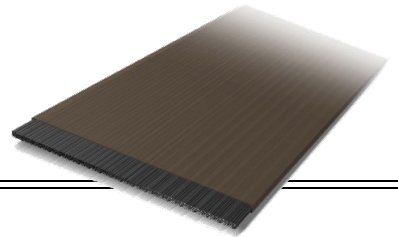


TECHNISCH PRODUCTBLAD IG CFK-Lamellen

KOOLSTOFLAMELLEN BIJ HERSTELWERKZAAMHEDEN EN STATISCHE VERSTERKINGEN



OMSCHRIJVING

BEVEPRO IG CFK-lamellen zijn geprefabriceerde lamellen van koolstofvezelversterkte kunststof (CFRP) voor de constructieve versterking van gebouwen van gewapend beton, staal, hout en metselwerk (hout- en staalonderdelen beperkt). Koolstoflamellen die aan het oppervlak zijn gelijmd of in gefreesde sneden zijn aangebracht (sleuflamellen) worden gebruikt.

TOEPASSING

Toepassing in de Infrastructuur, Bouw en renovatie van gebouwen.

Voor deze toepassing bieden wij innovatieve uitgeharde epoxyharsvezelcomposieten versterkt met hoogwaardige koolstof-, basalt- of glasvezels. Deze geprefabriceerde lamellen worden gebruikt als structurele versterking voor renovatie en versterking op het gebied van de bouw van bruggen, gebouwen en infrastructuur, maar ook voor historische gebouwen en voor de bescherming tegen aardbevingen van gebouwencomplexen.

De vezelcomposietlamellen kunnen aan het oppervlak van de constructie worden gelijmd of in geprefabriceerde sleuven worden verwerkt. Deze combinatie van materiaalkeuze en wapeningsproces maakt een duurzame, ecologische maatregel mogelijk voor de renovatie en bouw van beton- en houtconstructies met een laag grondstoffenverbruik en vermindert tegelijkertijd het verbruik van grondstoffen in de bouw.

Een speciale voorspaninrichting van de roving strengen tijdens het fabricageproces zorgt voor een optimale uitlijning van de koolstofvezels en daarmee voor een lineair verloop van de E-modulus in het eindproduct (lamel). Afhankelijk van de eisen van de klant zijn er lameltypes met verschillende sterktewaarden beschikbaar.

BEVEPRO IG CFK-lamellen zijn alleen bedoeld voor gebruik door gespecialiseerde verwerkers.

PRODUCTINFORMATIE

Verschi ning	Koolstofvezelversterkte kunststof (epoxyhars matrix), zwart
Opslag	Bewaren op een koele en droge plaats. Beschermen tegen direct zonlicht en mechanisch Beschermen tegen schade. Transport: Alleen in de originele verpakking of in een adequate, tegen mechanische beschadiging beschermde, verpakking. effecten, verpakking, verpakking
Houdbaarheid	Op verpakking aangegeven
Aflevering	Op maat gesneden of in hele rollen van 100 m / 150 m

* Waarden in de lengterichting van de vezel

BEVEPRO IG CFK LAMELLEN – OPPERVLAKTE VERLIJMD

Type lamel (150 / 2000) Young's modulus 170 GPa (gemiddelde waarde)	Doorsnede mm ²	Trekkracht bij 0,6 % rek Bereken. trekspanning 1.060 MPa	Trekkracht bij 0,8 % rek Bereken. trekspanning 1.410 MPa
50 / 1,2	60	63,6	84,6
50 / 1,4	70	74,2	98,7
60 / 1,4	84	89,0	118,4
80 / 1,2	96	101,8	135,4
80 / 1,4	112	118,7	157,9
90 / 1,4	126	133,6	177,7
100 / 1,2	120	127,2	169,2
100 / 1,4	140	148,4	197,4
120 / 1,2	144	152,6	203,0
120 / 1,4	168	178,1	236,9
150 / 1,2	180	190,8	253,8
150 / 1,4	210	222,6	296,1

