

Eindvergadering BREPLA

07/12/2023

Agenda

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  Vlaanderen
is ondernemen

- Projectdoelstelling en werkplan
- Brepla: beschikbare rapporten/leverbaarheden
- Brepla demonstratoren:
 - Dakkoffer, Meubel & Dienblad
 - Demo
 - Recyclage
 - Kostenvergelijking
- Vervolgstappen:
 - Eindrapportering
 - Vragenlijst
 - Deel B van de Coock
 - Nieuwe COOCK addBIO

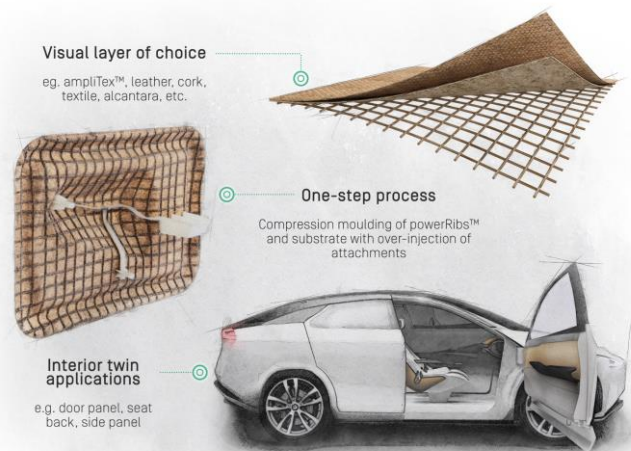
BREPLA project/doelstelling

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  Vlaanderen
is ondernemen

de transitie van petrochemische naar biogebaseerde composietproducten versnellen voor 3 sectoren:

- Meubelindustrie, automotive, consumentengoederen



Bcomp (material supplier)



Flaxco/Sirris



McLAREN IS PIONEERING
THE USE OF SUSTAINABLE COMPOSITES IN F1

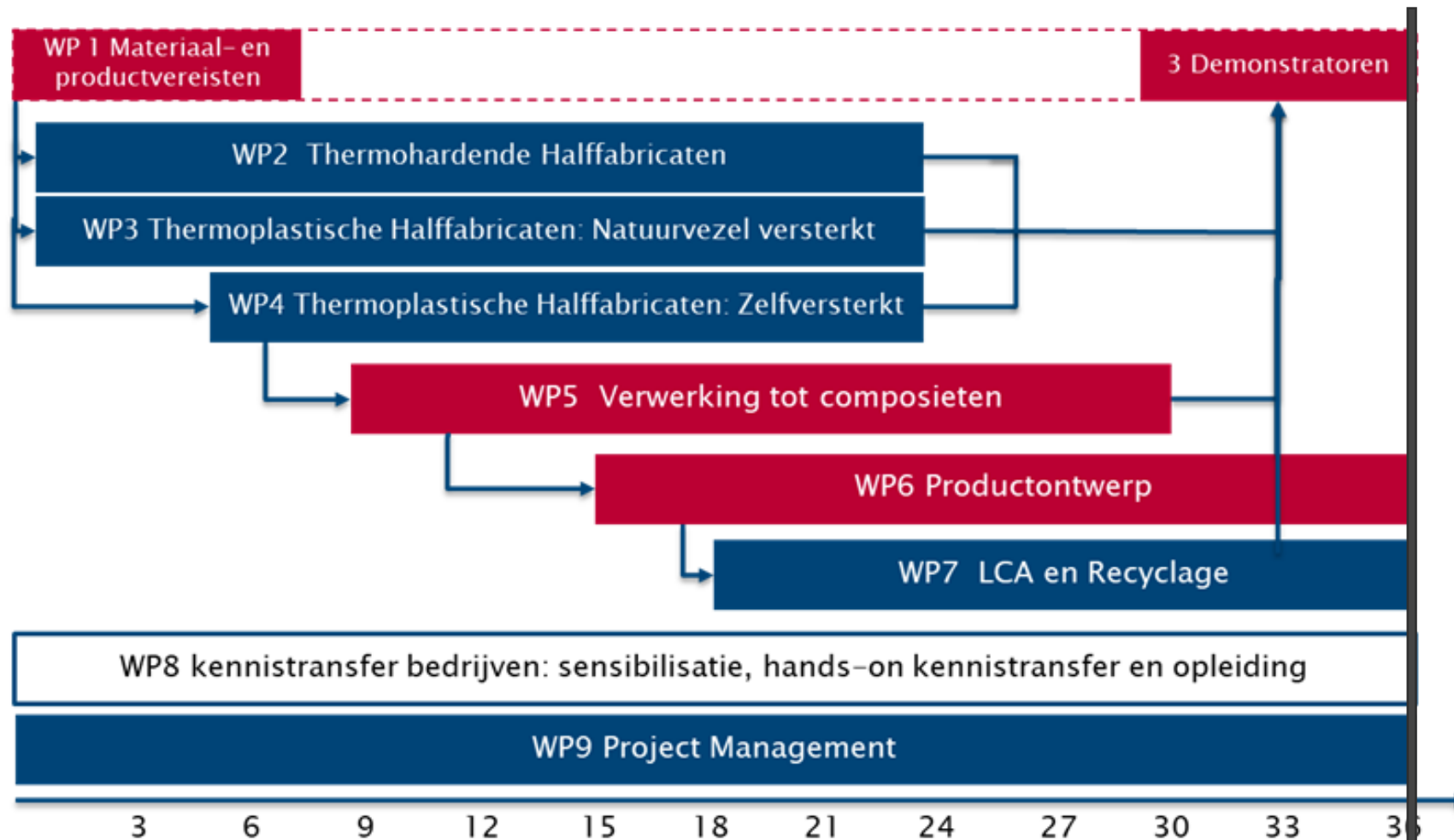
Werkplan

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen



Brepla: beschikbare rapporten/leverbaarheden

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  Vlaanderen
is ondernemen

- WP1: Materiaalvereisten voor 3 productgroepen
 - D.1.1.1 Productvereisten
 - D.1.2.1 Benchmark studie
- WP2: Kennisoverdracht basismaterialen thermohardende biocomposieten
 - D2.1 Rapport over 100% bio vezels en vezelmodificatie voor thermohardende composiettoepassingen
 - D2.2 Rapport over thermohardende biogebaseerde matrices
 - D2.3 rapport over prepregs
- WP3 Kennisoverdracht natuurvezel versterkte thermoplastische biocomposieten
 - D3.1 Rapport omtrent PLA formulaties met instelbaar smeltpunt en specifieke functionalisaties
 - D3.2 Rapport en generieke demonstratoren van PLA/natuurvezel combinaties met optimale verpersing
 - D3.3 Rapport omtrent potentiële alternatieve biopolymeren en benchmark met PLA en PP

Brepla: beschikbare rapporten/leverbaarheden

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  Vlaanderen
is ondernemen

- WP4 Kennisoverdracht zelf-versterkte composieten (SRPC)
 - **D4.1 Rapport omtrent hoge sterkte PLA filamenten en tapes voor SRPC**
 - **D.4.2 Rapport en generieke demonstrator stalen**
- WP5: Verwerking tot composieten
 - **D.5.1.1 Methodiek voor productie van plaat structuren**
 - **D.5.1.2 Materiaal karakterisatie van halffabricaten**
 - D5.3.1 Proof of concept: assemblage
 - D5.4.1 Procesconcepten voor nabewerking, coating en herstelling van biocomposieten
- WP6: Productontwerp met biocomposieten
 - D6.1.1 Ontwerpguidelines voor biocomposieten
 - D6.1.2 Aangepaste kostprijsberekeningstool
- WP7: milieu-impact en recyclage mogelijkheden
 - D7.1 Recyclage rapport voor thermoplasten
 - D7.2 Recyclage rapport voor thermosets
 - D7.3 LCA rapport: milieu-impact van de BREPLA materialen

Brepla: beschikbare rapporten/leverbaarheden

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  Vlaanderen
is ondernemen

- Waar te vinden: <https://www.centexbelpresents.be/en/brepla>
- **Leverbaarheden in het vet:** reeds online
- Andere binnenkort beschikbaar

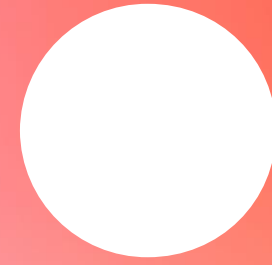
Brepla demonstratoren

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  Vlaanderen
is ondernemen

- Update dienblad demonstrator
- Update meubel demonstrator
- Update dakkoffer demonstrator
- Coatingtesten
- Reparatie-test
- Demonstratie in het labo!
- Kostenvergelijking
- Recyclage

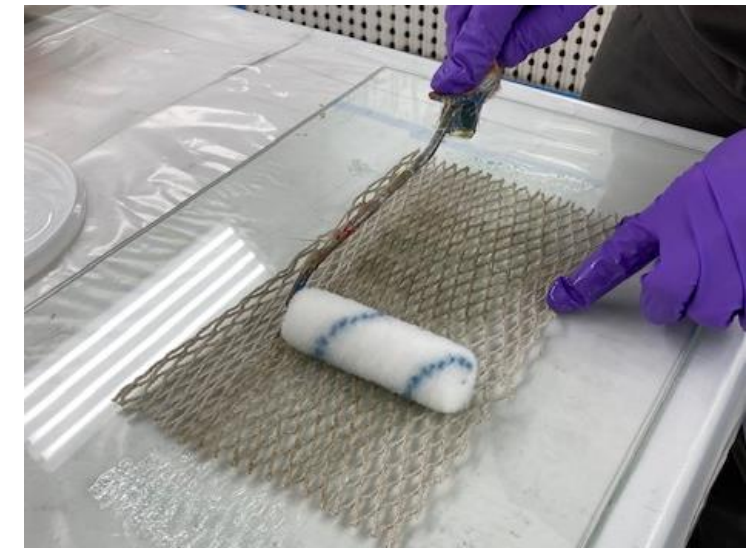
Dienblad demonstrator



Eerdere test vlasnet

UPDATE DIENBLAD DEMONSTRATOR

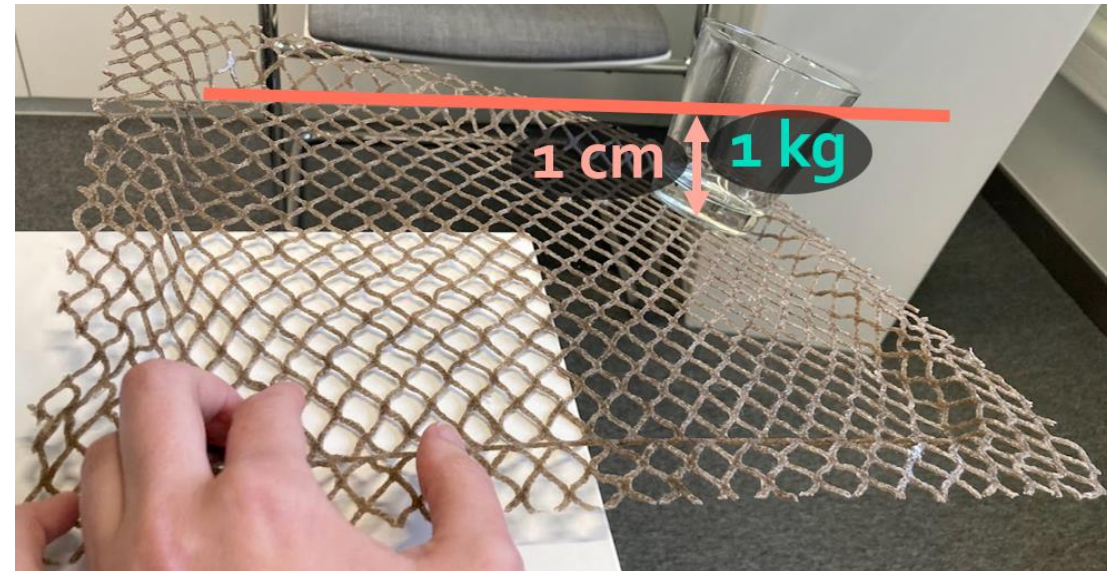
- Optimalisatie productiemethode, garendikte en materiaalopbouw
- Relatieve stijfheidstesten



Eerdere test vlasnet

UPDATE DIENBLAD DEMONSTRATOR

- Stijfheidsverbetering nodig
→ Te bereiken stijfheidscriterium:
 - Kwart ingeklemd
 - 1 kg massa in tegengestelde hoek
 - 1 cm doorbuiging als limiet

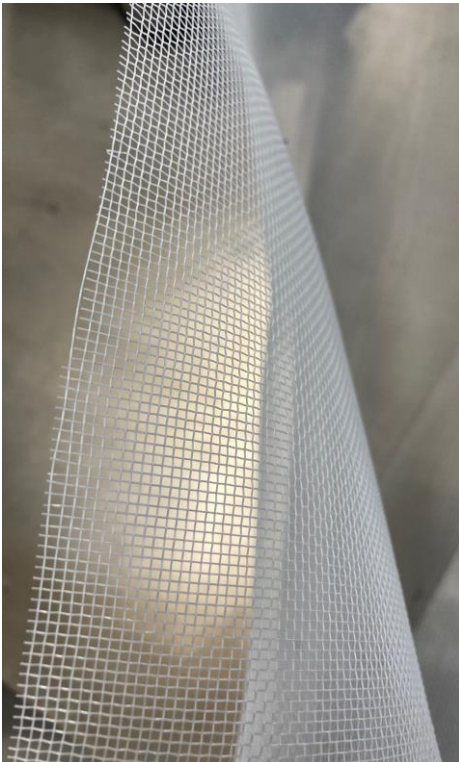


Update dienblad demonstrator

- Productie dienblad sr-PLA
- Productie kwalitatief dienblad uit vlas
- Gebruik bioharsen en relatieve stijfheidstesten
- Extra explorerende test rond uitharding met IR-straling

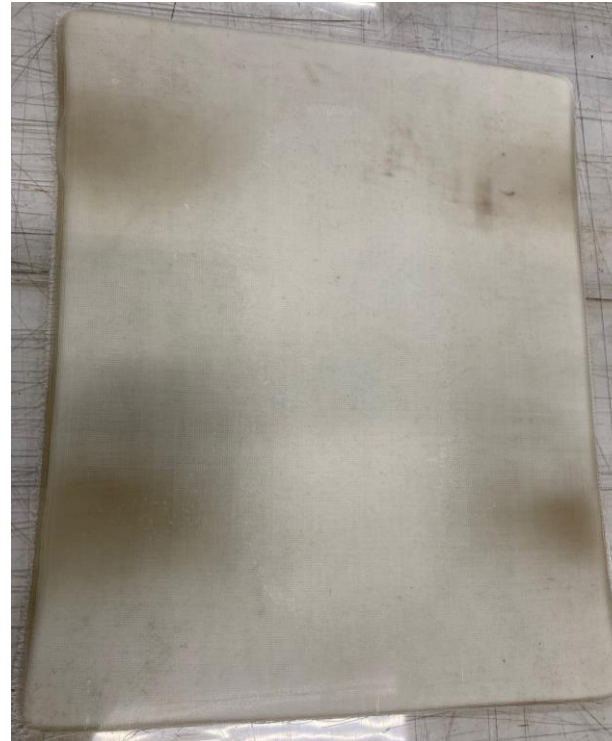
Dienblad uit SR-PLA: Consolidatie tot plaat

Weefsel SR-PLA
Van Centexbel-VKC



Persen tot plaat

- 32 lagen
- 155 °C
- 5 bar



Resultaat

Plaat met dikte van 3 mm
Densiteits- en kleurverschillen
→ inhomogene temperatuur-
verdeling tijdens persing

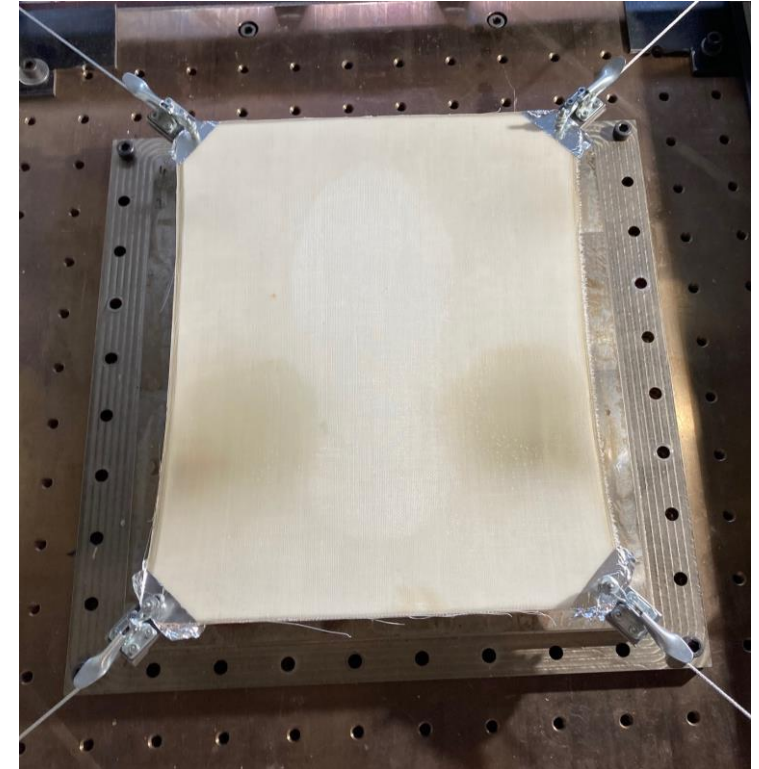
Volgende stap

Persen tot dienblad

Dienblad uit SR-PLA: Persing tot dienblad

Gevolgde stappen:

- Verwarming tot 155° met IR-straling
- 1 minuut op temperatuur houden
- Persing onder 25 bar in een mal op 40°C (onder Tg PLA)



Dienblad uit SR-PLA: Resultaat

Opmerkingen:

- Materiaal heeft nauwe T-range
- IR-verwarming hiervoor niet nauwkeurig genoeg
- lokale smelt van hoge grade PLA
- Potentieel wel te zien



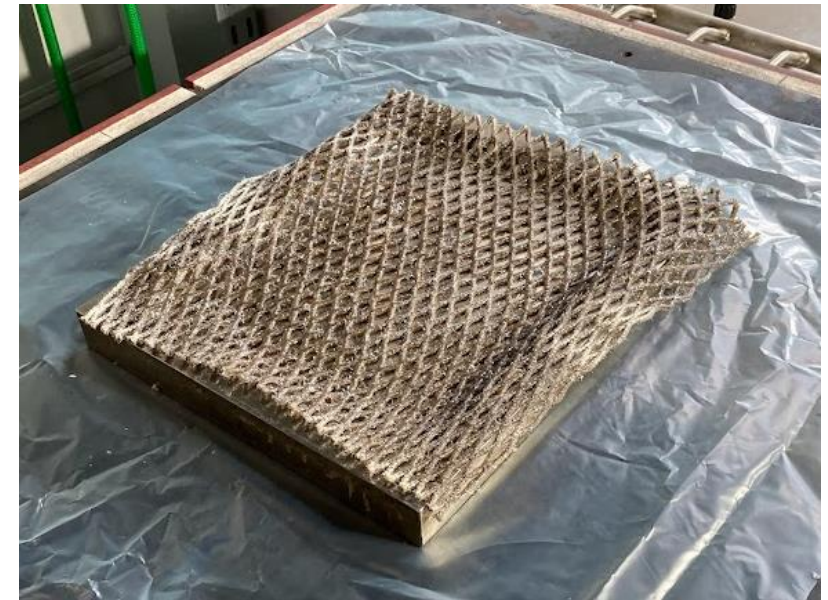
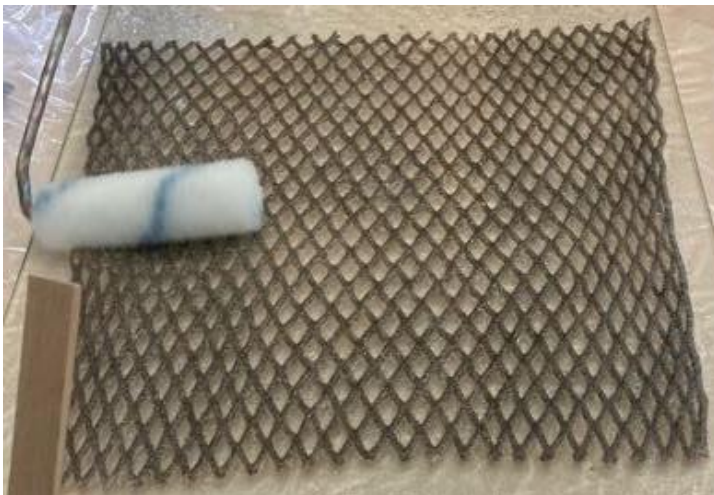
Update dienblad demonstrator

- Productie dienblad sr-PLA
- **Productie kwalitatief dienblad uit vlas**
- Gebruik bioharsen en relatieve stijfheidstesten
- Extra explorerende test rond uitharding met IR-straling

Productie kwalitatief dienblad uit vlas: hand lay-up

VLASNET-EPOXY (BITREZ)

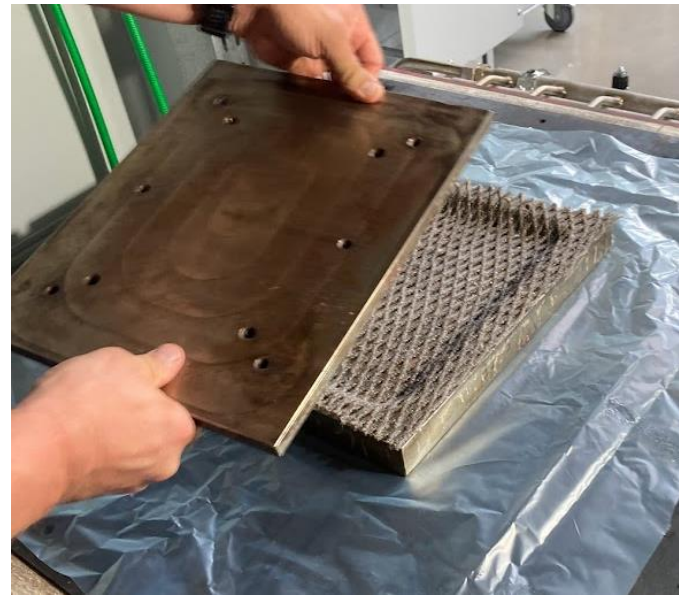
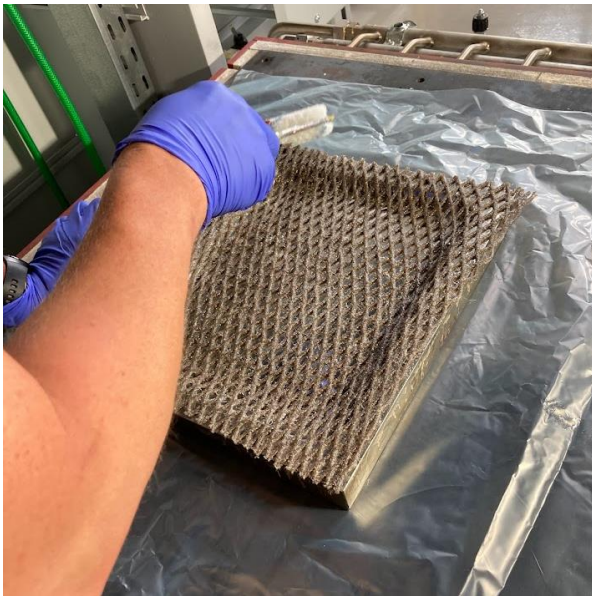
1. Vlasnet opvoorhand impregneren met manuele rol
2. Aanbrengen op de mal



Productie kwalitatief dienblad uit vlas: hand lay-up

VLASNET-EPOXY (BITREZ)

