



# Bio-based fire resistant composite

**DUPLiCOR**<sup>®</sup>  
bio-based fire resistant composite



# Duplicor® De **nieuwe norm** in composiet



bio-based fire resistant composite

'Wij werken op een maatschappelijk verantwoorde wijze. Onze producten gaan lang mee en zijn 100% recyclebaar door het gebruik van biocomposietmaterialen.'



\*Duplicor® voldoet aan B S1 D0 Brandnorm volgens NEN-EN 13501 SBI. Het product brandt van nature bijna niet.

THE PULSE  
AMSTERDAMSE ZUIDAS



THE PULSE  
AMSTERDAMSE ZUIDAS



VAN GENDHALLEN  
AMSTERDAM



WINDESHEIM  
ZWOLLE



STEDELIJK MUSEUM  
AMSTERDAM

## Lichtgewicht, betaalbaar, milieubewust én brandveilig

Ieder composietverwerkend bedrijf droomt van een biobased composietmateriaal waar alle voordelen van composiet in zitten zonder één van de nadelen. Kostprijs, milieubelasting en brandbaarheid zijn al jaren een struikelblok om composiet op echt grote schaal te gebruiken. Na jaren van denken, testen en uitproberen, is het ons gelukt om een bio-composietmateriaal te ontwikkelen wat op alle punten beter scoort dan we ooit hadden durven dromen. In deze brochure laten we u graag kennismaken met Duplicor®, het biocomposiet dat niemand voor mogelijk hield.

**Sven Erik Janssen**  
Algemeen Directeur

**Pieterjan Dwarshuis**  
Technisch Directeur





## De feiten op een rijtje



### Biobased hars

Een bouw materiaal dat nauwelijks brandt en lichter, stijver, isolerder, corrosiebestendiger en voordeliger is en meer vormgevingsmogelijkheden heeft dan aluminium. Bovenop al deze unieke producteigenschappen, hebben we nog een voordeel kunnen toevoegen. De hars van Duplicor® is vervaardigd uit agrowaste. Dit is een restproduct uit de voedselindustrie wat tot voor kort weggegooid werd of gedeeltelijk hergebruikt. Dit materiaal is de basis voor onze hars en daarmee is de hars van Duplicor® 100% biobased. Een feature waar we in de moderne bouw wereld niet meer omheen kunnen.



### Kern van gerecycled foam

Eén van de toepassingen van Duplicor® is composiet-sandwichpanelen en -vormen, zoals gevelpanelen, balkonoplossingen, ornamenten, etc. Om deze delen te produceren, gebruiken we een foamkern. Deze foamkern wordt voor 100% geproduceerd van gerecyclede petflessen en oude kunststof verpakkingen. Hierdoor is ook de kern duurzaam en helpt mee aan het verlagen van de milieubelasting. Daarnaast zijn ook kernen mogelijk van 100% biobased kurk en gerecycled karton.



### Lichtgewicht

Eén van de meest in het oog springende voordelen van composiet is het gewicht van het materiaal, weggezet tegen de stijfheid en sterkte. Duplicor® met alle voordelen zoals benoemd, is een composiet en dus licht in gewicht en uiterst stijf. Constructies van Duplicor® zijn vaak tot 4 keer lichter dan dezelfde constructie uitgevoerd in aluminium en tot wel 15 keer lichter dan in beton! De voordelen voor de bouw zijn hierdoor legio.



### Betaalbaar

Composietmateriaal geschikt voor de bouw, in de Euro-brandklasse B, was tot voor kort ondenkbaar. Het was een immense uitdaging om dit voor elkaar te krijgen, des te meer omdat het ook budgettair moet aansluiten in de sector. Doordat Duplicor® grotendeels vervaardigd is uit biowaste, gecombineerd met een uniek productieproces, is het tot 60% voordeliger dan de huidige composietmaterialen die voor de bouw voor handen zijn. Hierdoor is Duplicor® in heel veel gevallen stukken voordeliger dan conventionele oplossingen.



