an industrial environment, and tests have shown that the removal process does not damage the fabric's quality. A tested business model, including real-world use and reuse of printed garments, has been conducted with positive results.

The project has also conducted a life cycle and environmental analysis, indicating positive effects on emissions, energy consumption, and water savings. Conclusions suggest that the technology has the potential to support sustainable resource utilization in the textile industry.

The next steps involve further adaptation of the technology to meet requirements within various sectors of the textile industry. Collaborations will continue to evolve, and dialogue with end-users will intensify to ensure the successful implementation of the technology.

This project signifies not only a step towards a more sustainable textile industry but also offers tangible opportunities for increased circularity and reduced textile waste.

The technology that has been the foundation for the entire project is Vividye's removable textile prints, enabling textiles to be reused after a print becomes outdated or needs to be removed or replaced.



Vividye's technology, the cornerstone of the entire project, involves the following steps:

1. Application of pretreatment
2. Application of conventional printing
3. Use phase
4. Textile after the print is removed

3. Inledning och bakgrund

I dag uppskattas insamlat textilavfall från konsumenter vara 2,1 miljoner ton i Europa varje år (EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles, 2022). Denna volym förväntas öka när det nya EU-direktivet om avfallshantering träder i kraft 2025. Samtidigt har den globala textilproduktionen ökat från 58 till 109 miljoner ton mellan 2000 och 2020, och förväntas nå en hisnande 145 miljoner ton år 2030 (European Environment Agency, 2023). I dag står textilindustrin för 5-8% av de globala växthusgasutsläppen. För att minska berget av textilt avfall måste alla i värdekedjan gemensamt hitta vägar att nyttja de textila resurserna bättre.

Konsumenter och klädmärken värdesätter alltmer hållbarhet och strävar efter att ha minimal miljöpåverkan, vilket skapar en eftersträvan att skapa cirkulära modeller.

Vividye grundades 2020 med visionen och målet att påverka textilindustrin och uppmuntra till cirkulära flöden för att minska utsläpp och uppmärksamma den ansvarslösa konsumtion av resurser som sker idag. Med hjälp av Vividyets **borttagbara textiltryck** möjliggörs cirkulära flöden av textil som annars skulle deponeras eller brännas.

3.1. Projektets start

Bakgrunden till projektet kommer efter att det identifierats ett marknadsintresse för borttagbara tryck för att möjliggöra cirkulära system inom textilindustrin. Flera aktörer inom den textila värdekedjan var intresserade att stödja utvecklingen för dels tekniken, men också framtagandet av cirkulära affärsmodeller i den annars väldigt linjära textilindustrin.

Utmaningen med dagens tekniker och textiltryck är att de inte är anpassade för att kunna hanteras på ett hållbart sätt efter att textilier når sitt end-of-life. Trots att det finns cirkulära modeller där textil cirkulerar flera gånger innan de deponeras eller bränns, så fanns det fortfarande ett intresse av ett borttagbart tryck som skulle kunna skapa en möjlighet att uppdatera ett plagg som skulle byta användare. Ett byte skulle innebära att ett plagg med ett personnamn, en företagslogga, eller ett tillfälligt budskap, skulle kunna användas av flera olika personer med olika syfte innan det till slut hade kunnat hanteras för återvinning.

Dagens textiltryck är utvecklat för att hålla hela textiliernas livslängd. Möjligheten att återanvända ett plagg kan då begränsas om trycket har en personlig anknytning som begränsar användandet av plagget. Arbetskläder slängs och deponeras för att ett företag byter ut sin logga eller byter namn, och kan inte heller användas till andra företag. Eventkläder med tillfälliga budskap tryckta på kläder används oftast bara en helg eller vecka, innan det bara blir

liggade i en byrålåda. Sportkläder med personnamn och sponsorer kan efter bara en säsong bli inaktuella och inte användas av nästa generations ungdomslag med nya namn och sponsorer. På detta sätt hade ett borttagbart textiltryck skapat förutsättningar att förlänga livslängd och minimera miljöpåverkan, och även skapa ett ekonomiskt incitament att skapa cirkulära affärsmodeller.

