

SLUTRAPPORT

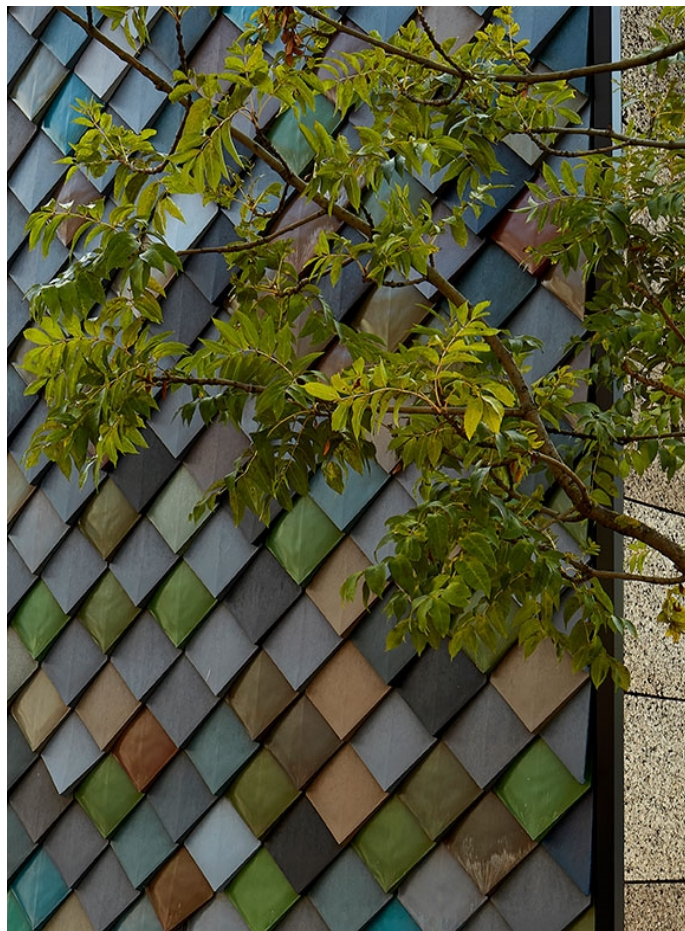
MUDP forprojekt

06/2023 - 03/2024

Bæredygtig lim til træfiberisolering

8. JANUAR 2024

**Af Frode Dale/Anne Marie Hansen
Bollerup Jensen A/S**



mudp

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

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

Mail: ecoinnovation@mst.dk

[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.

SLUTRAPPORT

Bæredygtig lim til træfiberisolering

FAKTA OM PROJEKTET

Projektperiode: 01.06.2023-31.03.2024

Projektdeltagere: Bollerup Jensen A/S

Bevilling fra MUDP: 327.207 kr.

Projektleder: Frode Dale

FORMÅL

Projektet med at erstatte polymerfibre med en bæredygtig silikatbaseret lim har som hovedformål at udvikle en mere miljøvenlig løsning til limning af træfiberisolering. Dette indebærer en betydelig reduktion af CO₂-aftrykket, da de nuværende løsninger er baseret på fossilbaserede råvarer.

PROJEKTETS RELEVANS

De nuværende løsninger til limning af træfiberisolering er baseret på syntetiske polymerfibre. Løsningen er dyr og baseret på fossile råvarer og dermed ikke bæredygtigt ud fra et miljømæssigt synspunkt. Silikater har en bedre miljøprofil samt et lavere omkostningsniveau, og har desuden en brandhæmmende effekt, som syntetiske fibre ikke har. En succesfuld substitution vil derfor betyde et mere miljøvenligt produkt med et markant reduceret CO₂-aftryk.

De primære miljømæssige virkninger, som projektet fører til, er at lette anvendelsen af træfiberbaserede isoleringsmaterialer ved at reducere omkostningerne og mindske brugen af fossile råvarer i produktionen. En øget anvendelse af træfiberbaseret isolering vil have en positiv indvirkning på global opvarmning, da glasfiber-materialer kan erstattes med træbaserede materialer og dermed reducere udledningen af kuldioxid fra produktionen af glasfiber-materialer.

HOVEDRESULTATER

Forprojektet har vist, at det er teknisk muligt at anvende en silikatbaseret lim til produktion af træfiberisoleringsmåtter med en densitet på 50 kg/m³ og en højde på 40 mm.



Det har vist sig i forprojektet, at der er flere parametre, der har afgørende betydning for kvaliteten af træfiberisoleringsmåtterne, herunder fugtindhold, limens tørstofindhold, produktionsproces og fibre, der anvendes.