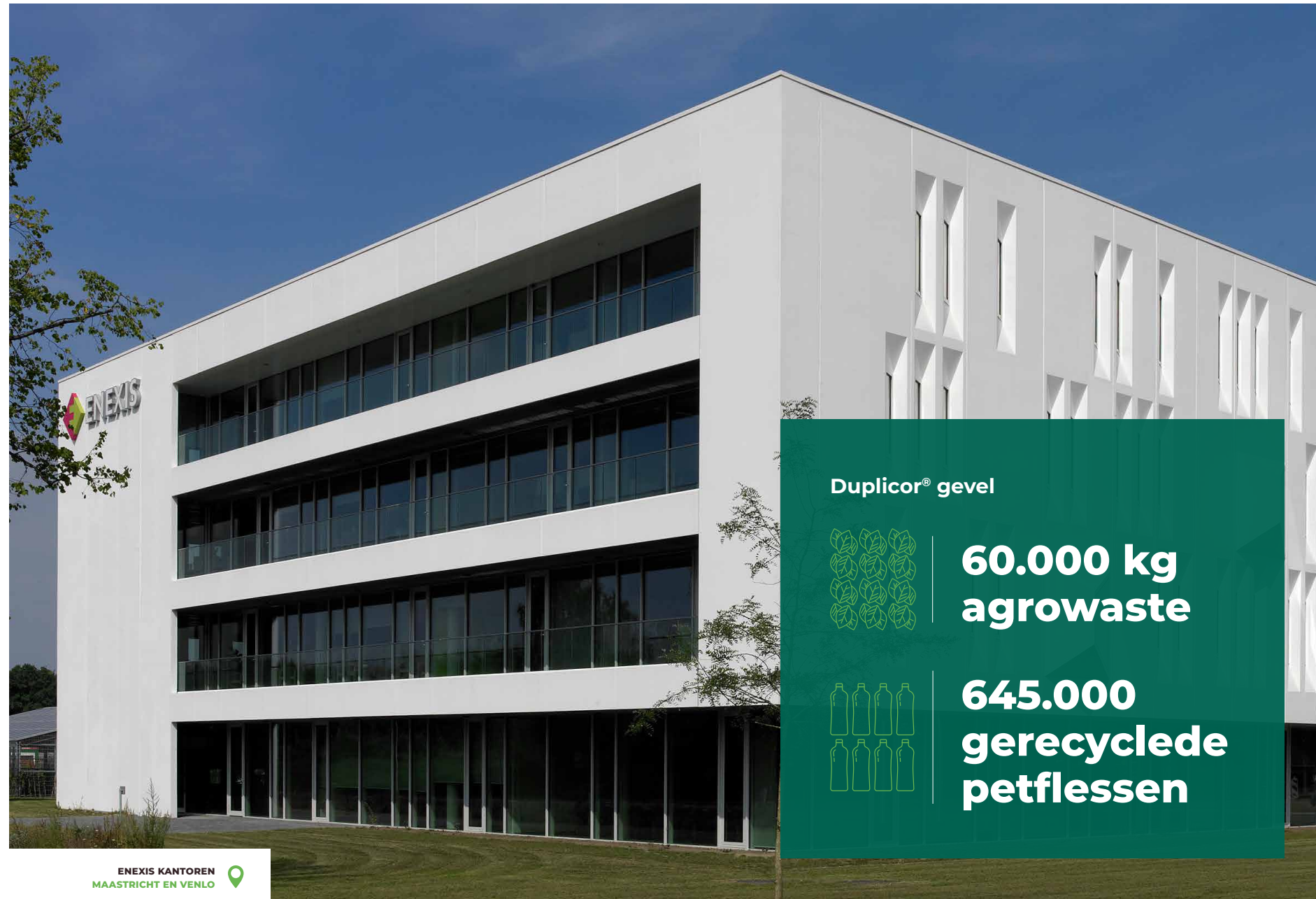
### Brandveiligheid

De brandbaarheid van composietmateriaal is altijd een uitdaging geweest. Zeker in combinatie met andere vereisten, zoals omvang (dikte) van het materiaal. Tot op heden werden er andere brandvertragers aan toegevoegd om te kunnen voldoen aan de vereisten in het bouwbesluit.

Duplicor® is van nature brandvertragend. Aan het materiaal zijn geen brandvertragers toegevoegd. Dit komt de mechanische eigenschappen van de hars zeer ten goede. Duplicor® is dan ook het eerste composiet zonder brandvertrager dat in de Euro-brandklasse B valt. De Duplicor®-sandwichlaminaten en massieve laminaten voldoen aan B S1 D0 Brandnorm volgens NEN-EN 13501 SBI. Dit is absoluut uniek te noemen. In de praktijk betekent dit dat Duplicor® geen vlamoverslag kent, een erg beperkte bijdrage levert bij brand en heel moeilijk brandbaar is. Duplicor® heeft daarnaast uitstekende mechanische en isolerende eigenschappen.



'Het maximum bereiken met een minimum aan materiaal. Een zo laag mogelijke milieu-impact, maar met een technisch en economisch goed product. Duplicor®.'



### Duplicor® gevel



**60.000 kg  
agrowaste**



**645.000  
gerecyclede  
petflessen**

ENEXIS KANTOREN  
MAASTRICHT EN VENLO



## Duplicor® basis voor efficiënt bouwen

Met een nagenoeg onbrandbaar composietmateriaal (B S1 D0 Brandnorm volgens NEN-EN 13501 SBI) vervaardigd uit biowaste en 100% gerecyclede petflessen, kan eindelijk het volledige potentieel van composiet benut worden in de bouwwereld. Bedenk eens wat u kunt bereiken met dit fantastische bouw materiaal.

### Lage onderhoudskosten

Duplicor®-elementen worden voorzien van een uv-bestendige coating met een levensduur van meer dan vijftientig jaar. De levensduur van het composiet zelf is meer dan 50 jaar. Duplicor® is zeer vormvast. De uitzettingscoëfficiënt is ca.  $22 \cdot 10^{-6}$  m/m/K (~ gelijk aan aluminium). De onderhoudskosten van Duplicor® zijn mede door deze specifieke eigenschappen extreem laag.

### Kostenefficiënt

Duplicor® is tot 60% voordeliger dan de huidige composietmaterialen. Maar daarnaast levert Duplicor® als bouw materiaal nog tal van voordelen op in de bouw, welke stuk voor stuk ook weer een positief effect hebben op de bouw prijs.

'Wij hebben veel ervaring en kennis opgedaan de afgelopen jaren, waardoor we een wereld aan oplossingen aan kunnen bieden.'



### Minder hijsbewegingen

Door het zeer lage gewicht van Duplicor® kunnen in de fabriek veel grotere delen geproduceerd worden, waarin diverse voorzieningen al zijn aangebracht. Zo kan een balkon in de fabriek al aan een gevelpaneel worden bevestigd. Op die manier worden op de bouwplaats het aantal hijsbewegingen sterk gereduceerd. Daarnaast is het mogelijk om steigerloos te bouwen door het lage gewicht met geïntegreerde kant-en-klare kozijnen en ramen.