Projektet som genomförts har fokuserat på att utveckla tekniken efter de identifierade marknader och intressenter som sett potential i borttagbara textiltryck. I samarbete med aktörer från olika delar i den textila industrin har diskussioner kring kvalitetskrav och affärs- och marknadsläge tagit fram en utvecklingsplan för att ta fram en teknik som ämnat att anpassas efter de mest potentiella cirkulära affärsmodellerna.

3.2. Legala påtryckningar

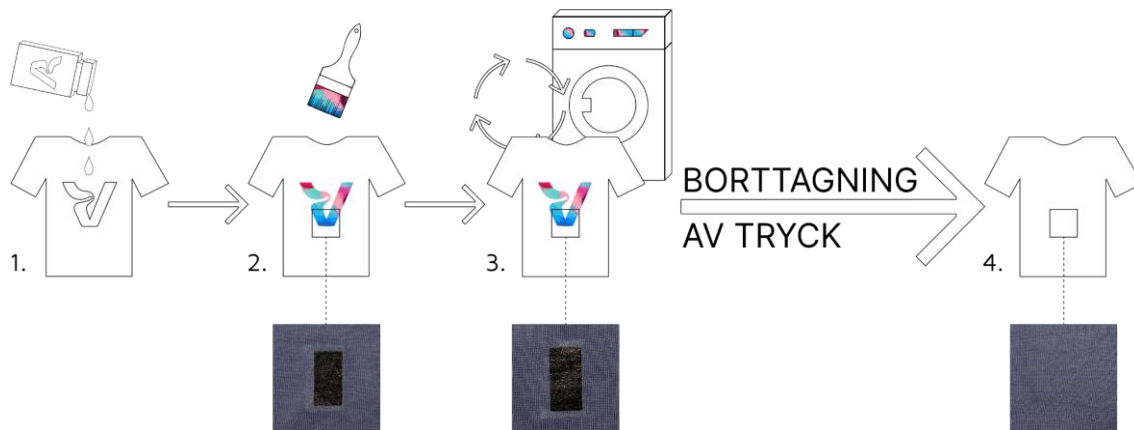
Lagkrav spelar en avgörande roll i formandet av marknaden för textiltryck. EU har aktivt tagit fram riktlinjer för att främja principerna om cirkulär ekonomi, avfallsminimering och hållbar produktion, inklusive bland annat:

- Waste Framework Directive (2008/98/EG)
- Green Deal (2019)
- New Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe (COM/2020/98)
- The EU Textile Strategy (2022)

Dessa lagar och policys främjar framtagandet av innovativa tryckmetoder och användningen av miljövänliga material. Den mest relevanta, som kom efter projektets start, EU:s textilstrategi (The EU Textile Strategy) från 2022, belyser många frågor inom textilindustrin för att skapa en sammanhängande riktlinje och en vision för den cirkulära övergången av textilssektorn, som Vividye stödjer. Bland annat poängterar strategin skapandet av cirkulära affärsmodeller, där Vividyets teknik är en möjliggörande del av den cirkulära ekonomin.

3.3. Tekniken

Tekniken som har använts under projektet har sin bakgrund från Chalmers Tekniska Högskola, där forskning på borttagbar textiltfärg har forskats på sedan 2015. Tekniken bygger på en förbehandling av ett skyddande lager som appliceras genom de tryckmaskiner som används idag. Efter att denna förbehandling gjorts kan sedan konventionella tryck appliceras enligt figur 1 nedan.



Figur 1. Illustration av livscykeln av en textil med Vividyes borttagbara tryck

Vividyes teknik, som varit grund för hela projektet är det borttagbara trycket som har följande steg, presenterat i figur 1:

1. Applicering av förbehandling
2. Applicering av konventionellt tryck
3. Användningsfas
4. Textil efter att tryck är borttaget

4. Genomförande

Projektet har varit uppdelat i fem olika arbetspaket:

AP 1 – Projektledning

Vividye har lett projektledning, där Wargön Innovation har varit biträdande projektledare. Ledningsgruppen har bestått av personer från Vividye och Wargön. Planering av gemensamma träffar har skett med ledningsgrupp som sedan kommunicerat ut till berörda parter för att avancera i projektet. Vividye har samlat in administrativ information från samtliga parter för rapportering.

