

WHITEPAPER
**BETON WAPENEN
MET >30% LAGERE
KOSTEN EN >80%
LAGERE MKI-
WAARDE: HOE DOE
JE DAT?**

Deze whitepaper is gemaakt in samenwerking met:



Bekijk meer whitepapers op
WWW.DUURZAAMGEBOUWD.NL



Hoe je beton wapent met minder kosten en een lage MKI-waarde

In deze whitepaper gaan we in op een alternatieve wijze van wapenen van beton. We laten je de techniek zien, maar ook de grote voordelen die voor opdrachtgevers en -nemers gelden. Daarbij lichten we een aantal referentieprojecten toe en laten we zien welke winst behaald wordt.

INTRODUCTIE

Hoeveel bestekken – uitvragen heb jij het afgelopen jaar gemaakt of ontvangen waar de wapening van het beton met staal ter discussie stond? Het aantal is zeer waarschijnlijk op één hand te tellen.

Toch hebben we innovaties hard nodig om hedendaagse en toekomstige doelstellingen te behalen. We moeten duurzamer en milieuvriendelijker bouwen. Een essentiële taak ligt in de handen van de opdrachtgevers, gemeenten, provincies, waterschappen en Rijk(swaterstaat). Zij creëren draagvlak door ruimte te bieden aan innovaties binnen hun aanbestedingen. Dit komt helaas te weinig voor..


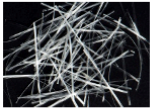
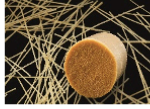
Vaak wordt in uitvragen automatisch gegrepen naar wat voorhanden ligt. Zo grijpen projectteams bij wapening nog naar wapeningsstaven of –netten. Dat is de makkelijke weg, want zo werkt men toch al jaren? Net zoals er in bindmiddelen allerlei ontwikkelingen plaatsvinden en geopolymeren populairder wordt, zijn er ook op het gebied van wapening alternatieven. Waarom blijven doen zoals het werd gedaan? Welke motivatie ligt hier aan ten grondslag?

Het doorvoeren van veranderingen is gewenst en eigenlijk noodzakelijk als men de overheidsdoelen wil halen. Op het nationale en internationale podium hebben we te maken met grote uitdagingen op het gebied van bijvoorbeeld de reductie van de CO2-uitstoot en het verminderen van het gebruik van primaire grondstoffen. Om zulke uitdagingen aan te gaan moeten we alternatieven omarmen.

STAALWAPENING VERVANGEN, HOE DAN?

Je hebt vast gehoord van kunststofvezels. Eerder werden deze vezels alleen gebruikt om plastische krimp-scheurvorming in beton te minimaliseren of om de brandwerendheid van het beton te verhogen. Dit soort vezels zijn ook wel bekend als krimpvezels of PP-vezels. De uitgebreide kennis over de productie en het gebruik van kunststofvezels gaat terug tot in de jaren '70. In het laatste decennium is de technologie sterk doorontwikkeld. Hierdoor zijn er vandaag de dag constructieve kunststofvezels beschikbaar die wapeningsstaal deels of geheel kunnen vervangen.

Constructieve kunststofvezels moeten betoneigenschappen verbeteren om een duurzamer en goedkoper eindproduct te realiseren. Afhankelijk van het productieproces van de constructieve kunststofvezel zijn er verschillende producteigenschappen gerealiseerd (zie tabel 1). Per beton-toepassing kan de meest geschikte vezel bepaald worden. Van betonvloeren, rotondes tot prefab trappen en wanden.

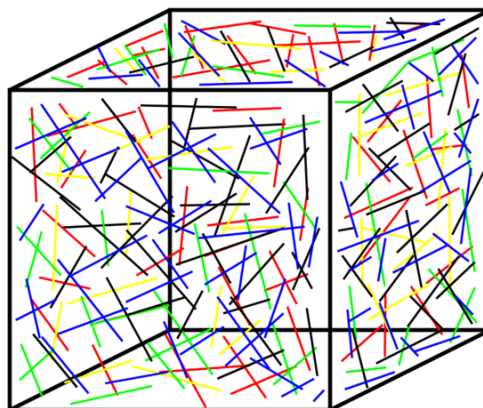
	Fibrofor High Grade®	Fibrofor Diamond®	Concrix®
			
Materiaal	Polyolefine	Polyolefine	Polyolefine
Lengte(s)	19 en 38 mm	38 mm	25, 35 en 50 mm
Treksterkte	≈ 400 N/mm ²	≈ 400 N/mm ²	≈ 625 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus*	4,9 GPa	9,5 GPa	>11 GPa
Dosering	1 kg per m ³	2 - 3 kg per m ³	2 - 6 kg per m ³

*Tabel 1: De elasticiteitsmodulus is een maat voor stijfheid van een materiaal: een hogere (grotere) GPa-waarde betekent een lagere (kleinere) vervormbaarheid.

