

Productgegevens blad re-bar

«voor statisch en dynamisch belaste constructieonderdelen»



strengthening solutions

Productgegevens

Versterking van constructies

De re-bar Ø10 of Ø16 mm geribbelde wapeningsstaven worden aan beide uiteinden verankerd in een Sika reparatiemortel. Na voldoende uitharding van de eindverankering wordt de wapeningsstaaf geactiveerd met een gasbrander. Ten slotte wordt de resterende vrije lengte eveneens in mortel ingebed. De geïnstalleerde en gehechte wapeningsstaaf werkt als een interne voorspanning. re-bar 10 U-profielen (beugels t.b.v. dwarskrachtwapening) worden ingebed in Sika reparatiemortel en geactiveerd met behulp van elektrische stroom.

Product	Doorsnede	Max. trekspanning*	Max. Trek Kracht*	Rek bij breuk
re-bar 10	89.9 mm ²	520 N/mm ²	46.7 kN	30 %
re-bar 16	211.2 mm ²	520 N/mm ²	109.8 kN	30 %

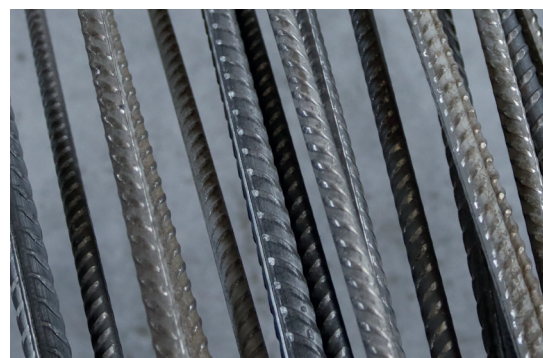
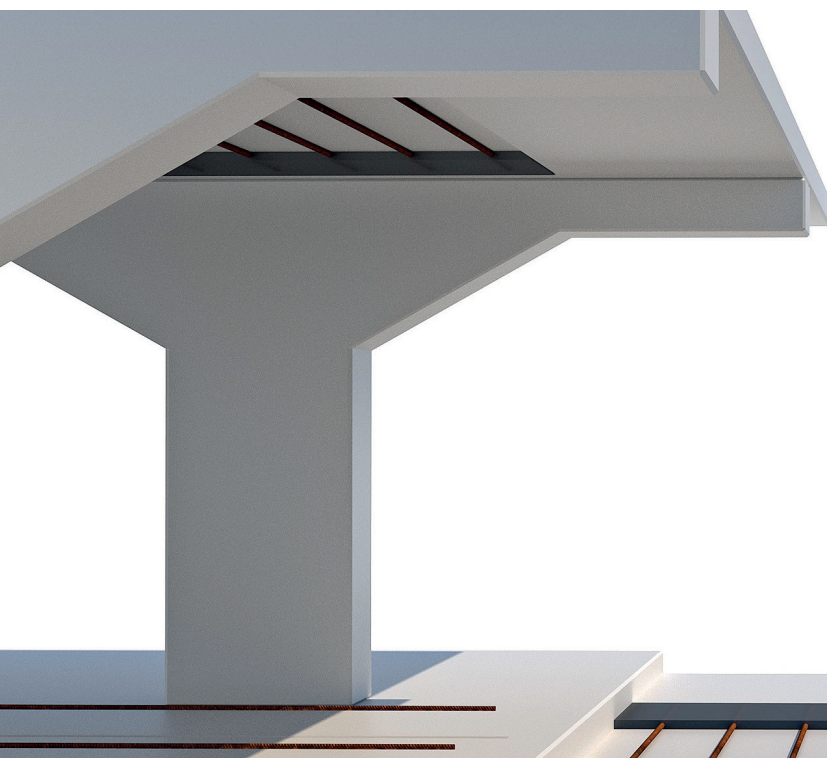
* Ontwerpwaarde gereduceerd middels een veiligheidsfactor

Product	Activeren m.b.v. verwarming	Voorspanning	Voorspankracht	Relaxatie
re-bar 10 - wapeningstaaf	Gas 300 - 350 °C	400 N/mm ²	36.0 kN	15 % t _∞
re-bar 10 - U-profielen	Elektriciteit 200 °C	350 N/mm ²	2 x 31.5 kN = 63 kN	15 % t _∞
re-bar 16 - wapeningstaaf	Gas 300 - 350 °C	320 N/mm ²	67.6 kN	15 % t _∞

In beton voor nieuwbouw (verborgen onderslagbalk)

In nieuwe betonconstructies wordt re-bar 16 analoog aan traditionele wapening gebruikt. De activering gebeurt door weerstandsverwarming met elektrische stroom die wordt aangelegd voordat de betonbekisting wordt verwijderd.

