

## Technische Goedkeuring ATG met Certificatie



STAALVEZELS VOOR BETON-  
EN MORTELVERSTERKING

DRAMIX®

Geldig van 10/11/2015  
tot 9/11/2020

## Goedkeurings- en Certificatie-operator



Belgian Construction Certification Association  
Aarlenstraat, 53 B-1040 Brussel  
[www.bcca.be](http://www.bcca.be) - [info@bcca.be](mailto:info@bcca.be)

### Goedkeuringshouder:

N.V. BEKAERT  
Bekaertstraat 2  
B-8550 Zwevegem  
Tel.: +32 (0)56 766111  
Website: <http://dramix.bekaert.com>  
E-mail: [infobuilding@bekaert.com](mailto:infobuilding@bekaert.com)

## 1 Doel en draagwijdte van de Technische Goedkeuring

Deze Technische Goedkeuring betreft een gunstige beoordeling van het product (zoals hierboven beschreven) door de door de BUTgb aangeduide onafhankelijke goedkeuringsoperator, BCCA, voor de in deze technische goedkeuring vermelde toepassing.

De Technische Goedkeuring legt de resultaten vast van het goedkeuringsonderzoek. Dit onderzoek bestaat uit: de identificatie van de relevante eigenschappen van het product in functie van de beoogde toepassing en de plaatsings- of verwerkingwijze ervan, de opvatting van het product en de betrouwbaarheid van de productie.

De Technische Goedkeuring heeft een hoog betrouwbaarheidsniveau door de statistische interpretatie van de controleresultaten, de periodieke opvolging, de aanpassing aan de stand van zaken en techniek en de kwaliteitsbewaking van de Goedkeuringshouder.

Het behouden van de Technische Goedkeuring vereist dat de Goedkeuringshouder te allen tijde kan bewijzen dat hij het nodige doet opdat de gebruiksgeschiktheid van het product aangetoond blijft. De opvolging van de overeenkomstigheid van het product met de Technische Goedkeuring is daarbij essentieel. Deze opvolging wordt door de BUTgb toevertrouwd aan een onafhankelijke certificatieoperator, BCCA.

De Goedkeuringshouder [en de Verdeler] moet[en] de onderzoekresultaten, opgenomen in de Technische Goedkeuring, in acht te nemen bij het ter beschikking stellen van informatie aan een partij. De BUTgb of de Certificatieoperator kunnen de nodige initiatieven ondernemen indien de Goedkeuringshouder [of de Verdeler] dit niet of niet voldoende uit eigen beweging doen.

De Technische Goedkeuring en de certificatie van de overeenkomstigheid van het product met de Technische Goedkeuring, staan los van individueel uitgevoerde werken, de

aannemer en/of architect zijn uitsluitend verantwoordelijk voor de overeenstemming van de uitgevoerde werken met de bepalingen van het bestek.

De Technische Goedkeuring behandelt, met uitzondering van specifiek opgenomen bepalingen, niet de veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen. Bijgevolg is de BUTgb niet verantwoordelijk voor enige schade die zou worden veroorzaakt door het niet naleven door de Goedkeuringshouder of de aannemer(s) en/of de architect van de bepalingen m.b.t. veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen.

Opmerking: In deze technische goedkeuring wordt steeds de term "aannemer" gebruikt. Deze term verwijst naar de entiteit die de werken uitvoert. Deze term mag ook gelezen worden als andere hiervoor vaak gebruikte termen zoals "uitvoerder", "installateur" en "verwerker".

## 2 Voorwerp

DRAMIX® staalvezels zijn bestemd voor de versterking van mortel en beton toegepast in ter plaatse gestorte bouwonderdelen en/of geprefabriceerde bouwelementen en producten. Zij zijn beschikbaar in verschillende diameters en lengtes.