3. Op de mal droge plekken extra benatten met rol
4. Manueel sluiten van mal
5. Uitharden zonder extra druk op uithard temperatuur



Productie kwalitatief dienblad uit vlas: hand lay-up

VLASNET-EPOXY (BITREZ)

Resultaat:



Productie kwalitatief dienblad uit vlas: infusie

VLASNET-BIOEPOXY (FORMULITE)

Productie dienblad via vacuüminfusie met vacuüm zak



Resultaat:



Update dienblad demonstrator

- Productie dienblad sr-PLA
- Productie kwalitatief dienblad uit vlas
- **Gebruik bioharsen en relatieve stijfheidstesten**
- Extra explorerende test rond uitharding met IR-straling

Testen bioharsen voor dienblad

Gebruikte bioharsen:

- Formulite 2501A / 2401B (Cardolite) → 34 gew% bio
- SR Greenpoxy 56 / SD Surf Clear (Sicomina) → 35-41 gew% bio
- IB2 Bio Epoxy Infusion (Easy Composites) → 31 gew% bio

Gebruikte productiemethodes en vezelstructuur:

- Vacuüm infusie: vlasnet + vlasweefsel
- Hand lay-up: vlasnet

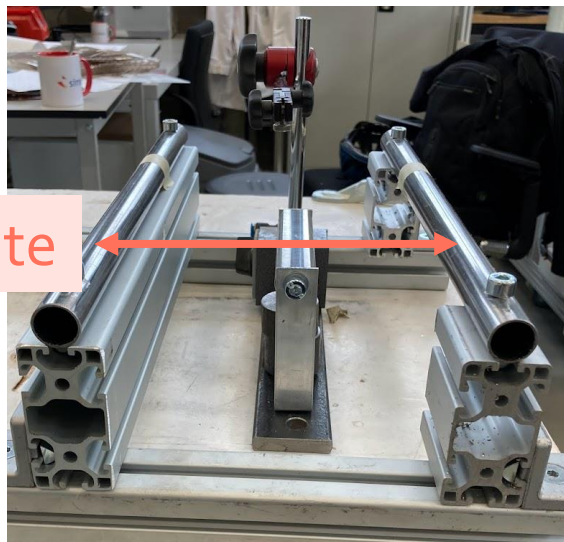
Testen bioharsen voor dienblad

- Sample afmetingen 30 x 10cm
- Spanlengte: 20cm
- Belasting: 255 g; 510 g; 730 g
en 1020 g

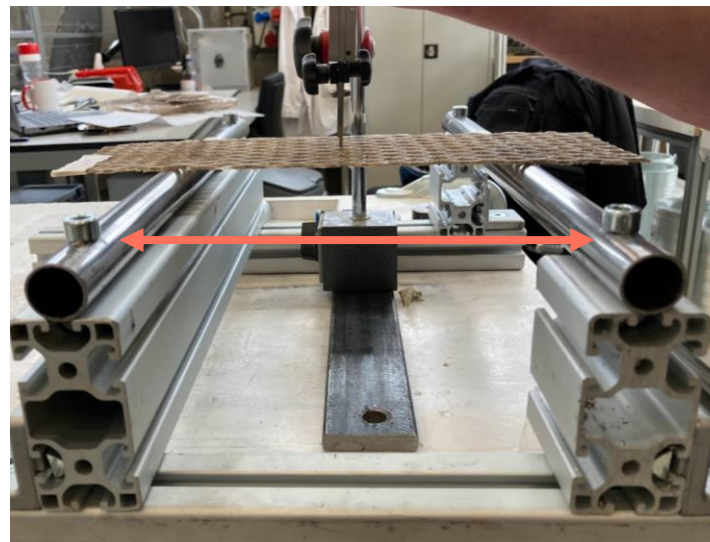
Vergelijking via stijfheidstest en gewicht

Opstelling voor relatieve stijfheidsvergelijking

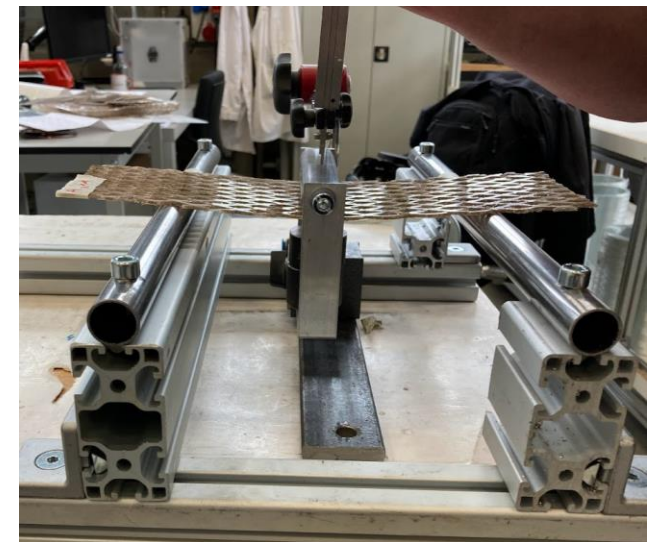
Opstelling



Nulmeting



Meting doorbuiging tijdens belasting



Spanlengte

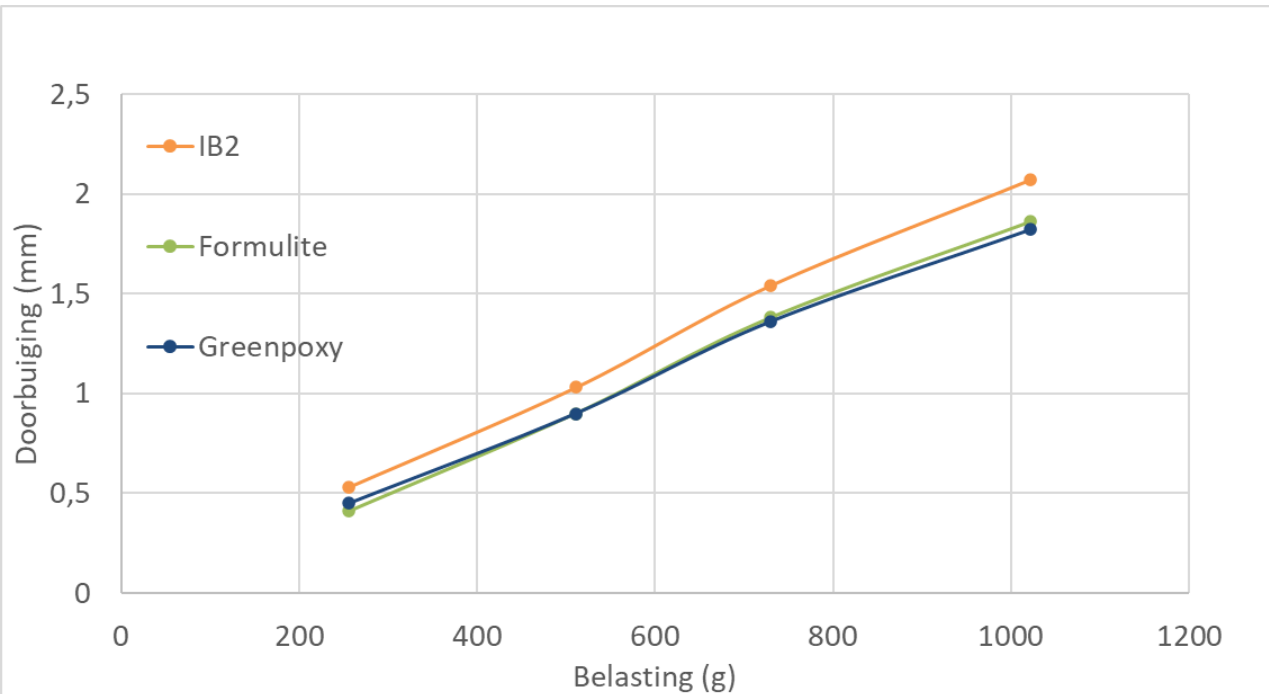
Testen bioharsen voor dienblad

Massa's:

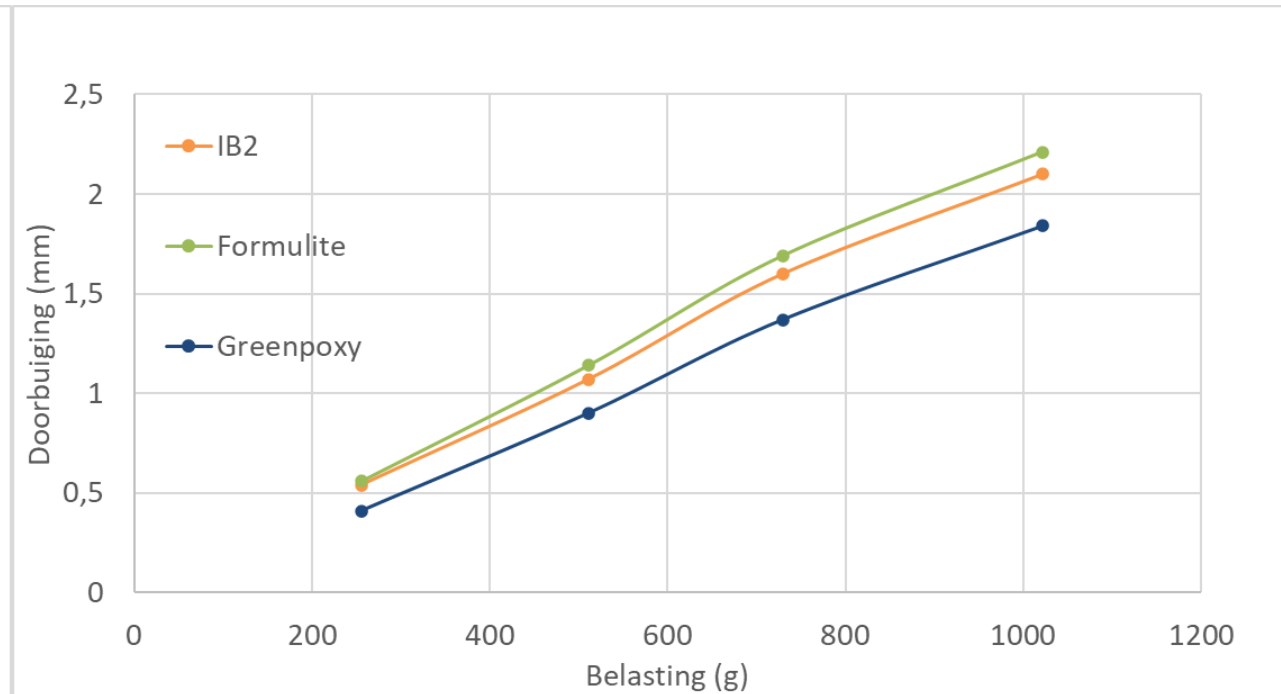
- IB2 infusie: 80,7 g
- IB2 hand lay-up: 79,9 g
- Formul. infusie: 81,8 g
- Formul. hand lay-up: 81,5 g
- Greenp. infusie: 83,7 g
- Greenp. hand lay-up: 83 g

Resultaten relatieve buigstijfheidstest:

Infusie



Hand lay-up

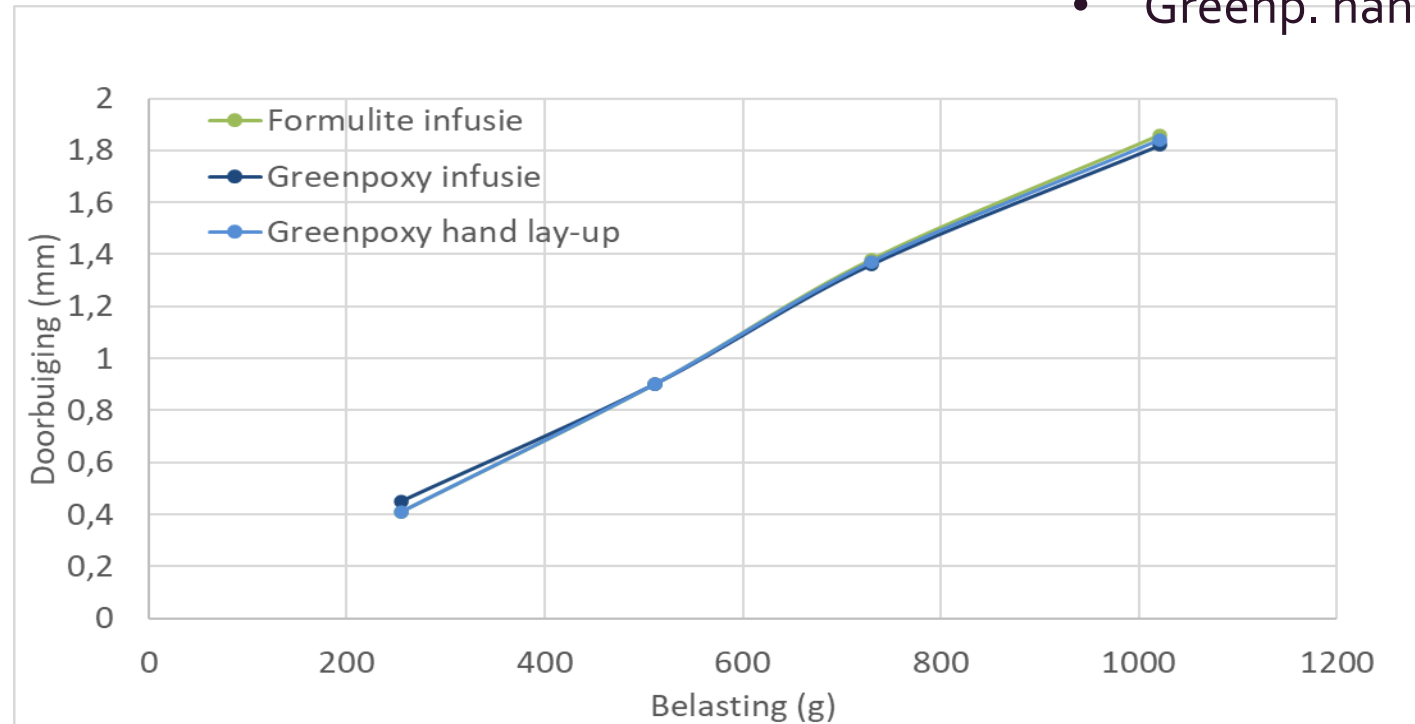


Testen bioharsen voor dienblad

Massa's:

- IB2 infusie: 80,7 g
- IB2 hand lay-up: 79,9 g
- Formul. infusie: 81,8 g
- Formul. hand lay-up: 81,5 g
- Greenp. infusie: 83,7 g
- Greenp. hand lay-up: 83 g

Resultaten relatieve buigstijfheidstest:

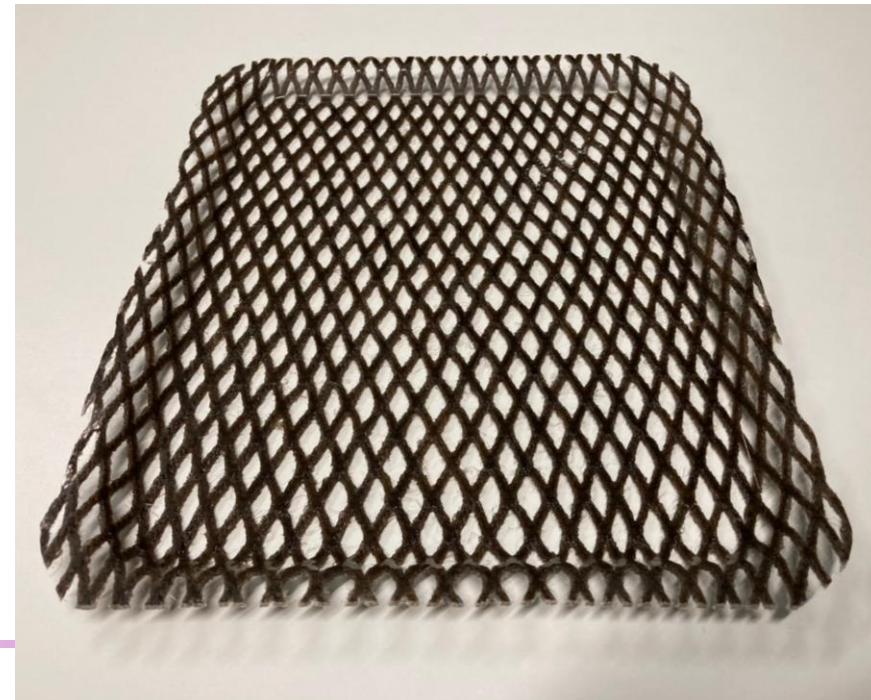


→ Formulite infusie en Greenpoxy infusie én hand lay-up hoge en zeer gelijkaardige buigstijfheid in lengterichting

Testen bioharsen voor dienblad

Resultaat:

- Productie via infusie met Cardolite hars
 - Productie via infusie met Greenpoxy hars
 - Productie hand lay-up met IB2 hars
- Te bespreken om deze demonstrator te delen/bij te maken voor geïnteresseerden

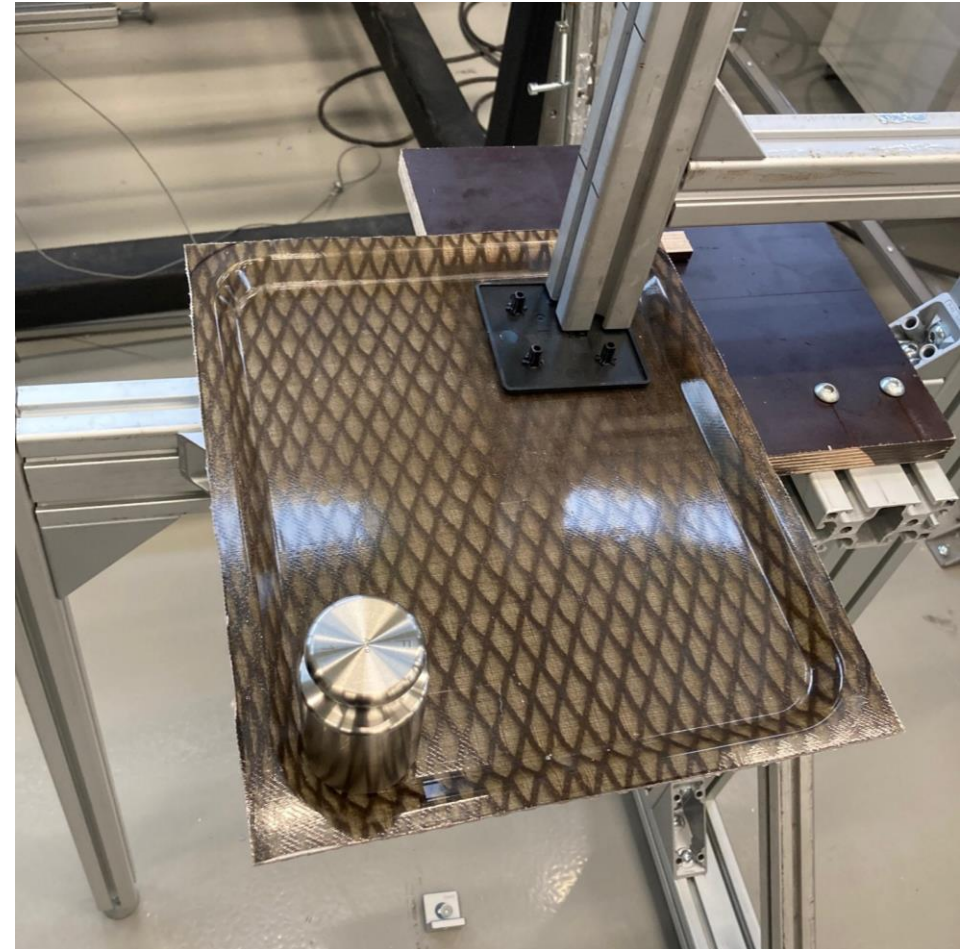


Testen bioharsen voor dienblad

Opstelling voor meting dienblad stijfheid:

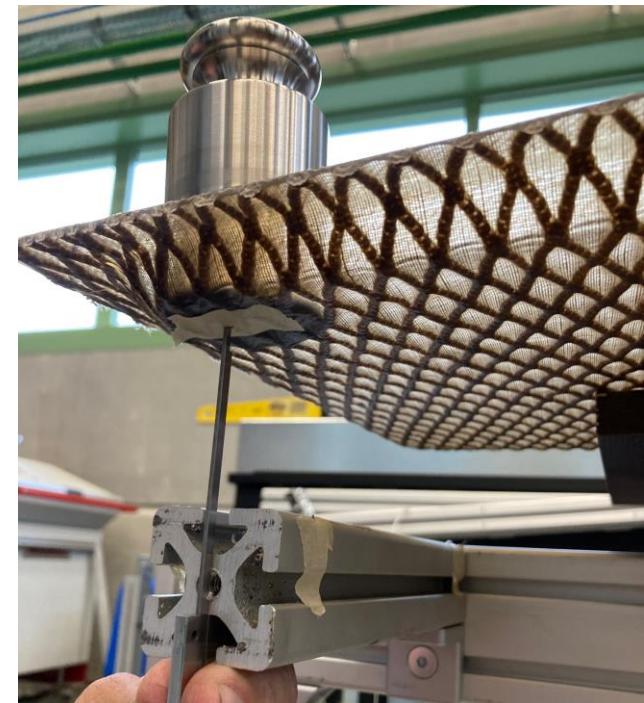
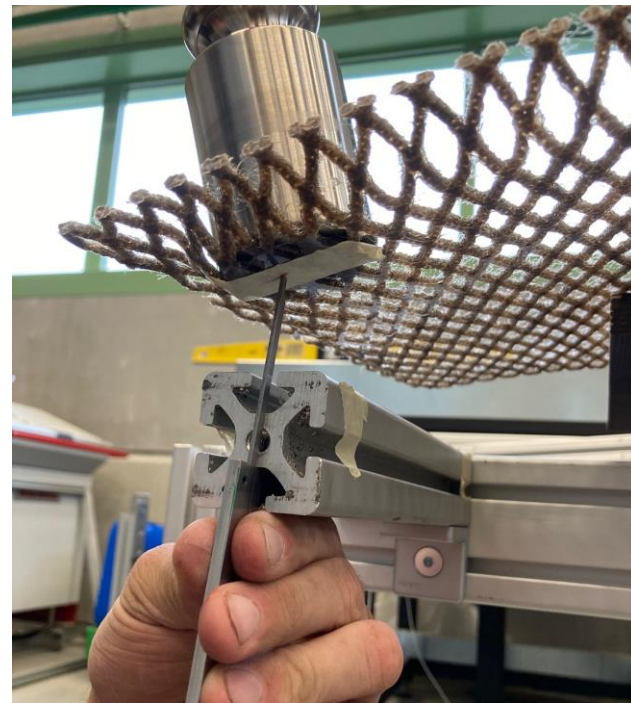
- Dienblad voor $\frac{1}{4}$ ingeklemd.
- Belasting van 1 kg in de tegengestelde hoek
- Stijfheidsrichtlijn:
1 cm verplaatsing in tegengestelde hoek

Dienblad getest met



Testen bioharsen voor dienblad

Meetmethode: meting van verschil afstand met en zonder 1 kg.