Product	Activeren mbv verwarming	Voorspanning	Voorspankracht	Relaxation
re-bar 16 - met eindhaken voor elektrische aansluiting	Elektriciteit 200 °C	250 N/mm ²	52.8 kN	15 % t _∞



Materiaal:
memory®-steel is vergelijkbaar met een 1.4003 legering volgens DIN EN 10088 (corrosieweerstandsklasse I).

Opslag/transport:
re-bar moet worden opgeslagen en vervoerd in een droge en veilige omgeving. Het materiaal moet beschermd worden tegen direct zonlicht en temperaturen boven +40°C.

Informatie

Conditie van de ondergrond

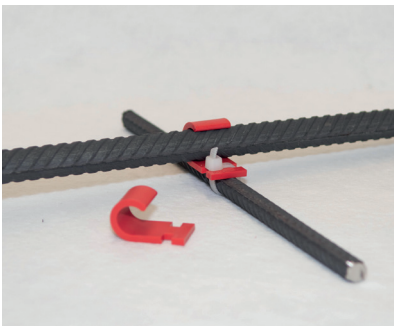
De betonnen ondergrond moet in staat zijn de belasting over te dragen en moet een druksterkte hebben van $>25 \text{ N/mm}^2$ (C20/25 volgens EN 206-1). Beschadigd of met chloride verontreinigd beton wordt verwijderd door middel van waterstralen of door mechanisch hakken en zandstralen. De ondergrond moet opgeruwd, gereinigd en bevochtigd worden volgens de beschikbare specificaties in het gegevensblad van de mortelleverancier. Een minimale treksterkte van de betonnen ondergrond van $1,5 \text{ N/mm}^2$ is vereist (EN 1542). Indien re-bar wordt toegepast in sleuven, is informatie betreffende geometrie eisen te vinden in de huidige re-fer brochure.

Uitvoering / Activering van re-bar

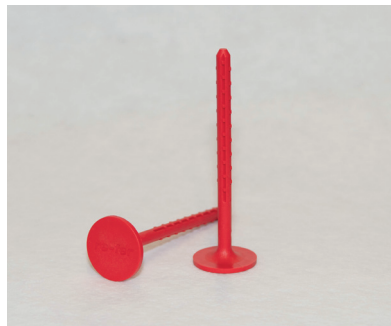
Informatie over de behandeling en de installatie van onze producten is te vinden in de huidige re-fer brochure.

Aanbrengen van de versterking

re-bar wordt gemonteerd in sleuven of direct op de ondergrond. re-fer levert de kunststof houders re-clip (bevestigen aan bestaande wapening) en re-bolt (pen op beton) voor fixatie. Deze kunststof houders worden om de 1,00 m geplaatst en zullen de re-bar van de conventionele wapening isoleren (contactcorrosie en isolatie t.b.v. elektrische verwarming).



re-clip



re-bolt

memory[®]-steel is getest in systemen met Sika spuit-, betonreparatie- en voegmortels. re-fer geeft geen garantie als andere mortels en producten worden gebruikt in combinatie met memory[®]-steel. Mortels moeten zijn goedgekeurd voor het constructief repareren van beton onder continue belasting.

Bij het aanbrengen van re-bar m.b.v. gasbrander op holle elementen moet aandacht worden besteed wanneer de re-bar geactiveerd wordt.

Toepassing in nieuwbouw constructies

De re-bars worden rechtstreeks bij de conventionele wapening geplaatst. De constructeur controleert de versterkte secties en geeft toestemming voor het storten van het beton. De elektrische isolatie tussen de re-bar wapening en de bestaande wapeningsstaven is essentieel. Voor dit doel zijn de kunststofhouders re-clip geschikt.