WAT ZEGGEN DEZE PRODUCTEIGENSCHAPPEN?

De elasticiteitsmodulus van de constructieve kunststofvezels ligt tussen de 4,9 en >11 GPa. Staal daarentegen heeft een elasticiteitsmodulus van 210 GPa. Hoe is het dan mogelijk dat de constructieve kunststofvezels staal kunnen vervangen? De kracht zit in de massa en de verdeling van de vezels door het betonmengsel.

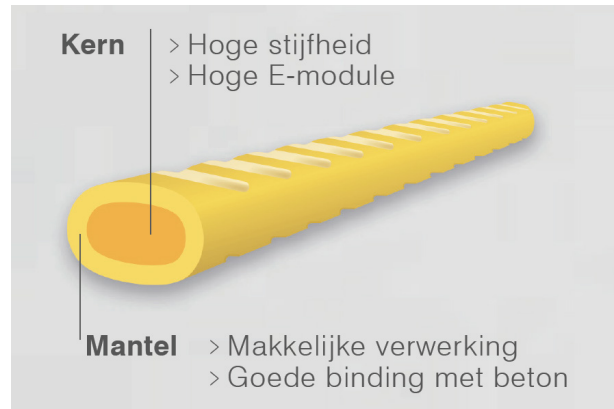
De vezels worden op het droge toeslagmateriaal (zand en grind) gedoseerd en volgen het normale mengproces. Gedurende het mengen verdelen ze zich evenredig door het betonmengsel. Uiteindelijk zijn de vezels driedimensionaal verdeeld, waardoor krachten vanuit elke hoek opgevangen worden. De hoge vezelnetdichtheid per m³ beton zorgt ervoor dat alle uithoeken en oppervlakken effectief worden versterkt. Er ontstaat een optimale structuur die de krachten verdeelt over het hoge aantal vezels, waardoor de belasting per vezel geringer is. De benodigde sterkte kan via deze aspecten bereikt worden, waardoor staal deels of geheel vervangen wordt.



DE SCHEMATISCHE TEKENING TOONT DE VEZELVERDELING IN EEN PERFECTE SITUATIE.

BI-COMPONENT

De constructieve kunststofvezel van Convez is een unieke vezel bestaande uit twee componenten. De kern is voorgespannen en zorgt voor de hoge elasticiteitsmodulus. De gestructureerde mantel zorgt voor een goede hechting in het beton. Bovendien bewijzen uitgebreide testen de weerstand van deze vezels tegen agressieve stoffen (zouten, zuren) en kruip. Deze testen hebben een duur van meer dan 5 jaar.



STATISCHE BEREKENINGEN GEBASEERD OP EUROCODE 2

Om te bepalen in welke mate de staalwapening bij een betonproduct of -project vervangen kan worden, voeren wij, in samenwerking met Nederlandse en Zwitserse constructeurs, statische berekeningen gebaseerd op Eurocode 2 uit. Jaarlijks worden er producttesten uitgevoerd in samenwerking met externe partijen waarvan de resultaten dienen als input. Berekeningen gebaseerd op Eurocode 2 zijn algemeen geaccepteerd en geaccrediteerd. Hiermee zijn de berekeningen betrouwbaar.

JAARLIJKSE PRODUCTTESTEN

Onafhankelijke partijen voeren producttesten uit om de materiaaleigenschappen van vezelversterkt beton vast te stellen. Er worden testbalken geproduceerd met verschillende betonsamenstellingen, vezelsoorten en doseringen. De balken worden onderzocht middels de driepuntsbuigproef. Het onderzoek vindt vervorminggestuurd plaats, waarbij gestuurd wordt op de doorbuiging (δ) van de balken. Tot een doorbuiging van 0,13 mm bedraagt de doorbuigingssnelheid 0,0013 mm/s. Vervolgens wordt de snelheid verhoogd tot 0,0035 mm/s waarna bij een doorbuiging van 3,50 mm de proef wordt beëindigd. Tijdens het onderzoek wordt de relatie tussen kracht en doorbuiging van de balken vastgesteld. Het onderzoek wordt uitgevoerd overeenkomstig NEN-EN 14651 + A1 (Q). Van elk proefstuk worden de volgende eigenschappen bepaald:

- LOP: limit of proportionality (maximale buigtreksterkte tot $\delta = 0,08$ mm)
- F R.1 : residual flexural tensile strength (resterende buigtreksterkte bij $\delta = 0,47$ mm)
- F R.2 : residual flexural tensile strength (resterende buigtreksterkte bij $\delta = 1,32$ mm)
- F R.3 : residual flexural tensile strength (resterende buigtreksterkte bij $\delta = 2,17$ mm)
- F R.4 : residual flexural tensile strength (resterende buigtreksterkte bij $\delta = 3,02$ mm)

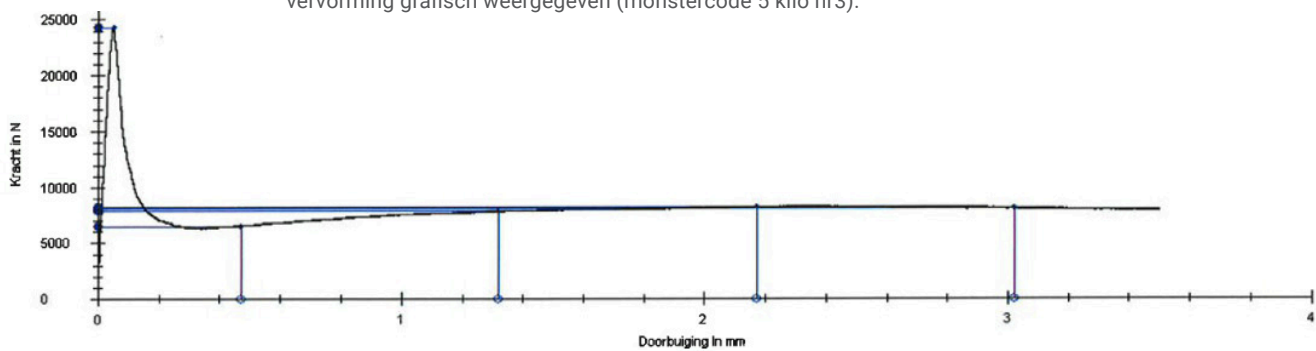


In de onderstaande tabellen zijn de gegevens van testbalken en de resultaten van een gedeelte van de testen weergegeven. In deze situatie betreft het een dosering van 5 kilo Concrix® per m3. Vraag hier het complete rapport aan, dan sturen we het graag naar je toe: info@convez.eu

Monstercode	Type vezel	Datum			Ouderdom Dagen	Nominale afmetingen		
		Productie	Zaagsnede	Onderzoek		Lengte mm	Breedte mm	Hoogte mm
5 kilo nr 1	Concrix®	19-11	13-12	17-12	28	600	150	150
5 kilo nr 2	Concrix®	19-11	13-12	17-12	28	600	150	150
5 kilo nr 3	Concrix®	19-11	13-12	17-12	28	600	150	150
5 kilo nr 4	Concrix®	19-11	13-12	17-12	28	600	150	150
5 kilo nr 5	Concrix®	19-11	13-12	17-12	28	600	150	150
5 kilo nr 6	Concrix®	19-11	13-12	17-12	28	600	150	150

Monstercode	Maatvoering ter plaatse van zaagsnede			buigtreksterkte				
	b mm	h_{sp} mm	x mm	LOP N/mm ²	$F_{R,1}$ N/mm ²	$F_{R,2}$ N/mm ²	$F_{R,3}$ N/mm ²	$F_{R,4}$ N/mm ²
5 kilo nr 1	150,2	125,7	5	7,76	2,50	3,12	3,32	3,33
5 kilo nr 2	150,0	125,7	5	7,21	1,88	2,19	2,27	2,27
5 kilo nr 3	150,6	125,9	5	7,63	2,05	2,46	2,59	2,55
5 kilo nr 4	151,7	125,7	5	7,49	2,00	2,23	2,39	2,37
5 kilo nr 5	150,9	124,5	5	7,12	2,07	2,39	2,27	2,23
5 kilo nr 6	150,2	125,1	5	7,18	1,93	2,22	2,29	2,22
gemiddeld				7,40	2,07	2,44	2,52	2,50

Hieronder is in een kracht-doorbuigingsdiagram de relatie tussen de belasting en de vervorming grafisch weergegeven (monstercode 5 kilo nr3).