### Geïntegreerde voorzieningen

Bij het construeren van geveldelen kan al rekening gehouden worden met de vele voorzieningen die normaal later (in de bouw) worden aangebracht. Zo kunnen we elementen produceren, waar alle voorzieningen voor isolatie, elektriciteit, waterafvoer en veiligheid al meegenomen zijn. Deze delen worden kant-en-klaar geplaatst en zijn direct gebruiksklaar.

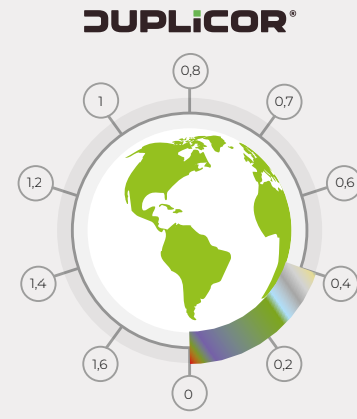


### Isolerende capaciteit

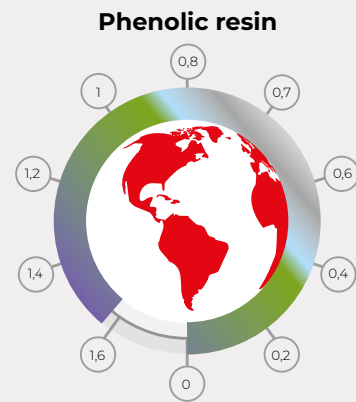
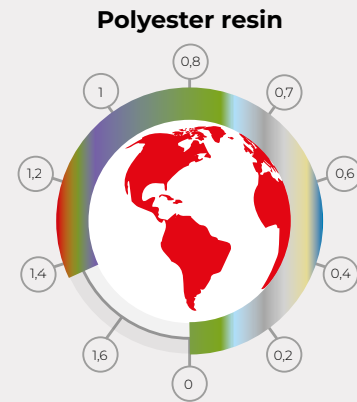
Duplicor® is een zeer isolerend materiaal. Hierdoor zijn bij de gevelconstructie geen extra isolatiematerialen noodzakelijk (isolatiewaarde van pet-foam:  $\lambda$  waarde 0,028). Het resultaat is een lichtgewicht gevel, die uitermate dun is. Dit zorgt voor een veel groter bruikbaar vloeroppervlak per verdieping, wat de bouw prijs per m<sup>2</sup> zeer ten goede komt. Een Duplicor®-gevel of -balkon fungeert dus ook niet als een koudebrug (thermische brug). Het plaatsen van thermische isolatieankers is derhalve overbodig. Daarnaast is Duplicor® van nature geluiddempend. De sandwichconstructie geeft daarbij ook nog extra demping, waardoor er geen klankkastwerking optreedt.

### Minder seizoensinvloeden

Door het lage gewicht kunnen we heel veel voorzieningen meenemen in de gebouwdelen die we produceren. Dit doen we in de fabriek. De kant-en-klare delen worden op de bouw geassembleerd. Dit betekent dat u veel minder afhankelijk bent van weersinvloeden tijdens de bouw. Alles wordt binnen geproduceerd en op locatie aangebracht.



Duplicor® heeft een significant lagere ecologische voetafdruk in vergelijking met normaal gebruikte polyester, epoxy of phenolhars. Hiernaast een vergelijking van environmental impact van 1 kg Duplicor® in vergelijking tot gangbare harsen zoals phenol en polyesterharsen in composiettoepassingen. In dit schema is gecalculeerd met de CML2 shadow price methode. (Bron: Biobuild EC program)



### Environmental impact, in shadow prices (€/kg)

- Land competition
- Fresh water aquatic ecotox
- Eutrophication
- Photochemical oxidation
- Human toxicity
- Acidification
- Terrestrial ecotoxicity
- Ozone layer depletion (ODP)
- Abiotic depletion
- Marine aquatic ecotoxicity
- Global warming (GWP100)



'Duplicor® heeft een significant lagere ecologische voetafdruk in vergelijking met normaal gebruikte polyester, epoxy of phenolhars.'



# Ontelbaar veel toepassingen

Duplicor® is een uniek materiaal met unieke mechanische en isolerende eigenschappen. Hierdoor is er een enorm potentieel aan creatieve vrijheid in het gebruik van bouwmaterialen bijgekomen. Nagenoeg alle vormen en toepassingen zijn mogelijk. Dagelijks worden we verrast door nieuwe opties, inzichten en aanvragen. We dagen u uit om de grenzen van Duplicor® op te zoeken. We hebben alvast een groot aantal toepassingen voor u op een rij gezet.

## Duplicor®-gevels

Composiet is uitermate geschikt voor het realiseren van bijzondere gevels. In 2010/2011 realiseerden we de gevels voor de Hogeschool Windesheim Zwolle, beter bekend als Gebouw X. In 2011 is dit bouwwerk verkozen tot BNA-gebouw van het jaar. In 2012 realiseerden we 'de badkuip', de naadloze composietgevel met een monolithische uitstraling van het Stedelijk Museum te Amsterdam. Welke gevel realiseert u met Duplicor®?



WINDESHEIM  
ZWOLLE

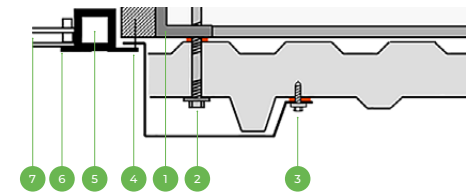


STEDELIJK MUSEUM  
AMSTERDAM

bio-based fire resistant composite

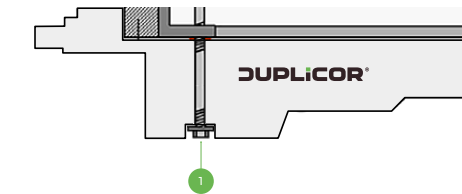
## Duplicor®-gevelkaders

In de huidige architectuur zijn gevelkaders nauwelijks weg te denken uit het straatbeeld. De huidige gevelkaders worden veelal uitgevoerd in aluminium of (lichtgewicht) beton, wat weer niet altijd mogelijk is bij houtskeletbouw. Met Duplicor® kunt u tegen nagenoeg dezelfde kosten als aluminium een gevelkader toepassen dat 75% lichter is dan een aluminium variant.