De technische goedkeuring met certificatie heeft betrekking op de globale geschiktheid van de DRAMIX® staalvezels voor het gebruik in beton. Ze slaat op de materiaaleigenschappen van de vezels en de elementaire prestaties in een typebeton, bepaald via een modelproef ter bepaling van de minimale gemiddelde equivalente buigtreksterkte  $F_{e,1.5}$  en  $F_{e,3.0}$  van een typebeton (NBN EN 14889-1).

Voor bepaling van de geschiktheid van de vezels voor het bereiken van welbepaalde prestaties van betonsamenstelling en voor de werkelijk gerealiseerde bouwelementen en bouwonderdelen waarin het beton is verwerkt (wanden, vloerplaten, kolommen, ...) dienen bijkomende proeven te worden uitgevoerd.

## 3 Elementen

### 3.1 Staaldraad

Voor het vervaardigen van de staalvezels wordt gebruik gemaakt van laagkoolstof staaldraad; enkel voor types Dramix® 5D wordt koolstofdraad gebruikt.

Het zink voor het verzinken van laagkoolstofstaal wordt gewonnen uit zinktegels van de kwaliteit Zn 99.95 volgens NBN EN ISO 752:1981.

### 3.2 Lijm

De lijm voor het samenkleven van de staaldraadvezels in groepen is een in water afbreekbare lijm op basis van polyvinylacetaat.

De lijmsamenstelling is verschillend voor de verzinkte en de niet-verzinkte vezels. De lijmtypes zijn de volgende:

- standaardlijm voor de niet-verzinkte vezels
- passiverende lijm voor de verzinkte vezels.

### 3.3 Polypropyleenvezels

De polypropyleenvezels in DRAMIX® DUO100 hebben de volgende kenmerken:

- Lengte: 12,5 mm ± 2 mm
- filamentdoormeter: 22-34 µ (indicatieve waarde)

## 4 Staalvezels

De verschillende DRAMIX® types worden aangeduid met een 5-delige letter- en cijfercode (zie tabel 1). Ze behoren tot *Groep I*: "cold drawn wire" volgens NBN EN 14889-1.

Tabel 1 – Codering van de vezels

Letter- of cijfercode	Betekenis
<b>L1 – Productfamilie – Soort vezel</b>	
3D	Gehaakte staaldraadvezel
4D	Gehaakte staaldraadvezel met extra eindje
5D	Dubbel gehaakte staaldraadvezel
<b>C2 – Prestatieklasse (is bij benadering de L/d)</b>	
45	Prestatieklasse 45
65	Prestatieklasse 65
80	Prestatieklasse 80
<b>C3 – Vezellengte</b>	
L in mm (35, 40, 50, 60)	Indicatieve lengte L van de vezel in mm
<b>L4 – Deklaag</b>	
B	Niet-verzinkte vezels
G	Verzinkte vezels min. 30g/m <sup>2</sup>
<b>L5 – Opmaak – groepering</b>	
G	Gekleefde vezels
L	Losse vezels
B	Losse vezels in belt verpakking

Tabel 2 – Identificatie van de vezels

Nieuwe benaming Dramix® L1 C2/C3L4L5	Oude benaming Dramix®
3D 80/60BG	RC80/60BN
3D 80/50BG	RC80/50BN
3D 65/60BG	RC65/60BN
3D 65/40BG	RC65/40BN
3D 65/35BG	RC65/35BN
3D 55/60BG	ZC610
3D 80/60GG	RC80/60CN
3D 65/60GG	RC65/60CN
3D 65/40GG	RC65/40CN
3D 80/60BB	RB80/60BN
3D 80/50BB	RB80/50BN
3D 65/60BB	RB65/60BN
3D 65/35BB	RB65/35BN
3D 55/60BL	ZL610
3D 45/50BL	RL45/50BN
4D 55/60BG	-
4D 65/60BG	-
5D 65/60BG	-
Duo 100 (*)	Duo 100

(\*): Dit is een voorverpakt mengsel van 10 kg DRAMIX® 3D 80/60BG en 600 g "Duomix® M12" polypropyleen (PP) vezels.