De resultaten van de onderzoeken dienen als input voor de statische berekeningen. De benodigde hoeveelheid staalwapening in een betonproduct of –project wordt omgerekend naar de benodigde hoeveelheid constructieve kunststofvezels. Per toepassing wordt het vezeltype en de dosering. De dosering per m3 beton varieert van 1 kilo tot en met 6 kilo per m3 beton. De constructieve kunststofvezels gaan dus een aantal stappen verder dan de krimp of PP-vezels die we al jarenlang kennen. Het kunnen vervangen van staal biedt een hoop mogelijkheden en voordelen.

TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN CONSTRUCTIEVE KUNSTSTOFVEZELS

Bij Convez is de overtuiging: “Kunststofvezels waar het kan, staal waar het moet”. Wanneer men spreekt over verdiepingvloeren, bruggen en andere overspanningen kunnen de constructieve kunststofvezels het staal niet geheel vervangen. Dan bieden hybride oplossingen uitkomst. Kijkend naar de mogelijkheden zijn er wereldwijd de afgelopen jaren vele betonproducten en projecten gewapend met constructieve kunststofvezels. Daarmee is de toepassing van de vezels in de praktijk bewezen. Op deze manieren kun je het toepassen:

INFRASTRUCTUUR:

- Fietspaden
- Rotondes
- Busbanen en –haltes
- Landbouwwegen

PREFAB BETONELEMENTEN:

- Klein prefab, zoals raamdorpels en betonpoeren
- Trappen
- Binnen- en buitenwanden
- Kabelgoten
- Anker- en vlinderblokken

BETONVLOEREN

- Stalvloeren
- Opstelplaatsen voor vliegtuigen
- Laadperron vrachtwagens
- Bedrijventerreinen



Prefab wanden met vezelversterkt beton

De toepassingsgebieden worden in de traditionele situatie zowel gewapend als ongewapend uitgevoerd. Staalwapening heeft verschillende nadelen. Staal heeft een hoge CO₂-uitstoot, vergt in de verwerking arbeidsintensieve handelingen, voorkomt geen transportschade en is gevoelig voor corrosie. Allemaal nadelen die eenvoudig voorkomen kunnen worden door de toepassing van constructieve kunststofvezels. Nu wordt er ingegaan op voordelen die in de praktijk tot uiting komen, waar zowel opdrachtgevers en opdrachtnemers enorme winsten mee behalen.

VERLAAG DE MILIEUKOSTEN (MKI-WAARDE)

Milieuaspecten zijn anno 2020 essentieel bij betonproducten en –projecten, want in uitvragen wordt er in toenemende mate op beoordeeld. Aantoonbaarheid is dan van belang en daarbij komt de Levens Cyclus Analyse (LCA) om de hoek kijken, een wetenschappelijke methode om de milieu-impact van producten gedurende de levenscyclus te analyseren.

De milieu-informatie wordt door deskundige bureaus getoetst en gecontroleerd. In Nederland zijn er meerdere deskundige bureaus die dit doen, waaronder EcoReview en Ecochain. De milieubelasting wordt uitgedrukt in geld door middel van de MKI-waarde. Hoe lager de MKI-waarde, hoe lager de milieu-impact.

Voor de constructieve kunststofvezels van Convez is de MKI-waarde aan de hand van de LCA bepaald. Dit helpt betonproducenten in het gericht en bewust produceren van duurzamere en milieuvriendelijkere betonproducten. Daarnaast helpt het opdrachtgevers in het bepalen van de MKI-waarde van hun projecten. Zo kunnen zij gericht en aangetoond de uitdagingen aangaan op het gebied van duurzaamheid. Wanneer de MKI-waarde als meetstaaf wordt gehanteerd binnen een aanbesteding is het voor de opdrachtnemers van belang dat zij producten toepassen met gunstigere MKI-waarde, want dit verhoogt hun kans in het winnen van een aanbesteding.