Testen bioharsen voor dienblad

Resultaten doorbuiging tijdens buigtest:

- Vlasnet + vlasweefsel met Cardolite hars: 9,39 mm
- Vlasnet + vlasweefsel met Greenpoxy hars: 9,44 mm
- Vlasnet met IB2 hars: 27,89 mm
- Vlasnet met Bitrez hars: 15,52 mm

Testen bioharsen voor dienblad

Resultaten doorbuiging tijdens buigtest:

- Vlasnet + vlasweefsel met Cardolite hars: 9,39 mm
- Vlasnet + vlasweefsel met Greenpoxy hars: 9,44 mm
- Vlasnet met IB2 hars: 27,89 mm
- Vlasnet met Bitrez hars: 15,52 mm

Extra test: uitharden met IR-straling

Materiaal:

- Vlas + epoxy (Bitrez)

Opstelling:

- Op metalen plaat geplaatst
- Enkel boven IR –verwarming



→ Verdere optimalisatie mogelijk richting applicatie

Extra test: uitharden met IR-straling

Materiaal:

- Vlas + epoxy (Bitrez)

Opstelling:

- Op metalen plaat geplaatst
- Enkel boven IR –verwarming

→ Verdere optimalisatie mogelijk richting applicatie



Inhoud presentatie

- Update dienblad demonstrator
- **Update meubel demonstrator**
- Update dakkoffer demonstrator
- Coatingtesten
- Reparatie test
- Demonstratie in het labo!
- Kostenvergelijking
- Recyclage

Meubel demonstrator



Meubel demonstrator

- Productie basalt-PLA sheets (120 cm lengte)
- Plooiest met randafwerking
- Productieoptimalisatie en productie sandwichpanelen @ Econcore
- Uitwerking plooi
- Plooiest en optimalisatie
- Prototype productie met freestest
- Lastesten
- Optimalisatie tot einddemonstrator

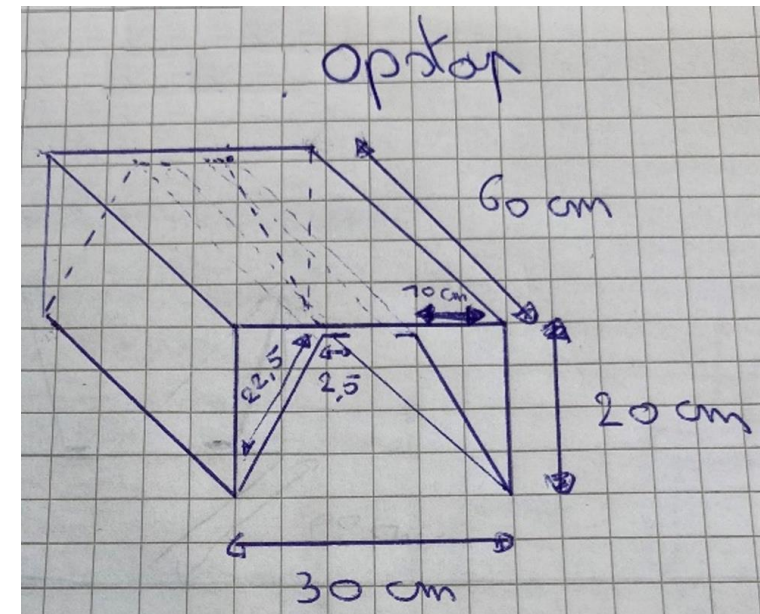
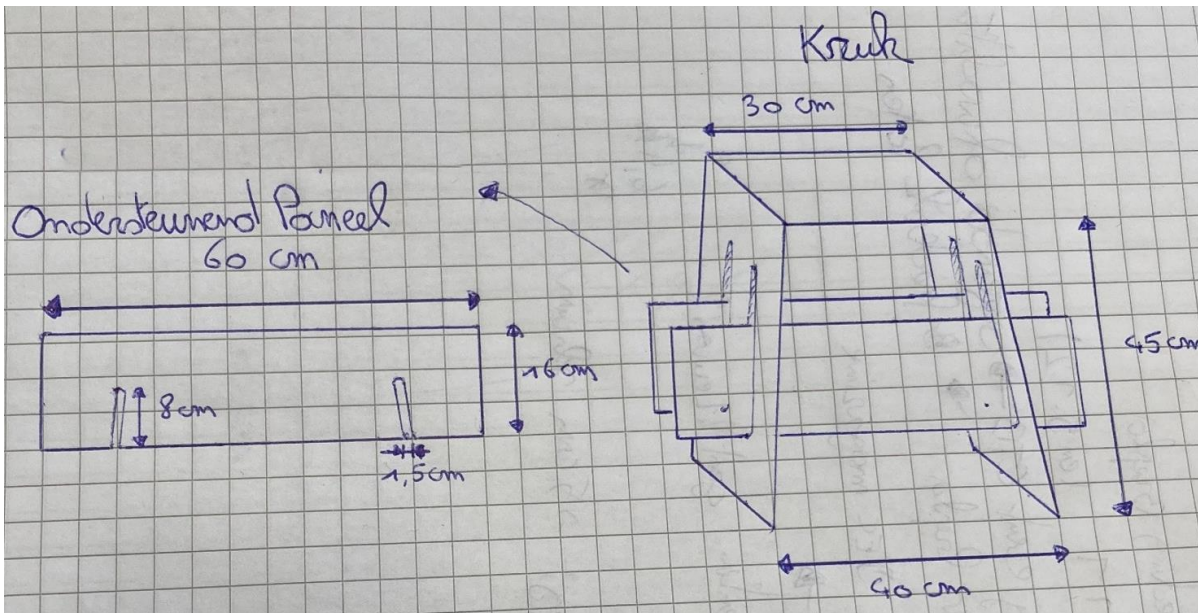
Meubel demonstrator: Design kruk en opstap

Krukdesign:

- Plooibaar
- Demonteerbaar
- Stapelbaar

Opstapdesign:

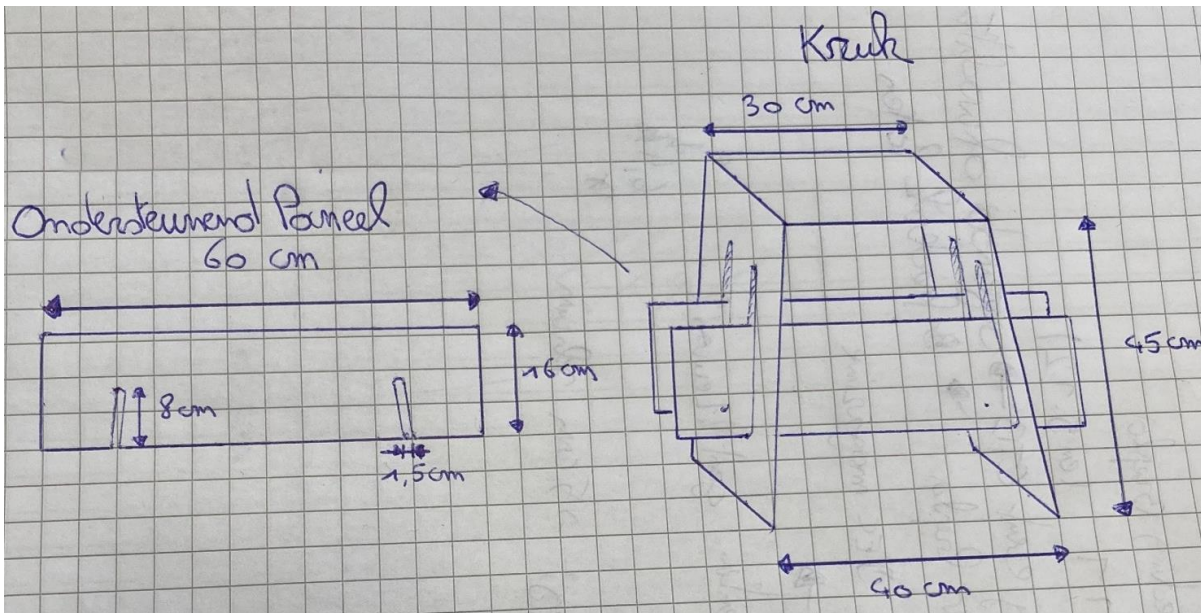
- Geplooid uit één paneel
- Extra uitdaging met scherpe hoeken
- Lijm/lasverbinding geïntegreerd



Meubel demonstrator: Design kruk en opstap

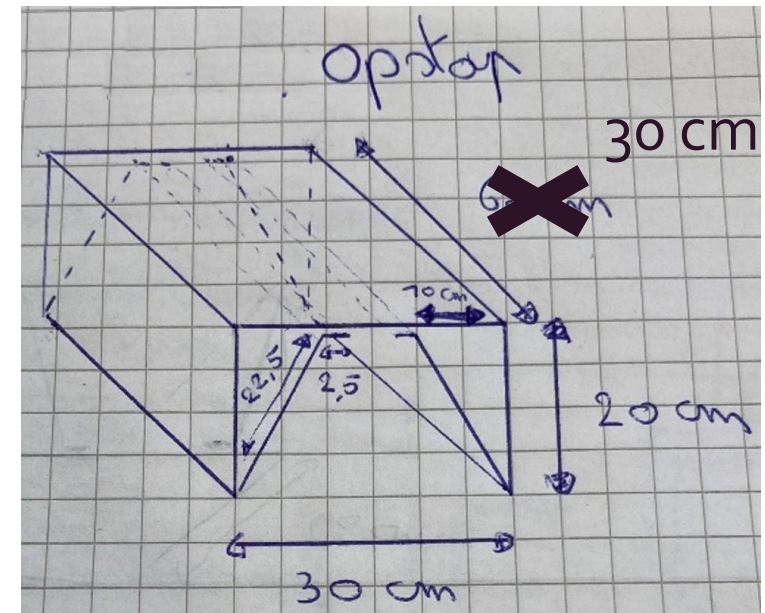
Krukdesign:

- Plooibaar
- Demonteerbaar
- Stapelbaar



Opstapdesign:

- Geplooid uit één paneel
- Extra uitdaging met scherpe hoeken
- Lijm/lasverbinding geïntegreerd



Consolidatie vlas-PLA sheets

Vlas-PLA sheets geconsolideerd aangeleverd door Flipts & Dobbels

Consolidatie basalt-PLA sheets in pers

Foto's van eerste test met vlas-PP, productie met basalt-PLA gebeurd

Procesparameters: temperatuur 190°C, druk 15 bar, 5 minuten op temperatuur
120 x 30 cm in pers van 80x80 cm → persen in twee keer.



Consolidatie esthetische laag basalt-PLA sheets

In laminator @ Econcore: parameters 190°C, 0,1 mm opening, 1 m/min en 6 bar druk

Lay – up:



PLA folie 50 µm:



Basaltweefsel 220 gsm:



Basalt- PLA sheet :



Productie sandwichpanelen @ Econcore

Materiaal:

PLA kern, 90 kg/m³ (Econcore)

Vlas – PLA (Flipts & Dobbels)

Skindikte: 1 mm, 500 gsm vlas

Basalt – PLA (Basaltex – Sidaplax)

Skindikte: 0,7 mm, 660 + 220 gsm basalt



Alles steeds gekristalliseerd /voorgedroogd op 95°C

Productie sandwichpanelen @ Econcore

Procesparameters:

- Snelheid: 3,7 m/min (vlas), 5 m/min (basalt)
- Temp.: 208 °C (boven) – 205 °C (onder)
- Gap: 1,5 mm kleiner dan oorspronkelijk
- Voor vlas: 2 x doorheen laminator, tussendoor omdraaien
- Voor basalt: 1 x doorheen laminator

→ Goede sandwichpanelen als eindresultaat



Randafwerking sandwichpanelen

Twee methodes:



Dichtduwen



Overplooien



Randafwerking sandwichpanelen

Twee methodes:



Dichtduwen

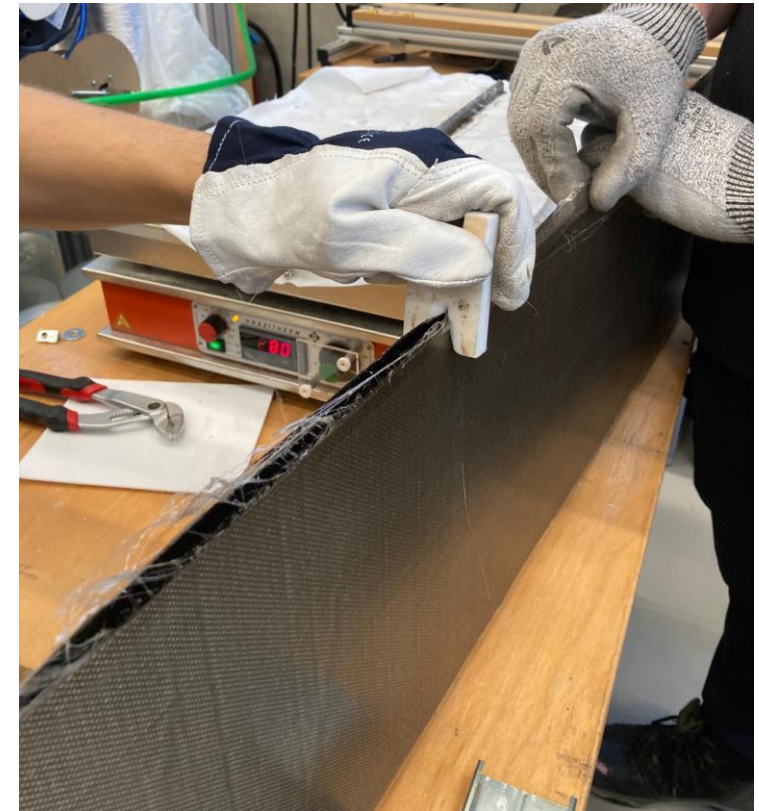


Overplooien



Randafwerking sandwichpanelen

Dichtduwen voor grote panelen → voorlopig volledig manueel, automatisatie mogelijk



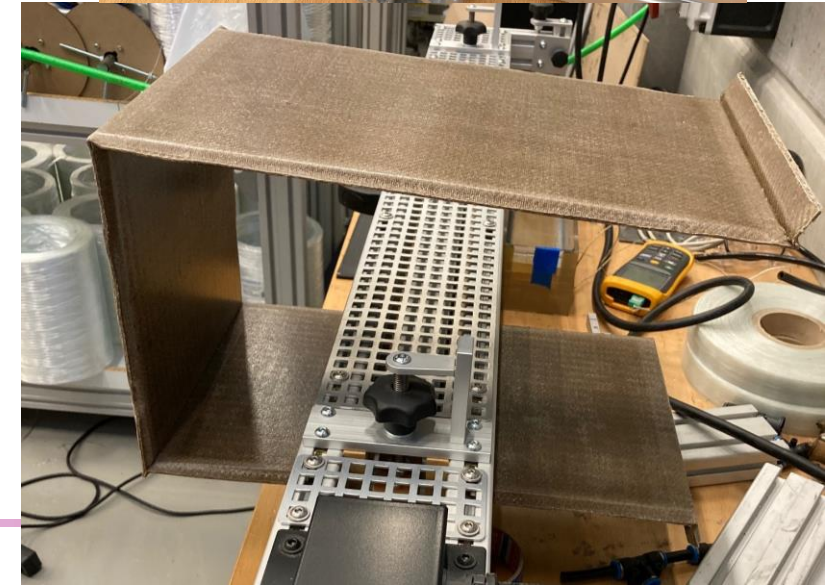
Plooiparameters

Na optimalisatie plooiparameters:

- Wegsnijden 5 mm van de binnenste skin
- 6 minuten in plooiemachine

Vlas-PLA 285°C binnenkant – 215°C buitenkant

Basalt-PLA 260°C binnenkant – 200°C buitenkant



Plooiparameters

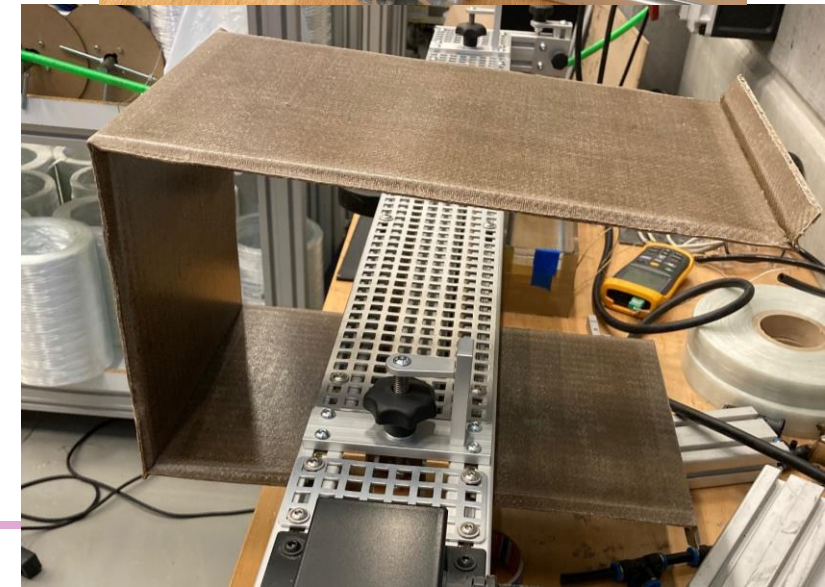
Na optimalisatie plooiparameters:

- Wegsnijden 5 mm van de binnenste skin
- 6 minuten in plooiemachine

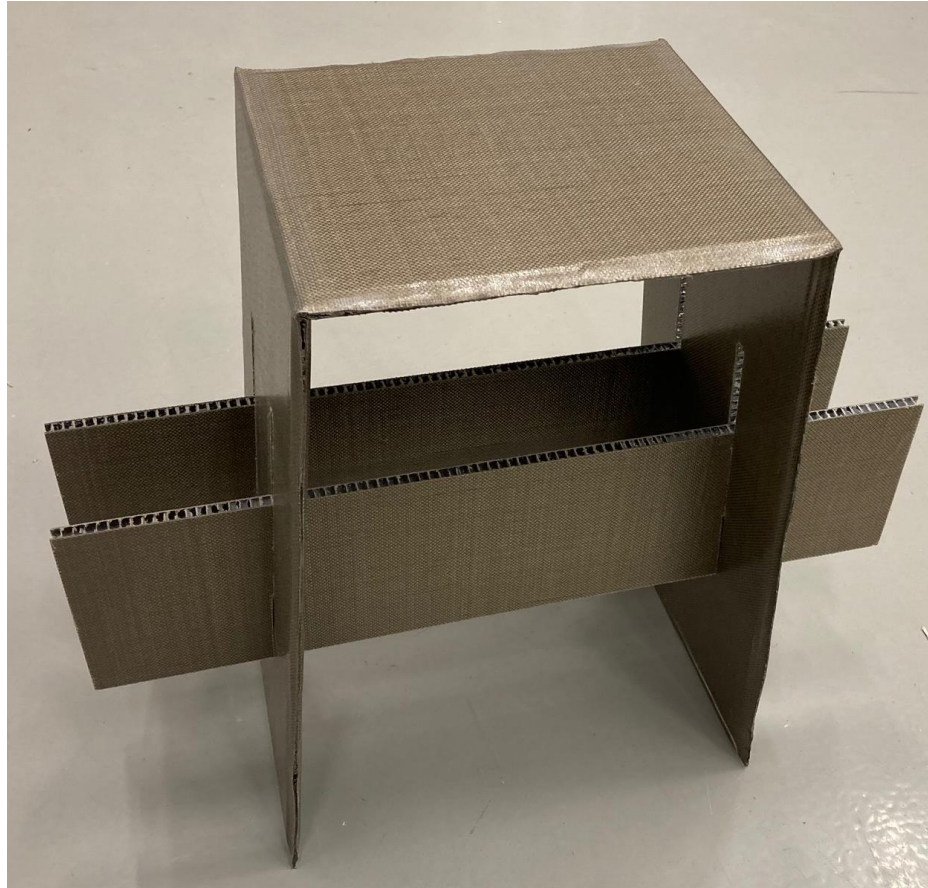
Vlas-PLA: 285°C binnenkant – 215°C buitenkant

Basalt-PLA: 260°C binnenkant – 200°C buitenkant

Manueel proces → automatisering mogelijk

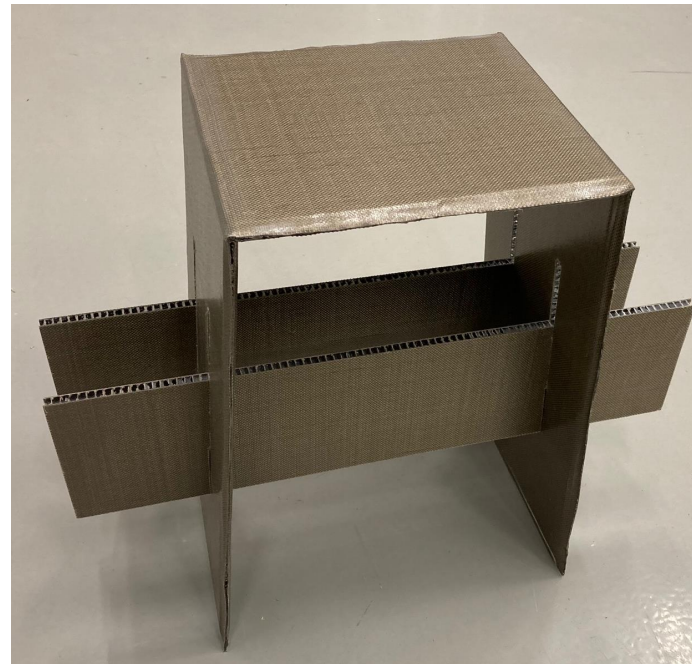


Update meubel demonstrator: resultaat kruk

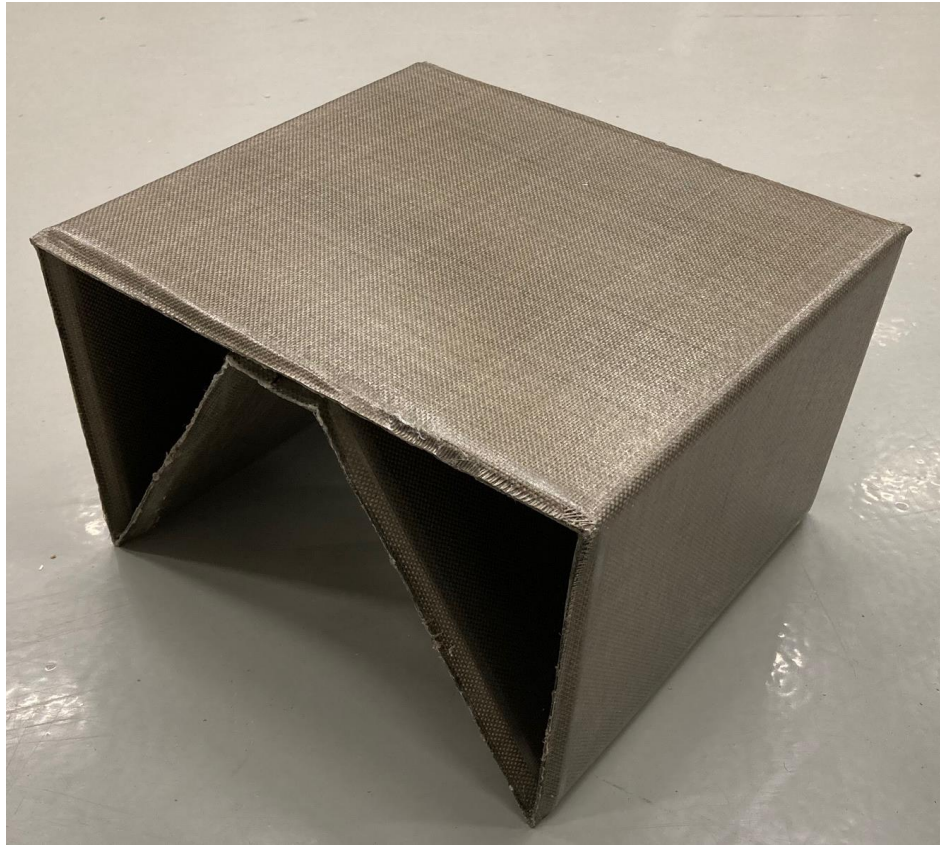


Update meubel demonstrator: resultaat kruk

- Tussenpanelen demonteerbaar
 - Gleuven uitgefreesd
- Mogelijk om deze demonstrator te delen/bij te maken