Wanneer de betoncentrale over een automatische doseerinstallatie beschikt, kan Dramix® Duo 100 ter plaatse samengesteld worden op basis van 10 kg DRAMIX® 3D 80/60BB waarbij 600 g "Duomix® M12" polypropyleen (PP) vezels wordt toegevoegd.

## 5 Vervaardiging en commercialisatie

### 5.1 Productie

De Dramix® staalvezels worden geproduceerd in de volgende fabrieken:

- Bekaert Moen (België),
- Bekaert Petrovice (Tjechië),

### 5.2 Vormen van de vezels

#### 5.2.1 Losse gehaakte vezels

Een getrokken draad wordt geprofileerd en op lengte gebracht tot losse gehaakte vezels.

#### 5.2.2 Gekleefde gehaakte vezels

Een reeks getrokken draden worden naast elkaar gelijmd tot een gekleefde platte band. Vervolgens wordt de band geprofileerd en op lengte gesneden tot gekleefde gehaakte vezels.

Per productfamilie: 3D, 4D, 5D verschilt de geometrie

- 3D: Gehaakte staaldraadvezel (fig. 1)
- 4D: Gehaakte staaldraadvezel met extra eindje (fig. 2)
- 5D: Dubbel gehaakte staaldraadvezel (fig. 3)

### 5.3 Verzinking

De vezels kunnen al of niet verzinkt zijn.

## 5.4 Verpakking en identificatie

Dramix® wordt verpakt in zakken van 10-20 kg, big bags (800-1100 kg) of zakjes van 0,25 kg aan elkaar bevestigd (belt).

Op iedere verpakking wordt vermeld:

- Het vezeltype
- De productiedatum en/of een volgnummer
- Het netto gewicht.

Oververpakkingen (paletten en grote eenheden) zijn voorzien van een etiket met vermelding van:

- Het vezeltype
- Het netto gewicht.

## 6 Kenmerken

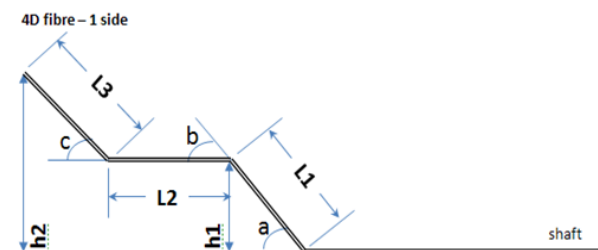
### 6.1 Begrippen en aanduidingen

- L: De nominale lengte in mm
- d: De nominale draaddiameter in mm
- De hoek waarover de draad is geplooid
  - $\alpha, \alpha'$  (3D)
  - a, a', b, b', c, c' (4D)
  - a, a', b, b', c, c', d, d' (5D)
- De lengte in mm van de geplooid uiteinden
  - l, l' (3D)
  - L1, L1', L2, L2', L3, L3' (4D)
  - L1, L1', L2, L2', L3, L3', L4, L4' (5D)
- De profielhoogte in mm
  - h, h' (3D)
  - h1, h1', h2, h2' (4D, 5D)

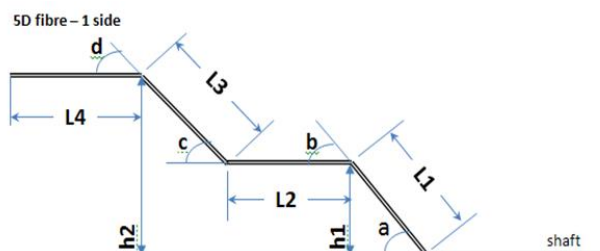
Figuur 1 – Vorm van de 3D staalvezel



Figuur 2 – Vorm van de haak van de 4D staalvezel



Figuur 3 – Vorm van de dubbele haak van de 5D staalvezel



## 6.2 Geometrie en toleranties

De geometrie en toleranties van de staalvezels zijn opgenomen in tabel 4. De vezeleigenschappen worden gegeven in tabel 3.