### Conventioneel gevelkader:

Veel onderdelen, veel handelingen.  
Arbeidsintensief en zwaar eindproduct.



### Duplicor®-gevelkader:

Eén geprefabriceerd onderdeel, snelle montage.  
Licht en duurzaam eindproduct.



3D  
RENDERING



3D  
RENDERING



THE PULSE  
AMSTERDAMSE ZUIDAS



### Duplicor®-gevelranden

Slanke, uitstekende gevelranden bij gebouwen leveren isolatieproblemen op, omdat ze fungeren als thermische brug met alle bouwtechnische uitdagingen als gevolg. Dit voorkomt u door gebruik te maken van Duplicor®. De thermische isolatie is uitstekend, waardoor het direct op het gebouw kan worden toegepast zonder verdere isolerende maatregelen. Ook de akoestische eigenschappen van Duplicor®-gevelranden zijn gunstig. Door het karakter van het materiaal is de klankkastwerking beperkt. Het zeer lage gewicht van Duplicor® resulteert in een goedkopere, eenvoudigere en snellere verankering.



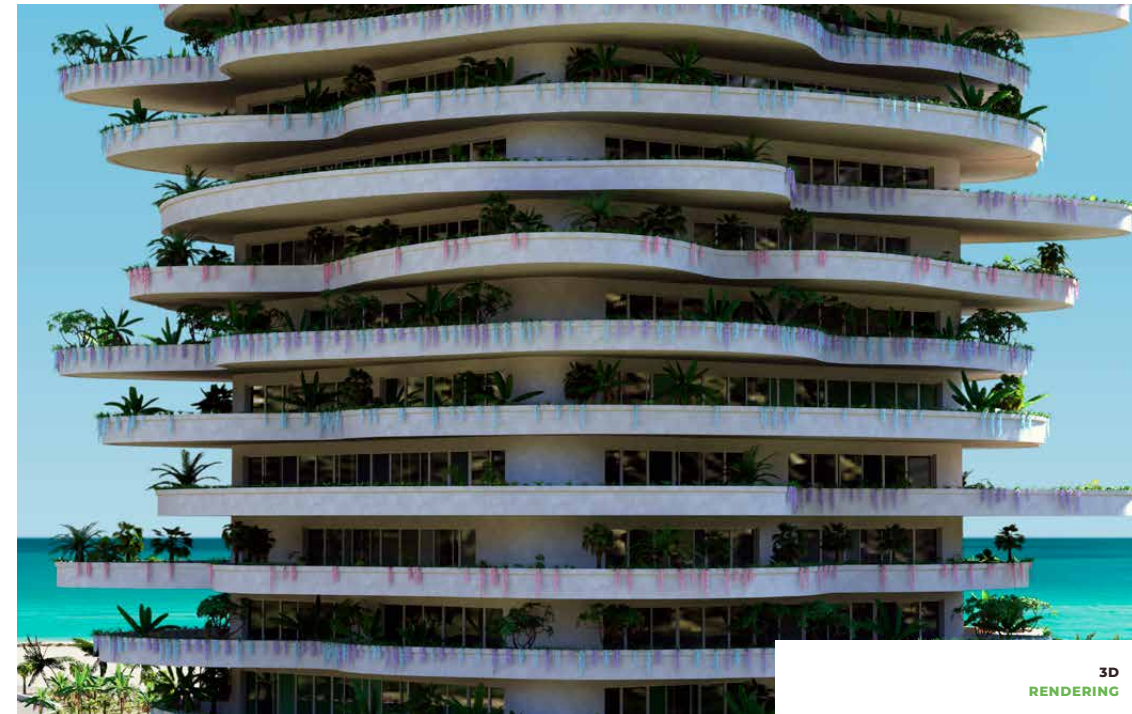
Duplicor®-gevelrandprofiel voor een nog te bouwen project.



