
Informatie Glasvezelwapeningsstaven

Gewapend beton is een algemeen verbreid bouw materiaal. Alhoewel beton een hoge druksterkte heeft, is de treksterkte eerder gering. Om deze beperking te omzeilen wordt wapening gebruikt aan de kant van de betonnen elementen die aan trek onderhevig is.

Stalen staven zijn een effectieve en kost-efficiënte wapening van beton, maar zijn helaas onderhevig aan roest als ze niet door de hoge pH waarde van beton gepassiveerd worden of niet door chloride-ionen aangetast worden.

Dit laatste komt veel voor wanneer beton in contact komt met zeezout of dooizout of zelfs waar gecontamineerde aggregaten gebruikt worden (werden) in de betonmix.

Als de stalen wapeningstaven goed geïsoleerd zijn van de bron van roestvorming of door beton omgeven zijn met een hoge pH-waarde, kunnen ze voor decennia meegaan zonder enige zichtbare vorm van betonrot. Helaas is het niet altijd mogelijk om een afdoende bescherming tegen roest te voorzien.



Onvoldoende dekking, een gebrekkige uitvoering en oog voor detail, een slecht ontwerp, een foutieve betonsamenstelling en de aanwezigheid van grote hoeveelheden agressieve bestanddelen kunnen allen leiden tot scheurvorming van het beton en corrosie van de stalen wapeningstaven.

Het specifieke aan corrosie is dat het resulterende roest-product een groter volume inneemt dan het staal dat nog niet geoxideerd is. Deze volumetoename kan 2 tot 5 maal het door roest geconsumeerde staal innemen. Sommige bronnen spreken zelfs van 8 maal.



Beton kan de interne spanningen die hierdoor ontstaan niet opnemen en zal uiteindelijk barsten en scheuren vertonen. Hierdoor kunnen water en lucht nog gemakkelijker binnendringen en de aantasting versnellen. Regelmatige en dure herstellingen zijn nodig en de structurele integriteit van het bouwwerk kan uiteindelijk in gevaar worden gebracht.

De meest gebruikte manier om deze corrosie problemen te voorkomen is het gebruik van wapeningsstaal dat met epoxy harsen beschermd wordt.

Recente studies hebben echter aangetoond dat deze oplossing vaak niet voldoet, zelfs als de coating correct aangebracht is en de staven professioneel behandeld en geplaatst werden.

Hiervoor kan men de studies inkijken van Ken Clear (1992), Sagues (1998) en Pyc & Weyers (2000). Andere oplossingen werden uitgetoet. Roestvast staal heeft bijvoorbeeld excellente corrosie-resistentie eigenschappen maar zijn kostprijs heeft het gebruik op grote schaal gelimiteerd.

Een andere oplossing bestond erin de beton- samenstelling te verbeteren en de betondekking te verhogen, zodat de chloride-ionen er veel langer over moeten doen eer ze het staal bereiken. Dit is op papier een goede oplossing maar de praktijk heeft aangetoond dat dit in de realiteit toch moeilijk realiseerbaar is gezien de omstandigheden op de werf: tijdsdruk en de kwaliteit en het opleidingsniveau van het ingezette personeel.

Het op punt zetten van kathodische beschermings-methodes , of met sacrificiële anodes of met het aanbrengen van een stroom met lage spanning heeft voor een nieuwe oplossing gezorgd die, alhoewel technisch OK uiteindelijk toch duur is en een bekwaamheid eist van de bouwkundig ingenieur op het vlak van chemie en elektriciteit.



Glasvezelwapeningsstaven, gemaakt uit in thermo-hardende harsen gedrenkte glasvezels hebben het potentieel het gat in de markt met betrekking tot de verhouding kost/prestatie te vullen.

In theorie kan glasvezelwapening gebruikt worden in gewoon gewapend beton (zonder voor- of na-spanning) bij delen die onderhevig zijn aan buiging, druk en afschuiving.

Ten eerste is glasvezelwapening niet-corrosief en volledig resistent tegen chloride-ionen en ten tweede zijn treksterkte 1½ tot 2 maal die van staal terwijl het 4 maal zo licht is als staal.

Er zijn echter ook een paar vooroordelen tegen glasvezelwapening die we hieronder even willen bespreken.

1. Het is bekend dat glasvezel in principe niet resistent is tegen alkaliteit (beton met pH > 10). Dit is niet aan de orde omdat de glasvezels volledig in de harsmatrix ingebed zijn en daardoor niet rechtstreeks in contact

komen met het beton tenzij aan de uiteinden. Deze hoeven echter niet speciaal beschermd te worden daar de alkalis slechts enkele mm binnendringen.