Praktijkvoorbeeld: rotonde gemeente Vlaardingen

Begin 2020 heeft de aannemer Den Ouden Groep voor de gemeente Vlaardingen een betonnen rotonde gewapend met Concrix® gerealiseerd. Binnen dit project zijn de ambities van de opdrachtgever gespiegeld met de keuzes voor materialen. Per materiaal zijn onder andere de MKI-waarde en de CO₂-uitstoot vastgelegd. Op deze wijze konden de verschillen bepaald worden tussen de traditionele methode en de innovatieve methode, zie tabel 1. Concrix® is de hierin toegepaste constructieve kunststofvezel.

	Staalwapening	Concrix®	Vershil
MKI-waarde per kg	€ 0,45	€ 0,38	> 15 %
Totaal benodigd voor project	100.350 kg	4950 kg	> 95 %
Totale MKI-score	€ 45.157	€ 1881	> 95 %

Tabel 1: Verschil in MKI-score tussen traditionele en innovatieve methode van uitvoering.

Wanneer de opdrachtgever was teruggevallen op de traditionele methode, dan was er voor dit project 100.350 kilo staal benodigd. Dit kwam neer op een MKI-score voor de wapening van €45.157. Door te kiezen voor een innovatieve wapeningsmethode, in de vorm van constructieve kunststofvezels, is de MKI-score voor de wapening met meer dan 95% gereduceerd.

“Het grote voordeel van constructieve kunststofvezels in het beton is dat je voor het betonstorten niet eerst nog een aantal dagen bezig bent met het aanbrengen van je wapening. Dit levert je in de uitvoering een aantal dagen tijdswinst op. De doorlooptijd wordt verkort”.

Jeroen Zomer, Projectmanager Den Ouden Groep

SLANKER DIMENSIONEREN, MINDER GRONDSTOFFEN

Met constructieve kunststofvezels is ook de mogelijkheid aanwezig slanker te construeren. Door de toevoeging van constructieve kunststofvezels bij normaliter ongewapend beton wordt de betonconstructie door en door gewapend. Hierdoor wordt de buig-treksterkte verhoogd en kan er slanker gedimensioneerd worden. Bij gebruik van staal als wapening is een dekking-slaag nodig om het staal te beschermen. Deze dekkingslaag is niet nodig indien gebruik gemaakt wordt van constructieve kunststofvezels als wapening. Zodoende kan de betondikte in beide situaties gereduceerd worden. Dit leidt tot reductie van de kosten, CO2-uitstoot en het gebruik van primaire grondstoffen.

Praktijkvoorbeeld: rotonde gemeente Vlaardingen

De rotonde in de gemeente Vlaardingen heeft een oppervlakte van 5000 m². Bij een keuze voor staalwapening zou een betondikte van 25 cm benodigd zijn. Door de gecreëerde ruimte voor alternatieven en innovaties in de uitvraag kon een optimaler voorstel met constructieve kunststofvezels ingediend worden (en dat werd vervolgens ook gehonoreerd). Hiermee werd de benodigde sterkte al bereikt bij een betondikte van 22 cm. Dit betekent een reductie van 3 cm en een besparing van 150 m³ beton. Gemiddeld zit er 330 kilo cement in een m³ beton. Zodoende kon er in dit project 49.500 kilo cement worden bespaard.

> 70% CO2-REDUCTIE OP DE WAPENING

Eén van de bekende uitdagingen wereldwijd is de reductie van de CO2-uitstoot. Wanneer opdrachtgevers de toepassing van innovaties stimuleren (door bijvoorbeeld meer functioneel aan te besteden) kan men grote stappen zetten in het aangaan van zulke uitdagingen. Door de toepassing van constructieve kunststofvezels wordt de CO2-uitstoot op verschillende wijzen gereduceerd. Wanneer het vergelijk wordt gemaakt met staalwapening dan hebben de vezels een verlaagde CO2-uitstoot van minimaal 70%. Daarnaast helpt het slanker kunnen dimensioneren in het verder kunnen reduceren van de CO2-uitstoot.

Praktijkvoorbeeld

Bij de rotonde in de gemeente Vlaardingen is ten eerste 150 m3 beton bespaard door het slanker dimensioneren. Gemiddeld heeft beton een CO2-uitstoot van 183 kilo per m3. Daarnaast is de 100.350 kilo wapeningsstaal vervangen door 4950 kg constructieve kunststofvezels. Per kilo staal is de CO2-uitstoot gemiddeld 1,37 (bron: LCA wapeningsstaal, branchestudie Vereniging Wapeningsstaal Nederland). Per kilo Concrix®, de toegepaste constructieve kunststofvezel, is de CO2-uitstoot 4,16 kilo. Zie tabel 2 de gerealiseerde verschillen. Door te kiezen voor Concrix® is daarmee een CO2-reductie op de wapening van 85% behaald.