	Doorsnede mm ²	Trekkracht bij 0,6 % rek Berekende trekspanning 1.255 MPa	Trekkracht bij 0,8 % rek Berekende trekspanning 1.670 MPa
(200 / 2000) Young's modulus 210 GPa (gemiddelde waarde)			
50 / 1,4	70	87,9	116,9
60 / 1,4	84	105,4	140,3
80 / 1,4	112	140,6	187,0
90 / 1,4	126	158,1	210,4
100 / 1,4	140	175,7	233,8
120 / 1,4	168	210,8	280,6
* Waarden in de lengterichting van de vezel			

BEVEPRO IG CFK LAMELLEN – INGESLEUFD (NSM)

Type lamel	Doorsnede	Trekkracht bij 1 % rek
(150 / 2000) Young's modulus 170 GPa (gemiddelde waarde)	mm ²	Berekende trekspanning 1.760 MPa
10 / 1,4	14	24,6
20 / 1,4	28	49,3

* Waarden in de lengterichting van de vezel

• Levering

Al onze koolstoflamellen zijn geproduceerd waarbij de koolstofvezels in combinatie met een epoxy bindmiddel zijn vervaardigd.

Koolstoflamellen op basis van een epoxy bindmiddel hebben een hoger aanhechtsterkte wanneer deze verlijmd worden met een Epoxyljm op het constructie oppervlak.

** Deze lamellen zijn standaard op voorraad.

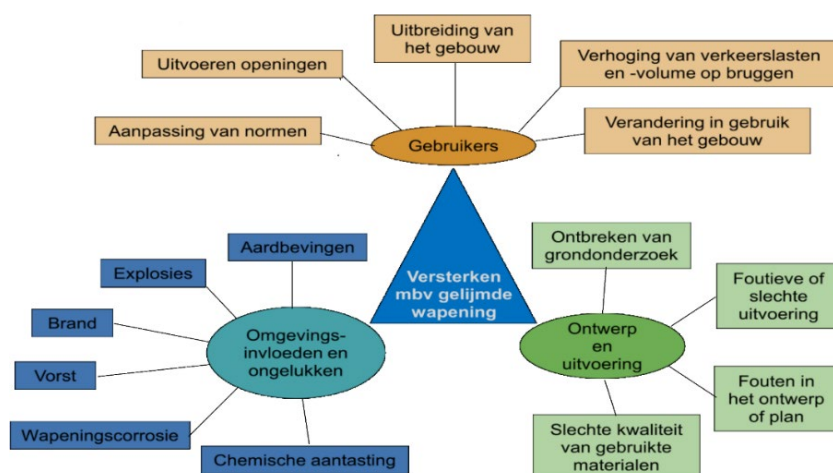
Levering op rollen van 150 m of op maat geconfectioneerd. Op verzoek kan een toestel voor het afrollen ter beschikking worden gesteld. Speciale maten op aanvraag.

• Prestatiekenmerken-Eigenschappen

- Veel hogere elasticiteitsmodulus dan alle andere vezelcomposieten
- Corrosiebestendig
- Weinig gewicht, dun en makkelijk in gebruik en aan te brengen
- Zeer hoge treksterkte
- Uitstekend vermoeiingsgedrag
- Lage uitzettingscoëfficiënt
- Hoge chemische weerstand
- Vorst- en dooizoutbestendigheid
- Zeer hoge stabiliteit
- Afhankelijk van brandwerendheid eis, eenvoudig brandwerend te bekleden.
- Kan overschilderd worden.
- Geringe dikte van de in te bouwen laag
- Economisch verantwoorde aanbrenging zonder hefwerktuig of aandrukapparatuur

• Toepassingsgebied

- Aanpassing/wijziging van de functie van de dragende constructie :
 - aanpassing van het dragende systeem (kolommen en vloeren)
 - verhoging van de nuttige belasting bijvb zwaardere machines op een vloer
 - boorgaten/sparingen/vides bij het doorbreken van plafonds
 - bij aardbevingen
 - levensduurverlengde maatregelen tbv kunstwerken (bruggen, viaducten, etc.)
- Verbetering van de gebruiksvriendelijkheid:
 - vermindering van het doorbuigen
 - demping van trillingen, stabiliseren van de vermoeiing verschijnselen
 - realiseren van een constructie die bestand is tegen aardbevingen
 - reductie van de scheurbreedte
- Herstellen van gebreken aan de dragende constructie
 - schade die het gevolg is van corrosie
 - schadegevallen, vb. brand, botsing, explosie, enz.
 - fouten bij de planning of de uitvoering
 - Verhogen van de weerstand van de constructie bij aardbevingen
 - veroudering van het bestaande constructiedeel