Toepassing in tunnels

Voor de tunnelbouw zijn geprefabriceerde Sika-betonmortels in combinatie met re-bar beschikbaar. Deze materialen zijn als systeem getest.

Activering/voorspanning van re-bar

De re-bar wordt verwarmd met een gasbrander. Het verhitten gebeurt tot een temperatuur van 300-350 °C en in secties met een lengte van ongeveer 1,00 m. Als er plastic houders zijn geïnstalleerd, zullen deze door de warmte gaan smelten wat tevens een controle is dat de juiste temperatuur is bereikt. Een tweede persoon controleert het temperatuurverloop. Een andere mogelijkheid is de activering door elektrische verwarming (tot 200°C). Contact tussen re-bar en de interne wapening of andere geleidende delen moet worden vermeden.

Vereiste stroomvoorziening: ofwel **2-poort** 3x400 V, CEE 32A, 400 V, 5-polig
of **1-poorts** 3x400 V, CEE 63A, 400 V, 5-polig

Alle benodigde verwerkingsmaterialen en apparatuur kunnen bij re-fer worden aangeschaft. Op verzoek biedt re-fer op locatie instructies door een applicatietechnicus op huurbasis.

Eindverankering voor balk/plaat

In combinatie met Sika reparatie- en spuitmortel

re-bar is verankert aan beiden einden om de voorspankracht over te brengen op het constructieonderdeel. Na de activering wordt ook de midden sectie met mortel ingebed. De verankeringslengte voor de voorspanning wordt als volgt berekend. Als voorbeeld worden vijf re-bar ($P_0 = 67,6$ kN) per meter onderzocht. Voor de krachtoverbrenging wordt uitgegaan van een trek- hechtsterkte van 1,5 N/mm² (beton met druksterkte van 25 N/mm²). re-fer adviseert de verankeringsweerstand met een veiligheidsfactor van 1,5 te reduceren.

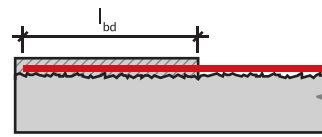
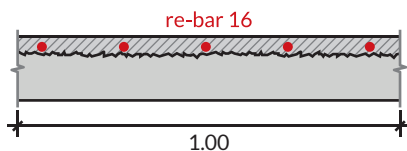
Berekeningsvoorbeeld voor 5 x re-bar 16:

Totale voorspankracht per meter:

$$5 \times P_0 = 5 \times 67,6 \text{ kN} = 338,0 \text{ kN}$$

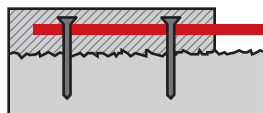
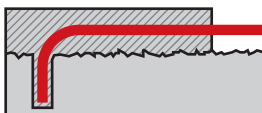
Benodigde verankeringslengte:

$$338,0 \text{ kN} / (1'000 \text{ mm} \times l_{bd} \times 1,5 \text{ N/mm}^2) \times 1,5 \rightarrow l_{bd} \approx 35 \text{ cm}$$



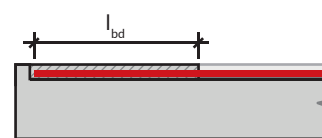
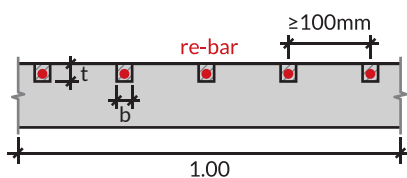
Specificaties betreffende de minimumafstand tussen de staven, constructiedetails enz. worden gegeven in plaatselijke normen.

Oplossingen met haken of conventionele dwarskrachtverbindingen in de verankeringszone zijn mogelijk bij onvoldoende hechting op afschuiving (zeer lage betonkwaliteit, scheuren, beperkte ruimte enz.).



In uitgefreesde sleuven met Sika voegmortel

Voor de minimale verankeringslengte voor de voorspankracht van re-bar in sleuven wordt verwezen naar pull-out tests uitgevoerd bij Empa (Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology) Zwitserland. De resultaten zijn gereduceerd met een veiligheidsfactor van 1,5. De minimale axiale afstand tussen de sleuven bedraagt 100 mm. In het geval van kleinere tussenruimten kan Sika reparatie of spuitmortel op het volledige oppervlak worden aangebracht.