	Staalwapening	Concrix®	Vershil
Benodigd m3 beton	1250	1100	12 %
Totale CO2-uitstoot van beton in kg	228 750	201 300	12%
Totale CO2-uitstoot wapening in kg	137 480	20 592	85%

Tabel 2: Verschil in CO2-uitstoot tussen traditionele en innovatieve methode van uitvoering.

CIRCULAIRE WAARDE

Circulaire economie is een economisch systeem dat bedoeld is om de herbruikbaarheid van producten en grondstoffen te maximaliseren en waardevernietiging te minimaliseren. Het vraagstuk begint bij het scheiden van de toegepaste materialen. Beton kan gebroken worden tot verschillende korrelgroottes. Door het breken van het beton komen de kunststofvezels los van het materiaal (zand, grind en cement). Als het beton volledig schoon moet zijn in verband met de nieuwe toepassing, dan kunnen na het breken van het beton de kunststofvezels middels water en/of windshifters gescheiden worden van het betonmateriaal. Na het scheiden zijn de kunststofvezels (materiaal polyolefine) her te gebruiken voor andere doeleinden.



Er zijn normen waarin wordt aangegeven dat er in het beton – menggranulaat een percentage “verontreiniging” wordt geaccepteerd. In de betonnormen NEN 206-1 en NEN 8005 is het een en het ander vastgelegd. 20% van het toeslagmateriaal mag zonder probleem vervangen worden door menggranulaat. Alleen bij beton dat geleverd moet worden onder CUR 100 (oftewel schoonbeton) worden er specifieke eisen gesteld aan het toeslagmateriaal. Constructieve kunststofvezels zijn chemisch inert en niet schadelijk. Wanneer deze vezels in het menggranulaat zitten dan vormt dit geen risico.

MEER VOOR MINDER

Het aanbrengen van traditionele wapening, zoals het leggen en vlechten van staalmatten, is arbeidsintensief en kostbaar. Deze arbeidsintensieve werkzaamheden komen deels of geheel te vervallen bij de toepassing van constructieve kunststofvezels. De vezels worden op het toeslagmateriaal toegevoegd. Hier staan doseerkosten tegenover, maar deze zijn verwaarloosbaar in vergelijking met de arbeidskosten die bij wapeningsstaal van toepassing zijn. Na het mengen is het “gewapende” beton klaar voor gebruik. Dit komt de doorlooptijd van projecten ten goede.

In tijden van coronacrisis staan we in de bouw voor uitdagingen. Door de anderhalve meter afstand kan er minder bouw personeel aanwezig zijn op de bouwplaats. Hierdoor duren taken, zoals het leggen, binden en knippen van staal langer. Het is een uitkomst dat het staal deels of geheel vervangen kan worden door de toepassing van constructieve kunststofvezels.



Praktijkvoorbeeld: betonnen rotonde

Bij de betonnen rotonde is de dosering van constructieve kunststofvezels 4,5 kg per m³, wat in totaal neerkomt op 4950 kg. Wanneer er was gekozen voor staal dan was er 100.350 kg benodigd. Door de besparing op beton, wapening en arbeid zijn de kosten met meer dan 42% gereduceerd.

Met betrekking tot het transport zijn de kosten niet exact bekend, maar het is vanzelfsprekend dat de transportkosten eveneens zijn gereduceerd. Er is immers 150 m³ beton bespaard. Per truckmixer wordt gemiddeld 10 m³ beton vervoerd. In dit project scheelt dit dus 15 volle truckmixers.

MINDER AFKEUR VAN BETONPRODUCTEN

Bij traditionele wapening zijn de hoeken en randen van beton niet gewapend met enkele nadelen als gevolg, bijvoorbeeld de kans op transportschade. Constructieve kunststofvezels daarentegen zullen zich goed verdelen door het betonmengsel tijdens het mengen. Deze vezels zijn licht van gewicht en het aantal vezels per m³ beton verschilt van 100.000

tot 12.000.000, afhankelijk van de vezelsoort. De hoge vezelnetdichtheid per m³ beton zorgt ervoor dat alle uithoeken en oppervlakken effectief worden versterkt. Daardoor is de kans op transportschade minimaal.