2. Glasvezelstaven kunnen niet op de werf gebogen worden. Ze moeten dus in de fabriek voorgevormd worden in de juiste maten en bochten. Dit is echter meestal ook het geval voor gewone wapeningstaven die daarna naar een andere plaats moeten vervoerd worden om met epoxy gecoat te worden. Bovendien is deze epoxy coating gemakkelijk te beschadigen tijdens het vervoer en het plaatsen, wat dan weer leidt tot het probleem van putcorrosie op de plaats waar het staal over een relatief kleine oppervlakte niet bedekt is met de epoxy bescherming. Roestvast staal kan ook wel op de werf gebogen worden maar dit moet gebeuren met een machine die niet tegelijkertijd ook voor gewoon koolstofstaal gebruikt wordt. Door de enorme krachten die bij het buigen uitgeoefend worden kunnen deeltjes van gewoon staal in het roestvast staal gedrukt worden en het passivatielaagje beschadigen. Dit leidt ook tot putcorrosie. Bovendien is roestvast staal duurder. De leverancier van glasvezelwapening heeft over het algemeen standaard beugels en bochten beschikbaar die toelaten, via overlappingen, het gewenste resultaat te bekomen zonder extra voorbereidingen op de werf.
3. Alhoewel het feit dat glasvezelwapening slechts 1 vierde weegt van staal en daardoor enorme voordelen geeft met betrekking tot manipulatie en plaatsing, heeft het de neiging naar de oppervlakte te willen komen tijdens het trillen van het beton. Dit moet vermeden worden door de wapening stevig aan de stelblokjes en de afstandhouders vast te binden met geplastificeerde ijzerdraad of nylandraad. Dit werk is hoe dan ook minder belastend voor de ijservlechter en past goed binnen het kader van de nieuwe arbeidswetgeving die de gezondheid van de bouwvakkers wil beschermen via een beperking van het gewicht van lasten die opgetild moeten worden.
4. Glasvezelwapeningsstaal heeft andere fysische eigenschappen dan gewoon staal: een lagere elasticiteitsmodulus en lagere stijfheid. Dit kan geneutraliseerd worden door betondelen te ontwerpen met een grotere verhouding wapeningsstaal of door diepere elementen te ontwerpen. Dikwijls wordt glasvezelwapeningsstaal gebruikt waar deze eigenschappen minder van invloed zijn zoals in de bovenste wapeningslaag van een brugdek.

Het is duidelijk dat glasvezelwapening geen directe vervanging is van gewoon wapeningsstaal maar wel bepaalde voordelen heeft die bij een verstandig gebruik in specifieke toepassingen effectieve en kost-efficiënte oplossingen biedt aan de ontwerp ingenieur, de aannemer en de klant.

Glasvezel metselwerkwapening

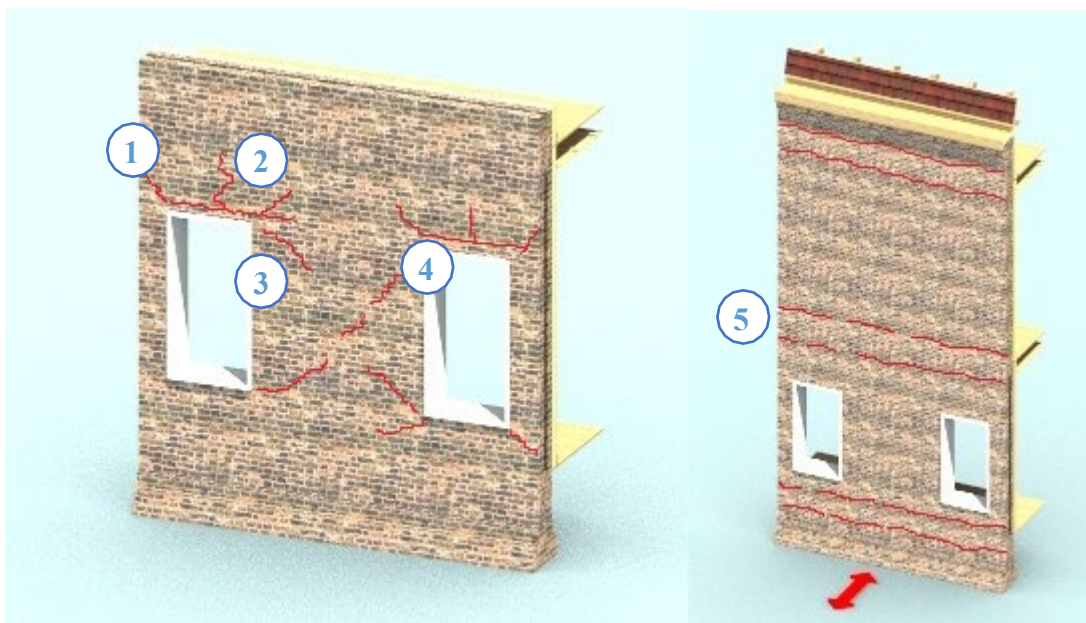
Glasvezel metselwerkwapening.