De volgende waarden kunnen worden gebruikt voor re-bar in gefreesde sleuven:

Product	Breedte b van sleuf	Diepte t van de sleuf	Ontwerp verankeringslengte l _{bd}
re-bar 10	25 mm	25 mm**	400 mm*
re-bar 16	30 mm	30 mm**	600 mm*

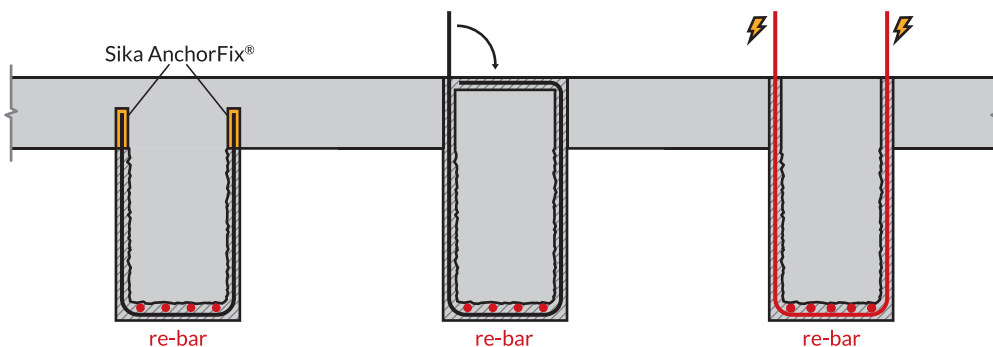
*verminderd met een veiligheidsfactor van 1.5

Het bijbehorende onderzoeksrapport (2021-003/SNSF 200021_175998 / Engels) is op aanvraag verkrijgbaar. Het is mogelijk om de verankeringslengte te verkorten voor beton van hogere kwaliteit. Het re-fer engineering support team helpt u graag verder. De sleufdiepte en de bijbehorende morteldekking moeten, indien nodig, worden verhoogd om te voldoen aan nationale normen en aan project specifieke eisen inzake corrosie- of brandbescherming.

Eindverankering voor een balk

Met Sika reparatie- en spuitmortel

Beperkte balkbreedtes maken het vaak moeilijk om de voorspankracht van re-bar te verankeren. Om de afschuifverbinding tussen de nieuwe mortellaag en het oude beton te vergroten, kunnen verticale beugels (conventioneel betonstaal) worden gebruikt. Deze voorkomen het loskomen van de mortellaag en moeten verankerd worden in de betondrukzone van de balk. Deze beugels kunnen in de boorgaten in het lijf/de vloer verlijmd worden met met Sika AnchorFix®, of aan de bovenzijde worden overlapt zodat een gesloten U-beugel ontstaat. Voorgespannen U-beugels maken een spanningsreductie mogelijk in de bestaande dwarskrachtwapening. De actieve, verticale compressie van het dubbele U-profiel verhoogt de afschuifweerstand van de mortellaag.



Berekeningsvoorbeeld voor re-bar 16 ($P_0 = 67.6.0$ kN), met beugel (staal B500B) en veiligheidsfactor 1.5:

Benodigde beugeldoorsnede (in dubbele afschuiving / aan oppervlakte aangebracht): $A_s = 67.6.0 \text{ kN} \times 1.5 / (2 \times 435 \text{ N/mm}^2) = 116 \text{ mm}^2$

Dit komt overeen met een U-profiel Ø12 mm voor elke re-bar 16 trekstaaf.