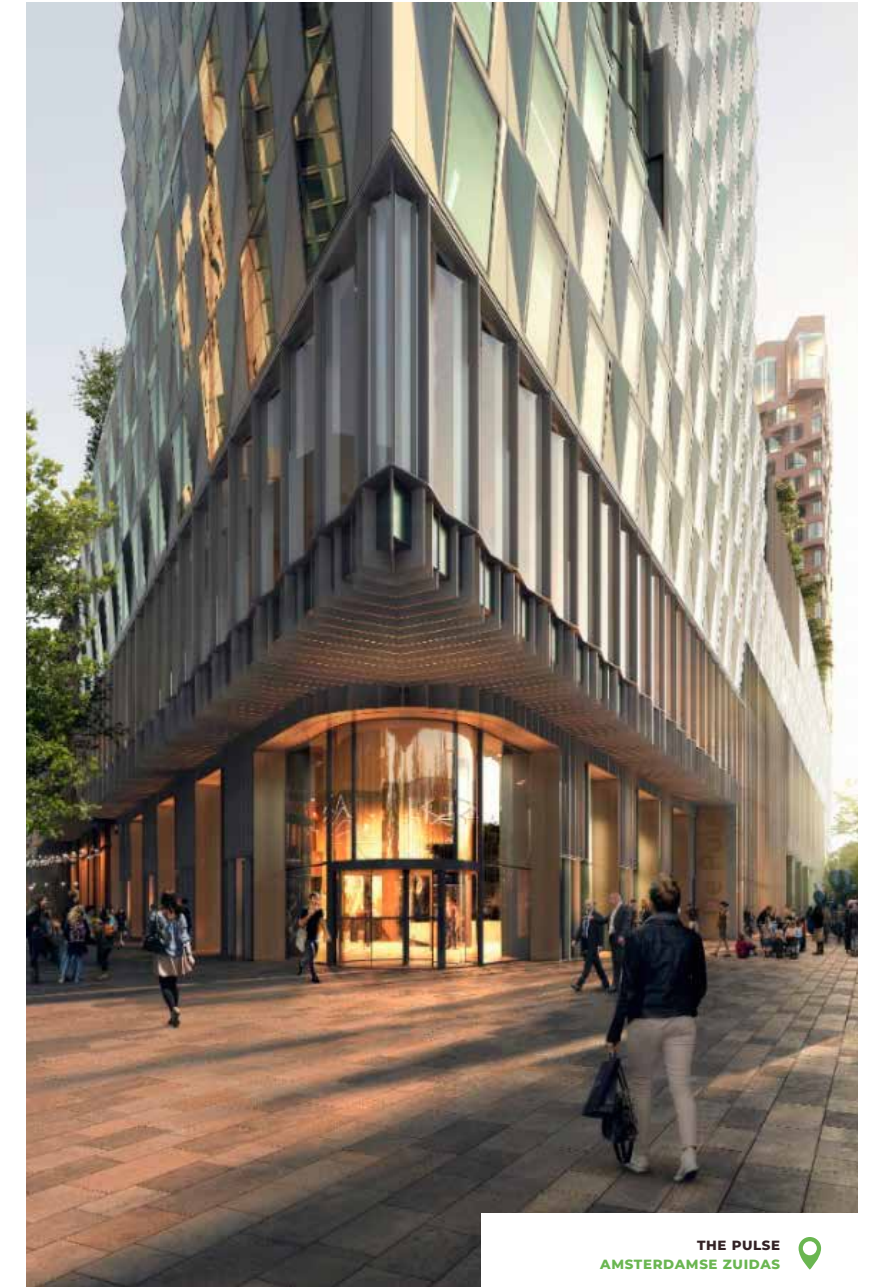
ELEMENT VAN THE PULSE  
AMSTERDAMSE ZUIDAS



