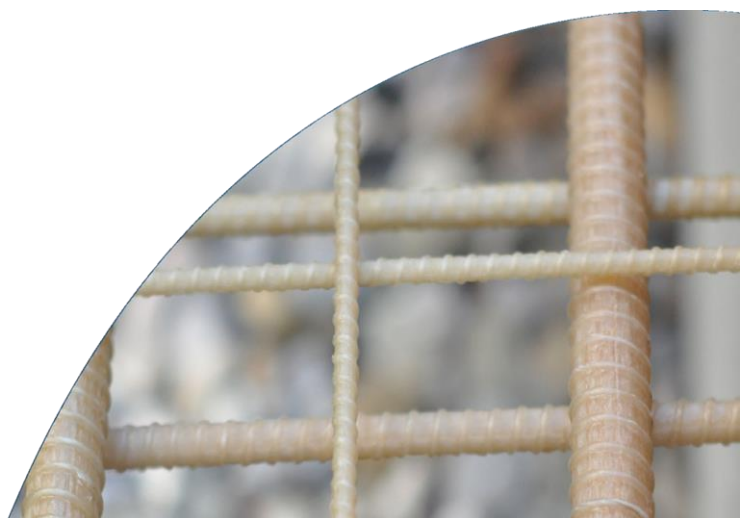


Technische kenmerken van Repra glasvezelwapening



www.repra.nl



Inhoud

Definitie.....	3
Toepassingsvelden	3
Basissamenstelling van REPRA GFRP-versterkingsmateriaal.....	5
Fysieke eigenschappen	5
Betondekking voor versterking GFRP Repra	7
Afkorten en installeren van composietwapening.....	8
Toepassing en ontwerpstandaarden	8

Definitie

Repra staven zijn gemaakt van epoxy-glas composiet GFRP, in de gewichtsverhouding van glasvezel en epoxyhars (75: 80) ÷ (20: 25). De staven zijn op het oppervlak bedekt met glasvezelribben, geïmpregneerd met epoxyhars. De ribben verhogen de hechting van de staven aan beton (speelt een vergelijkbare rol als ribben in stalen wapeningsstaven).



Composietstaven " Repra"

Er zijn een aantal eigenschappen van Repra-wapening die voordelen hebben ten opzichte van staalwapening. In het bijzonder verlengen ze de levensduur van constructies in agressieve omgevingen door corrosie van wapening in beton. Dit product is een duurzaam materiaal dat niet gevoelig is voor corrosie, geen warmte geleidt, is een elektrische isolator en geleidt geen elektrische stroom, is niet-magnetisch en vormt daarom geen obstakels voor het binnendringen van elektromagnetische golven. Het heeft een hoge treksterkte en is licht van gewicht.

Toepassingsvelden

Het gebruik van composietversterking GFRP verhoogt niet alleen de duurzaamheid aanzienlijk in constructies die worden blootgesteld aan agressieve omgevingen, waar het risico op corrosie van stalen wapening wordt verhoogd, maar kan ook worden gebruikt in constructies en hun onderdelen, waar het nodig is om "elektrische geleidbaarheid te minimaliseren" "of om ervoor te zorgen ongehinderde doorgang van elektromagnetische golven. Het versterken van monolithische betonconstructies is ook rendabel in termen van duurzaamheid.

De meest effectieve toepassingen kunnen als volgt worden geclassificeerd:

1. Toepassingen in agressieve omgevingen

Beton blootgesteld aan chloride:

- Brugdekken
- Voetpaden
- Transportbarrières - betonnen barrières
- Zoutopslagplaatsen
- Gewapende betonproducten
- Afvoerbuizen
- Spoorwegduikers, kaders

Beton blootgesteld aan zeewater:

- Zeedammen
- Scheepswerf
- Havenfaciliteit
- Kustfaciliteiten
- Ontziltingsinstallaties

Corrosie van wapening:

- Afvalwaterzuiveringstanks en -leidingen
- Waterzuiveringsinstallaties
- Aardolieverwerkingsfaciliteiten
- Waterbouw