Mechanische/fysische eigenschappen

		IG CFK 150/2000	IG CFK 200/2000
Dichtheid	g/cm ³	1,6	1,6
Elasticiteitsmodulus	kN/mm ²	≥ 170	≥ 200
Vezelgehalte	% (in volume)	> 68	> 68
Rek tot Breuk	‰	> 16	> 13,5
treksterkte	N/mm ²	≥ 2800	≥ 3500
Glasovergangstemperatuur	°C	≥ 100	≥ 100

Vorbereiden Ondergrond

Ondergrond moet vlak zijn

Wanneer men CFK Koolstoflamellen gaat verlijmen moet eerst de ondergrond worden gecontroleerd. Over een lengte van 2 m1 mag de tolerantie 5 mm verschil hebben, over een lengte van 30 cm mag dit 1 mm zijn. Deze controle kan je het beste doen met een horizontale metalen rei/lat.

Reparaties c.q. uitvlakken wanneer noodzakelijk kan dit gerealiseerd worden met de Epoxylijm Stopox SK41 1:1 gemengd met een vuurgedroogde zand, bij laagdiktes > 5 tot 20 mm vuurgedroogd zand 0,4-0,8mm en bij laagdiktes >15 tot 30 mm vuurgedroogd zand 0,4-1,4 mm, bij laagdiktes >30mm 50% van de vulstof aanlengen met vuurgedroogd zand korrelgrootte 1-2mm. Wanneer de lamellen aangebracht gaan worden over locaties welke eerst zijn uitgevuld kan dit in een nat in nat situatie. Wanneer de lamellen later worden aangebracht zorg dan dat de uitgevulde oppervlakken ruw patroon hebben.

Ondergrond wanneer er inkeepnamellen worden aangebracht

De sleuven kunnen gerealiseerd worden met bijvoorbeeld een zaag/frees machine welke geschikt is voor beton c.q. metselwerk, de diepte en breedte is afhankelijk van de dikte en diepte (breedte) van de inkeepnamel. Wanneer er een 10x1,4mm inkeepnamel wordt gekozen volstaat een diepte sleuf van 15 mm en een sleuf breedte van 5 mm. Wanneer er een 15x 2,0mm inkeepnamel wordt gekozen volstaat een diepte sleuf van 20 mm en een sleuf breedte van 6 mm. Wanneer er een 20x1,4mm inkeepnamel wordt gekozen volstaat een diepte sleuf van 25 mm en een sleuf breedte van 5 mm.

Ondergrond moet schoon zijn

De ondergrond moet gecontroleerd worden en er dient voor gezorgd te worden dat deze droog, schoon en vrij is van stof en losse deeltjes, vuil, vet, olie en andere stoffen die de hechting kunnen aantasten. Stof kan het beste worden verwijderd met een professionele stofzuiger.

Aanhechting ondergrond op beton

Voordat men CFK Koolstoflamellen wilt gaan verlijmen moet de ondergrond op voldoende aanhechtsterkte gecontroleerd worden, dit kan met een aanhechtsterkte meter gedaan worden. Conform de normen zal er minimaal een aanhechtsterkte van 1,5 N/mm² behaald moeten worden. Wanneer deze aanhechting sterkte niet behaald wordt wilt u dan onze adviseur benaderen om te bekijken welke oplossing er mogelijk is om toch tot een juiste versterkmaatregel te komen.

Ondergrond temperatuur

Het te verlijmen object/ondergrond moet minstens een temperatuur van 5 tot 8°C hebben gedurende 4-5 uitharding uren gedurende een dagdeel en minimaal 3°C boven het dauwpunt liggen.