Bij deze aanpak wordt de rek in de lengterichting van de ophangbeugel beperkt tot ongeveer 0,2%. De ophangbeugel voorkomt dus een opwaartse druk over het geruwde verbindingsvlak (geen wegglijden van de korrels in de mortel).

re-fer stelt de volgende aanvullende elementen voor onvoldoende contactoppervlak voor:

Spankracht die moet worden verankerd	Dunne balk (laag versterkingsniveau)	Brede Balk (hoog versterkingsniveau)
re-bar 10 (voorgespannen)	min. 1 x Ø10 mm beugel (staal B500B, losjes aangebracht)	min. 1 x re-bar 10 U-Profiel (voorgespannen)
re-bar 16 (voorgespannen)	min. 1 x Ø12 mm beugel (staal B500B, losjes aangebracht)	min. 2 x re-bar 10 U-Profiel (voorgespannen)

Brandbeveiliging

Er moet worden voldaan aan de minimale afmetingen van constructieve betonnen delen, betondekking en constructieve specificaties van plaatselijke normen. Een extra brandbeveiliging is dan overbodig.

Extra corrosiebescherming

Als er in de toekomst gevaar bestaat voor verontreiniging van het beton of de nieuwe betonreparatie mortel met chloriden wordt belast (bijvoorbeeld bij brugconstructies), wordt aanbevolen om memory®-steel te coaten met de corrosiebescherming SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®. De coating wordt aangebracht na activering met een gasbrander en dient tegelijkertijd als hechtmiddel.



Geteste Sika producten

Geteste Sika producten in combinatie met re-bar		
Sika® FastFix-121	Cementmortel	voor het dichteren van oppervlaktescheuren
SikaGrout®-314 N	Krimpvrije precisievoegmortel klasse R4	voor het vullen van bekistingen of het vullen van sleuven
Sika® InjectoCem-190	Zeer fijne injectiemortel voor scheuren op cementbasis	injectie van scheuren na oppervlakteverzegeling
Sika MonoTop®-412 N/DE, Eco, -4012	Krimpgecompenseerde, klasse R4 nat gespoten mortel	voor verticaal en boven het hoofd
Sika MonoTop®-422 PCC	Krimpgecompenseerde, klasse R4 reparatiemortel	voor horizontale-, verticale vlakken en boven het hoofd
Sika MonoTop®-452 N	Krimpgecompenseerde, klasse R4 reparatiemortel	voor horizontaal oppervlak
Sika MonoTop®-910 N/Eco, -1010	Bescherming van de wapening tegen corrosie en hechtlaag	voor voegvlak van nieuwe mortellaag
Sika® Rock Gunit BE-8	Droog gespoten mortel (cementgebonden, alkalivrij)	voor tunneltoepassing verticaal/overhead
Sika® AnchorFix®-3030	2-componenten epoxylijm	geleverd in «cartridge» voor verankeringsbevestigingen
SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®	corrosiewerende coating/hechtbrug (3-comp., epoxyhars op waterbasis)	Voor re-bar wapening en bestaande wapening

memory®-steel is getest in systemen met Sika spuit-, reparatie- en voegmortels. re-fer geeft geen garantie als andere mortels en producten worden gebruikt in combinatie met memory®-steel.

Opmerkingen

Alle technische waarden in dit productinformatieblad zijn onderworpen aan de kwaliteitsborging van re-fer. De huidige gemeten waarden kunnen afwijken van de productspecificaties. Voor ontwerpdoeleinden biedt re-fer technische ondersteuning en advies. Voor meer informatie kunt u ons bezoeken op www.re-fer.eu (referenties, technische gegevensbladen, brochure, aanbestedingsteksten, testrapporten en publicaties kunnen worden gedownload of zijn beschikbaar op aanvraag) of rechtstreeks contact opnemen met onze technische dienst.

De informatie in dit productinformatieblad is geldig voor het overeenkomstige product geleverd door re-fer AG Zwitserland, of re-fer GmbH Duitsland en Oostenrijk. Houd er rekening mee dat de gegevens kunnen afwijken in andere landen en raadpleeg het plaatselijke productinformatieblad in het buitenland. De informatie en gegevens in dit technisch informatieblad zijn bedoeld om te garanderen dat het product geschikt is voor normaal gebruik en is gebaseerd op onze kennis en ervaring. Zij ontslaan de gebruiker echter niet van de verplichting om de geschiktheid en het gebruik van het product op eigen verantwoordelijkheid te controleren.

Productspecificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd. In alle andere opzichten zijn onze verkoop- en leveringsvoorwaarden van toepassing. Het meest recente productinformatieblad is van toepassing.

Nederland

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

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