2. Toepassingsgebieden van elektromagnetische neutraliteit van wapening voor beton, waar het beter is om wapeningsstaven van Repra te gebruiken vanwege elektromagnetische inductie

Beton blootgesteld aan hoge elektromagnetische velden:

- Spoorwegen
- Spoorisolatie
- Magnetische resonantie-beeldvorming
- Hoogspanningsfaciliteiten
- Bekabelingspanningen
- Aluminium- en staalfabrieken
- Stralingsgevoelige zones
- Niet-geleidende vloeren in energiecentrales of hoogspanningsconstructies

3. Toepassingsgebieden in termen van een hoog niveau van roest voor tijdelijke structuren en funderingen, evenals voor gebruik in tunnels of ondergrondse muren, waar het nodig is om gaten in beton te boren

- Gaten in de ondergrondse muren
- Tunnels

4. Industriële en infrastructuurfaciliteiten:

- Industriële vloeren
- Magazijnen
- Fundaties
- Wegen
- Rotondes
- Parkeerplaatsen

- Viaducten
- Particuliere, commerciële bouw van huizen

Basissamenstelling van REpra GFRP-versterkingsmateriaal

Glasvezel

Het belangrijkste ondersteunende element voor het versterken van GFRP zijn lange glasvezels. Er zijn veel soorten glasvezels die worden gebruikt in industriële productie. Bepaalde soorten glasvezel verschillen in hun chemische samenstelling. Bij de productie van het product gebruikt de glasvezelfabrikant alkalibestendig E-glas. Vezels gedragen zich lineair elastisch om te breken onder trekspanning. Glasvezelvezels zijn uitstekende warmte- en elektrische isolatoren, hebben een hoge treksterkte.

Matrix

De matrix zorgt voor de integriteit van het composiet, verbindt afzonderlijke vezels, draagt trekspanning over van beton op vezels en beschermt de vezels ook tegen omgevingsinvloeden en mechanische schade. Het geeft de uiteindelijke vorm aan het composiet en bepaalt vooral samen met het type en de hoeveelheid gebruikte vezels de resulterende fysische en mechanische eigenschappen van het composiet. Bij de productie van Repra wapening wordt een op epoxy gebaseerde matrix gebruikt volgens de matrix fabrikant productieformule.

Productie

Repra GFRP-versterking wordt geproduceerd door de pultrusiemethode, de vezels en de matrix moeten perfect in het productieproces zijn verbonden. Glasvezelvezels zijn geïmpregneerd met een verbinding (op basis van epoxyhars) en op basis van de formule en strikte technologische voorschriften, wordt een product van hoge kwaliteit en fysisch-mechanische eigenschappen geproduceerd door de fabriek.

Fysieke eigenschappen

Invloed van temperatuur op wapening

Versterking GFRP verandert zijn materiaal- en mechanische eigenschappen bij blootstelling aan hoge temperaturen (identiek aan andere materialen). Veranderingen in de mechanische eigenschappen van FRP hangen hoofdzakelijk af van de samenstelling en eigenschappen van de matrix, maar in mindere mate van de eigenschappen van de versterkingsvezels. Veranderingen in de fysisch-mechanische eigenschappen van de wapening treden op wanneer een temperatuur boven de glasovergangstemperatuur (T_g) wordt bereikt.

Wanneer deze temperatuur wordt bereikt, begint een afname van de sterkte-eigenschappen van het product op te treden. Een juiste schatting van de brandwerendheidseisen, de gebruikte betonlaag (dekking) is noodzakelijk, evenals mogelijk gebruik van extra coatings voor bescherming tegen brand en hoge temperaturen. Structuren versterkt met composietwapening worden getest op brandwerendheid volgens dezelfde methoden als traditionele structuren van gewapend beton. Over het algemeen hebben de met composietversterking versterkte structuren een lagere brandweerstand dan vergelijkbare structuren met staalversterking.

