

Afschuifproeven met **memory-steel**

re-bar

«met Spuitmortel Sika MonoTop-422 PCC»

Empa-tests tonen aan dat de volledige voorspanningskracht van een ingebedde geheugenstaal versterkende beugel als afschuif weerstand in de constructie kan worden ingebracht. Dit leidt tot een verhoogde op te nemen belasting en extra constructieve weerstand.



Empa
Materials Science and Technology

V01 | 04-2020

Versterking in de bouw

re-fer.eu
strengthening solutions

memory-steel

Eenvoudig en efficiënt voorspannen.

Systemen beproeft met **memory-steel**



Mortel welke toepasbaar in combinatie met re-bar:

- › Sika MonoTop-452 N «Herprofileermortel horizontaal»
- › SikaGrout-311 «aangietmortel in gefreesde/gezaagde snede»
- › Sika MonoTop-422 PCC «Spuitmortel vertikaal/Boven het hoofd»

Brandbescherming in combinatie met re-plate:

- › SikaCem Pyrocoat «Brandschutzspritzputz»
- › SikaCrete-213F «Brandschutzspritzmörtel»



Nederland

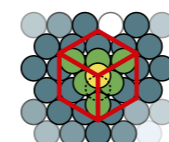
re-fer Benelux BV
Aalsmeerderweg 249-N
NL-1432 CM Aalsmeer
T +31 646 310 624



www.re-fer.eu/nl
info@re-fer.eu

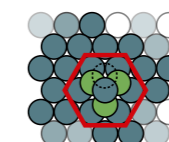


Atoomstructuur in het **memory-steel**



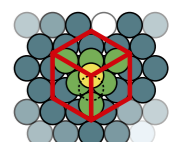
Uitgangslagering in de staalfabriek

Vorbereitung bij re-fer >



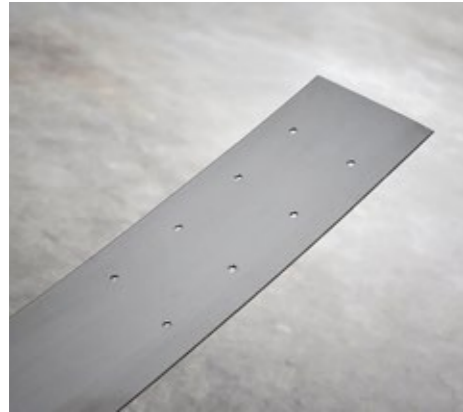
Levering en installatie op de bouwlocatie

Activeren «Verwarmen» >



Verandering in het bouwwerk:
Voorspanning

re-plate



Staallamellen 120 mm x 1.5 mm

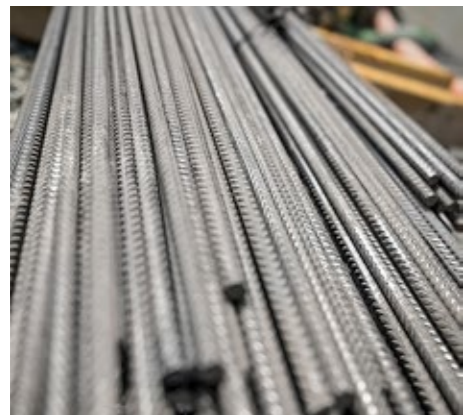
Dimensie	Doorsnede	Max. Spanning $f_{s,ud}^*$	Verankering $F_{s,ud}$	Relaxatie
120/1.5 mm	180 mm ²	610 N/mm ²	105 kN	15% na t_{∞}

* Nominale waarde van de verankeringsweerstand

	Verwarming temp.	Voorbelasting $F_{p,0}$	Voorspanning $\sigma_{p,0}$
Verwarming m.b.v. gas brander:	300 - 350 °C	75.5 kN	420 N/mm ²
Verwarming m.b.v. een infraroodstraler: <small>- wanneer er een vlambaar materiaal in het verwarmings gebied aanwezig is - wanneer er een corrosie bescherming aanwezig is op de re-plate</small>	165 °C	54.0 kN **	300 N/mm ²

** Bij lagere verwarmingstemperaturen kunnen ook lagere vervormingsspanningen worden opgewekt

re-bar



Ribstaal Ø12 mm / Ø18 mm

Diameter	Doorsnede	Voorspankracht $F_{p,0}$	Breukkracht $F_{s,u}$
12 mm	105 mm ²	35 kN	68 kN

