

Slutrapport

Denna slutrapport har i huvudsak två syften. Det ena är att möjliggöra synlighet och extern kommunikation kring de projekt och resultat som BioInnovation finansierar. Det andra är att samla sådan information som behövs för att möjliggöra en långsiktig analys av BioInnovations projektportfölj. Slutrapporten ska kunna spridas och publiceras fritt och får inte innehålla konfidentiella eller på annat sätt känsliga uppgifter.

Slutrapporten ska skickas in till BioInnovations programkontor: info@bioinnovation.se. Observera att slutrapporten är ett eget dokument, även om informationen delvis kan vara densamma som anges i Vinnovas slutrapport.

Detta inledande instruktionsavsnitt ska vara kvar i dokumentet. Text i grå kursiv stil i resten av dokumentet är vägledande för förväntat innehåll och bör tas bort ur slutrapporten innan den skickas in.

Allmänt om projektet

Projekttitel på svenska	Uppskalning av varmpressningssystem för tillverkning av starka och vattenresistenta produkter från biomaterial
Projekttitel på engelska	Up-scaling hot-pressing systems to manufacture strong and water-resistant products from biobased raw materials
Vinnovas diarienummer	2021-02085
Volym (kr) – BioInnovations bidrag och totalt	1 800 000 kr (Vinnova), Totalt 5 300 000 kr
Tidpunkt för start och slut	2021-08-01 - 2023-08-31
Projektledare (person)	Sven Norgren
Projektledare (organisation)	MoRe Research Örnsköldsvik AB
Deltagande organisationer	MoRe Research/RISE, Mittuniversitetet, Celwise AB, Holmen Paper AB, IPCO AB, Blue Ocean Closures AB

	Andel män respektive kvinnor som arbetat i projektet	Andel av arbetet (timmar) som utförts av män respektive kvinnor
Män	30%	28%
Kvinnor	70%	72%
Totalt	100 %	100 %

Short summary

The hot pressing technology uses the thermoplastic properties of fibres so that all components (lignin, hemicellulose, cellulose) contribute to the mechanical properties of the final product. High yield pulp is therefore an advantage. We have also shown that paper based on coarse pulp or with no fines can be very strong and water resistant when hot pressed. This enables lower refining energy, making the process resource efficient. In addition, lignin's contribution to high wet strength means that environmentally hazardous wet strength agents can be excluded. The scale-up from sheet feed to paper web, the implementation of online spraying systems for moistening and coating and the installation of a new steel belt with release properties show how the productivity and flexibility of hot press technology is possible. Spraying paper with a water suspension of betulin (superhydrophobic, water insoluble, melting point > 250°C), and subsequent hot pressing produced a fully water repellent material. The synergistic effect of hot pressing and environmentally friendly barriers is clear and can contribute positively to the development of plastic replacement products.

Projektets bidrag till en biobaserad samhällsekonomi

Projektet har givit förutsättningar till koldioxidreduktion. Hetpressningstekniken ger möjligheter att göra nya produkter från fossilfria råvaror, om det faktum att dessa material kommer att kunna återvinnas på samma effektiva sätt som pappersprodukter är idag, i EU > 80% återvinningsgrad och över hela världen > 50%, kommer koldioxidreduktionen bli hög. Avslutningsvis bidrar projektet främst till två av FN:s mål för hållbar utveckling. Mål nr 12 "Ansvarsfull konsumtion och produktion" och nr 9 "Industri, innovation och infrastruktur"

Konkreta resultat och leverabler

Huvudsakliga uppdraget var att visa på hur man kan skala upp och effektivisera hetpressningstekniken för framställning av våtstarka pappersprodukter utan tillsats av våtstyrkemedel. De viktigaste momenten var att gå från arkmatning till löpande bana, att lösa problemet med återfuktning online, och att förbättra släppegenskaperna från heta stålytor. Det andra viktiga var att ytterligare öka kunskapen om hur man kan jobba resurseffektivt genom att använda grövre, lågenergi högutbytes massor och att skapa barriärer genom nyttjande av naturliga ämnen från pappersindustrins restströmmar. Det tredje viktiga området var att utbyta kunskap med 3D formnings processerna. Uppskalningen löstes genom design av ett anpassat rullställ, installation av spraysystem i stålbandspresen, och byte till stålband med särskilda släppegenskaper. Resurseffektiviteten testades genom försök med papper bestående av endast grova fibrer utan finmaterial. Resultaten visade att med hetpressning kan mycket starka och våtstabila egenskaper erhållas. Hydrofoba ytegenskaper erhöles genom att använda björkbarkextraktet betulin som barriär. Björkbark är en restprodukt från både sågverk och pappersindustrin. Betulinet som är olösligt i vatten och har mycket hög smältpunkt kunde genom särskild egenutvecklade metod dispergeras i vatten och sedan sprayas på pappersytan som därefter värmebehandlades i stålbandspresen. Kunskapsutbyte mellan 2D och 3D formnings processerna var lyckosamma. Försök med olika fiberkvaliteter i 3D formade material i både torr- och våt-formningsprocesserna gav ny värdefull kunskap.

Utveckling enligt TRL, MRL och SRL

Projektet har ökat den fundamentala förståelsen för hur man samoptimerar fibermaterial med bionedbrytbara additiv i samband med varmpressning. Projektet har också vidgad kompetensen inom massa- & pappersteknik-området vad gäller hur vi använder skogens biomaterial på ett långsiktigt hållbart sätt genom att vi här fokuserar på fibermaterial med mycket högt utbyte från trä och även andra växtmaterial. Det finns nu nya möjligheter att skapa produktionslinjer baserade på biomaterial som kan konkurrera med nuvarande plastbaserade produktionslinjer.