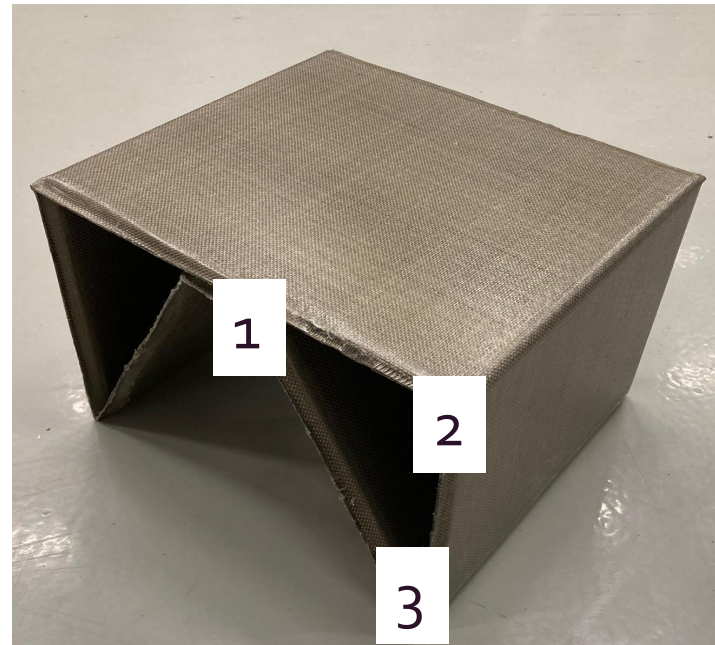
Update meubel demonstrator: resultaat opstap



Update meubel demonstrator: resultaat opstap

- Plooi volgorde: zie nummering
- Laatste lasstap: opwarming oppervlak met spiegellas en warme lucht

→ Mogelijk om deze demonstrator te delen/bij te maken



Inhoud presentatie

- Update dienblad demonstrator
- Update meubel demonstrator
- **Update dakkoffer demonstrator**
- Coatingtesten
- Reparatie test
- Demonstratie in het labo!
- Kostenvergelijking
- Recyclage

Dakkoffer demonstrator



Update dakkoffer demonstrator

- Vervormingslimiettest
- Vacuüm vervormtest
- Materiaalkeuze
- Uitwerking nieuwe matrijs
- Productietesten
- Afwerking demonstrator

Update dakkoffer demonstrator

- **Vervormingslimiettest**
- Vacuüm vervormtest
- Materiaalkeuze
- Uitwerking nieuwe matrijs
- Productietesten
- Afwerking demonstrator

Vervormingslimiettest

Doel:

Vergelijking in rek-/vervormingslimiet korte vezel biocomposiet tijdens thermocompressie

Methode:

1. Opwarmen in oven tot boven smelttemperatuur
2. Inklemming met klemring
3. Vervorming met doorn

Uitput: Diepte van de doorn bij scheur (mm)

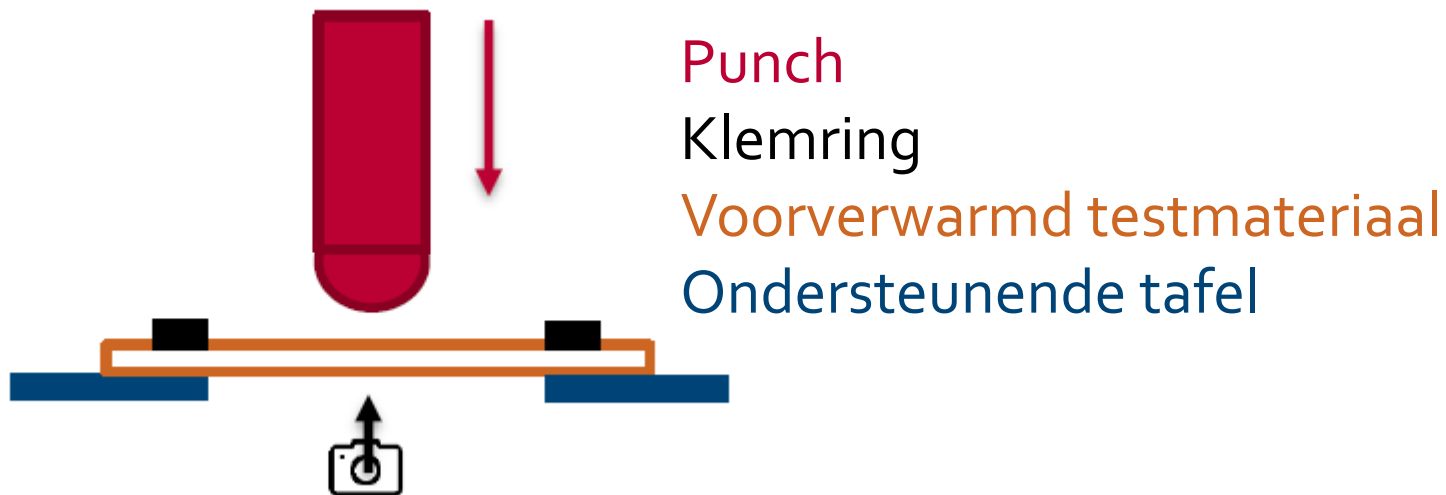
Opstelling:



Vervormingslimiettest

Doel: Vergelijking in rek-/vervormingslimiet korte vezel biocomposiet tijdens thermocompressie

Opstelling:



Voorbeeldopnames

- Circular Matters materiaal
- Non woven vlas-PLA zijaanzicht

Vervormingslimiettest

Materiaal vergelijking:

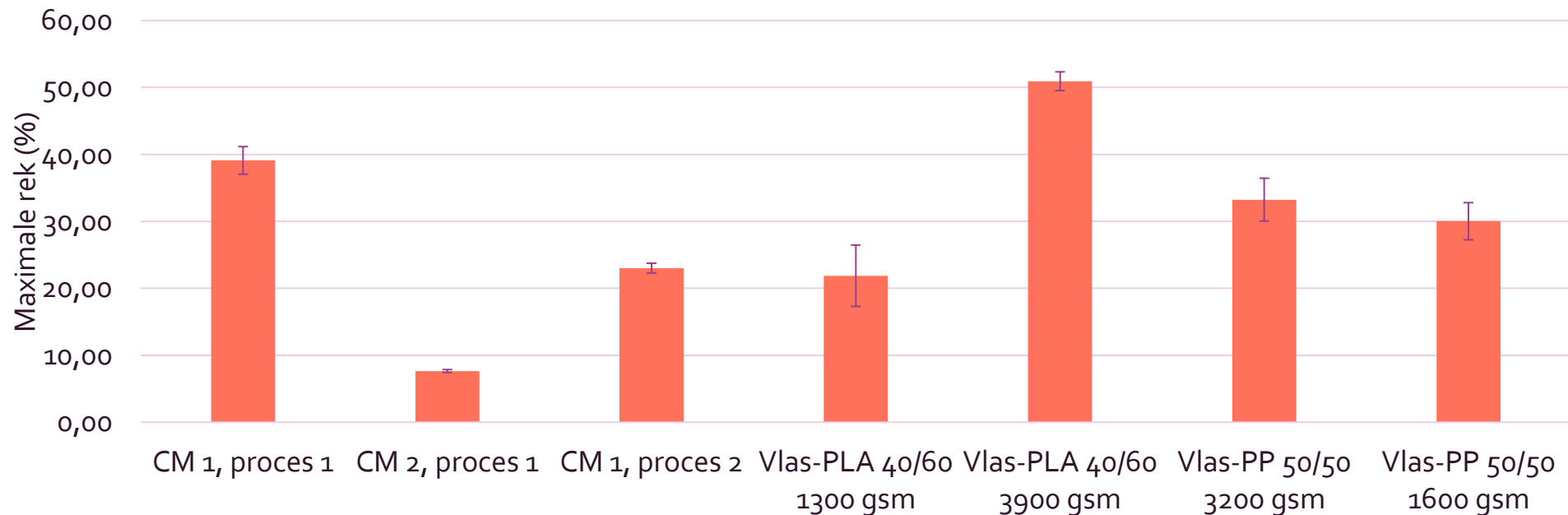
- Non woven vlas-PLA 40/60 1300 gsm en 3900 gsm:
1,09 mm – 2,97 mm dikte
- Non woven vlas-PP 50/50 1600 gsm en 3200 gsm:
1,80 mm – 3,65 mm dikte
- Circular matters plaat 1:
4,97 mm dik, met korte bamboovezel: lengte < 3 mm, diameter 200-400 µm
- Circular matters plaat 2:
3,95 mm dik, met vermalen rietstengel: lengte < 1 cm, diameter 1-5 mm

Vervormingslimiettest: resultaten

Meetresultaat: doorndiepte bij scheur (mm)

Rek (%) berekend via driehoeksmmeetkunde

	Gem. rek (%)	Standaard Dev. (%)
CM 1, proces 1	39,11	4,11
CM 2, proces 1	7,64	0,43
CM 1, proces 2	23,02	1,47
Vlas-PLA 40/60 1300 gsm	21,88	9,17
Vlas-PLA 40/60 3900 gsm	50,93	2,80
Vlas-PP 50/50 1600 gsm	30,03	5,54
Vlas-PP 50/50 3200 gsm	33,23	6,42

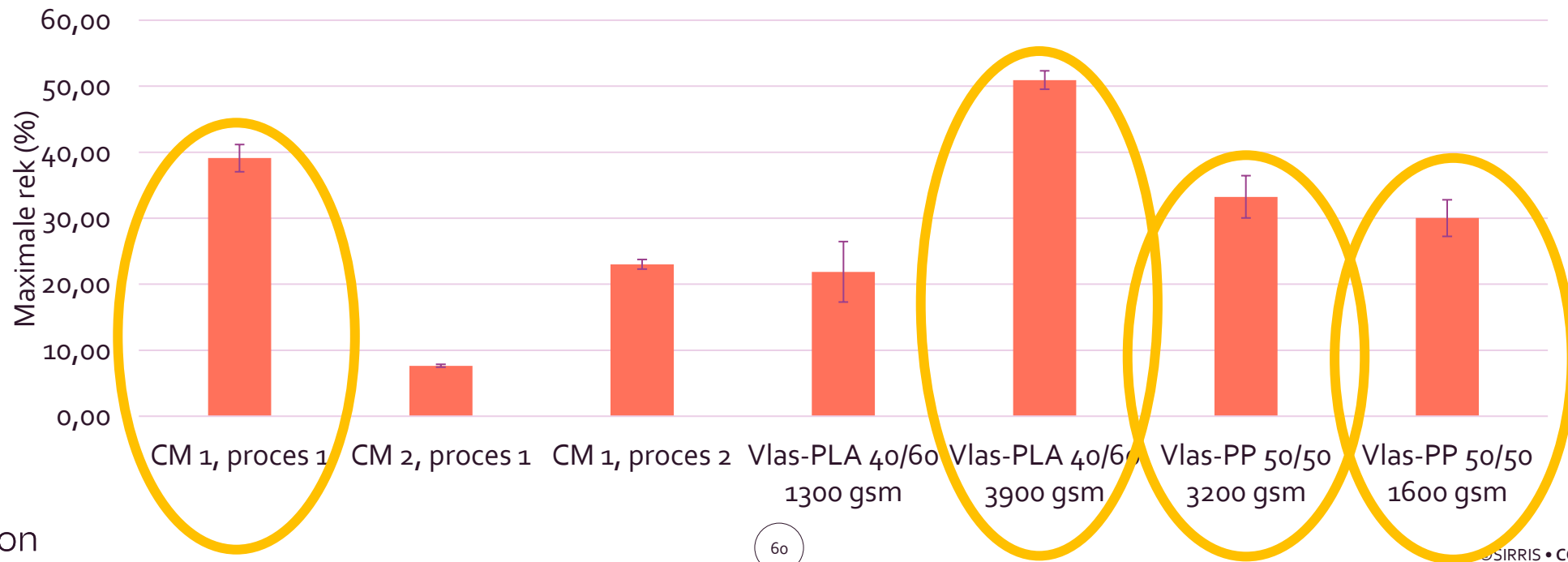


Vervormingslimiëttest: resultaten

Meetresultaat: doordiepte bij scheur (mm)

Rek (%) berekend via driehoeksmmeetkunde

	Gem. rek (%)	Standaard Dev. (%)
CM 1, proces 1	39,11	4,11
CM 2, proces 1	7,64	0,43
CM 1, proces 2	23,02	1,47
Vlas-PLA 40/60 1300 gsm	21,88	9,17
Vlas-PLA 40/60 3900 gsm	50,93	2,80
Vlas-PP 50/50 1600 gsm	30,03	5,54
Vlas-PP 50/50 3200 gsm	33,23	6,42



Update dakkoffer demonstrator

- Vervormingslimiettest
- **Vacuüm vervormtest**
- Materiaalkeuze
- Uitwerking nieuwe matrijs
- Productietesten
- Afwerking demonstrator

Vacuüm vervormtest: opstelling

- Materiaal: vlas-PLA
- Materiaaldikte: 1300 gsm – 4000 gsm
- Methode:
 - Plaatmateriaal voorgeconsolideerd in pers (15 bar, 180°C, 5 min op temperatuur)
 - 10 min voorverwarmd in oven op 200°C
 - Manuele plaatsing en vervorming in vacuüm mal

Vacuüm vervormtest: opstelling



Vacuüm vervormtest: Resultaat

1300 gsm:



4000 gsm:



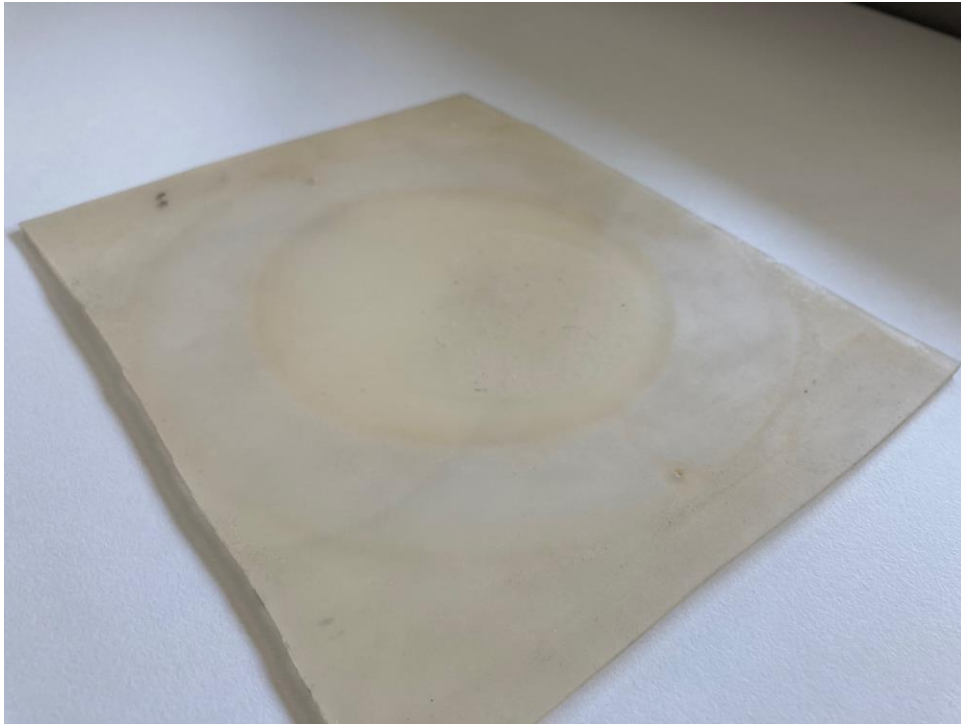
Resultaat:

Deels vervormd, porositeiten gevormd door materiaalrek → geen volledige vervorming

Hogere stijfheid van 4000 gsm zorgt voor lagere vervorming

Vacuüm vervormtest: Toevoeging silicone laag

Vanwege gevormde porositeiten → toevoeging silicone laag voor vacuüm afdichting



Vacuüm vervormtest: Resultaat met silicone laag

1300 gsm:



4000 gsm:



Resultaat:

1300 gsm vervormd volledig, scheurt vanwege hoge rek → potentieel voor minder uitdagende geometrie
4000 gsm vervormd deels → vacuüm druk niet hoog genoeg voor volledige vervorming

Update dakkoffer demonstrator

- Vervormingslimiettest
- Vacuüm vervormtest
- **Materiaalkeuze**
- Uitwerking nieuwe matrijs
- Productietesten
- Afwerking demonstrator

Materiaalkeuze dakkoffer

Startpunt: dakkoffer uit PP met wanddikte 4 mm

Zelfde stijfheid én sterkte voor non woven 50/50 vlas – PLA: 2,5 mm wanddikte vereist

Beschikbaar non woven materiaal Ecotechnilin:

2000 gsm 50/50 vlas – PLA → theoretische dikte 2 lagen: 2,97 mm

→ niet mogelijk om voldoende materiaal te leveren

1600 gsm 50/50 hennep – PP → theoretische dikte 2 lagen: 2,83 mm

Update dakkoffer demonstrator

- Vervormingslimiettest
- Vacuüm vervormtest
- Materiaalkeuze
- **Uitwerking nieuwe matrijs**
- Productietesten
- Afwerking demonstrator

Uitwerking nieuwe matrijs richting dakkoffer

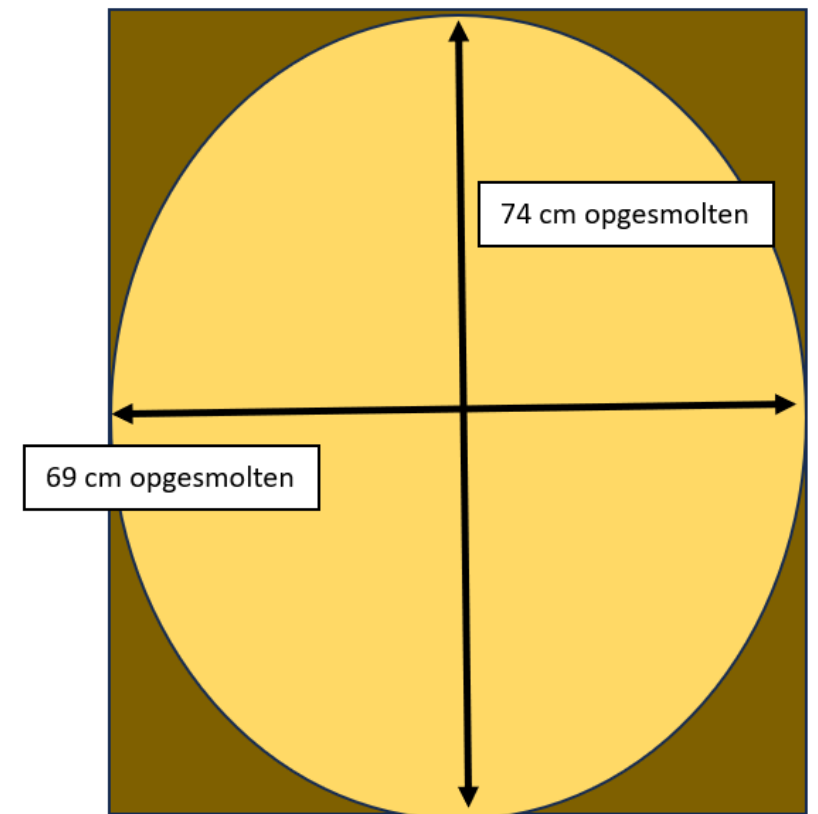
Doel:

- Design richting dakkoffer vorm te produceren op onze pers
- Focus op realistische diepte (en minder de lengte en breedte)

Uitwerking nieuwe matrijs richting dakkofer

Beperking in oppervlakte van de pers (80x80 cm)

Beperking opgesmolten oppervlak infrarood installatie:

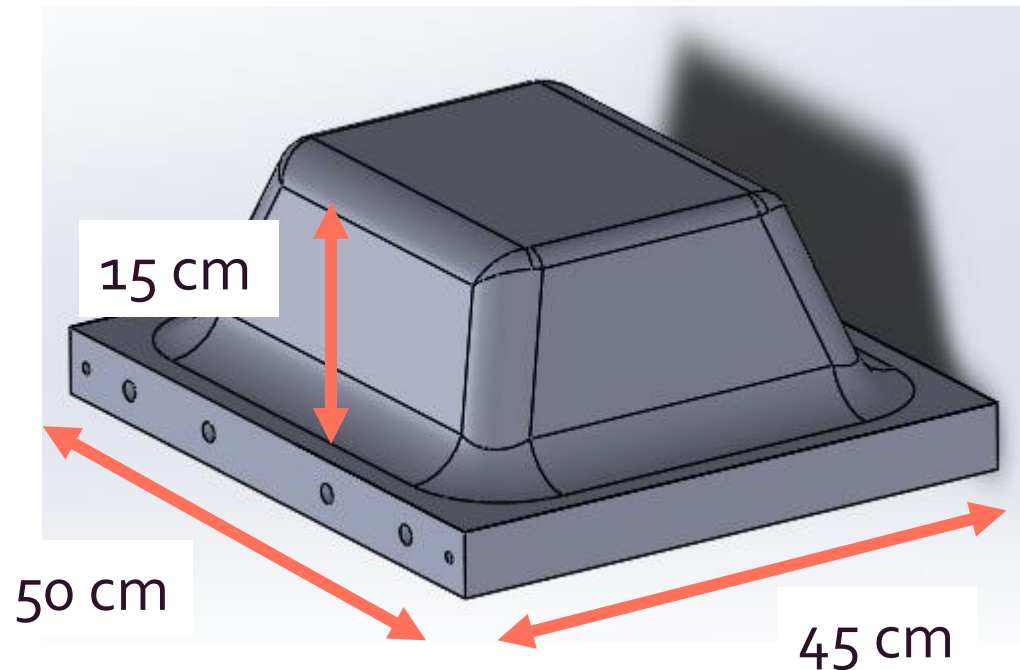


Uitwerking nieuwe matrijs richting dakkofer

Beperking in oppervlakte van de pers (80x80 cm)

Beperking opgesmolten oppervlak Infrarood installatie

Bak vorm als resultaat:



Update dakkoffer demonstrator

- Vervormingslimiettest
- Vacuüm vervormtest
- Materiaalkeuze
- Uitwerking nieuwe matrijs
- **Productietesten**
- Afwerking demonstrator

Productietesten dakkofer demonstrator

Verschillende variaties in
klemkader opstelling



Productietesten dakkofer demonstrator

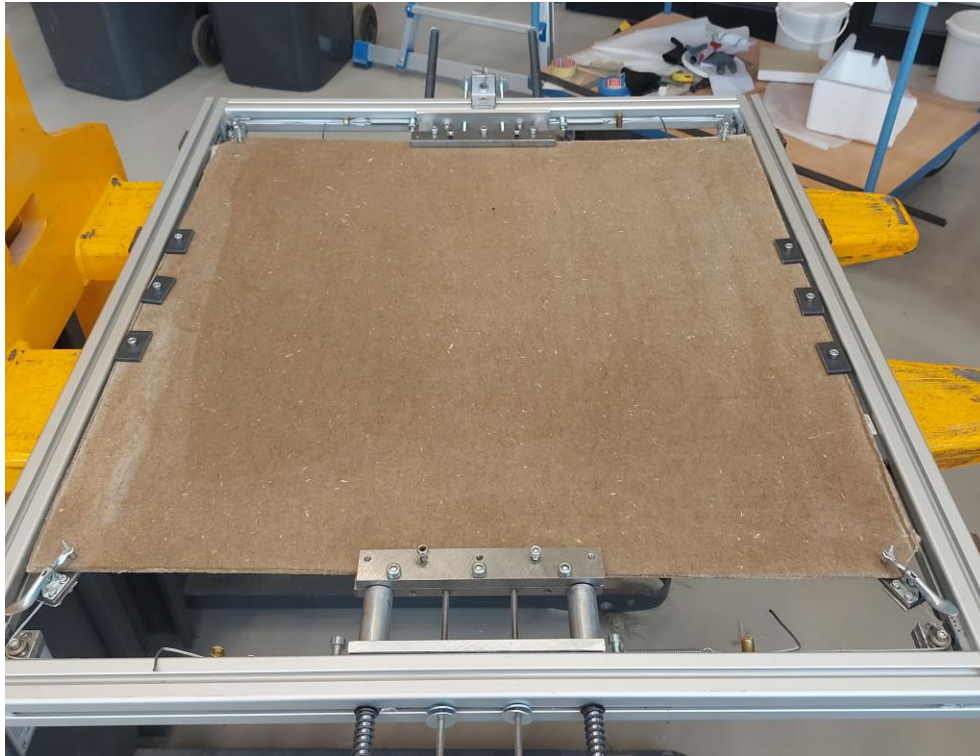
Verschillende variaties in
klemkader opstelling

Video!