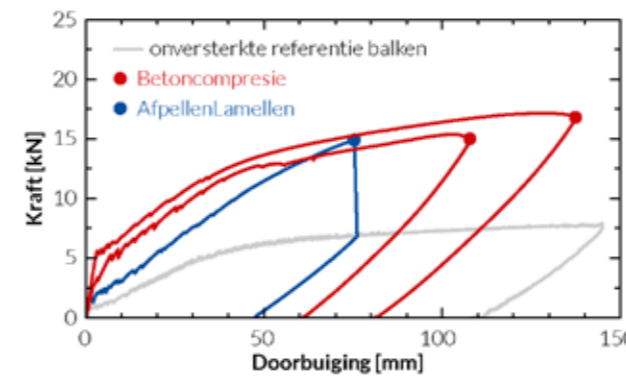
Diameter	Doorsnede	Voorspankracht $F_{p,0}$	Breukkracht $F_{s,u}$
18 mm	254 mm ²	available in autumn 2020	

Treksterkte $f_{s,u}$	Elongatie bij breuk $\epsilon_{s,u}$	Voorspanning $\sigma_{p,0}^*$	Ontspannen
650 N/mm ²	>10%	340 N/mm ²	15% na t_{∞}

* Bij lagere verwarmingstemperaturen kunnen verminderde voorspanningen worden bereikt.



- > na 15% Relaxatie ($t = \infty$) met stabiel spanningsverloop
- > zeer goede corrosiebestendigheid (KWK 1)
- > Levensduur van meer dan 250 uur in de aangepaste fib-test voor spanningscorrosiescheurvorming



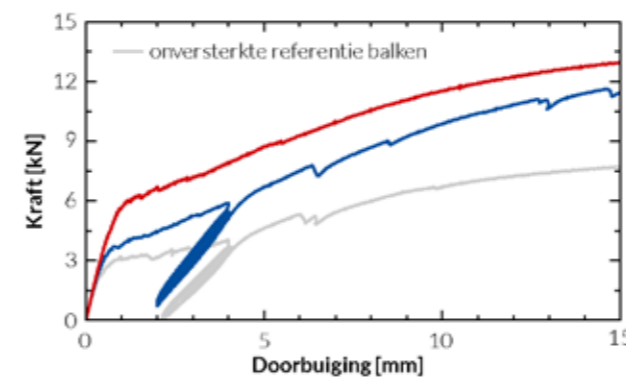
re-plate

«mechanisch verankert met Hilti bevestiging nagels»

(pos. en neg. Moment) Vergelijk met CFK-Lamelle

	re-plate	CFK-Lamelle
Axiale Stijfheid EA [kN]	~10*10 ³	~11*10 ³
Breukbelasting [kN]	3.4 - 5.4	2.0

- > 70 - 170% Toename ten opzichte van de CFK-lamellen



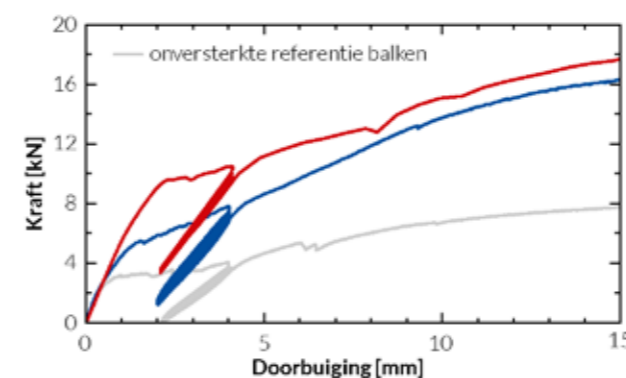
re-bar

«in Sika Aangietmortel SikaGrout-311»

(neg. Moment) Vergelijk met CFK inkeplamelle

	re-bar	CFK inkeplamelle
Axiale Stijfheid EA [kN]	~4.4*10 ³	~4.0*10 ³
Breukbelasting [kN]	6.0	3.0

- > 100% Stijging ten opzichte van CFK (inkeep) gegroefd



re-bar

«in Spuitmortel Sika MonoTop-422 PCC»

(pos. Moment) Vergelijk voorgespannen /
ontspannen re-bar

memory-steel:	voorgespannen	ontspannen
Breukbelasting [kN]	9.0	5.0

- > 80% Toename ten opzichte van ontspannen wapening

Bouwconstructie versterkt met **memory-steel**



Versterking van Gewapend Beton

- > Buigend positief/negatief moment
- > Afschuifversterking
- > Aardbevingsbestendigheid
- > Omwikkelingen
- > Dichtdrukken van Voegen/naden/Scheuren

Versterking van stalen constructie onderdelen

- > Het voorkomen van vermoeidheidscheuren

Toepassing in Nieuwbouw/Prefab constructie delen

- > Voorspannen van de prefab elementen (gestort beton)
- > Voorspannen van breedplaatvloer (diverse typen)