Vad gäller utvecklingsnivåer enligt tabell 1 nedan så kan vi med säkerhet påstå att teknologin är validerad i en relevant miljö. Vid MoRe Research har en stor pilot med kringliggande funktioner tagits fram, projektet är och nuddar på TRL 6, dock är inte allt demonstrerat.

Tabell 1: TRL, MRL and SRL

Fyll i tabellen	Start	Slut
TRL	4	5
MRL	1	2
SRL	1	1

Market Readiness Level (MRL) enligt en subjektiv uppskattning ser vi en förflyttning från nivå 1 till nästintill 2. Kritiska funktioner för en lösning eller produkt har levererats till och testats på potentiella kunder. En mer detaljerad bild av rätt och möjlighet till kommersialisering har utvecklats. Vad gäller SRL är vi ej i mål, kritiska funktioner för en lösning eller produkt har ej kunna levererats till och testats på potentiella kunder.

Resultatens effekter och potential

Resultaten från projektet har väsentligt ökat intresset för het-pressningstekniken som både resurseffektiv och miljövänlig process med avseende på råvara och dess naturliga styrkehöjande komponenter. Vi har även visat på möjliga tekniska lösningar för uppskalning och effektivare produktion. Kunskapsspridning kommer kunna uppmuntra till nya affärer och företag med miljömässiga mål globalt. Med het-pressningstekniken har massa- och pappersleverantörer möjlighet att minska användningen av våtstyrkemedel, sänka raffineringseenergierna och höja utbytet. Het-pressningen kräver viss investering vilket kan göras av pappersindustrin, konverterare eller av helt nya företag. En sådan investering skulle skapa både nya tjänster och affärer med resurssnåla och miljövänliga produkter.

Samhälleliga förutsättningar

Innovationen från projektet om ny tillverkningsprocess för resurssnåla och plastfria material är ett viktigt bidrag till omställningen till icke-fossilbaserade produkter med sänkt CO2 avtryck och ökad resurseffektivitet.

Genom att man i den nya tillverkningsprocessen med fördel använder högutbytes massor, dvs mekaniskmassa (utbyte > 85%) och oblekt kemiskmassa (utbyte > 65%) kommer CO2 avtrycket att minska avsevärt. Innovationen möjliggör även sänkning av energikostnader vid raffinering då denna kan minskas utan att äventyra produktkvaliteten. Dessa förändringar är potentiellt ett tydligt bidrag till förbättrad bioekonomi för tillverkare inom branschen.

Het-pressningsteknikens nyttjande av alla vedkomponenter gör att dagens kemikalietillsatser av t ex oljeprodukterna poly akrylat och polyvinylacetat kan väsentligt minskas. Detta är ytterligare ett bidrag till förbättrad bioekonomi.

Innovationen skulle bidra med konsumentprodukter med ökad cirkuläret (återvinningsbarhet) och nedbrytbarhet i naturen.

Extern synlighet

Konferenser projektet har varit synligt vid:

- FRS Conference i Cambridge 5-9 September 2022, föredrag: "Lignin interdiffusion - a mechanism behind improved wet strength" (Dr. Tove Joelsson et al.)
- IMPC 6-8 June 2022, föredrag: "Fibre morphology affects the bonding and densification of hot-pressed thermomechanical pulp-based paper" (Dr. Sven Norgren et al.)
- The research schools conference i Göteborg (26-27 April 2023)
- Tresearch Insight in Lund (24-25 May 2023), Poster session (Dr. Tove Joelsson et al.)
- ISWFPC (International symposium on Wood Fibre and Pulping Chemistry) (4-7 July 2023), Poster session (Dr. Tove Joelsson et al.)
- The International Fibre Moulding and Paper Forming Conference 27-28 September 2023, RISE Sweden, Participation. (Dr. Tove Joelsson)

Nästa steg

Resultaten har tydligt visat på ökat intresse genom att man redan hunnit starta nytt Vinnova-stött projekt för tillverkning av miljövänliga värmegolv. Här vill man ersätta isolermaterialet EPS med pappersbaserad honey-comb liknande material. Det 2 åriga projektet startade 1 augusti 2023. I detta projekt når värdekedjan fram till slutkunden som är husägaren som lägger in golv. Projekt kring björkbarkeextrakt som barriär planeras med olika tidigare och nya partners.

Bilder

Om det finns bilder tillgängliga som kan illustrera projektet, t.ex. för presentation på BioInnovations webb, får dessa gärna skickas till BioInnovation samtidigt som slutrapporten

Uppgifter för statistik

<i>Fyll i tabellen</i>	Nej (kryssa)	Ja (ange antal/värde)	Inom 5 år (gissa antal/värde)
Har projektet lett till publikationer?	x		2
Har projektet lett till patentansökningar?	x		
Har projektet lett till nya eller väsentligt förbättrade produkter?	x		1
Har projektet lett till nya eller väsentligt förbättrade processer?		1	
Har projektet lett till nya eller väsentligt förbättrade värdekedjor?	x		
Har projektet lett till nya eller väsentligt förbättrade affärsmodeller?	x		
Har projektet lett till nya intäkter?		2,2 miljoner	5miljoner
Har projektet lett till utveckling av policy och regelverk?	x		
Har projektet lett till nya nätverk?		2	5
Har projektet lett till följdprojekt? Finansierat av vem?		1, Vinnova	4