3D  
RENDERING



3D  
RENDERING



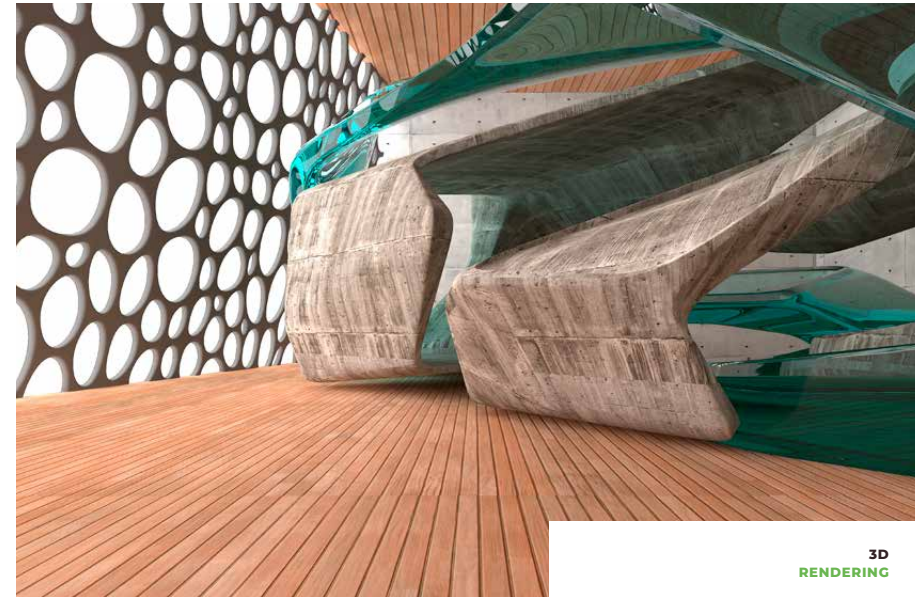
THE PULSE  
AMSTERDAMSE ZUIDAS







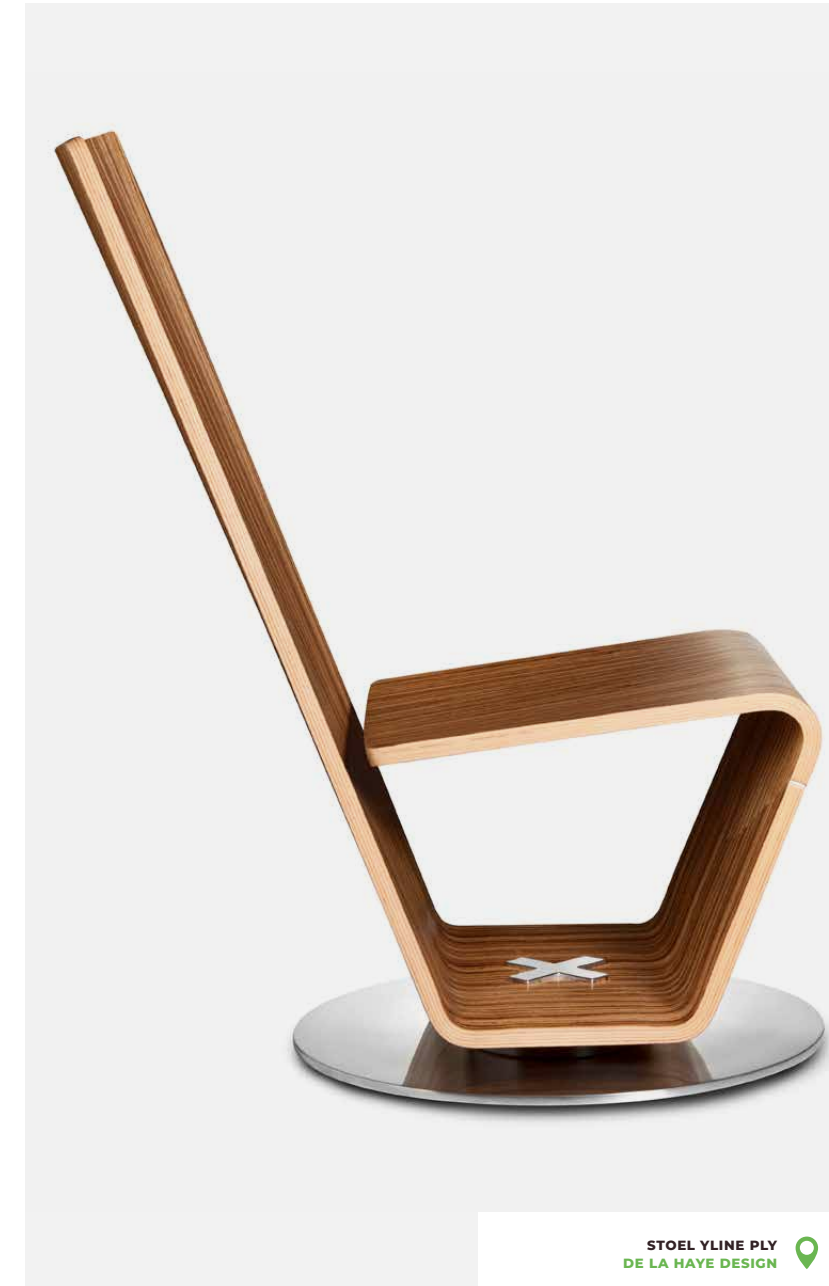
BUREAU MOVE IT - FIRMA AHREND  
ONTWERP FRANS DE LA HAYE



3D  
RENDERING



3D  
RENDERING



STOEL YLINE PLY  
DE LA HAYE DESIGN

**Duplicor® 100% biobased interieur en meubilair**

Een overweldigende entree, hal of zaal. Duplicor® geeft u als (interieur)architect een vormvrijheid die haar grenzen niet kent. Door te werken met vlas en/of jute vezels in combinatie met de biobased hars en als kern kurk en/of karton honingraat kunnen wij binnenwanden en meubelstukken maken die een 100% bioproduct zijn!

De mogelijkheden zijn zo talloos, dat uw fantasie bijna de enige beperking is. Met de B SI DO Brandnorm volgens NEN-EN 13501 BSI kunt u Duplicor® prima inzetten in elk interieur.

Ook voor 100% biobased meubilair is Duplicor® de oplossing voor ontwerpers en meubelmerken. Duplicor® is een nieuw duurzaam alternatief als aanvulling op bestaande assortimenten.

Met toonaangevend ontwerper Frans de la Haye en kantoormeubelfirma Ahrend worden als eerste deze mogelijkheden beproefd.



**Duplicor®-dakconstructies**

Bij veel gebouwen is het gebrek aan vormvrijheid van het dak en de dakconstructie de grootste belemmering om een uniek landmark te creëren binnen geldende budgetten. Door de grote stijfheid en het lage gewicht van Duplicor®, in combinatie met de aantrekkelijke kostprijs, is dit niet langer het geval. Ieder gebouw kan haar eigen kroon krijgen.



VAN GENDHALLEN  
AMSTERDAM



3D  
RENDERING



ENTREE DE LAGELANDEN  
EINDHOVEN



KUNSTWERK SKYSPACE  
MUSEUM VOORLINDEN



YITZHAK RABIN CENTER  
TEL AVIV

**Duplicor®-offshoreoplossingen**

Op het water zijn gewicht en oppervlakte belangrijke factoren om rekening mee te houden. Met Duplicor®-dekhuzen slaan we twee vliegen in één klap. Het gewicht is tot 4 keer lager dan een aluminium equivalent en door de hoge isolerende factor kunnen de wanden dun blijven, zodat er meer binnenruimte overblijft. Ook op boorplatformen is dit een uitkomst bij leef- en werkruimten.

Duplicor® is niet onderhevig aan omgevings-factoren, waar andere materialen wel door eroderen. Ook onderhoud aan het materiaal in de offshore-omgeving gebeurt zonder vonk- en of vlambare processen. Dit houdt de productiviteit optimaal en levert minder downtime op tijdens inspecties en/of reparaties.



WERKRUIMTE  
BOORPLATFOMS



WERKRUIMTE  
WINDCAT WORKBOATS



BEELD  
TER ILLUSTRATIE



BEELD  
TER ILLUSTRATIE

**Duplicor® future posibilities in trein, bus, tram en metro**

Bij het personenvervoer per spoor biedt Duplicor® een hoge vormvrijheid bij het ontwerpen van interieurdelen voor trein-, tram- en metrostellen. De B S1 D0 Brandnorm volgens NEN-EN 13501 SBI biedt maximale veiligheid voor reizigers bij calamiteiten. Door de lage prijs van Duplicor® kan composiet voor het eerst succesvol worden ingezet in de mobiliteitsbranche.