Productietesten dakkofer demonstrator

Voorbeeld eerste sample:



Productietesten dakkoffer demonstrator

Verschillende optimalisaties:

- Afmetingen oorspronkelijk startmateriaal
- Veerspanning
- Mate van inklemming aan zijkanten
- Persdruk

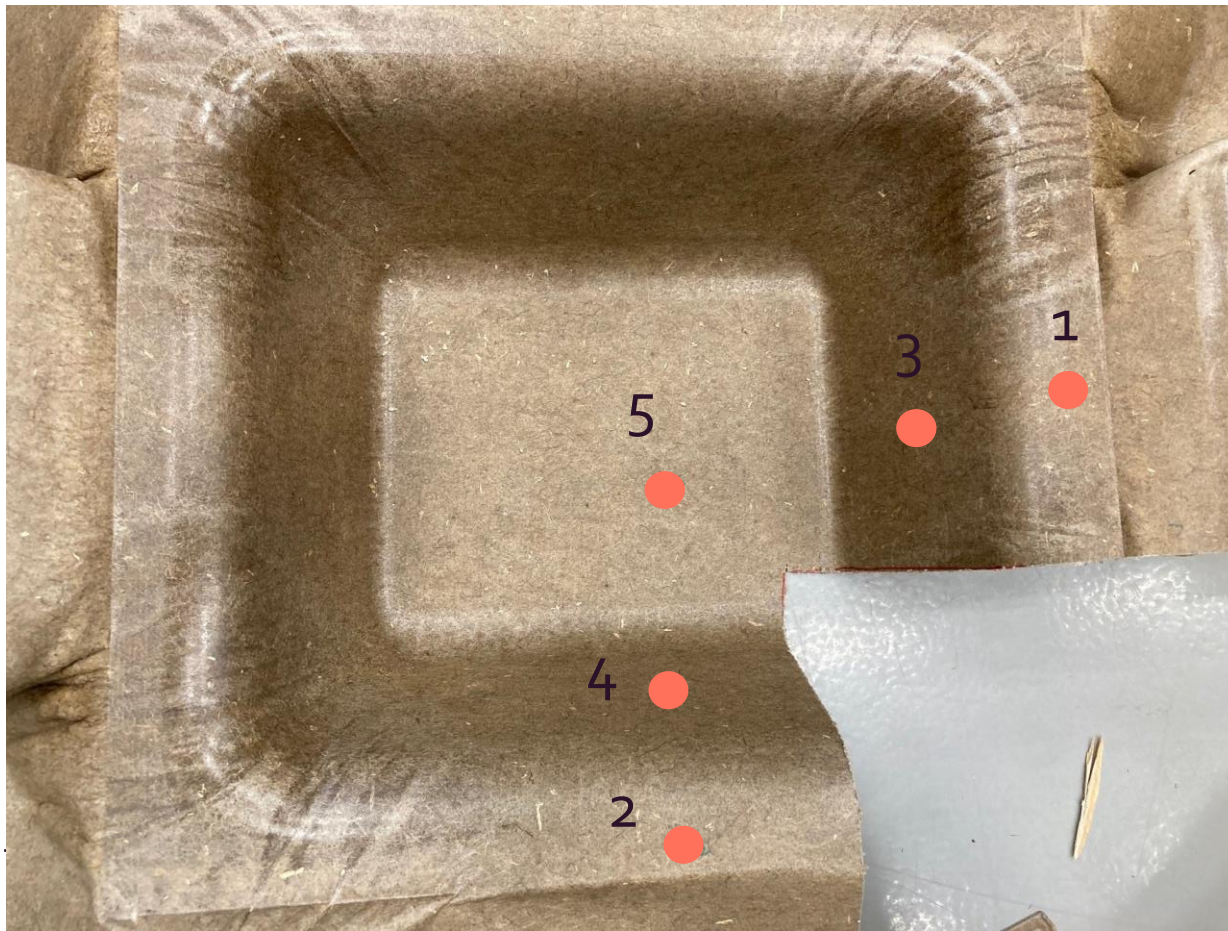
Productietesten dakkofer demonstrator

Verschillende optimalisaties:



Productietesten dakkoffer demonstrator

Consolidatie check met dikte metingen:



Dikte geconsolideerde plaat: 3,02 mm

Dikte bij finale parameters:

Meetpunt	Dikte He-PP (mm)
1	2,85
2	3,15
3	3,05
4	3,15
5	2,85

Productietesten dakkofer demonstrator

Finale inklemmingssysteem:



Persparameters:

- Maltemperatuur: 80°C (PP) – 40°C (PLA)
- Opwarmtemperatuur : 190°C
- Aanhouden na opwarming: 1 min
- Sluitsnelheid pers: 100 mm/sec
- Persdruk: 50 bar – 66 bar

Productietesten dakkofer demonstrator

Finale inklemmingssysteem:



Persparameters:

- Maltemperatuur: 80°C (PP) – 40°C (PLA)
- Opwarmtemperatuur : 190°C
- Aanhouden na opwarming: 1 min
- Sluitsnelheid pers: 100 mm/sec
- Persdruk: 50 bar – 66 bar

Resultaat:



Update dakkoffer demonstrator

- Vervormingslimiettest
- Vacuüm vervormtest
- Materiaalkeuze
- Uitwerking nieuwe matrijs
- Productietesten
- **Afwerking demonstrator**

Update dakkoffer demonstrator

Afwerking demonstrator:

- Lassen van twee bakken:
 - Opsmelten overlap laag op warme plaat
 - Opsmelten hechtingszone door warme lucht
 - Manuele druk en plaatsing van overlap laag
- Toevoeging van scharnieren
- Toevoeging van rubberen rand

1 helft vlas-PLA – 1 helft hennep - PP



Update dakkoffer demonstrator: Resultaat



Inhoud presentatie

- Update dienblad demonstrator
- Update meubel demonstrator
- Update dakkoffer demonstrator
- **Coatingtesten**
- Reparatie-test
- Demonstratie in het labo!
- Kostenvergelijking
- Recyclage

Coatingtesten



Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

Testen uitgevoerd in samenwerking met collega's:

Pieter Samyn: pieter.samyn@sirris.be

Arne Derluyn: arne.derluyn@sirris.be

Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

Eerder testen van bio-epoxy coatings gebeurd: zie presentatie UC 4 1/12/2022

- Verbetering in kras-, water- en UV-bestendigheid
- Mislukte verouderingstest bij vlas-PLA materiaal

Nu:

- Test op vlas-PLA weefsel en non woven: kras-, water- en UV-bestendigheid
- Conventionele biocoatings: wax en lijnzaadolie
- 2 Bioepoxy coatings: **Sicom**

	Surf Clear ECO (resin)	ECO Fast (hardener)	phenalkamine
sample 1	22,5	9,225	
sample 2	15		7,875

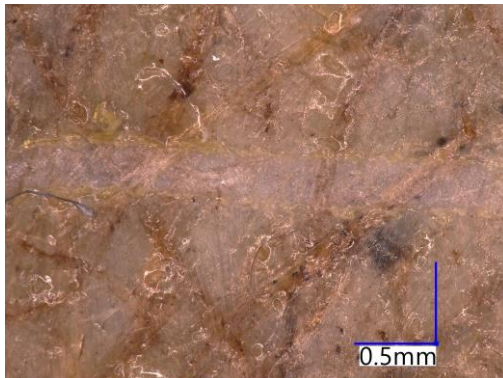
Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

Krastesten:

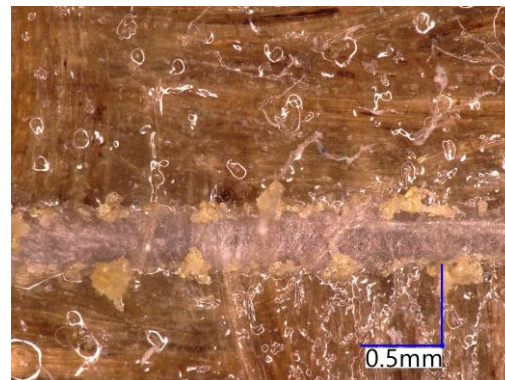
Lijnzaad olie

Wax

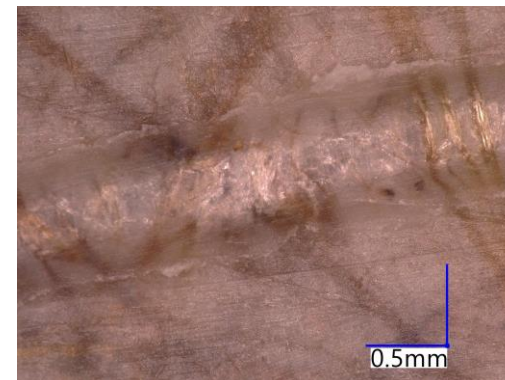
NW-L-1 10N 100x



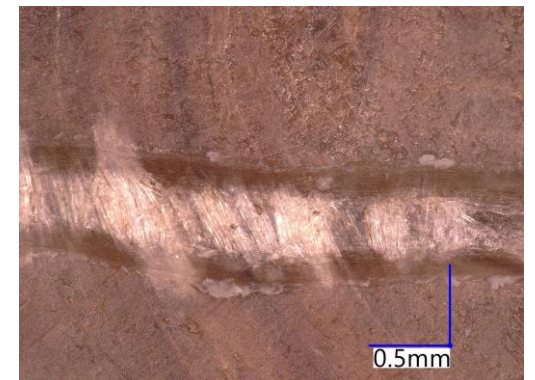
W-L-1 10N 100x



NW-Wx-1 10N x100



W-Wx-1 10N x100



Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

Krastesten:

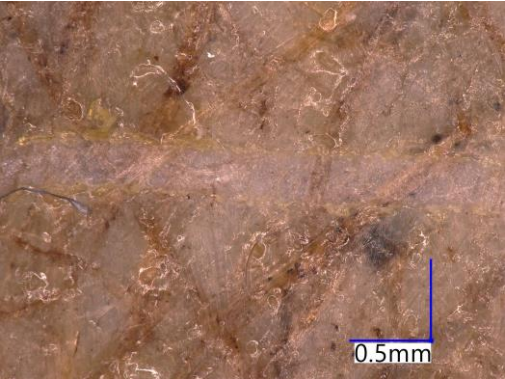


Geen bijdrage aan krasbestendigheid

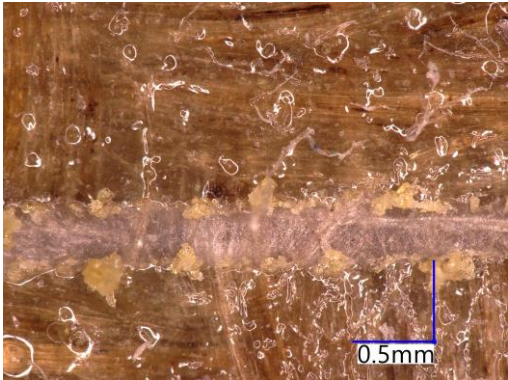
Lijnzaad olie

Wax

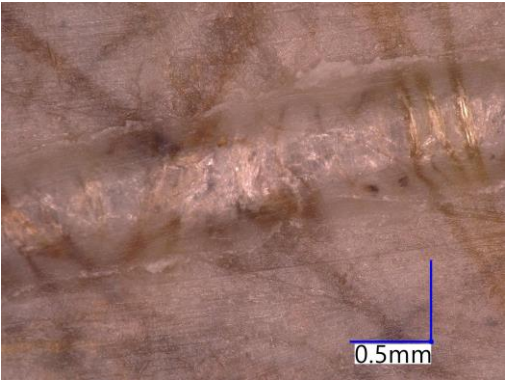
NW-L-1 10N 100x



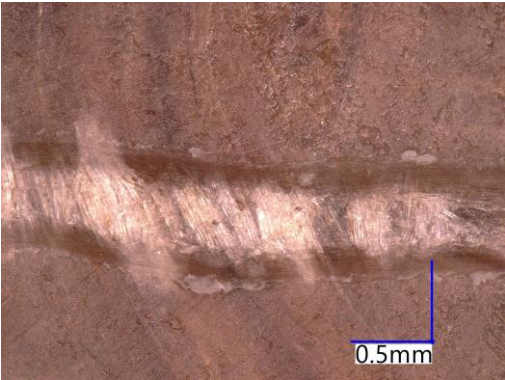
W-L-1 10N 100x



NW-Wx-1 10N x100



W-Wx-1 10N x100



Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

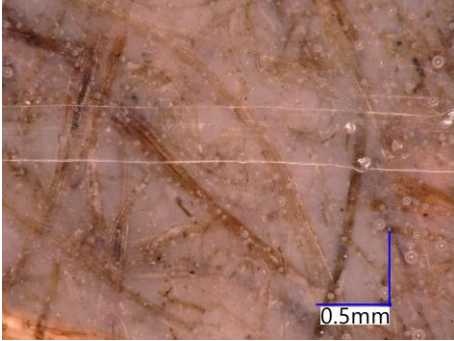
Bioepoxy coatings, eerste observaties:

- Slechte hechting zonder oppervlakte behandeling
→ Voor aanbrenging oppervlak opgeschuurd of corona behandeling uitgevoerd
- Dikte van 500 μm geeft goede uitvloeiing en stabiele resultaten
→ minder goed bij 140 μm en 300 μm

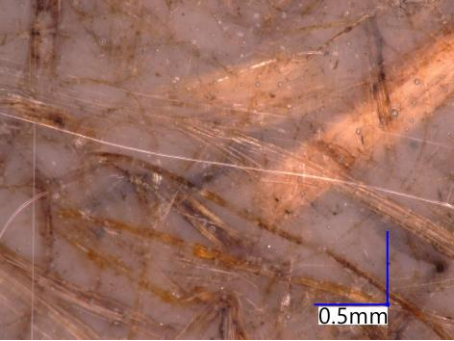
Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

Bioepoxy coatings met dikte 500 µm bij krastest met last van 20N

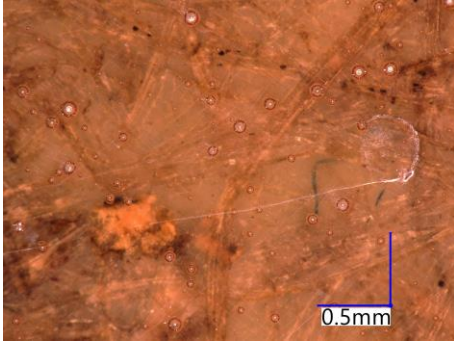
S1-NW



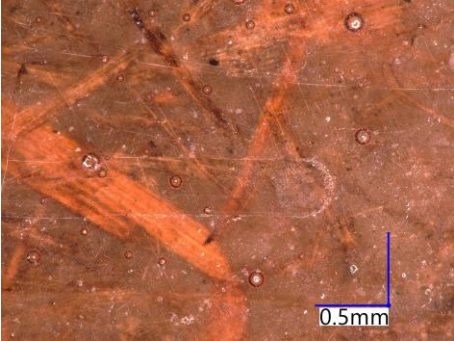
S1-NW-corona



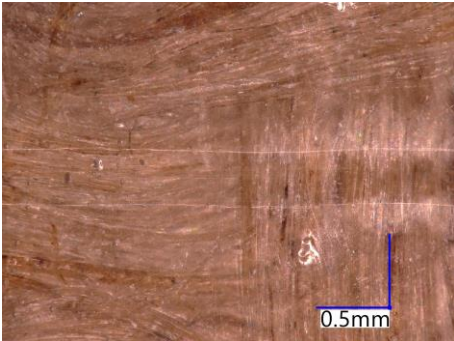
S2-NW



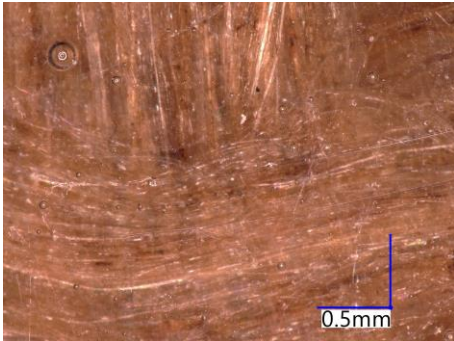
S2-NW-corona



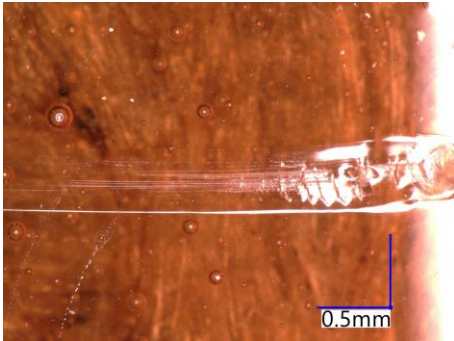
S1-W



S1-W-corona



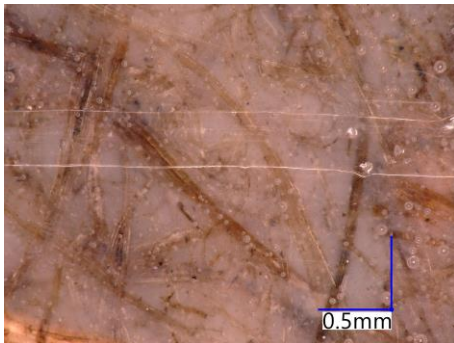
S2-W



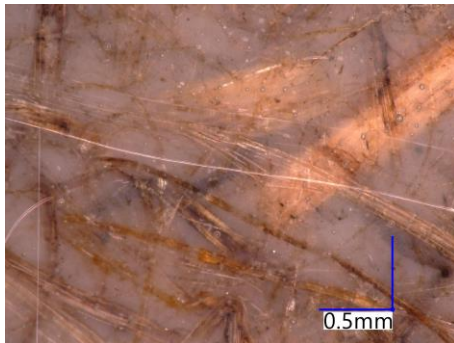
Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

Bioepoxy coatings met dikte 500 μm bij krastest met last van 20N

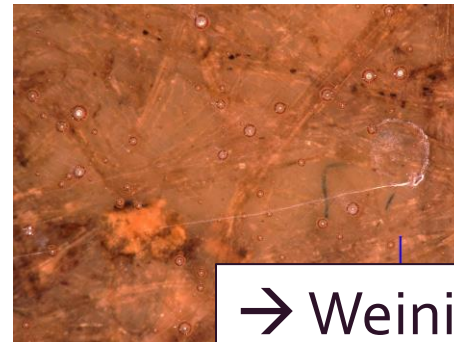
S1-NW



S1-NW-corona



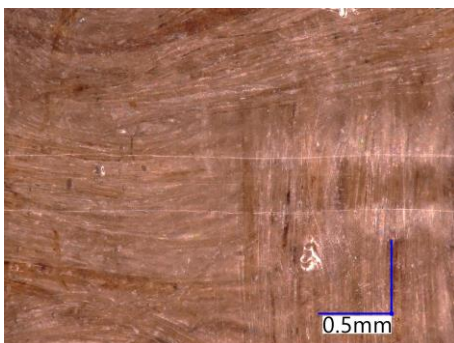
S2-NW



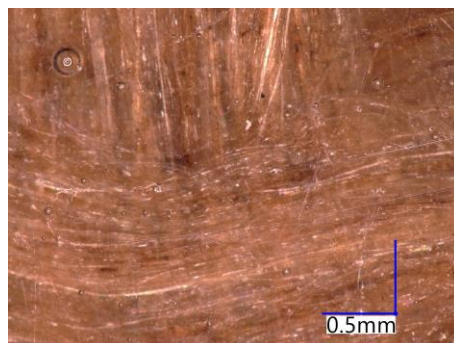
S2-NW-corona



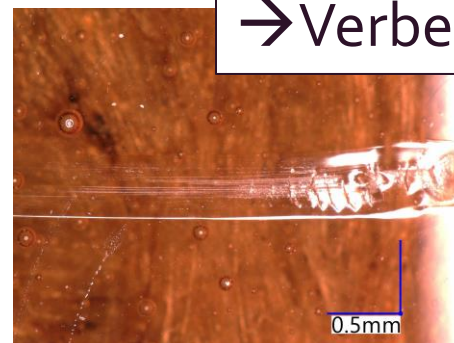
S1-W



S1-W-corona



S2



→ Weinig verschillen
→ Steeds kleine kras te zien
→ Verbetering krasbestendigheid

Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

QUV (UV & condensatie) testen uitgevoerd:

Conditie:

8 Hr UV (0,76 W/m²) – 40°C

4 Hr Condensatie – 35°C

Samples:

Lijnolie (NW en W)

Wax (NW en W)

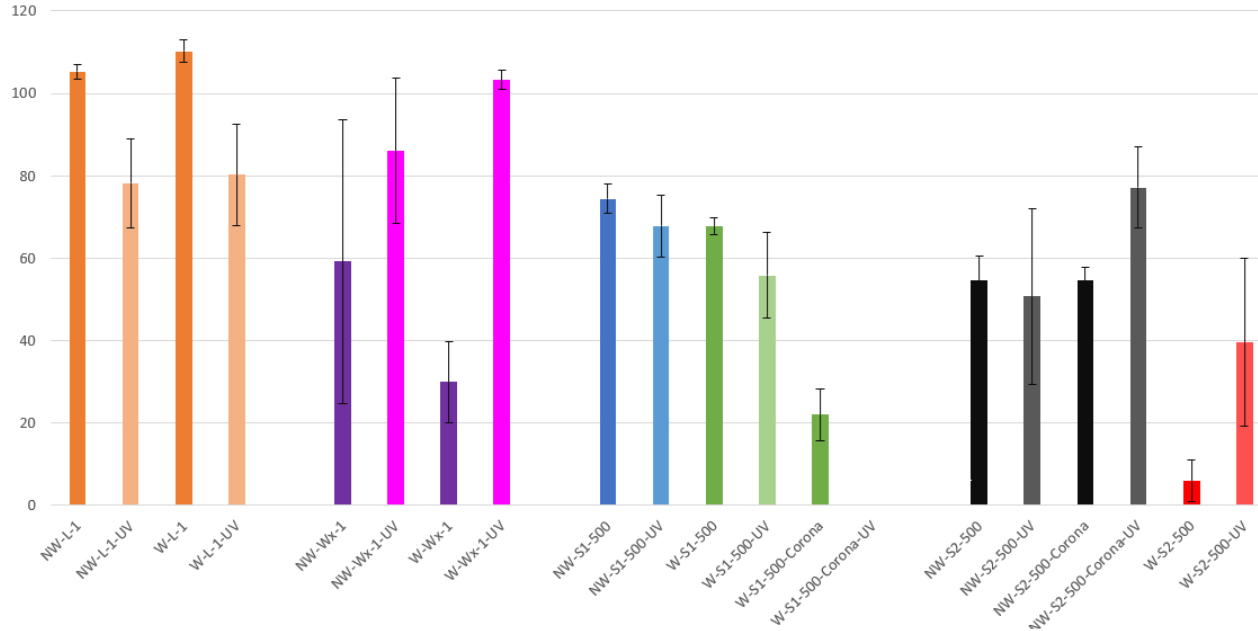
Bioepoxy sample 1 – 500 (NW en W)

Bioepoxy Sample 2 – 500 (NW en W)