“Een voordeel van de vezels is dat je extra sterkte krijgt en dat je daarin ook flexibeler bent in de toepassing met de versterking van hoekjes en kantjes. Als je met traditionele wapening werkt dan heb je dat niet”.

Jeroen Zomer, Projectmanager Den Ouden Groep

De effectieve vezelverdeling reduceert de kans op afschieting en transportschade, zoals getoond bij de betonplaten. Dit aspect is tevens van groot belang op kritieke momenten in het productieproces van prefab betonelementen.

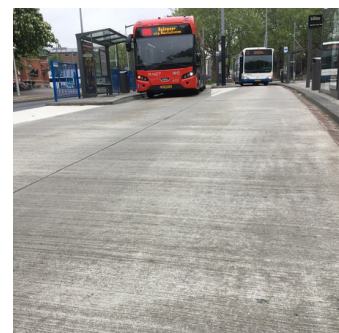


INFRASTRUCTUUR

Bij infrastructurele projecten worden de doorlooptijden verkort. Hierdoor heeft de omgeving minder last van wegafzettingen en verkeersomleidingen. In de huidige tijd is dit aspect steeds belangrijker door de toenemende verkeersdruk. Er is niet voor niks een minderhinder initiatief vanuit de overheid gestart. Projecten in de infrastructuur komen middels aanbestedingstrajecten op de markt. Wanneer opdrachtgevers gericht duurzaam en/of circulair willen aanbesteden kunnen zij dit middels de MKI-waarde meetbaar en aantoonbaar maken. Bij toepassing van de vezels van Convez zijn de MKI-waarden aantoonbaar.

Bushalte en -baan in Amsterdam

In oktober 2018 zijn in Amsterdam een bushalte en -baan gewapend met constructieve kunststofvezels. Met een dosering van 4,5 kg per m³ beton kon de traditionele wapening volledig vervangen worden. Voor dit project waren de milieukosten leidend in de beoordeling. In een traditionele situatie was de MKI-waarde voor de wapening €20,- per m³ beton. Door de toepassing van constructieve kunststofvezels was de MKI-waarde voor de wapening €2,- per m³ beton. Dit betekent een milieukostenbesparing van 90% t.o.v. de wapening.



Fietspaden

Fietspaden worden normaliter ongewapend uitgevoerd. Door de toevoeging van constructieve kunststofvezels wordt de betonconstructie door en door gewapend, waardoor het fietspad slanker gedimensioneerd kan worden. Zo heeft het bedrijf Schagen Infra fietspaden gerealiseerd met een betondikte van slechts 12 cm in plaats van 18 cm. Dit betekent besparing in kosten, CO2-uitstoot en het gebruik van primaire grondstoffen.



PREFAB BETONELEMENTEN

In de prefab zijn de voordelen divers, maar vooral evident. In de prefab industrie kan het met vezels gewapende beton direct in de mal worden gestort. Door het niet meer te hoeven aanbrengen van staalwapening, afstandhouders e.d. kan men de kosten reduceren en de productie verhogen.

Slankere gevelelementen

Prefab betonelementen kunnen zowel hybride gewapend worden als volledig met constructieve kunststofvezels. Een groot voordeel in deze sector is de mogelijkheid tot het slanker produceren. Zo zijn er gevelelementen geproduceerd met de afmetingen 120 cm x 60 cm x 3 cm. Indien er was gekozen voor staalwapening dan was er alleen al een dekking van 3,5 cm nodig en waren andersoortige problemen ontstaan.



Prefab wanden

Door de toepassing van constructieve kunststofvezels is deze producent in staat grotendeels de staalwapening te vervangen. De prefab wanden zijn slechts voorzien van randwapening en staal als hijsvoorziening. De producent realiseert besparingen in tijd en kosten door het grotendeels vervallen van arbeidsintensieve handelingen en de daarbij behorende loonkosten. Daarbij komt het feit dat de productie kan worden verhoogd wat leidt tot een effectieve omzettingstijging.



BETONVLOEREN

De toepassing van dergelijke vloeren is uiteenlopend van buitenverhardingen bij distributiecentra tot en met de betonvloeren in dierenstallen. Door het vervangen van wapeningsstaal kunnen deze betonvloeren sneller gerealiseerd worden. Daarbij bestaat er dikwijls ook de mogelijkheid tot het slanker produceren.