BEELD  
TER ILLUSTRATIE



# Duplicor® technische data

## Overtuig uzelf

De technische specificaties van Duplicor® bio-composiet zijn uniek in de markt van composiet. Tegen een prijs die zeer concurrerend is met de huidige bouwmaterialen, zeker wanneer de brandklasse en het lichtgewicht met een hoge isolatiewaarde een rol speelt.



Duplicor® Solid		
Kenmerken	Testmethode	Uitkomst
Dikte		0,2 - 20 mm
Soortelijk gewicht		1800 kg/m <sup>3</sup>
Stijfheid (E-modulus)	ISO 527-4	36000 N/mm <sup>2</sup> (unidirectional fibres) 19000 N/mm <sup>2</sup> (0/90 fibres)
Treksterkte	ISO 527-4	800 N/mm <sup>2</sup> (unidirectional fibres) 460 N/mm <sup>2</sup> (0/90 fibres)
Interlaminar Shear strength	ISO 14130	24 N/mm <sup>2</sup> (300 grs #7781 test)
Temperatuur stabiliteit	Tg DSC test	176°C
Basiskleur	Bruin	
Brandklasse plain	NEN EN 13501	B S1 D0
Brandklasse gecoat	NEN EN 13501	B S1 D0
Chemische resistentie		Hoog

Duplicor® Sandwich		
Kenmerken	Testmethode	Uitkomst
Dikte		10-500 mm
Soortelijk gewicht recycled pet-foam core		48 ±10 kg/m <sup>3</sup>
Sterkte en stijfheid		Hoge sterkte en stijfheid, afhankelijk laminaat en coredikte
Temperatuur stabiliteit	Tg DSC test	150 °C
Basiskleur	Bruin	
Brandklasse gecoat	NEN EN 13501 NEN EN 13501	B S1 D0 B S1 D0
Thermische isolatie	EN 12667	0,028 W/(m.K)



'De technische specificaties van Duplicor® bio-composiet zijn uniek in de markt van composiet.'

**340 kg**

per persoon nodig om iemand door de lucht te vervoeren



'Bouw en construeer altijd zo licht mogelijk. U en wij zijn het de aankomende generaties verschuldigd.'

## Het verschil maken

We zijn met elkaar tot heel veel in staat. We sturen mensen naar de maan, bouwen een woongemeenschap in de ruimte en vliegen non-stop van Europa naar Australië. De overeenkomst tussen al deze fantastische innovaties is een laag gewicht. Dat zouden we veel vaker moeten toepassen. Nee, dat zouden we altijd moeten toepassen!

### Bespaar gewicht. Altijd!

De mensheid stopt heel veel moeite in het dagelijks verplaatsen van materiaal, inclusief onszelf. Hoe zwaarder al dat materiaal, des te meer energie we moeten stoppen in het verplaatsen. Gewichtsbesparing kan ons als mensheid daarom heel veel opleveren. Waarschijnlijk omdat we de technische kennis en knowhow hebben om zware objecten te construeren en bouwen, laten we het zo. Zeker als het in onze ogen niet echt noodzakelijk is om gewicht te besparen. Als het echt moet, denk aan de ruimte-, luchtvaart- en in mindere mate de autoindustrie, kunnen we veel lichter bouwen. Maar als de noodzaak niet direct voor onze voeten ligt, laten we het zo. En dat is best zonde.

### Lichter is beter, in alle opzichten

In ons dagelijks leven presteert de vliegtuigindustrie het beste als het gaat om lichte constructies. In een doorsnee passagiersvliegtuig, een Airbus A220-300, gaan gemiddeld 164 personen. Volgeladen weegt het toestel, inclusief brandstof, 55 ton voor de start. Oftewel zo'n 340 kg per passagier. Met dat gewicht verplaatsen we één persoon met meer dan 800 km/h op 10 km hoogte bij circa -50°C.

Vervoeren we twee personen over de grond, in een doorsnee middenklasse auto, dan weegt die auto met inzittenden al snel 1.200 kg. Dat is gemiddeld 600 kg om één persoon over de weg van A naar B te krijgen. Maar we maken het helemaal bont als we 5.000 mensen willen laten werken in een kantoorgebouw van 50 verdiepingen. Een dergelijk gebouw weegt al snel 250.000 ton, oftewel 50.000 kg per persoon, alleen als werkplek. Willen we de aarde en haar grondstoffen voor de volgende generatie in tact houden, dan moeten we slimmer en efficiënter met materialen omgaan.