Træfiberisoleringsmåtterne, der blev fremstillet i højfrekvens-pressen, viste generelt høj fugtighed og lav stabilitet. Træfiberisoleringsmåtter fremstillet ved brug af luftgennemstrømning viste at højere tørstofindhold i limen resulterede i højere fugtindhold, men at der ikke var problemer med fugt på måtternes overflade, da fugten ved denne produktionsproces transporteres ud af måtten.

De mest stabile træfiberisoleringsmåtter, der blev produceret i forprojektet, blev produceret ved brug af tør luft og lavere temperaturer, som forlængede produktionsprocessen, men resulterede i højere stabilitet i træfiberisoleringsmåtterne.

PROJEKTFORLØB OG ERFARINGER

Første del af forprojektet bestod i at udvikle silikatbaserede limformuleringer, som vi testede internt i laboratoriet. Da vi havde fundet frem til de mest lovende formuleringer, udvalgte vi tre limformuleringer til at udføre indledende produktionstest med, hos en systemleverandør i Tyskland. Første test hos underleverandøren foregik på en højfrekvenspresse, som vi på dette tidspunkt ikke kendte til, og som var en anden proces end vi havde fået oplyst ved vores indledende dialog. Det betød desværre også, at vi ikke fik de resultater, vi havde forventet. Stabiliteten i måtterne var ikke tilstrækkelig gode og fugtindholdet i måtterne synes at være for højt til højfrekvens-hærdning, hvilket bl.a. viste sig ved at overfladen af måtterne havde et meget højt fugtindhold. Resultaterne af de indledende test hos underleverandøren var derfor ikke tilfredsstillende og der var behov for at fortsætte arbejdet i laboratoriet, hvor vi bl.a. skulle arbejde på at få et højere tørstofindhold i limen. Limformuleringerne blev justeret og vi fik lovende resultater i mindre skala i vores interne laboratorium. Herefter stod den på nye tests ved systemleverandøren i Tyskland.

Der var udvalgt to justerede limformuleringer til testene. Det øgede tørstofindhold i limformuleringerne øgede også måtternes fugtindhold, men da produktionsprocessen denne gang foregik med vanddamp- og varmluftgennemstrømning, blev dampen transporteret ud af måtten, og vi observerede ikke problemer med fugt på måttens overflade. Desværre var stabiliteten i måtterne ikke tilstrækkelig, hvorfor vi forsøgte at optimere procesparametrene. Vi opnåede bedre resultater ved at køre processen ved lavere temperatur og uden damp, ligesom koldpresning og tørring ved varmt luftflow/tørreovn også lykkedes.

Vi erfarede gennem forprojektet, at vi kan forbedre kvaliteten og stabiliteten af træfiberisoleringsmåtterne ved optimering af fugtindholdet, højere tørstofindhold i limformuleringen,

ligesom mængden/blandingsforholdet af fibrene ikke er uvæsentligt. Vi fik ligeledes indikationer på at en langsommere tørringsproces med lavere temperaturer kan forbedre træfiberisoleringsmåttens kvalitet.

KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

Forprojektets resultater indikerer at det er muligt at substituere polymerbaseret bindemiddel med et bæredygtigt silikatbaseret bindemiddel. Vi fandt frem til at forskellige produktionsmetoder og limvarianter påvirker træfiberisoleringsmåttens stabilitet og fugtindhold og at justeringer i processen kan forbedre resultaterne.

Der mangler fortsat en del arbejde og optimering på projektet, men ud fra resultaterne i Forprojektet, ønsker vi at videreføre projektet i et udviklingsprojekt, hvor der skal fokuseres yderligere på optimering og justering af forskellige parametre for at forbedre kvaliteten og stabiliteten af træfiberisoleringsmåttene, ligesom der vil være fokus på brandhæmning, som ikke var en del af forprojektet.

En succesfuld substitution af polymerbaseret lim med en silikatbaseret lim vil ikke kun reducere miljøbelastningen, men også imødekomme markedets stigende krav om bæredygtige løsninger. Der er allerede en markedsinteresse for denne teknologi, hvilket betyder, at der er gode muligheder for kommercialisering.

For at sikre en vellykket overgang til et udviklingsprojekt, vil det være nødvendigt med et tæt samarbejde med systemleverandører og sikre, at de tekniske krav opfyldes. Det vil kræve yderligere udvikling og test af limformuleringerne samt optimering af limens påføringsteknik.

Samlet set har forprojektet lagt et solidt fundament for fremtidig udvikling og implementering af en bæredygtig limteknologi, der kan erstatte de nuværende miljøbelastende løsninger.

Læs mere om MUDP på [vores hjemmeside](#)