Scheuren in metselwerk kunnen ontstaan door een probleem met de stabiliteit van uw muur of geven. Het blijkt dat dit veelal ontstaan door een funderingsprobleem of een schademechanisme zoals bijv. een enorme zetting zoals kan gebeuren tijdens een aardbeving. Voorbeelden van zichtbare gevelschade zijn bijvoorbeeld scheuren in bakstenen of voegen, verzakkingen van het metselwerk, latei problemen boven ramen, deuren, openingen.

Scheurvormingen, zie markeringen 1 t/m 5 komen voor, dit kunnen zichtbare maar ook onzichtbare scheuren zijn, het is belangrijk om de oorzaak vast te stellen vooraleer er tot reparatie overgegaan wordt.

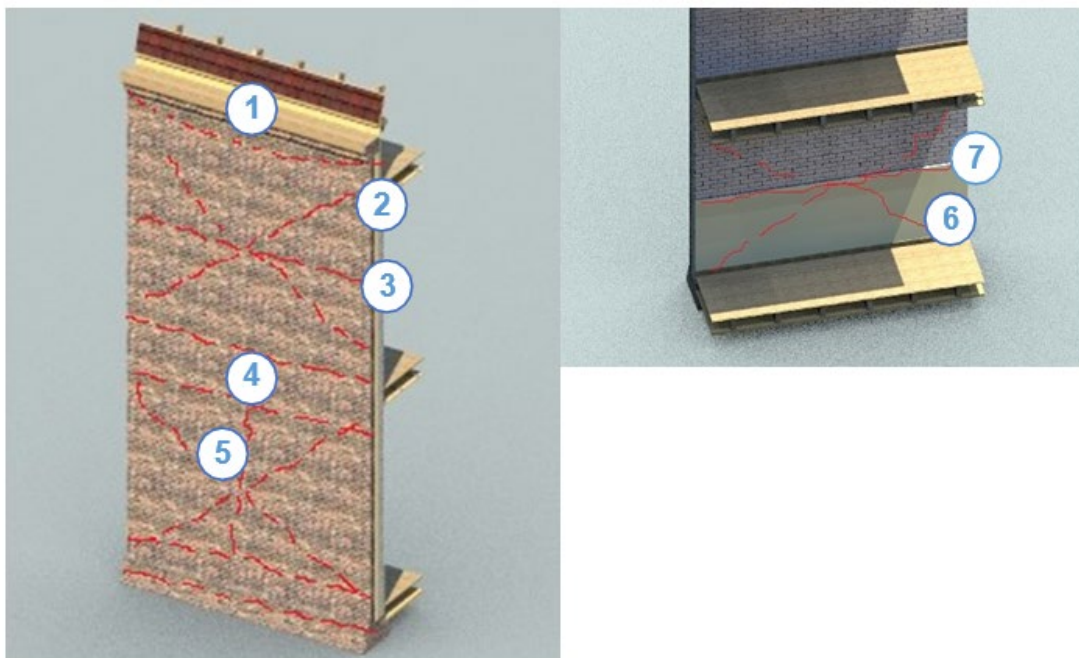
De oorzaken kunnen zijn, bouw- en constructiefouten, trillingen door verkeer-, of bouwwerkzaamheden, natuurverschijnselen zoals een aardbeving.

Onze glasvezelstaven kunnen zowel horizontaal als verticaal in voegen of baksteen worden aangebracht, maar ook als verankering naar de binnenmuur, of draagkrachtige ondergrond.



De Glasvezelstaaf kan ook als retrofit methode worden gebruikt voor het versterken van gemetselde constructies. Een deel van de lintvoeg moet daarvoor worden ingeslepen, waarna de glasvezelstaaf met een Stel- en voegmortel in de inkeping wordt aangebracht. Op die manier wordt de gemetselde wand lokaal versterkt tegen optredende scheuren. Zie markeringen 1 t/m 7

WAND



Uitvoering werkzaamheden

- de voorbereidende werken, zoals inslijpen/zagen van de lint voegen tot op een diepte van 50 mm
- het aanbrengen van de ankers, wanneer nodig, verticaal inboren
- in de vrijgemaakte voegen een constructieve cementgebonden of epoxy gebonden mortel aanbrengen 1/3 vullen van de vrijgemaakte voeg
- het aanbrengen van de Bevepro glasvezel staaf -6mm, lengte 1200 mm, centrisch over de scheur aan brengen
- Na het aanbrengen van de wapeningsstaaf wordt de sleuf terug opgevoegd met een compatibele voegmortel conform de technische bepalingen

Material

Voor de lintvoegwapening wordt één van de volgende materialen gebruikt:

- Opperuilde glasvezelversterkte polyesterstaaf, type Bevepro G-Rod GFRP of gelijkwaardig (treksterkte $\geq 600 \text{ N/mm}^2$).