Praktijkvoorbeeld: buitenverharding distributiecentrum in Oirschot

Een buitenverharding in Oirschot bij DC Westfield is gewapend met constructieve kunststofvezels. Het project heeft een oppervlakte van 7500 m². De betondikte kon gereduceerd worden van 25 naar 20 cm. Ten tweede kon het aantal krimpvoegen met 20% gereduceerd worden. Tot slot zal er geen corrosie kunnen optreden aangezien de vezels chemisch inert zijn. Dit perron was uitgevoerd door BKB-infra en de projectleider zegt het volgende:



“Constructieve kunststofvezels dragen bij aan een duurzamere betonverharding. Bij aanleg kunnen we besparen op doorlooptijd en ook op de constructiedikte. In de onderhoudsfase besparen we kosten omdat er minder krimpvoegen nodig zijn. Bovendien verwerkt het prettig en is de constructie slijtvaster en daarmee duurzamer in de totale levenscyclus”.

Laurens Bogerd, Projectleider BKB-Infra

OVERIGE VOORDELEN

Reduceert plastische krimp-scheuren

Krimpscheuren ontstaan als gevolg van waterverdamping uit het specieoppervlak tijdens de plastische fase. Door de toevoeging van constructieve kunststofvezels zal de waterhuishouding in het betonmengsel stabiel blijven. Kunststofvezels houden het water tot een bepaalde mate vast. Doordat het vocht minder snel uit het beton wordt onttrokken is de kans op plastische krimp-scheuren kleiner. Het effect van de oude bekende krimpvezels / PP-vezels wordt doorgezet bij constructieve kunststofvezels. Hierbij moet wel de opmerking geplaatst worden dat krimpvezels de plastische krimp-scheurvorming beter voorkomen dan constructieve kunststofvezels.

Voorkom betonrot

De constructieve kunststofvezels zijn chemisch inert en daardoor bestand tegen zouten, zuren en agressieve vloeistoffen. Daarnaast zal de vorst-dooizoutbestandheid verhoogd worden.

Voorkomt letselgevaar

Daar waar staal voor letselgevaar kan zorgen tijdens de verwerking, voorkomen constructieve kunststofvezels juist het letselgevaar. De vezels zijn flexibel en zullen geen schade brengen aan mens of dier.

Reductie vloeistofindringing

Door de toepassing van constructieve kunststofvezels zal de permeabiliteit van het beton verlaagd worden, dit reduceert de vloeistofindringing.

Reductie ontmenging

Door de toevoeging van vezels én een goede verdeling van de constructieve kunststofvezels neemt de stabiliteit van het betonmengsel toe, wat de kans op ontmenging sterk vermindert.

Vrije vormen

Omdat de vezels zich door het gehele betonmengsel laten mengen zijn alle hoeken en randen gewapend. Dit creëert de mogelijkheid tot het realiseren van vrije vormen.

DE WINST VAN CONSTRUCTIEVE KUNSTSTOFVEZELS

- Kosten reducerend
- Snellere productie
- Milieuvriendelijkere productie
- Zwitserse productie
- Lage MKI-waarde
- Minimaal 70% CO2-reductie
- Productie verhogend
- Verlaging van arbeidskosten
- Doorlooptijden verkorten
- Slanker dimensioneren
- Gebruik primaire grondstoffen reduceren
- Chemisch inert
- Minder afkeur
- Reductie plastische krimpscheuren

KOM IN ACTIE!

Wil je meer weten na het lezen van deze whitepaper? Laat het ons weten. Neem vrijblijvend contact op met Sander van Roekel.

sander.van.roekel@convez.eu

+31 (0)6 55 32 59 29



DEZE WHITEPAPER WORDT AANGEBODEN DOOR CONVEZ

COLOFON

Uitgeverij / Redactie:

Acquire Publishing
Schrevenweg 3, 8024 HB Zwolle
Ysbrand Visser, Redacteur Duurzaam Gebouwd
redactie@duurzaamgebouwd.nl | +31 (0)38 460 63 84

In samenwerking met:

Convez
Welbergweg 27 7556 PE Hengelo info@convez.eu

Opmaak:

Acquire Publishing
marketing@duurzaamgebouwd.nl | +31 (0)38 460 63 84

Disclaimer: Al het gebruikte materiaal voor deze whitepaper wordt gepubliceerd met toestemming van de rechthebbende. Mocht u menen rechthebbende te zijn en geen toestemming hebben gegeven voor gebruik van het materiaal op deze wijze, dan verzoeken wij u contact met ons op te nemen.