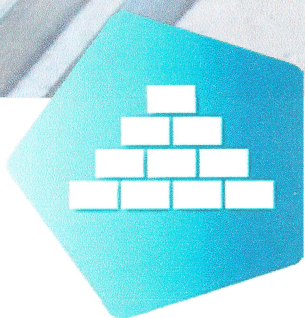


# TECHNISCHE VOORLICHTING

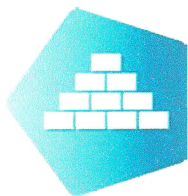
Nr. 248

EEN UITGAVE VAN HET WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

Augustus 2013



Gelijmde wapening voor de  
versterking van betonconstructies



## Gelijmde wapening voor de versterking van betonconstructies

De tekst van deze Technische Voorlichting werd opgesteld in opdracht van het Technisch Comité Ruwbouw. Dit gebeurde door een werkgroep in het kader van de Technologische Dienstverlening 'Nieuwe generatie gelijmde betonwapening', die gesubsidieerd wordt door het Vlaams Gewest.

### Samenstelling van het TC Ruwbouw (\*)

#### Voorzitter

L. Eeckhout

#### Leden

N. Barbarossa, J. Bettens, C. Buyl, C. Callandt, B. Coghe, L. Courard, G. De Schutter, M. Denayer, A. Dherte, A. Dillen, P. Dresse, S. Dumortier, V. Favier, D. Hellemans, P. Ibens, P. Jaumain, B. Lebon, J. Maertens, C. Maes, B. Marynissen, G. Michaux, K. Neutens, J. Petit, P. Piroton, M. Stas, J. Vander Linden, K. Van Hooyweghe, B. Wallyn, G. Xhonneux

#### Ingenieurs-animatoren

B. Parmentier en N. Huybrechts (WTCB)

### Samenstelling van de werkgroep

#### Voorzitter

G. Van der Borgh (FEREB)

#### Leden

K. Brosens (Triconsult), B. Debbaut (UGent), J. Dereymaeker (TDN engineering), P. Deroover (ex-Sika), W. Figeys (ex-KUL), B. Kriekemans (Fortius), S. Matthys (UGent), J.-P. Schimizzi (SPW), T. Segers (Grontmij), D. Van Gemert (KUL), L. Vasseur (ECC-EETEC), E. Verstrynghe (KUL)

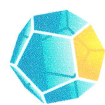
#### Ingenieurs-verslaggevers

B. Dooms en F. Van Rickstal (WTCB)

#### Hebben eveneens hun medewerking verleend aan de opstelling van dit document :

B. Broekaert (BCCA), P. Hardy (GGB-BBG), J. Jacobs (WTCB), N. Geens (TDN engineering), L. Michoel (MMS & Partners), V. Pollet (WTCB), J. Wijnants (WTCB), H. Wildemeersch (ABG-Beton Consultants)

(\*) Samenstelling bij de opstelling van dit document.



#### WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

WTCB, inrichting erkend bij toepassing van de besluitwet van 30 januari 1947

Maatschappelijke zetel : Lombardstraat 42 te 1000 Brussel

Dit is een publicatie van wetenschappelijke aard. De bedoeling ervan is de resultaten van het bouwonderzoek uit binnen- en buitenland te helpen verspreiden.

Het, zelfs gedeeltelijk, overnemen of vertalen van de tekst van deze Technische Voorlichting is slechts toegestaan na schriftelijk akkoord van de verantwoordelijke uitgever.