AP 2 – Utveckling av tryckteknik och avfärgning samt teknikutveckling i simulerat system

Under detta arbetspaket har samtliga deltagare medverkat. Vividye har samlat in information från samtliga parter, bl.a. genom workshops, och identifierat kvalitetskrav för de olika applicationsområdena arbetstextil, event och sport. Utveckling av teknik har skett i labbet och sedan tagits ut till industriell miljö för att valideras och stresstestas. Textilia, Hejco, Olsson&Co och Tifosi har deltagit och gett input på kvalitetskrav och tekniska behov, samtidigt som de försett Vividye med material för att utföra tekniska tester. Eklanda Screen har deltagit och tillhandahållit med tryckutrustning och tryckexpertis. RISE har varit med och gjort kemikalietester för att garantera hållbar utveckling och innehåll av Vividyets tekniska specifikationer.

AP 3 – Livscykel- och miljöanalys

RISE har genomfört en LCA på ett av de identifierade applikationsområdena, event. Data har samlats in från Vividye och Eklanda Screens processer. Data är även insamlad från andra databaser med befintliga data för textilproduktion. RISE ledde arbetet med LCA. AP 3 har utgått från resultat från AP 2 (teknik) och AP 4 (affärsmodeller) för att räkna på ett specifikt system.

AP 4 – Affärsmodeller

Under detta arbetspaket har samtliga deltagare medverkat. Vividye har samlat in information från samtliga parter (förutom RISE), bl.a. genom workshops, och identifierat potentiella cirkulära affärsmodeller som kunnat uppfyllas av Vividyets teknik efter de tekniska krav som ställs under AP 2. Den mest realistiska affärsmodellen har testats i verklig miljö där plagg har tryckts på, plagg har använts på event, och sedan samlats in för att sedan få sitt tryck borttaget. Ytterligare en hypotetisk storskalig modell har tagits fram för ett bredare applikationsområde för samtliga undersökta applikationsområden i projektet.

AP 5 – Kommunikation

Lett av Wargön Innovation, och där alla parter deltagit. Vividye har presenterat projektet på RE:Source-dagen vid två tillfällen, och har flertalet gånger syns på sociala medier där Vividye har stor spridning. En film har gjorts som kommer att spridas externt på projektpartners kanaler efter projektslut.

5. Resultat och diskussion

Alla arbetspaket har genomförts och resultatet har levererats på bästa sätt under rådande förhållanden. Vividyes textiltryck har utvecklats och validerats i industriell miljö, vilket visat på dess potential att fungera på en större skala och skapa potential för flera aktörer inom textilindustrin.

5.1. Direkta resultat

Följande resultat har kommit från projektet:

- 1. Ett välutvecklat samarbete med ett industriellt tryckeri har etablerats, som möjliggör produktion av högkvalitativa prover för analys.**

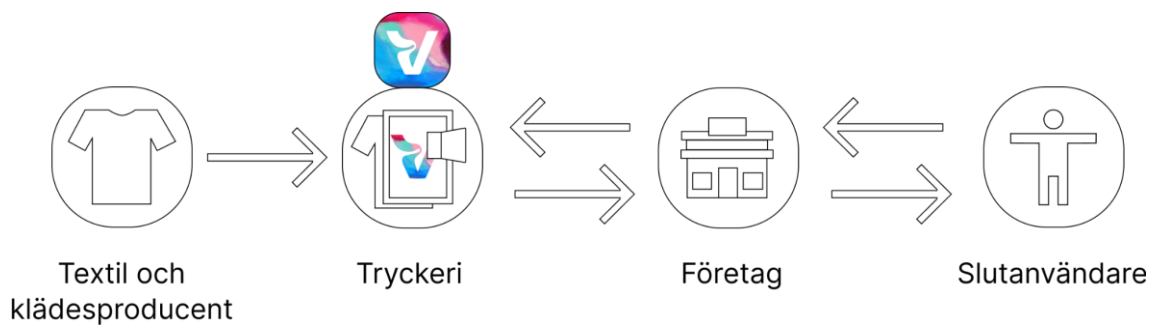
Genom löpande tester av teknik hos tryckeri har ett gott samarbete utvecklats för att vidareutveckla tekniken för borttagbara tryck. Expertisen från tryckeriet har skapat goda förutsättningar för skapa en produkt som anpassas efter de industriella maskiner som används för produktion av textiltryck. Att göra tester i industriell skala är kritiskt för att få rätt riktning på teknikutvecklingen som görs i en laboriemiljö, vilket detta projekt har visat på, dvs att tekniken måste testas i den miljö som den senare är menad att vara i.