**600 kg**

per persoon nodig om iemand over de weg te vervoeren



**55.000 kg**

per persoon nodig om iemand te laten werken





# Bespaar gewicht, bouw circulair én recycle

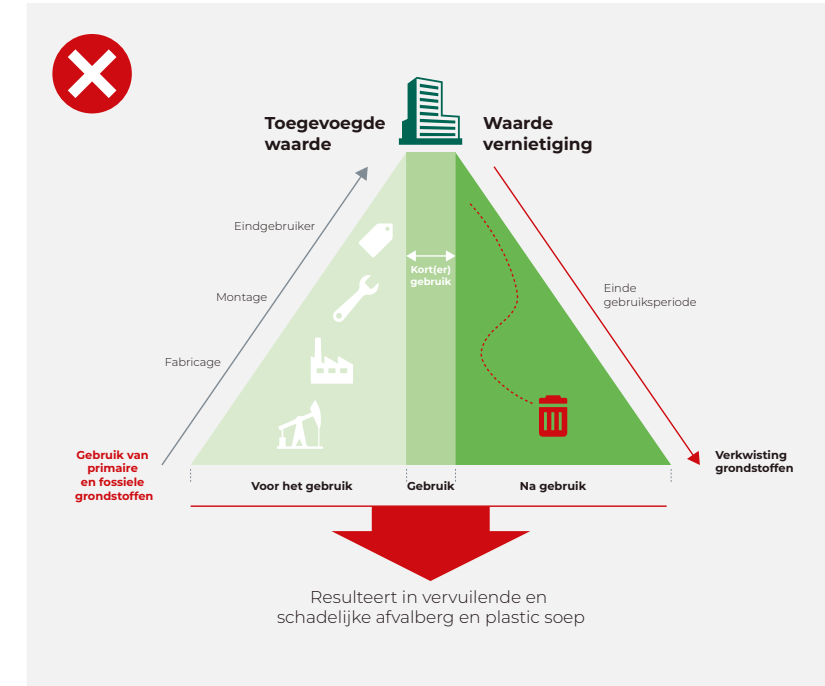
Gewichtsbesparing wordt nauwelijks toegepast in de bouw, maar ook niet in aangrenzende branches. Bureaus, bureaustoelen en kasten zijn doorgaans niet geconstrueerd met het gewicht in het achterhoofd. Behalve als we ze mee willen nemen naar de camping. Al dat gewicht verplaatsen we van A naar B, zonder over de diepere consequenties na te denken, terwijl we wel biobased willen bouwen en recyclen. Wij combineerden alle drie en met een goede reden.

## Gewicht kost energie

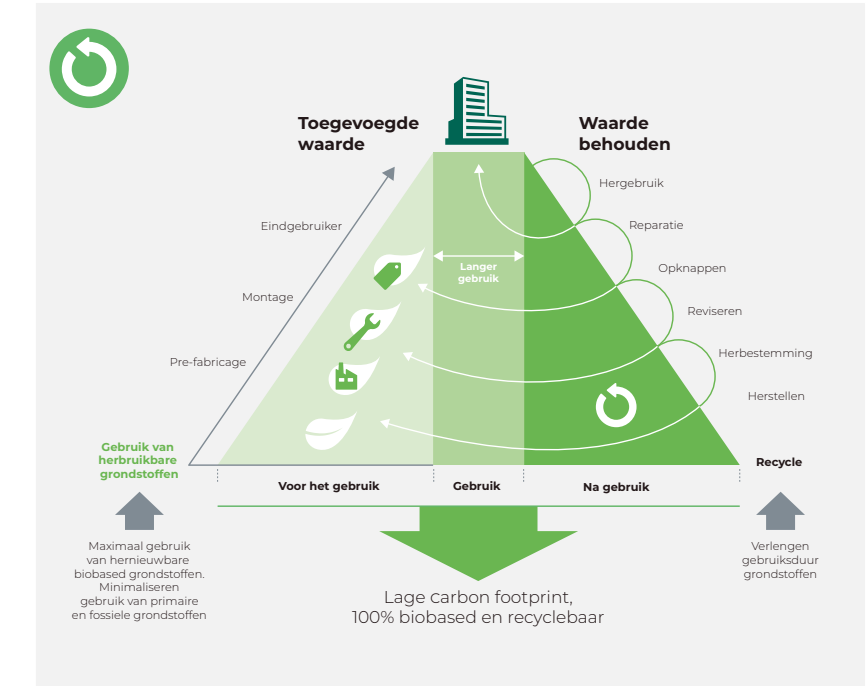
Om een gebouw te bouwen, moeten we staal, glas en beton naar de bouwplaats brengen. Daarvoor gebruiken we zware vrachtwagens, immense kranen en zware gereedschappen. Bouwen we circulair, dan gaan we al deze zware grondstoffen te lijf met zware machines, immense kranen en voeren ze af met grote vrachtwagens. We zijn dus nogal druk met het verplaatsen van gewicht. Voor de constructie maakt het niet uit, maar het vervoer, bouwen, afbreken en transporteren kost nodeloos veel energie. Circulair bouwen is goed, maar het verplaatsen van (te) veel gewicht kan veel slimmer.

## Bouw met afval

Het kost 100.000 kg CO<sub>2</sub> om 100.000 kg beton te produceren. Dat kan niet alleen slimmer, dat moet slimmer. Duplicor® biocomposiet is vervaardigd van bioafval en oude petflessen. Zo maken we nieuw bouw materiaal uit een plantaardig restmateriaal en gebruikte plastics. Daar komt bij dat Duplicor® superlicht is en dus een minimum kost om te vervoeren en te hijsen. Tevens kunnen alle nabewerkingen door loodgieter, elektricien, aircospecialist en timmerman vooraf al gedaan worden. Dit zorgt ervoor dat er veel minder reisdreftingen nodig zijn van specialisten naar de bouwplaats én dat er minder hijsdreftingen nodig zijn om het gebouw te realiseren. Duplicor® gaat lang mee, en is herbruikbaar of recyclebaar. Na de levensduur van het gebouw hoeft er veel minder gewicht afgebroken en afgevoerd te worden.



Ouderwetse lineaire economie



Duurzame circulaire economie

## Doorbreek de cyclus

Alsmar grondstoffen gebruiken om nieuwe producten te maken is niet meer van deze tijd. We moeten materialen die voor handen zijn slimmer gebruiken én besparen op onze fossiele brandstoffen. Windenergie, rijden op stroom: dit zijn allemaal ontwikkelingen die niet meer tegen te houden zijn. Een laag gewicht speelt bij al deze processen een zeer grote rol. Het kantoorgebouw van 50 verdiepingen, kan in de toekomst 2.500 ton wegen. Wanneer doorbreekt u de cyclus?





De Serpeling 10  
8219 PZ Lelystad  
Tel: +31 (0)320 28 18 77  
info@duplicor.nl  
**duplicor.nl**