Aanhechting ondergrond wanneer het gaat om staal

Staal oppervlakken stralen c.q. schuren in de standaardkwaliteit minimaal Sa 2,5, ontvetten en onmiddellijk beschermen tegen corrosie ofwel tegelijk verlijmen en de koolstoflamel aanbrengen.

Aanhechting op houten oppervlakken

Ondergrond moet schoon en stofvrij gemaakt worden. Schuren en nadien met een professionele stofzuiger het losgekomen stof goed afzuigen. In verband met de zuiging adviseren wij eerst een epoxy primer Stopox GH205aan te brengen voordat er een koolstoflamel c.q. koolstof sheet wordt aangebracht.

Aanbrengen/Applicatie

BeVePro IG CFK Lamellen

De Koolstoflamel IG CFK150/2000 en CFK200/2000 worden op rol aangeleverd. Let goed op bij het losmaken van de bevestigingstape waarmee de rol op 3 locaties is omsnoerd. Wij adviseren of om een afrolbok zelf te creëren of om er één bij BeVePro te bestellen. Deze afrolbok zorgt voor veiligheid, wanneer de rol lijmwapening op deze afrolbok wordt geplaatst zorgt deze afrolbok ervoor dat de rol op spanning word gehouden. Dan kunt u de lengte afrollen die uw nodig heeft en deze afkorten.

Uitvoering

De lamel lengte welke op maat is gemaakt vooraf reinigen zodat al het stof en vuil, restanten bevestiging tape. Gebruik hiervoor de BeVePro FRP Reiniger.

Een groot voordeel is dat het duidelijk is aan welke zijde van de lamel gelijmd dient te worden, dit kunt u aan twee dingen herkennen;

- De zijde welke niet verlijmd moet worden daar staat het type en afmeting van de lamel op vermeld
- De zijde waarop de lijm wordt aangebracht is licht geschuurd waardoor een betere hechting verkregen wordt.

Wanneer u lijm wilt gaan aanbrengen op de koolstoflamel dan is daar een BeVePro Epoxy liymbak voor beschikbaar welke te bestellen is. U kunt natuurlijk ook zelf een gereedschap ontwikkelen om de epoxylijm op de lamel aan te brengen.

Plaatst de Koolstoflamel in de gewenste breedtemaat in de liymbak

Meng de Epoxylijm Stopox SK41 goed door elkaar zodat een homogeen grijs gekleurde lijm ontstaan is, doe deze in de liymbak waar de koolstoflamel al reeds in ligt zodat de lijm op de lamelzijde (welke verlijmd dient te worden) aangebracht wordt en trek de lamel door de liymbak. Gebruik het hulp gereedschap waarin een dakprofiel aan de onderzijde is ingebracht zodat wanneer men aan de lamel trekt de lijm in een dakvorm op de lamel achterblijft (in het midden 3 mm aan de buitenzijden 1 mm)waardoor de juiste hoeveelheid lijm wordt gebruikt en ongeveer gemiddeld 2 mm lijmbeddikte achterblijft.

De lamel naar de gewenste positie brengen en op het oppervlak aandrukken, hiervoor heeft u weinig druk nodig zorg er voor dat de lijm aan weerszijde naar buiten komt zodat je ervan verzekerd bent dat de gehele lamel voorzien is van Epoxy lijm. Wanneer men te hard drukt ontstaan er golven in de lamel en wil deze terug veren in een ontspannen rechte situatie waardoor er holle plekken zullen ontstaan.

Er behoeft na het aanbrengen van de lamel op het oppervlak geen ondersteunende maatregel, wel dient goed bekeken te worden afhankelijk van de te verlijmen lengte koolstoflamel hoeveel mensen er worden ingezet om de koolstoflamel op een verantwoorde wijze aan te brengen.

Na het aanbrengen de overtollige lijmresten aan de zijden van de lamel mbv een spatel en eventuele lijmresten op de lamel goed te reinigen met de FRP Cleaner.

Een goede controle om te kijken of de koolstoflamel goed is verlijmd om te kijken dmv kloppen of er geen holle plekken aanwezig zijn.