- 2. Ett borttagbart textiltryck som validerats i industriell miljö. Tester för att garantera att borttagningsprocessen inte skadar textiliens kvalitet har bekräftats.**

Trycket, som innan projektets start endast hade tryckts i laboratorium, kan nu bekräftas vara tryckbart i industriella maskiner. Trycken har applicerats på olika typer av material och materialblandningar, exempelvis bomull, polyester, och blandning av dessa två. Appliceringen av trycket gav goda resultat på alla typer av material och blandningar, men borttagningen visade sig ge bäst resultat för bomullstextilier. Tester och analys av material som genomgått borttagningsprocess har gjorts med goda resultat, både för bomull och polyester (Impact of Organic Solvent Treatments on Physical and Sensorial Properties of Knitted Fabrics, 2023).

3. En testad affärsmodell, samt en konceptuell affärsmodell för storskalig produktion är framtagen.

Tryck har tryckts på t-shirtar och hyrts ut till kund (företag) som skulle hålla event där de anställda (slutanvändare) haft kläder med Vividyets tryck, för att sprida budskap till eventdeltagare. Inför eventet trycktes 30 t-shirtar som användes och sedan samlades in för att få sina tryck borttagna. Majoriteten av t-shirtarna kunde sedan användas igen för en potentiell framtida ny uthyrning, med ett nytt tryck. I figur 2 visas modellen som genomfördes under projektet.



Figur 2. Cirkulär hyresmodell med kläder

En konceptuell modell har också tagits fram på en större skala, där tryck kan säljas genom



Figur 3. Cirkulär affärsmodell genomgående för hela den textila värdekedjan

tryckerier för att sedan möjliggöra återvinning hos textilåtervinnare när textilien gått igenom hela värdekedjan. Textilåtervinnare har idag utmaningar med att återvinna textil med tryck och efterfrågar så "rena" textilier som möjligt för att kunna få material som sedan lämpar sig för att spinna nya fibrer. Med ett borttagbart tryck skulle då dessa textilier kunna förberedas för återvinning. Denna konceptuella modell bygger på de legala regleringar som väntas komma för att skapa ett transparent och cirkulärt flöde, från textiltråd till återvinningsbolag. I figur 3 visas den konceptuella modellen som involverar hela den textila värdekedjan.

4. En LCA som visar att Vividyets teknik kan ha positiv påverkan på utsläpp, energiåtgång och vattenbesparing.

En LCA har gjorts på ett slutet system, liknande den testade hyresmodellen presenterad i figur 2, där återanvändning visat stor nytta då textil kräver stora mängder energi och resurser att producera.

5. Goda samarbeten mellan flera aktörer inom den textila värdekedjan har skapats och stärkts.

Utöver det goda samarbetet mellan projektledare och tryckeri, har aktörer genom hela värdekedjan engagerat sig i frågan för att skapa cirkulär produktanvändning. Textilvarumärken har varit intresserade att få in de borttagbara textiltrycken i sin produktportfolio och i sina befintliga affärsmodeller. Trots svår integration av teknik i projektparternas befintliga affärsmodeller har engagemang varit en viktig faktor för att gemensamt istället hitta andra användningsområden.

Med dessa resultat kan Vividyes teknik komma att stödja en hållbar resursanvändning, med potential att gå vidare till andra industrier än textilindustrin.

5.2. Indirekta resultat

Utöver de resultat som kommit från projektet, har projektet lett vidare till andra samarbeten och projekt, utanför RE:Source-projektets omfattning. Bland dessa projekt och samarbeten finns bland annat en lanserad kollektion med Gina Tricot, ett skapande av cirkulära kläder för musikfestivalen Way Out West och andra satsningar på den europeiska marknaden.