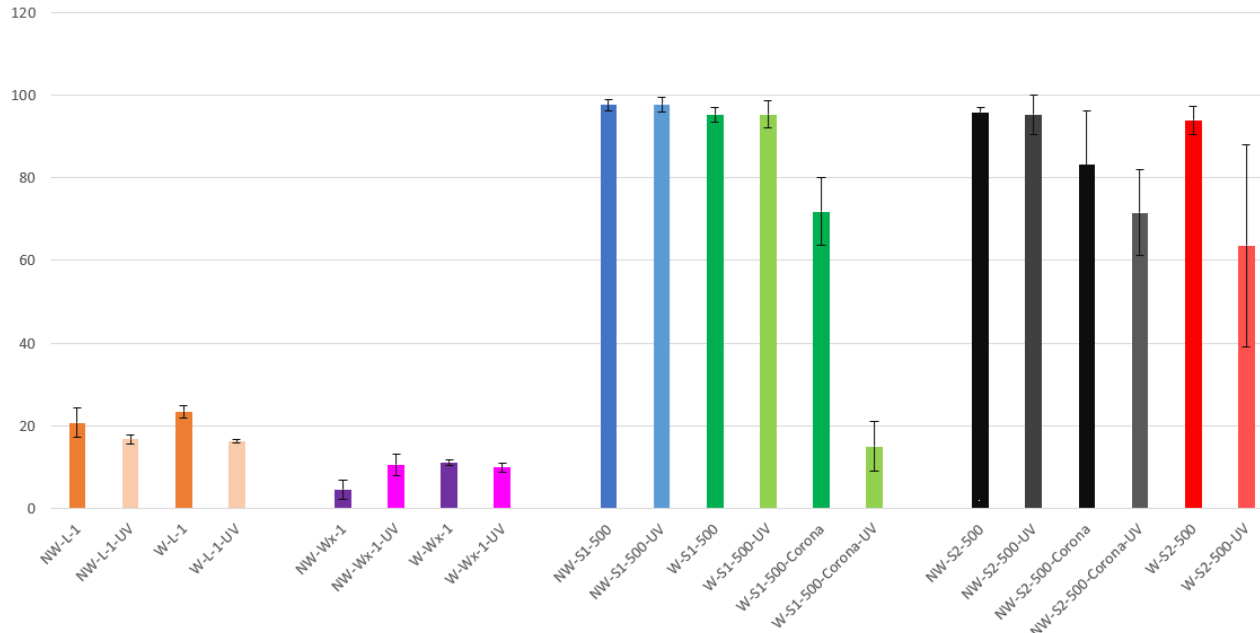
Bioepoxy NW-S2-Corona

Bioepoxy W-S1-Corona

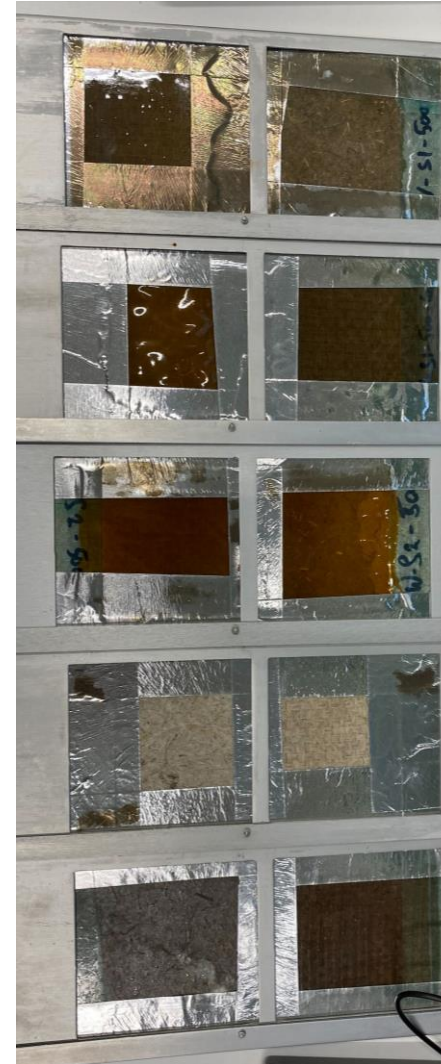
Contact Angle before and after UV exposure



Gloss 60° Before and after UV exposure



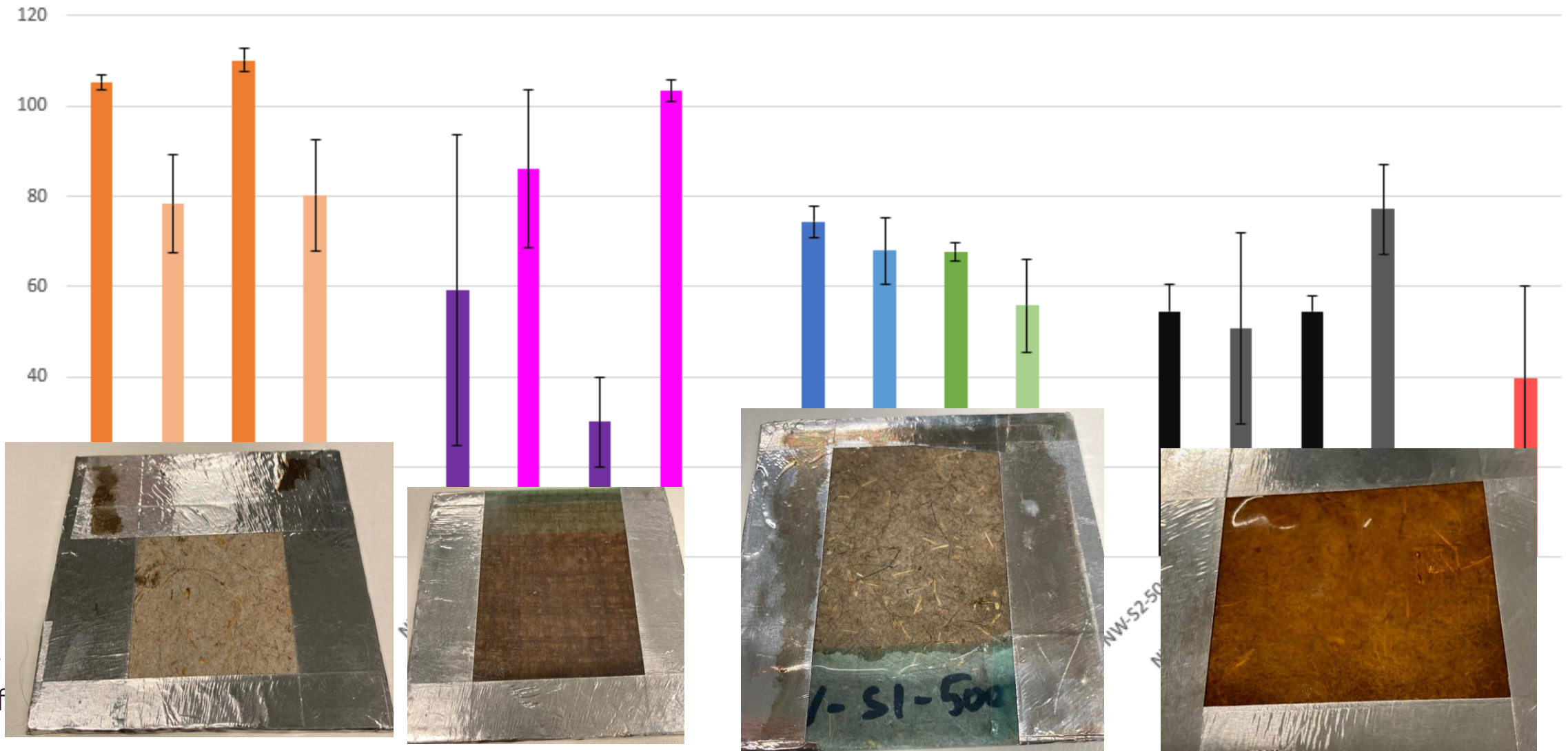
Results



W-S1-500	NW-S1-500
NW-S2-500-Corona	W-S1-500-Corona
W-S2-500	NW-S2-500
NW-L-1	W-L-1
NW-Wx-1	W-Wx-1

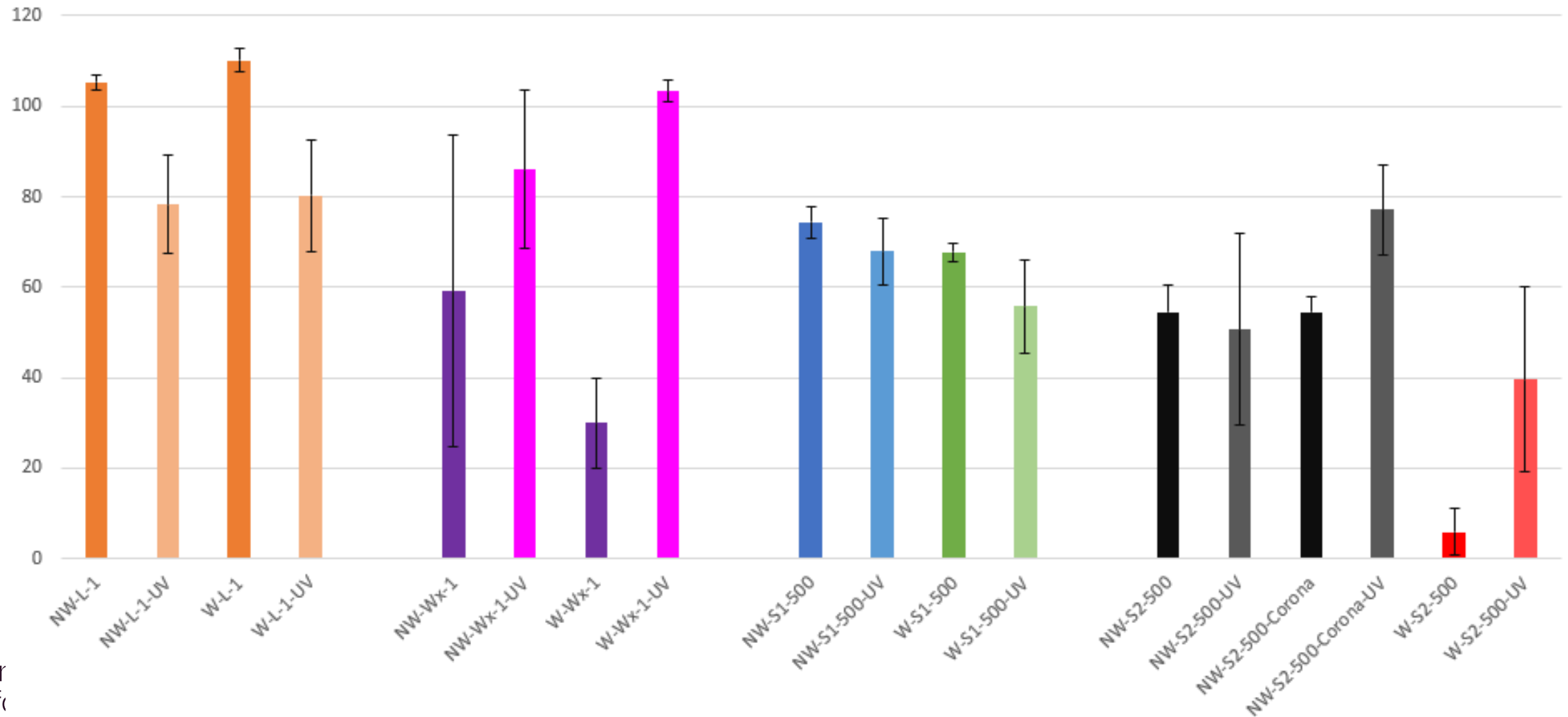
Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

Contact Angle before and after UV exposure



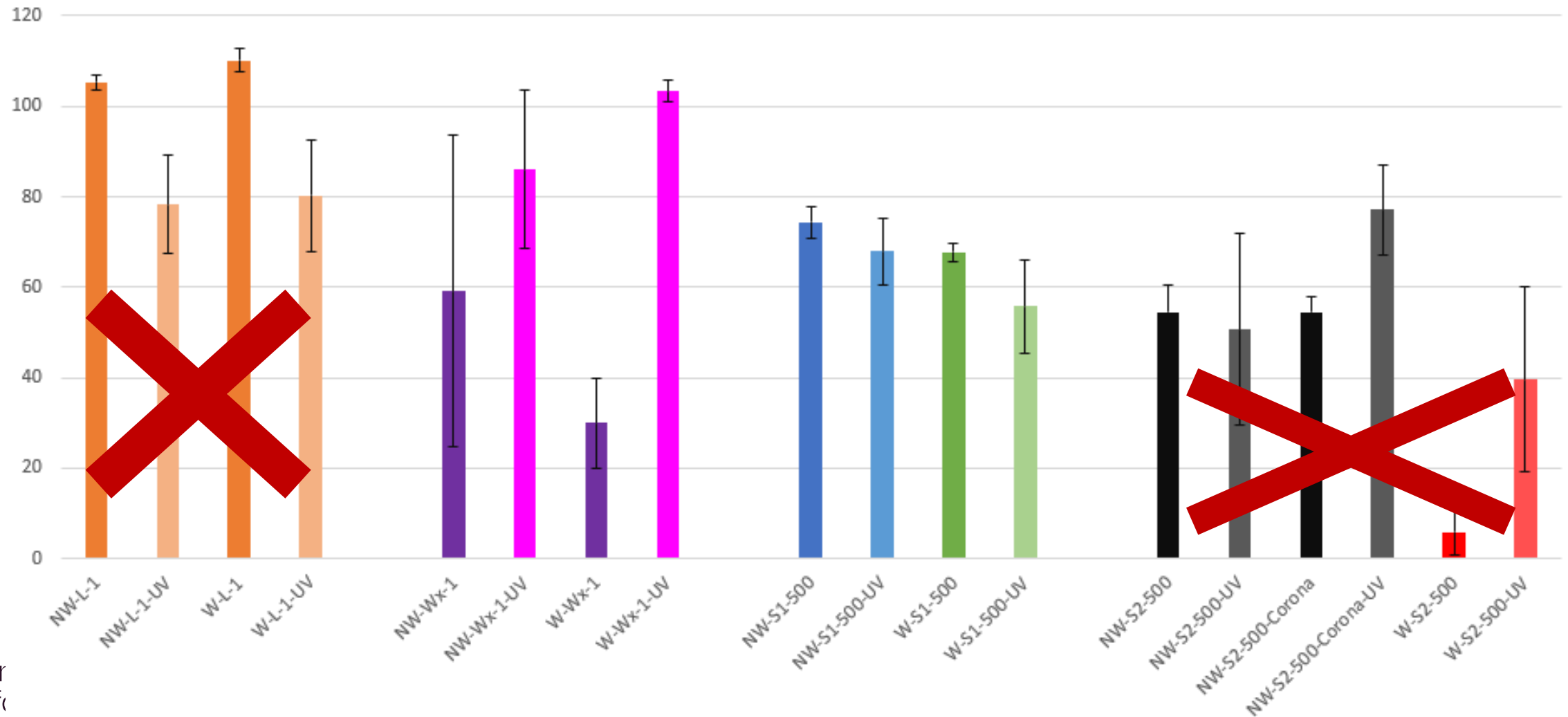
Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

Contact Angle before and after UV exposure



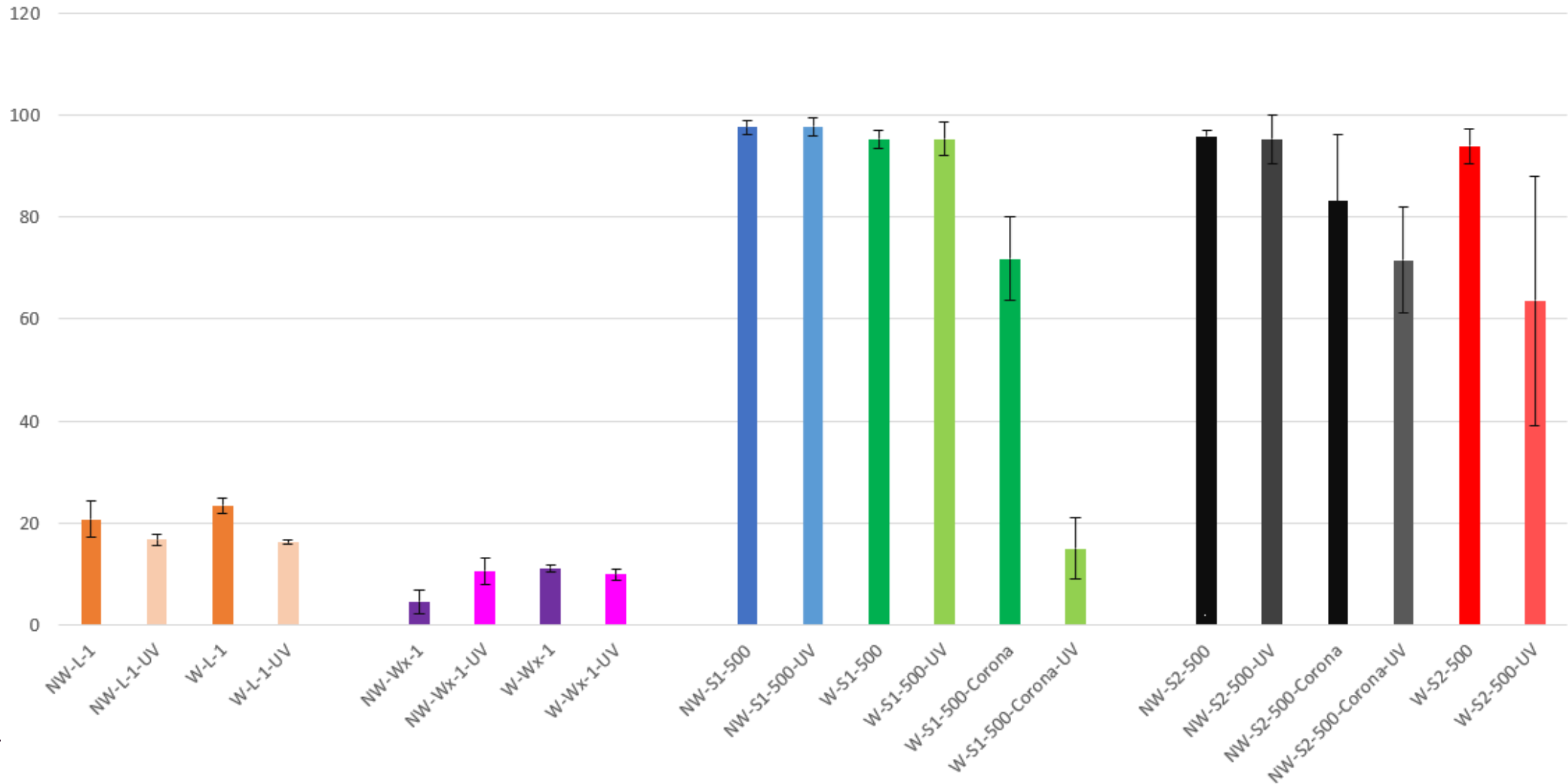
Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

Contact Angle before and after UV exposure



Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

Gloss 60° Before and after UV exposure



Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

Gloss 60° Before and after UV exposure

→ Corona behandeling zorgt voor sneller loskomen van coating na UV belasting



Potentieel van coatings op vlas – PLA composiet

Conclusies voor coating van vlas-PLA composieten:

- Bioepoxy coatings:
 - 500 μm geeft goede uitvloeit en stabiele resultaten
 - Zandstralen geeft verbetering hechting bioepoxy coatings
 - Goede krasbestendigheid
 - Corona behandeling geeft problemen bij UV- en condensatie belasting
 - Sample 1 geeft goede bescherming tegen UV- en condensatie belasting
- Lijnolie draagt niet bij tot kras- en UV-bestendigheid
- Wax geeft goede UV weerstand, geen bijdrage in krasweerstand

Inhoud presentatie

- Update dienblad demonstrator
- Update meubel demonstrator
- Update dakkoffer demonstrator
- Coatingtesten
- **Reparatietest**
- Demonstratie in het labo!
- Kostenvergelijking
- Recyclage

Reparatietesten



Reparatietest: beschadiging

Aanbrenging krassen met krasmes



Reparatietest

Materiaal: non-woven vlas-PLA en hennep-PP

Beschadiging: Krassen en deuk op het oppervlak

Uitgevoerde hersteltesten:

- Herconsolidatie in hydraulische pers (15 bar - 10 bar - 2 bar)
- Herconsolidatie in pneumatische pers (5 bar – 2,2 bar)
- Heropsmelten met lichte druk door spiegelglas
- Heropsmelten met lokale warmte en druk door metalen cilinder

Reparatietest herconsolidatie in hydraulische pers

Volledig opwarmen en afkoelen met druk

Test 1

Parameters:

- Materiaal: Vlas - PLA
- Temperatuur: 180°C
- Tijd op temperatuur: 5 min
- Druk: 15 bar



Reparatietest herconsolidatie in hydraulische pers

Volledig opwarmen en afkoelen met druk

Test 1

Parameters:

- Materiaal: Vlas - PLA
- Temperatuur: 180°C
- Tijd op temperatuur: 5 min
- Druk: 15 bar



Reparatietest herconsolidatie in hydraulische pers

Volledig opwarmen en afkoelen met druk

Test 2

Parameters:

- Materiaal: Vlas - PLA
- Temperatuur: 180°C
- Tijd op temperatuur: ~~5 min~~ → 1 min
- Druk: ~~15 bar~~ → 10 bar

Reparatietest herconsolidatie in hydraulische pers

Test 2



Reparatietest herconsolidatie in hydraulische pers

Test 2:
→ Alles krasvrij



Reparatietest herconsolidatie in hydraulische pers

Volledig opwarmen en afkoelen met druk

Test 3

Parameters:

- Materiaal: Vlas - PLA
- Temperatuur: 180°C
- Tijd op temperatuur: 5 min
- Druk: 1,5 bar



Reparatietest herconsolidatie in hydraulische pers

TEST₃

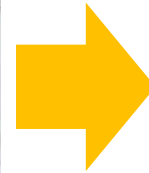
Geen grote krassen te zien



Reparatietest herconsolidatie in hydraulische pers

TEST₃

Kleine krasjes zichtbaar



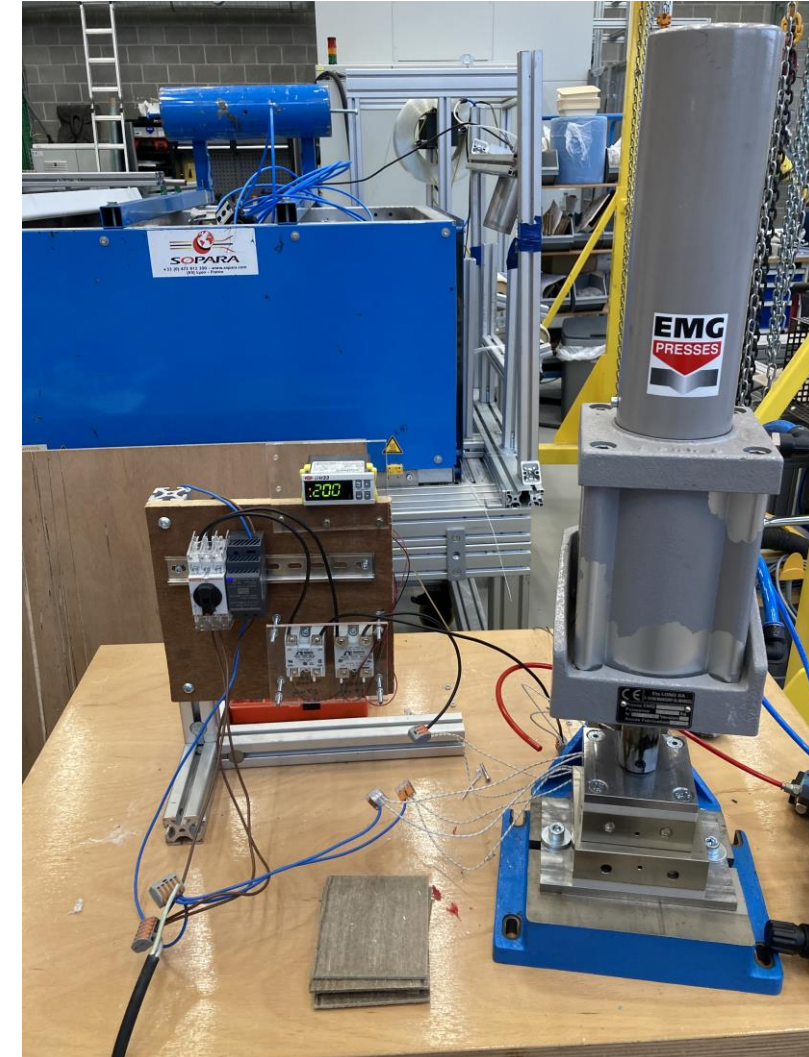
Reparatietest herconsolidatie pneumatische pers

Kleinere pers om lokale reparatie mogelijk te maken

Vlakke mal: 10 x 10 cm

220 – 800 kgf → 2,2 tot 8 bar

Materiaal: Hennep - PP



Reparatietest herconsolidatie pneumatische pers

Startbeschadiging:

Persparameters:

Methode: In pers
Temperatuur: 200°C
Tijd op temp.: 5 min
Druk: 5 bar
Resultaat: Geen krassen

In pers
180°C
3 min
2,2 bar
Geen krassen

In oven - pers
200°C – 80°C
20 min – 1 min
5 bar
Krassen + ruw opp.