Tabel 3 – Vezeleigenschappen

Types Dramix®	Lengte L (mm)	Diameter d (mm)	Slankheid (L/d)
3D 80/60BG, GG, BB	60	0,75	80
3D 65/60BG, GG, BB	60	0,90	67
3D 55/60BG, BL	60	1,05	57
3D 80/50BG, BB	50	0,62	81
3D 65/40BG, GG	41	0,62	66
3D 65/35BG, BB	35	0,55	64
3D 45/50BL	50	1,05	48
4D 55/60BG	60,5	1,05	57
4D 65/60BG	60,5	0,90	67
5D 65/60BG	61	0,90	68
DUO 100	60	0,75	80

Tabel 4 – Geometrie en toleranties

Kenmerk	Minimale waarde	Maximale waarde	Opmerkingen
<b>Hoeken</b>			
$\alpha, \alpha'$	20°	-	- in de plooi mag geen scheur of barst voorkomen (te controleren met binoculair, richtwaarde van de vergroting x 20)
a, a', b, b', c, c', d, d' (afhankelijk van het type)	30°	52°	- hoek aan beide zijden niet noodzakelijk gelijk
<b>Lengte van de uiteinden</b>			
(l, l')	1,5 mm	4,0 mm	-
L1, L1', L2, L2', L3, L3', L4, L4'	1,9 mm	4,2 mm	Afhankelijk van het type
<b>Profiel diepte</b>			
(h, h')	0,75 mm	-	-
h1, h1', h2, h2'	1,1 mm	5,3 mm	Afhankelijk van het type

## 7 Prestaties

### 7.1 Treksterkte ( $R_m$ )

Tabel 5 – Treksterkte van de staaldraad

Types Dramix®	Diameter d (mm)	Coating	Treksterkte van de staaldraad $R_m$ (*) (N/mm <sup>2</sup> )
3D 80/60BG, BB	0.75	niet verzinkt	1225
3D 65/60BG, BB	0.90	niet verzinkt	1160
3D 55/60BG, BL	1.05	niet verzinkt	1115
3D 45/50BL	1.05	niet verzinkt	1115
3D 80/60GG	0.75	verzinkt	1350
3D 65/60GG	0.90	verzinkt	1240
3D 65/40BG	0.62	niet verzinkt	1270
3D 65/40GG	0.62	verzinkt	1440
3D 65/35BG, BB	0.55	niet verzinkt	1345
3D 80/50BG, BB	0.62	niet verzinkt	1270
4D 55/60BG	1.05	niet verzinkt	1450
4D 65/60BG	0.90	niet verzinkt	1500
5D 65/60BG	0.90	niet verzinkt	2300
DUO 100	0.75	niet verzinkt	1225

(\*) 95% van de individuele waarden moeten voldoen aan het criterium, rekening houdend met de toleranties zoals vermeld in tabel 5.3 van NBN EN 14889-1.

### 7.2 Zinkhoeveelheid (voor verzinkte vezels)

De hoeveelheid zink wordt bepaald aan de hand van 10 g staalvezels en dient ten minste 30 g/m<sup>2</sup> te bedragen.

### 7.3 Groepering van de verlijmde vezels

Een monster van 50 g wordt genomen uit een willekeurige verpakking van de verlijmde, vezels. De groepering dient te voldoen aan het volgende criterium: het aantal groepen met meer dan L/10d vezels (grote bundels) is groter dan het aantal groepen met L/10d vezels of minder (kleine bundels).

### 7.4 Verlijming - loskomen van de gekleefde vezels, separatietijd

De verlijmde vezels dienen als losse vezels in fijn beton homogeen te zijn verdeeld na 240 seconden mengen. Bijkomend dienen de niet-verzinkte vezels  $\leq 35$  mm binnen 350 seconden in vochtig zand van elkaar los te zijn.

### 7.5 Residuele buigtreksterkte

De gemiddelde residuele buigtreksterkte  $f_{R,i}$  bij een doorbuiging van 0,47 mm en van 3,02 mm werd bepaald volgens NBN EN 14845-2 met een referentiebeton volgens NBN EN 14845-1 en van een beton versterkt met Dramix® vezels.