6. Slutsatser, nyttiggörande och nästa steg

Slutsats från projektet är att det finns behov att vidareutveckla en teknik för borttagbara textiltryck, men att marknaden har vissa brister och vissa applikationsområden saknar både teknisk och affärsmässig mognad. Resultaten kommer att tas vidare och tekniken kommer att vidare anpassas för att möta de tekniska krav som finns bland alla områden inom textilindustrin. Samarbeten kring de olika applikationsområdena kommer att vidareutvecklas och en nära dialog kommer att föras för att jobba närmare slutanvändare och samtidigt utbilda dem.

Vidare finns potential att integrera tekniken i den större skalan, från spinneri till återvinnare, för att komma åt större volymer och främja den cirkulära resurs- och produktanvändningen. Legala förändringar inom EU kommer också påverka hur affärsmodeller utvecklas då dessa sätter hårda krav på producenter och konsumenter.

Den kommersiella potentialen kommer att komma bitvis för de olika marknaderna utefter de mognar och tar åt sig de nya riktlinjerna som kommer. Mode är idag det mest prioriterade området ur ett hållbarhetsperspektiv, samtidigt som exempelvis arbetsklädesmarknaden har de mest stabila cirkulära systemen på plats redan.

Projektledaren Vividye som utvecklat tekniken har redan tagit vidare steg att delta i stora europeiska konsortium och projekt, bland annat RegioGreenTex, för att vidare anpassa och utveckla tekniken för att passa den europeiska marknaden.

7. Publikationslista

Urval av publikationer:

EU-Startups, *september 2021*

Artikel där Vividye är med på listan "10 promising European startups disrupting the sustainable fashion industry", där problematiken i textilindustrin diskuteras och hur innovation och tekniker är viktiga för att möjliggöra hållbarhet i textilindustrin.

ELLE Magazine, *utgåva november 2021*

Intervju med Vividydes grundare om tekniken och dess potential att skapa cirkulära system för textil.

Scandinavian Mind, *februari 2022*

Artikel om tekniken, Vividyces historia och hur tekniken kan göra skillnad.

BBC News, *december 2022*

Reportage på den globala mediekanalerna BBC, genom BBC Click, där tekniken visades och besökte bland annat Vividyces laboratorie och Eklanda Screen.

Sara Isabel Zamora Lagos, *Impact of Organic Solvent Treatments on Physical and Sensorial Properties of Knitted Fabrics, 2023*

Report på hur kemikalier påverkar textila fibrer som tagits fram internt hos Vividyce.

Utöver urvalet har det även publicerats löpande information på sociala medier hos Vividyce, Wargön Innovation och RE:Source.

8. Projektkommunikation

Genom hela projektet har utvecklingen genom projektet kommunicerats främst på Vividyces och Wargön olika kanaler, exempelvis LinkedIn och Instagram.

Inom ramen för projektet har även en film producerats, som syftar till att sprida information om innovationen. Innehållet produceras av Vividyce i samråd med Wargön Innovation. Syftet med filmen är att utbilda framtida potentiella kunder, som ska kunna dra nytta av det borttagbara trycket för att kunna förlänga livslängden av textilier. Materialet har spridits främst på sociala medier, främst LinkedIn, där målgruppen varit personer och företag i hela den textila värdekedjan. Filmen kommer att spridas på Vividyces, Wargöns, och RE:Source egna kanaler.

9. Referenser

European Commission (2022), *EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles*

European Commission (2020), *New Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe (COM/2020/98)*

European Environment Agency (2023), *Textiles in Europe's circular economy*

European Parliament (2018), *Waste Framework Directive (2008/98/EG)*

Sara Isabel Zamora Lagos (2023), *Impact of Organic Solvent Treatments on Physical and Sensorial Properties of Knitted Fabrics*

RE:Source är ett strategiskt innovationsprogram som fokuserar på att utveckla cirkulära, resurseffektiva materialflöden. Vårt mål är att uppnå en hållbar materialanvändning där vi håller oss inom planetens gränser.

**RE:
SOURCE**

resource-sip.se