# Inhoud

<b>1 INLEIDING</b>	5
1.1 Motieven voor het versterken van betonconstructies	5
1.2 Versterkingstechnieken	6
1.3 Historiek van de gelijkde wapening	6
1.4 Referentiedocumenten	6
1.5 Toelichting bij deze Technische Voorlichting	7
<b>2 BASISTECHNIEK VAN DE GELIJMDE WAPENING</b>	9
2.1 Principe	9
2.2 Verankering	10
2.3 Mogelijke systemen	10
2.3.1 Staal-epoxylijmsystemen	11
2.3.2 Geprefabriceerde vezelcomposiet-epoxylijmsystemen	11
2.3.3 Ter plaatse vormgegeven vezelcomposiet-epoxylijmsystemen	12
2.4 Vergelijking tussen de verschillende systemen	12
<b>3 MATERIALEN</b>	13
3.1 Epoxylijm	13
3.2 Vezels	14
3.3 Vezelcomposieten (FRP's)	18
3.4 Staal	19
<b>4 RECENTE ONTWIKKELINGEN</b>	21
4.1 Ingefreesde wapening	21
4.2 Staalvezelcomposieten	21
4.3 Multidirectionele vezelcomposieten	22
4.4 Textielversterkte mortels	22
4.5 Voorspanning door middel van een nagerekte wapening	23
4.6 Strapsystemen	24
<b>5 VOORONDERZOEK EN RANDVOORWAARDEN VOOR HET ONTWERP</b>	25
5.1 Inleiding	25
5.2 Onderdelen van het vooronderzoek	26
5.2.1 Schadetoestand van het gewapende beton	26
5.2.2 Geometrie van de bestaande structuur	27
5.2.3 Materiaaleigenschappen van de bestaande structuur	27
5.2.4 Ontwerpspecifieke gegevens	28
5.3 Conclusie	28
<b>6 UITVOERING</b>	29
6.1 Inleiding	29
6.2 Voorafgaande betonherstelling	29
6.3 Voorbereiding van het betonoppervlak	30

6.4	Ontlasting van het te versterken element .....	31
6.5	Vorbereiding van de te verlijmen wapening .....	31
6.6	Vorbereiding van de lijm .....	32
6.7	Aanbrengen van het systeem .....	32
6.7.1	Geprefabriceerde vezelcomposiet-epoxylijmsystemen .....	32
6.7.2	Ter plaatse vormgegeven vezelcomposiet-epoxylijmsystemen .....	33
6.7.3	Staal-epoxylijmsystemen .....	33
6.8	Extra verankering .....	34
6.9	Afwerking en bescherming van de gelijmde wapening .....	34
7	<b>CONTROLE</b> .....	37
7.1	Controles voorafgaand aan de uitvoering .....	37
7.2	Controles tijdens de uitvoering .....	37
7.2.1	Controle van de ondergrond na reiniging en herstelling .....	37
7.2.2	Controle op de voorgeschreven belastingsvoorwaarden .....	37
7.2.3	Controle van de omgevingsomstandigheden .....	37
7.2.4	Controle tijdens het uitvoeringsproces .....	38
7.3	Controles na de uitvoering .....	39
7.3.1	Luchtbellen en niet-hechtende zones .....	39
7.3.2	De hechtsterkte .....	40
7.4	Richtlijnen voor het toekomstige gebruik en onderhoud .....	40
8	<b>CERTIFICATIE</b> .....	41
9	<b>SPECIALE AANDACHTSPUNTEN</b> .....	43
9.1	Algemeen .....	43
9.2	Temperatuureffecten .....	43
9.2.1	Glasovergangstemperatuur .....	43
9.2.2	Brandbescherming .....	43
9.2.3	Vorst-dooigedrag .....	44
9.2.4	Hechtsterkte bij hoge en lage temperaturen .....	45
9.3	Vocht .....	45
9.4	Blootstelling aan uv-licht .....	45
9.4.1	Algemeen .....	45
9.4.2	Bescherming .....	45
9.5	Alkalische en zure milieus .....	45
9.6	Kruip en andere tijdsaspecten .....	46
9.7	Vermoeiing .....	46
9.8	Impact .....	46
BIJLAGE	Terminologie en definities .....	47
LITERATUURLIJST	.....	49

# DIT DOCUMENT IS TE BEKOMEN BIJ HET WTCB

<http://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=order-by-edition>

of nog

WTCB – Dienst Publicaties  
Lozenberg 7  
B-1932 ST.-STEVENS-WOLUWE  
Tel. : 02/529.81.00 (van 8u30 tot 12u00)  
Fax : 02/529.81.10