Wanneer lamellen kruislinks worden aangebracht, afhankelijk van de tussenliggende h.o.h. afstand zal blijken of er , voordat de tweede laag lamellen aangebracht wordt, eerst een uitvulling gedaan dient te worden ofwel een dikkere lijmlaag tot max. 5 mm aangebracht te worden.

Conform EN 1542 adviseren wij nadat de koolstoflamellen zijn aangebracht wederom een controle te doen door een aantal test stukken(minstens 3, afhankelijk van de hoeveelheid oppervlakte/ruimtes) van koolstoflamel in het veld te plaatsen waar de versterkmaatregel wordt uitgevoerd, deze tegelijkertijd te verlijmen welke na bijvoorbeeld 7 dagen na uitharden een hechtsterkte meting op wordt gedaan.

Minimaal vereiste hechtingsterkte $>1,5 \text{ N/mm}^2$.

Gereedschappen en epoxy lijm



*foto klant - Afrolunit CFK Lamellen

*foto klant -Epoxy lijm bak



StoPox SK41 epoxylijm

StoPox GH205 Epoxy grondering

Verbruikstabel Epoxy lijm

BEVEPRO IG CFK Koolstoflamel breedte	Lijmverbruik
50 mm	ca. 350 g/m ¹
60 mm	ca. 450 g/m ¹
80 mm	ca. 550 g/m ¹
90 mm	ca. 650 g/m ¹
100 mm	ca. 700 g/m ¹
120 mm	ca. 850 g/m ¹
150 mm	ca. 1050 g/m ¹

*epoxylijm StoPox SK41

IG CFK Inkeep Lamellen	Lijm Verbruik
10 / 1.4 mm	ca. 80 – 120 g/m ¹
20 / 1.4 mm	ca. 130 – 180 g/m ¹

*Epoxylijm StoPox SK41 of StoPox GH205

Uitvoering



Reinigen/schuren ondergrond Hechtsterkte meting op de beton ondergrond + treksterkte meter

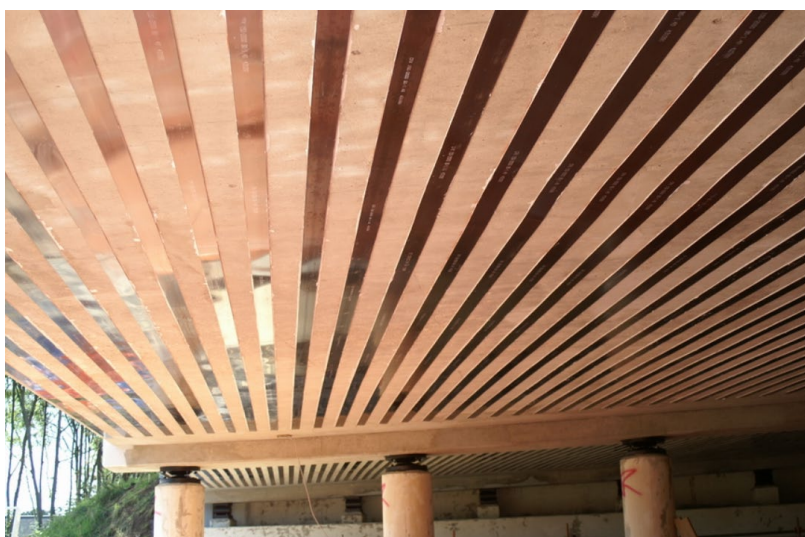


Uitzet werk tbv het aanbrengen van Koolstoflamellen Aanbrengen van een Koolstoflamel in teamverband



Reinigen van de aangebrachte Koolstoflamel

Koolstoflamel reststuk tbv Hechtsterkte meting



Project gerealiseerd- onderzijde viaduct Snelweg



Versterking verdiepingsvloer met koolstoflamel IG CFK150/2000



*foto klant aangebrachte IG CFK 150/2000 onderzijde vloer Utiliteits gebouw



*foto klant aangebrachte lamellen IG CFK150/2000 onderzijde bollenplaatvloer/Breedplaatvloer

Bruggenbouw wedstrijd, spelen/versterken... met CFRP/CFK



Hoe versterk je betonliggers zodat onderstaande belasting kan dragen... met IG CFK 150/2000 lamel