Tabel 6 – Samenstelling referentiebeton

Component	Type	Dosering
		(kg/m <sup>3</sup> )
Cement	CEM I 42,5 R HES	320
Water/cementfactor	0,55	176
Zand	0/4	952
Granulaten	4/14	952
Vezels	Zie tabel 5	
Hulpstoffen		Geen

Tabel 7 – Residuele buigtreksterkte en VeBe-tijd

Vezeltype	Minimum dosering	$f_{e,1.5}$ bij 0,47 mm doorbuiging	$f_{e,3.0}$ Bij 3,02 mm doorbuiging	VeBe*
	(kg/m <sup>3</sup> )	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	(s)
3D 80/60BG, GG, BB	10	1,82	1,33	8 (7)
3D 80/50BG, BB	10	1,6	1,0	8 (7)
3D 65/60BG, GG, BB	15	2,17	1,73	8 (7)
3D 65/40BG, GG	15	1,88	1,26	8 (7)
3D 65/35BG, BB	15	1,76	1,20	8 (7)
3D 55/60BG, BL	20	2,11	1,67	8 (7)
3D 45/50BL	18	1,72	1,20	8 (7)
4D 55/60BG	20	2,11	1,67	8 (7)
4D 65/60BG	15	2,17	1,73	8 (7)
5D 65/60BG	15	2,17	1,73	8 (7)
DUO 100	10	1,82	1,33	8 (7)

\* waarden tussen haken geven de VeBe tijd van het referentiebeton aan.

### 7.6 Gebruiksrichtlijnen

Bij het verwerken van de vezels dienen de richtlijnen van de fabrikant te worden gevolgd en dient rekening te worden gehouden met de eisen gesteld aan het te realiseren beton. In het bijzonder dient op het volgende te worden gelet:

- de samengekleefde vezels mogen vóór verwerking niet blootgesteld worden aan vocht
- de snelheid van loskomen van in groepen samengekleefde vezels wordt beïnvloed door de betonsamenstelling en de mengwijze

Tevens kan de opslag van in groepen samengekleefde vezels bij temperaturen boven 60 °C, tengevolge van veroudering van de lijm, leiden tot een wijziging van de snelheid van het loskomen van de vezels. Bij de verwerking van de vezels moet de temperatuur van de verpakking minimaal 5 °C bedragen.

In alle toepassingen kunnen laag-koolstofstaal en niet-verzinkte vezels worden gebruikt. Voor toepassingen aan het oppervlak, waar het uitzicht belangrijk is en ook oppervlakkige roestvorming moet vermeden worden, worden verzinkte vezels aanbevolen.