Reparatietest herconsolidatie pneumatische pers

Startbeschadiging:

Persparameters:

Methode: In pers
Temperatuur: 200°C
Tijd op temp.: 5 min
Druk: 5 bar
Resultaat: Geen krassen

In pers
180°C
3 min
2,2 bar
Geen krassen

In oven - pers
200°C – 80°C
20 min – 1 min
5 bar
Krassen + ruw opp.



Reparatietest herconsolidatie pneumatische pers

Startbeschadiging:



Persparameters:

Methode: In pers
Temperatuur: 180°C
Tijd op temp.: 3 min
Druk: 2,2 bar
Resultaat: Geen deuk

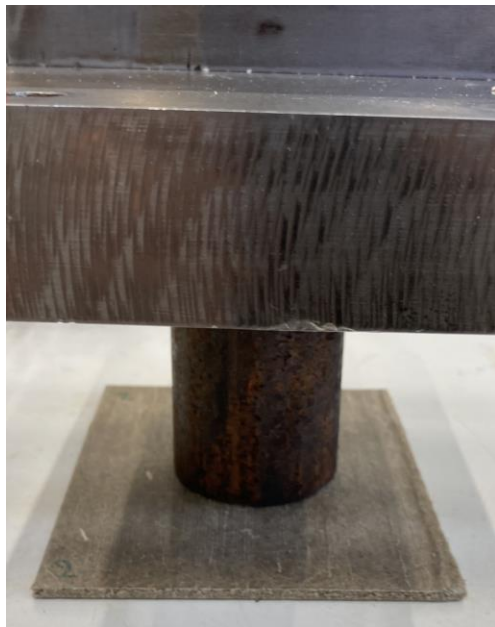
Resultaat:



Reparatietest herconsolidatie pneumatische pers

Opwarmen van metalen cilinder + afkoelen onder lage druk

Opstelling:



Cilinder temperatuur: 250°C



Cilinder temperatuur: 300°C

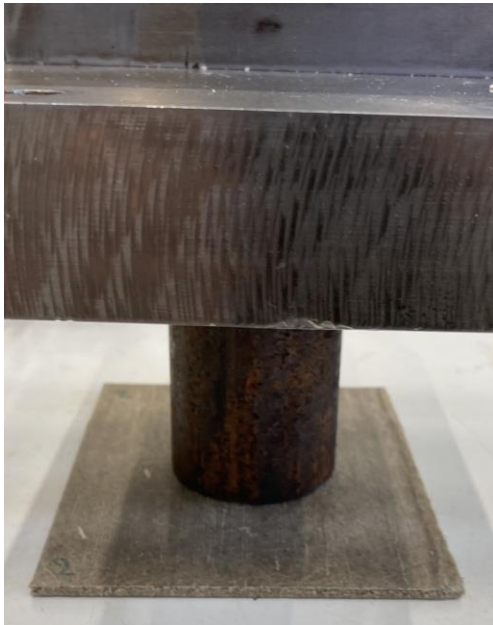


Lokaal volledig hersteld

Reparatietest herconsolidatie pneumatische pers

Opwarmen van metalen cilinder + afkoelen onder lage druk

Opstelling:



Cilinder temperatuur: 250°C



Cilinder temperatuur: 300°C



Lokaal volledig hersteld

Reparatietest herconsolidatie pneumatische pers

Opwarmen met spiegelglas (200°C) + manuele druk



Resultaat:

- Krassen verdwijnen
- Lokale deconsolidatie
→ vezels komen los aan het oppervlak
→ Ruw oppervlak

Reparatietest: conclusies

- Herstel oppervlakdefecten mogelijk voor thermoplastische biocomposieten
- (Kleine) druk is essentieel tijdens het afkoelen
- Oppervlak van de reparatiemal bepaalt kwaliteit van de herstelling
- Randeffecten van herstelling moeilijk te vermijden

Inhoud presentatie

- Update dienblad demonstrator
- Update meubel demonstrator
- Update dakkoffer demonstrator
- Coatingtesten
- Reparatie-test
- **Demonstratie in het labo!**
- Kostenvergelijking
- Recyclage

Inhoud presentatie

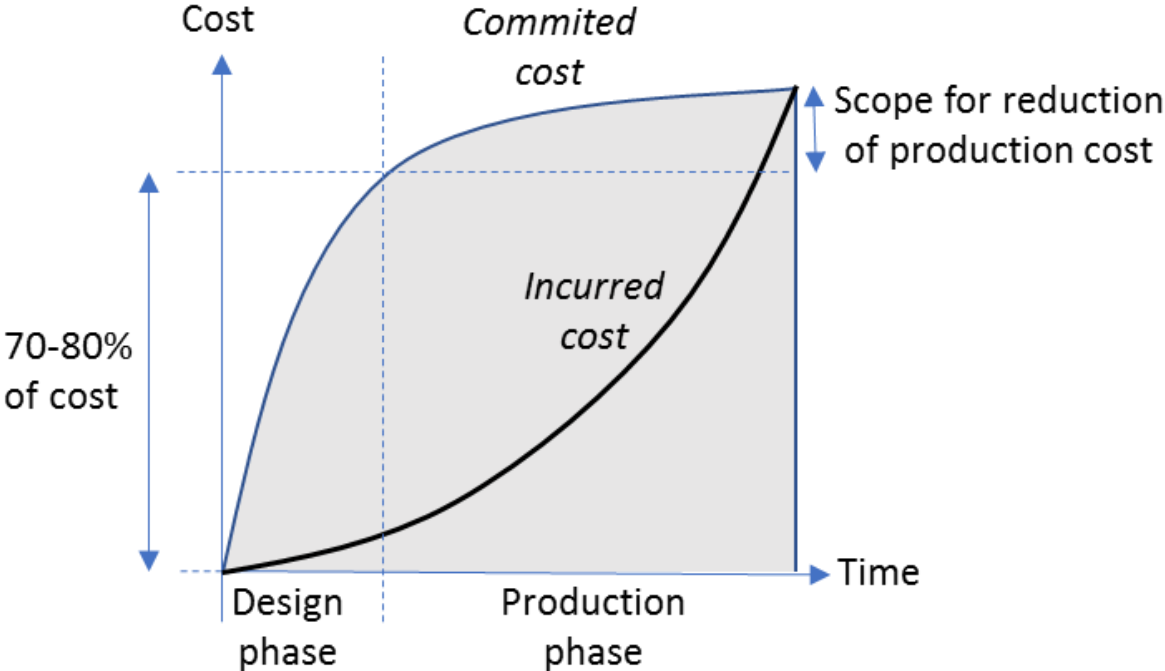
- Update dienblad demonstrator
- Update meubel demonstrator
- Update dakkoffer demonstrator
- Coatingtesten
- Reparatie test
- Demonstratie in het labo!
- **Kostenvergelijking**
- Recyclage

Kosteninschätzung demonstratoren



Kosteninschatting demonstratoren

Belang van kosteninschatting:



Kosteninschatting demonstratoren

Hoe? → Beschreven in deliverable 6.1.2: Aangepaste kostprijsberekeningstool

Drie methodes beschreven:

- Methode van Esawi en Ashby: basisrelaties in kosteninschatting
- DeMaCo-model (Sirris): Uitgewerkt model voor inschatting thermohardende composieten
- Seer-model (Galorath): Uitgebreide commerciële software met parametrisch model

Kosteninschatting demonstratoren

Kosteninschatting demonstratoren met Esawi & Ashby model:

- Case dakkoffer
- Case dienblad

(Zie deliverable voor case dienblad DeMaCo)

$$C = \left[\frac{mC_m}{1-f} \right] + \frac{C_t}{n} \left[\text{ceiling} \left\{ \frac{n}{n_t} \right\} \right] + \frac{1}{\dot{n}} \left[\frac{C_c}{L \times t_{wo}} + \dot{C}_{oh} \right]$$

Stappen:

1. Definieer de scope van de vergelijking (productspecificaties, aantal stuks, ...)
2. Wat zijn de processtappen?
3. Hoeveel arbeidstijd wordt er ingenomen per stap?
4. Welke machines en gereedschap zijn er nodig?
5. Wat is het materiaal verbruik en kost?
6. Breng alle berekeningen samen

Kosteninschatting demonstratoren

Kosteninschatting demonstratoren met Esawi & Ashby model:

- **Case dakkoffer**
- Case dienblad

Kosteninschatting: Case dakkoffer Ashby – Esawi

Voor thermocompressie	Processtappen	Arbeidstijd/stuk (min)	Benodigheden	
	1 Productie non-woven mat	/	/	
	2 Voorknippen materiaal		5 Snijmachine	Manueel met snijmachine
	3 Voordrogen		0 Oven	
	4 Consolidatie		10 Dubbele band pers of multi day-light pers	
	5 Installatie in klemsysteem		5 Klemsysteem	
	6 Voorverwarming		2 Infraroodinstallatie	
	7 Persen		2 Pers, mal	
	8 Randafwerking		15 Handfrees	Manueel met handfrees
	9 Afwerking		30 Afwerkingsmateriaal	
	Totaal		69	

Scope:	Kleine dakkoffer lengte 1,2 m x breedte 0,5 m x hoogte 30 cm		
Energiekost niet meegerekend			
Productieaantal	1000	stuks	
Arbeidstijd per stuk	69	min	
Arbeidstijd per stuk	1,15	uur/stuk	
Stuks per uur	0,87	stuks/uur	
Oppervlakte per product	2,4	m ²	Rekeninghoudend met de diepte en de twee helften
totaal gewicht	7200	g	Voor 3000 gsm non-woven vlas-PLA
Vlasnet gewichtsfractie	0,5		
PLA gewichtsfractie	0,5		

Kosteninschatting: Case dakkoffer Ashby – Esawi

$$C = \left[\frac{mC_m}{1-f} \right] + \frac{C_t}{n} \left[\text{ceiling} \left\{ \frac{n}{n_t} \right\} \right] + \frac{1}{\dot{n}} \left[\frac{C_c}{L \times t_{wo}} + \dot{C}_{oh} \right]$$

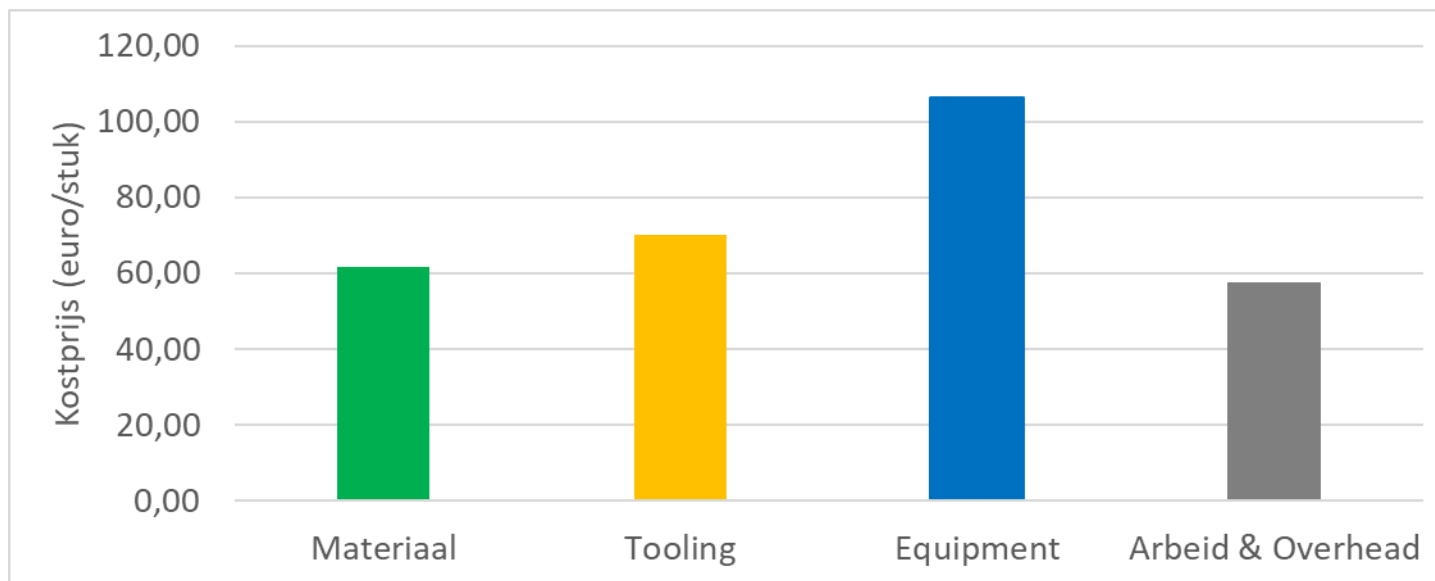
Materiaalprijs			
Prijs vlas	2 euro/kg	Inschatting via non-woven producent	
Prijs PLA	4 euro/kg	Inschatting via non-woven producent	
Productieprijs non woven	3 euro/kg non-woven	Inschatting via non-woven producent	
Scrap rate f	30 %	verloren materiaal tijdens productie	
Totale materiaal kost per product	61,7 euro/stuk		
Tooling en Consumables kost			
Prijs dubbele mal C_t1	50000 euro	Inschatting	
Prijs afwerkingsmateriaal C_t2	20 euro/stuk	Inschatting	
Levensduur mal	1000 stuks	Inschatting	
Afronding levensduurmal/productieaantal	1		
Tooling kost C_t	70 euro/stuk		

Kosteninschatting: Case dakkoffer Ashby – Esawi

$$C = \left[\frac{mC_m}{1-f} \right] + \frac{C_t}{n} \left[\text{ceiling} \left\{ \frac{n}{n_t} \right\} \right] + \frac{1}{n} \left[\frac{C_c}{L \times t_{wo}} + \dot{C}_{oh} \right]$$

Equipment kost			
Prijs Snijmachine C_c1	1000	euro	https://www.confectiemachinesmaes.be/product-categorie/snijmachines-machines/
Prijs Oven C_c2	19500	euro	https://www.leasametric.com/en/product/v%e2%88%9a%e2%88%82tsch-vc0150/
Prijs dubbele band/multi day-light pers C_c3	500000	euro	Inschatting
Prijs klemsysteem C_c4	1000	euro	Inschatting
Prijs infraroodinstallatie C_c5	50000	euro	Inschatting
Prijs pers C_c6	500000	euro	Inschatting
Prijs Handfrees C_c7	250	euro	https://www.manutan.be/nl/mab/nl-kantenfrees-gkf-12v-8-accu-in-l-boxx-bosch-a728630
Loadfactor Snijmachine L_c1	0,25		
Loadfactor Oven L_c2	1		
Loadfactor dubbele band/multi day-light pers L_c3	1		
Loadfactor klemsysteem L_c4	0,5		
Loadfactor infraroodinstallatie L_c5	0,5		
Loadfactor pers L_c6	0,5		
Loadfactor Handfrees L_c7	0,25		
Afschrijvingstijd equipment	17600	uur	10 jaar
Equipment kost	106,28	euro/stuk	
Arbeid en overhead C_oh	50	euro/uur	

Kosteninschatting: Case dakkoffer Ashby – Esawi



	Persproces vlas-pla		Percentage t.o.v. totaal	
Materiaal	61,71	euro	20,89	%
Tooling	70,00	euro	23,69	%
Equipment	106,28	euro	35,97	%
Arbeid & Overhead	57,50	euro	19,46	%
Kostprijs totaal	295,49	euro		

Kosteninschatting demonstratoren

Kosteninschatting demonstratoren met Esawi & Ashby model:

- Case dakkoffer
- **Case dienblad**

Kosteninschatting: Case dienblad Ashby – Esawi

Infusie:

Voor infusie	Processtappen	Arbeidstijd/stuk (min)	Benodigdheden	
1	Voorknippen materiaal	1,5	Snijmachine	Manueel met snijmachine
2	Voordrogen	0	Oven	
3	Lay-up	5	mal	
4	Installatie vacuümzak	45	Vacuüminstallatie, Vacuümzak, peelply, vacuümkanaal, flowmesh, tape	
5	Preparatie hars	10	Hars + uitharder	
6	Infusie	10	/	
7	Uitharden in oven	2	Oven	
8	Ontmallen	5	/	
9	Randafwerking	5	Handfrees	Manueel met handfrees
	Totaal	83,5		

Hand lay-up:

Voor hand lay-up	Processtappen	Arbeidstijd/stuk (min)	Benodigdheden	
1	Voorknippen materiaal	1,5	Snijmachine	Manueel met snijmachine
2	Voordrogen	0	Oven	
3	Preparatie hars	10	Hars + uitharder	
4	Hand lay-up	10	mal + roller	
5	Uitharden in oven	2	Oven	
6	Ontmallen	1		
7	Randafwerking	5	Handfrees	Manueel met handfrees
	Totaal	29,5		

Kosteninschatting: Case dienblad Ashby – Esawi

Infusie:

Scope:	Dienblad met vlasnet+weefsel greenpoxy geproduceerd met vacuüm infusie		
Energiekost niet meegerekend			
Productie aantal	1000	stuks	
Arbeidstijd per stuk	83,5	min	
Arbeidstijd per stuk	1,39	uur/stuk	
Stuks per uur	0,72	stuks/uur	
Oppervlakte per product	0,1044	m ²	31 cm lengte, 26 cm breedte
totaal gewicht	231,5	g	
Vlasweefsel gewichtsfractie	0,11		
Vlasnet gewichtsfractie	0,21		
Hars gewichtsfractie	0,50		
Uitharder gewichtsfractie	0,18		

Hand lay-up:

Scope:	Dienblad met vlasnet greenpoxy geproduceerd handlay-up		
Energiekost niet meegerekend			
Productie aantal	1000	stuks	
Arbeidstijd per stuk	29,5	min	
Arbeidstijd per stuk	0,49	uur/stuk	
Stuks per uur	2,03	stuks/uur	
Oppervlakte per product	0,1044	m ²	31 cm lengte, 26 cm breedte
totaal gewicht	150	g	
Vlasnet gewichtsfractie	0,254		
Hars gewichtsfractie	0,545		
Uitharder gewichtsfractie	0,201		

Kosteninschatting: Case dienblad Ashby – Esawi

$$C = \left[\frac{mC_m}{1-f} \right] + \frac{C_t}{n} \left[\text{ceiling} \left\{ \frac{n}{n_t} \right\} \right] + \frac{1}{\dot{n}} \left[\frac{C_c}{L \times t_{wo}} + \dot{C}_{oh} \right]$$

Infusie:



Materiaalprijs			
Massa vlasweefsel	25,465 g		per stuk
Massa vlasnet	48,615 g		per stuk
Massa Greenpoxy hars	114,92 g		per stuk
Massa Greenpoxy hardener	42,50 g		per stuk
Prijs vlasweefsel	51,75 euro/kg		https://www.easycomposites.eu/200g-22-twill-flax-fibre-cloth
Prijs vlasnet	103,5 euro/kg		Veronderstelling prijs van vlasweefsel*2
Prijs Greenpoxy hars	27 euro/kg		Via Sicomin
Prijs Greenpoxy hardener	23,7 euro/kg		Via Sicomin
Scrap rate f	5 %		verloren materiaal tijdens productie
Totale materiaal kost per product	11,0	euro/stuk	

Hand lay-up:



Materiaalprijs			
Massa vlasnet	38,1 g		per stuk
Massa Greenpoxy hars	81,69 g		per stuk
Massa Greenpoxy hardener	30,21 g		per stuk
Prijs vlasnet	103,5 euro/kg		Veronderstelling prijs van vlasweefsel*2
Prijs Greenpoxy hars	27 euro/kg		Via Sicomin
Prijs Greenpoxy hardener	23,7 euro/kg		Via Sicomin
Scrap rate f	5 %		verloren materiaal tijdens productie
Totale materiaal kost per product	7,23	euro/stuk	

Kosteninschatting: Case dienblad Ashby – Esawi

$$C = \left[\frac{mC_m}{1-f} \right] + \frac{C_t}{n} \left[\text{ceiling} \left\{ \frac{n}{n_t} \right\} \right] + \frac{1}{\dot{n}} \left[\frac{C_c}{L \times t_{wo}} + \dot{C}_{oh} \right]$$

Infusie:

Tooling en Consumables kost			
Prijs mal C_t1	500	euro	glasvezel-polyester material + werkuren
Prijs Vacuümzak C_t2	1	euro/stuk	
Prijs Peelply C_t3	1	euro/stuk	
Prijs Vacuümkanaal C_t4	1,2	euro/stuk	
Prijs Flowmesh C_t5	0,5	euro/stuk	
Prijs Tape C_t6	1,4	euro/stuk	
Levensduur mal	1000	stuks	
Afronding levensduurmal/productieaantal	1		
Tooling kost C_t	5,6	euro/stuk	

Hand lay-up:

Tooling en Consumables kost			
Prijs mal C_t1	1000	euro	glasvezel-polyester material + werkuren
Prijs Roller C_t2	2	euro/stuk	
Levensduur mal	1000	stuks	
Afronding levensduurmal/productieaantal	1		
Tooling kost C_t	3	euro/stuk	

Kosteninschatting: Case dienblad Ashby – Esawi

$$C = \left[\frac{mC_m}{1-f} \right] + \frac{C_t}{n} \left[\text{ceiling} \left\{ \frac{n}{n_t} \right\} \right] + \frac{1}{n} \left[\frac{C_c}{L \times t_{wo}} \right] + \dot{C}_{oh}$$

Infusie:

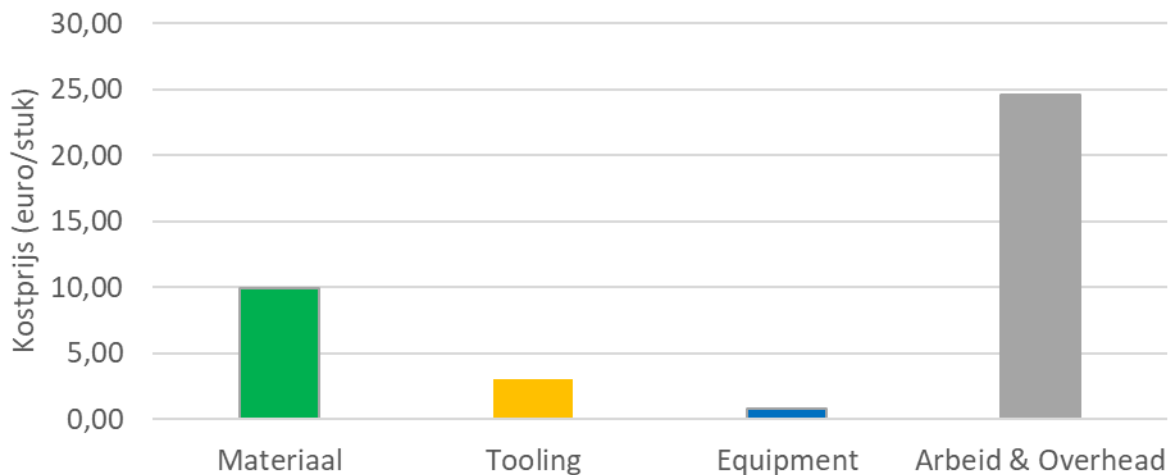
Hand lay-up:

Equipment kost			
Prijs Snijmachine C_c1	1000	euro	
Prijs Oven C_c2	1250	euro	
Prijs Vacuüminstallatie C_c3	500	euro	
Prijs Handfrees C_c4	250	euro	
Loadfactor Snijmachine L_c1	0,1		
Loadfactor Oven L_c2	1		
Loadfactor Vacuüminstallatie L_c3	0,8		
Loadfactor Handfrees L_c4	0,1		
Afschrijvingstijd equipment	8800	uur	5 jaar
Equipment kost	2,3	euro/stuk	
Arbeid en overhead C_oh	50	euro/uur	

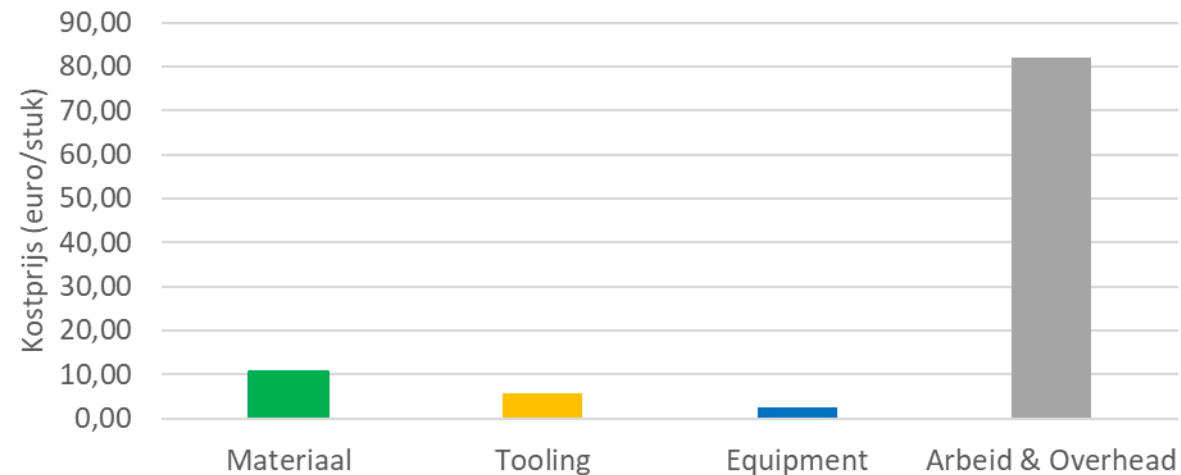
Equipment kost			
Prijs Snijmachine C_c1	1000	euro	
Prijs Oven C_c2	1250	euro	
Prijs Handfrees C_c3	250	euro	
Loadfactor Snijmachine L_c1	0,1		
Loadfactor Oven L_c2	1		
Loadfactor Handfrees L_c3	0,1		
Afschrijvingstijd equipment	8800	uur	5 jaar
Equipment kost	0,77	euro/stuk	
Arbeid en overhead C_oh	50	euro/uur	

Kosteninschatting: Case dienblad Ashby – Esawi

Hand lay-up vlasnet



Infusie vlasweefsel + vlasnet

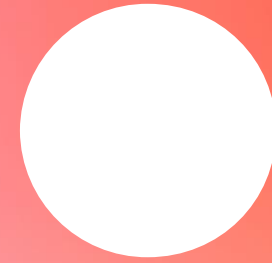


	Infusie vlasweefsel + vlasnet	Percentage t.o.v. totaal	Handlay-up vlasnet	Percentage t.o.v. totaal
Materiaal	10,80 euro	10,67 %	9,91 euro	25,90 %
Tooling	5,60 euro	5,54 %	3,00 euro	7,84 %
Equipment	2,68 euro	2,65 %	0,77 euro	2,01 %
Arbeid & Overhead	82,08 euro	81,14 %	24,58 euro	64,25 %
Kostprijs totaal	101,16 euro		38,26 euro	

Inhoud presentatie

- Update dienblad demonstrator
- Update meubel demonstrator
- Update dakkoffer demonstrator
- Coatingtesten
- Reparatie test
- Demonstratie in het labo!
- Kostenvergelijking
- **Recyclage**

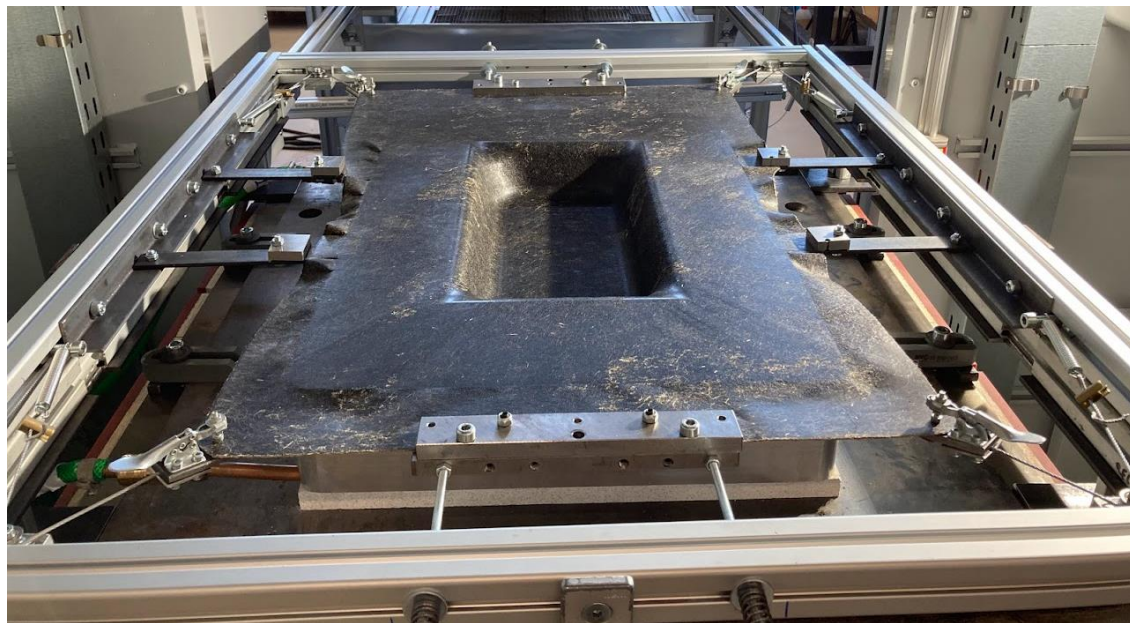
Recyclage testen non woven hennep-PP



Recyclage testen non-woven hennep-PP

ZIE PRESENTATIE VERGADERING 8 JUNI 2023

Eerder tussentijdsresultaat voor dakkofferdemonstrator:
Bakje uit hennep - PP



Recyclage testen non-woven hennep-PP

ZIE PRESENTATIE VERGADERING 8 JUNI 2023

Persen verschillende flenzen tot plaat

- Overlappende lengte +- 3 cm
- Capton tape gebruikt voor behoud van de connectie tijdens transport
- Manueel transport tussen twee lagen teflon folie
- 10 minuten voorverwarmen in oven op 200°C
- Persen op 10 bar



Resultaat:

Overlapplaatsen duidelijk zichtbaar door lokaal hoger vezelgehalte
Goede plaat kwaliteit



Recyclage testen non-woven hennep-PP

ZIE PRESENTATIE VERGADERING 8 JUNI 2023

Extra test recyclage productie afval

Flenzen verknijpt tot 3x3cm: homogener eigenschappen

→ Voordrogen op 80°C

→ Stukjes homogeen verspreiden in mal

→ Persen op 200°C en 17 bar (laagst mogelijke druk),
10 minuten aanhouden

→ Afkoelen op druk

Volgende stap

Vergelijking sterkte-stijfheid oorspronkelijk materiaal en
twee gerecycleerde platen



Recyclage testen non-woven hennep-PP

ZIE PRESENTATIE VERGADERING 8 JUNI 2023

Extra test recyclage productie afval

Flenzen verknipt tot 3x3cm: homogenerere eigenschappen

→ Voordrogen op 80°C

→ Stukjes homogeen verspreiden in mal

→ Persen op 200°C en 17 bar (laagst mogelijke druk),
10 minuten aanhouden

→ Afkoelen op druk

Volgende stap

Vergelijking sterkte-stijfheid oorspronkelijk materiaal en
twee gerecycleerde platen



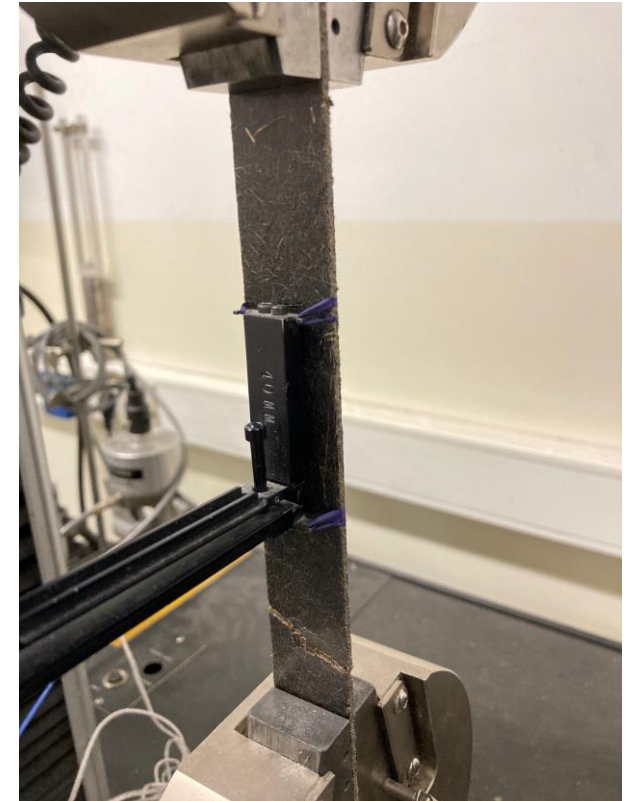
Recyclage testen non-woven hennep-PP

Trektesten uitgevoerd (ASTM D3039) op:

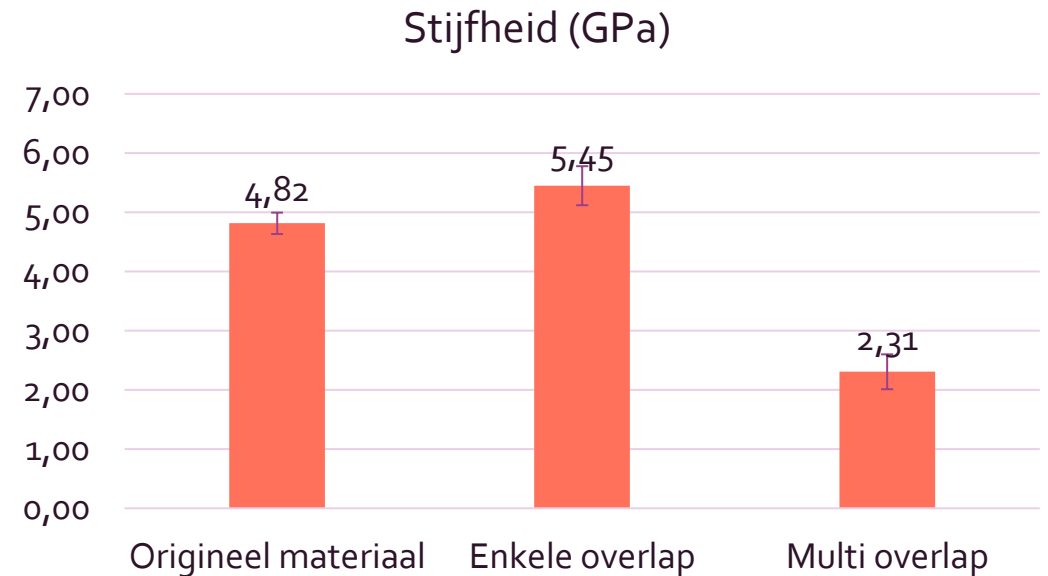
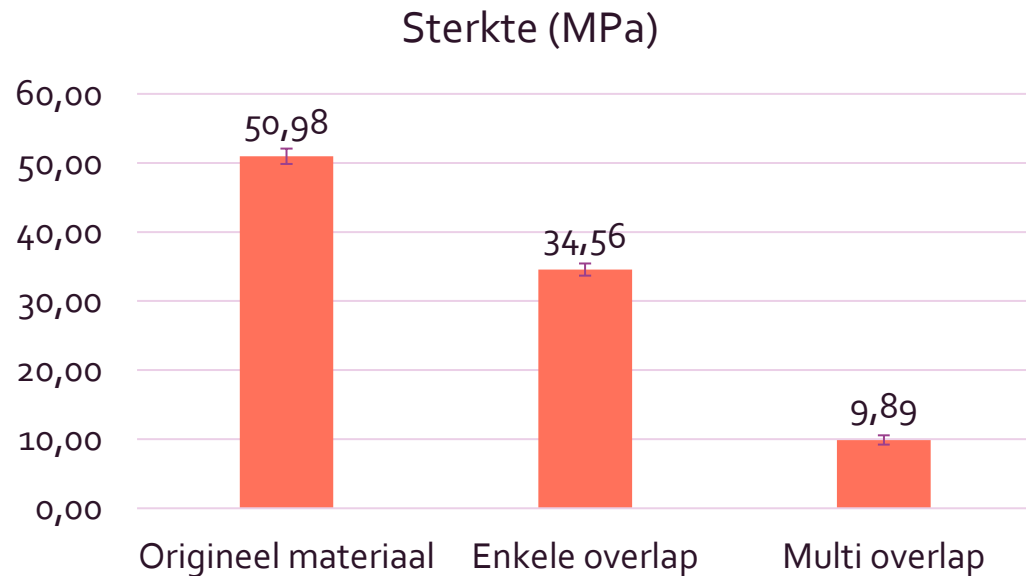
- Origineel materiaal
- Enkele overlap:



- Multi overlap:



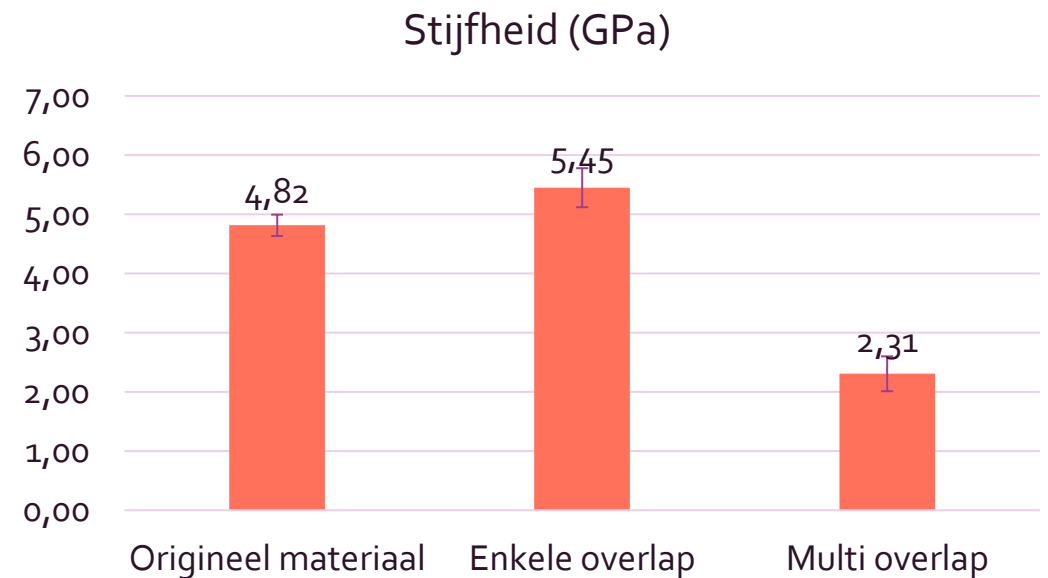
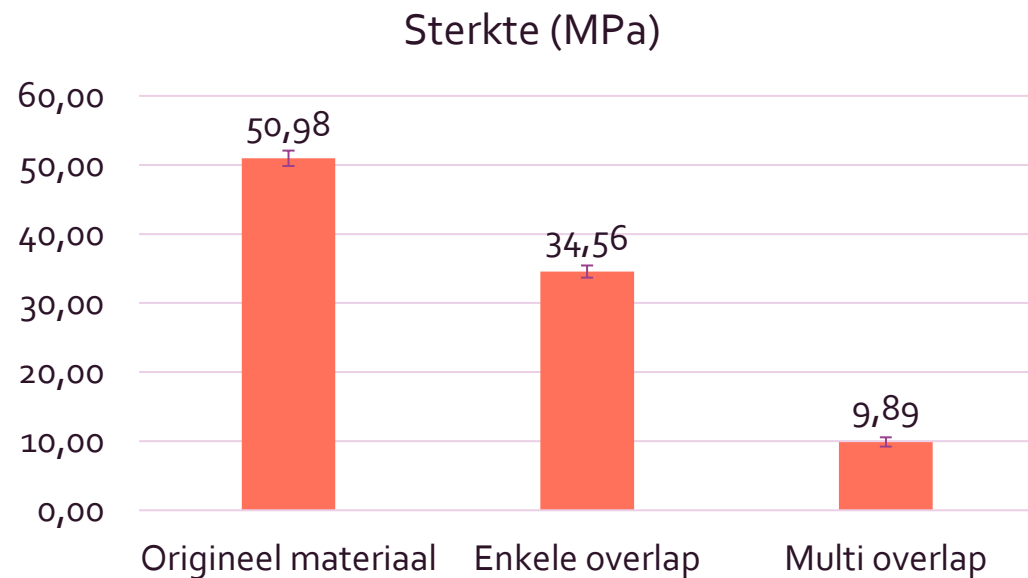
Recyclage testen non-woven hennep-PP



Opmerking:

- Origineel materiaal faalde steeds aan de klem → resultaten geven een ondergrens
- Zijkant van multi overlap samples hoekig en niet perfect recht na het snijden → snellere breuk initiatie

Recyclage testen non-woven hennep-PP



Resultaten

- Daling in sterkte naarmate de hergebruikte stukken kleiner worden
- Een enkele overlap zorgt voor een lokale verhoging van de stijfheid

Recyclage van demonstratoren

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  Vlaanderen
is ondernemen

- Dakkoffer
 - Minicompounder → effect temperatuur en tijd
 - Minijet → trekstaafje
- Dienblad
 - Minicompounder + PLA → effect % vulstof
 - Minijet → trekstaafje
- Stoeltje
 - Minicompounder → effect recyclage aparte delen vs geheel

Recyclage van demonstratoren

COOCK project HBC.2020.2567

- Dakkoffer:
 - Laboschaal:

Temperatuur [°C]	Verblijftijd [min]	Et [MPa]	σ_b [MPa]	ϵ_b [%]
180	1	2130	23	2,1
180	5	2330	25,7	2,1
200	1	2210	25,1	2,2
200	5	2410	26,3	2,3

- Opschaling



Recyclage van demonstratoren

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  Vlaanderen
is ondernemen

- Dienblad:
 - Laboschaal

Materiaal	% DB	Et [MPa]	σ_b [MPa]	ϵ_b [%]
PLA	0%	2110	58	15
DB1 (bio-epoxy + vlas) + PLA	10%	2010	54	3,3
	20%	2180	47	2,3
	30%	-	-	-
	40%	-	-	-
DB2 (epoxy + vlas) + PLA	10%	2380	60	3,1
	20%	2480	60	3
	30%	2710	53	2,1
	40%	2990	51	1,8

Recyclage van demonstratoren

COOCK project HBC.2020.2567

- Dienblad:
 - Opschaling

Materiaal	Et [MPa]	σ_m [MPa]	ϵ_b [%]	Ef [MPa]	σ_{fm} [MPa]	ϵ_{fb} [%]
PLA	3810	57,1	5,2	3740	119	7,5
PLA + Dienblad (10%)	3600	64,8	2,5	3410	105	3,9
PLA + Dienblad (20%)	3810	65,2	2,5	3560	104	3,5



Recyclage van demonstratoren

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  Vlaanderen
is ondernemen

- Stoeltje:
 - Honeycomb PLA
 - Vlas-PLA skin
 - Vlas-PLA sandwich
 - Basalt-PLA sandwich



Andere toepassing: sport

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

- Vb: Vlas tafeltennisbat



Vervolgstappen

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP  Vlaanderen

- Eindrapportering:
 - Opmaken voor Vlaio
 - Deadline eind februari
 - Vragenlijst: mogelijkheid om input te geven vanuit de doelgroep
 - Belangrijk voor eindrapport
 - Link wordt na deze vergadering gestuurd naar de bedrijven om in te vullen

Vragenlijst Breplaproject

Deze vragenlijst peilt naar de algemene appreciatie van het Breplaproject bij de bedrijven. De antwoorden worden niet publiek gemaakt, maar worden wel gerapporteerd aan Vlaio zodat Vlaio zicht krijgt op de relevantie van het Coockproject voor de Vlaamse bedrijven.

1. Bedrijf

2. Naam

3. Email

4. Algemene beoordeling van het Breplaproject *

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

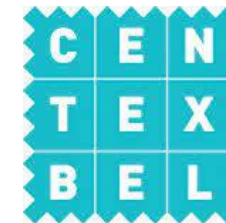
vervolgstappen

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  Vlaanderen
is ondernemen

- Deel B van de Coock: bedrijfsspecifieke projecten
- Loopt nog twee jaar
- Indien projecten worden opgestart rond biocomposieten (met eigen middelen, via subsidie, in samenwerking met andere partners) met een link naar de COOCK, laat ons dit weten wat dit is belangrijk om te impact van dit project in te schatten
- Indien hierover niet iets duidelijk is of er zijn nog vragen over deel A aarzel niet om ons te contacteren.
- Dit wordt ook nog gerapporteerd naar Vlaio
- Nieuwe COOCK i.v.m. bio-additieven (zie volgende slide)

VLAIO-COOCK AddBio 2024-2026



Bottom - up



Supplier of residual biomass

Supplier of conversion technologies for processing of biomass residues

Formulator of Coatings, composites

End-user

Recyclability

Producer of fillers, additives

Top - down



Kick-Off Meeting for the steering committee: 7 February 2024

- 1) Determineren of de afval- of grondstofstroom kan gebruikt worden om als additief om de performantie van coatings te verhogen
- 2) Bepalen of de materialen een voorbehandeling nodig hebben en guidelines meegeven over hoe de additieven te gebruiken in coatings
- 3) Analyseren en illustreren van de verhoogde performantie van coatings met deze additieven
- 4) Het analyseren van de ecologische impact
- 5) Het toelaten van een verhoogde samenwerking tussen de stakeholders van de value-chain



Contact: bdm@centexbel.be, Pieter.Samyn@sirris.be, Patrick.Cosemans@sirris.be

Vragen?

COOCK project HBC.2020.2567

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  Vlaanderen
is ondernemen

- over deel A of B van het COOCK project
- Welke info ontbreekt om zelf projecten op te starten
 - Technisch, samenwerking, subsidiemogelijkheden, ...
- Contact: frg@centexbel.be, edm@vkc.be, Linde.Devriese@sirris.be,
wannes.lembrechts@sirris.be