## 8 Voorwaarden

- A.** De Technische Goedkeuring heeft uitsluitend betrekking op het product vermeld op de voorpagina van deze Technische Goedkeuring
- B.** Enkel de Goedkeuringshouder en desgevallend de Verdelers kunnen aanspraak maken op de Technische Goedkeuring.
- C.** De Goedkeuringshouder en desgevallend de Verdelers mogen geen gebruik maken van de naam en het logo van de BUtg, het ATG-merk, de Technische Goedkeuring of het goedkeuringsnummer, voor productbeoordelingen die niet in overeenstemming zijn met de Technische Goedkeuring of voor een product, kit of systeem alsook de eigenschappen of kenmerken ervan, die niet het voorwerp uitmaken van de Technische Goedkeuring.
- D.** Informatie die door de Goedkeuringshouder, de Verdelers of een erkende aannemer, of hun vertegenwoordigers, op welke wijze dan ook, ter beschikking wordt gesteld van (potentiële) gebruikers (bv. bouwheren, aannemers, architecten, voorschrijvers, ontwerpers, ... ) van het product, die het voorwerp zijn van de Technische Goedkeuring, mag niet onvolledig of in strijd zijn met de inhoud van de Technische Goedkeuring, noch met informatie waarnaar in de Technische Goedkeuring wordt verwezen.
- E.** De Goedkeuringshouder is steeds verplicht tijdig eventuele aanpassingen aan de grondstoffen en producten, de verwerkingsrichtlijnen, het productie- en verwerkingsproces en/of de uitrusting, voorafgaandelijk aan de BUtg, de Goedkeurings- en de Certificatieoperator bekend te maken. Afhankelijk van de meegedeelde informatie kunnen de BUtg, de Goedkeurings- en de Certificatieoperator oordelen dat de Technische Goedkeuring al dan niet moet worden aangepast.
- F.** De Technische Goedkeuring kwam tot stand op basis van de beschikbare technische en wetenschappelijke kennis en informatie, aangevuld door informatie ter beschikking gesteld door de aanvrager en vervolledigd door een goedkeuringsonderzoek dat rekening houdt met het specifieke karakter van het product. Niettemin blijven de gebruikers verantwoordelijk voor de selectie van het product, zoals beschreven in de Technische Goedkeuring, voor de specifieke door de gebruiker beoogde toepassing.
- G.** De intellectuele eigendomsrechten betreffende de Technische Goedkeuring, waaronder de auteursrechten, behoren exclusief toe aan de BUtg
- H.** Verwijzingen naar de Technische Goedkeuring dienen te gebeuren aan de hand van de ATG-aanwijzer (ATG 1857) en de geldigheidstermijn.
- I.** De BUtg, de Goedkeuringsoperator en de Certificatieoperator kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor enige schade of nadelig gevolg veroorzaakt aan derden (o.m. de gebruiker) ingevolge het niet nakomen door de Goedkeuringshouder of de Verdelers van de bepalingen van dit artikel 8.



De BUtgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van de Europese Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (UEAtc, zie [www.ueatc.eu](http://www.ueatc.eu)) en dat aangemeld werd door de FOD Economie in het kader van Verordening (EU) n°305/2011 en lid is van de Europese Organisatie voor Technische Goedkeuringen (EOTA, zie [www.eota.eu](http://www.eota.eu)). De door de BUtgb vzw aangeduide certificatieoperatoren werken volgens een door BELAC ([www.belac.be](http://www.belac.be)) accreditiebaar systeem.



De Technische Goedkeuring is gepubliceerd door de BUtgb, onder verantwoordelijkheid van de Goedkeuringsoperator, BCCA, en op basis van het gunstig advies van de Gespecialiseerde Groep "RUWBOUW & BOUWSYSTEMEN", verleend op 29 november 2013.

Daarnaast bevestigde de Certificatieoperator, BCCA, dat de productie aan de certificatievoorwaarden voldoet en dat met de Goedkeuringshouder een certificatieovereenkomst ondertekend werd.

Datum van deze uitgave: 10 november 2015.

Voor de BUtgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces

Voor de goedkeurings- en certificatieoperator

  
Peter Woufers, directeur

  
Benny De Blaere, directeur generaal

De Technische Goedkeuring blijft geldig, gesteld dat het product, de vervaardiging ervan en alle daarmee verband houdende relevante processen:

- onderhouden worden, zodat minstens de onderzoeksresultaten bereikt worden zoals bepaald in deze Technische Goedkeuring;
- doorlopend aan de controle door de Certificatieoperator onderworpen worden en deze bevestigt dat de certificatie geldig blijft

Wanneer niet langer wordt voldaan aan deze voorwaarden, zal de Technische Goedkeuring worden opgeschort of ingetrokken en de Technische Goedkeuring van de BUtgb website worden verwijderd. Technische Goedkeuringen worden regelmatig geactualiseerd. Het wordt aanbevolen steeds gebruik te maken van de versie die op de BUtgb website ([www.butgb.be](http://www.butgb.be)) gepubliceerd werd.

De meest recente versie van de Technische Goedkeuring kan geconsulteerd worden d.m.v. de hiernaast afgebeelde QR-code.