Duurzaamheid

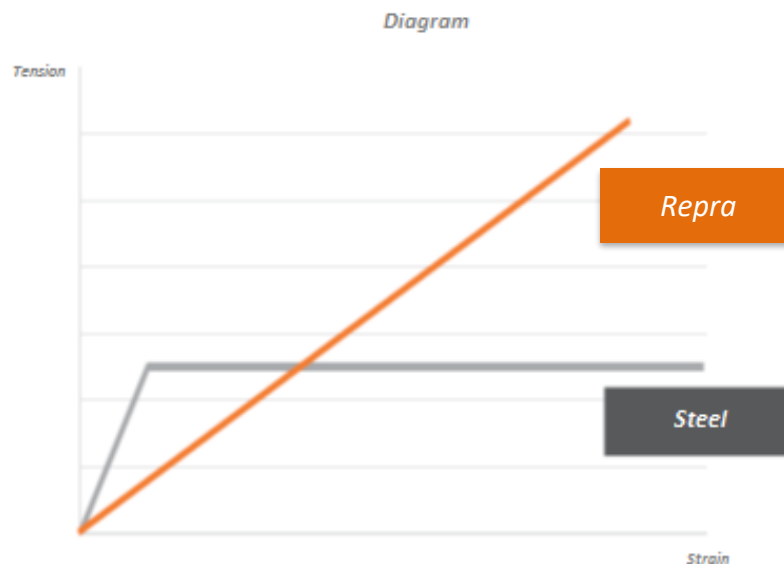
De duurzaamheid wordt bepaald op basis van versnelde alkalibestendigheidstests met een voorspelling van 80-100 jaar met behulp van interpolatie van verschillende resultaten (100, 1000, 10000 uur).

Alkali-weerstandstesten zijn beschikbaar in Russische, Amerikaanse en Canadese normen voor het testen van composietstaven.

Duurzaamheid is een van de belangrijkste voordelen van glasvezel-versterking in vergelijking met een traditioneel staalproduct.

Trekwapening GFRP

De treksterkte van de GFRP-versterking in de richting van de hoofd (longitudinale) as wordt bepaald door de eigenschappen van de gebruikte vezels en toegepaste technologie. De treksterkte van een Repra staaf overschrijdt aanzienlijk de stalen staaf. Repra composietwapening heeft altijd een lineair spanning-tek diagram met axiale spanning vóór falen.



Trekdiagram van stalen wapening en Repra wapening

In het geval van producten van lage kwaliteit kan men voldoen aan het initiële gedrag van verzachting van de wapening, wat leidt tot het geleidelijke rechtekken van de vezels in de dwarsdoorsnede en bijgevolg een hogere

initiële vervorming. Glasvezelversterking kan ter plaatse niet in L-vorm en andere hoeklementen worden gebogen. Als productie van gebogen staven vereist is, moet dit in de fabriek worden gedaan.

Karakteristieken van de treksterkte van Repra wapening:

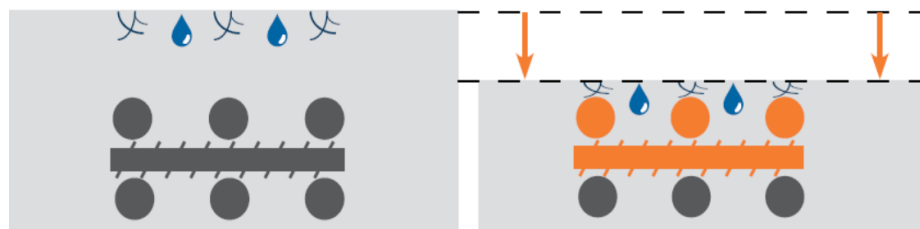
Parameter	Staal	Glasvezelwapening
Materiaaldichtheid, kg / m ³	7850	1950
Treksterkte, N / mm ²	400 – 600	1000
Rek,%, niet meer dan	2,5 – 20	2,3

Het gedrag onder schuifspanning van de GFRP-wapening wordt altijd bepaald door de eigenschappen van de matrix, de minimale gegarandeerde snelheid is 150 MPa.

Druksterkte - min. 300 MPa.
De elasticiteitsmodulus is 50.000 MPa.

Betondekking voor versterking GFRP Repra

De rol van betondekking in elementen versterkt met GFRP-wapening is het waarborgen van consistentie en adequate brandbeveiliging. In tegenstelling tot staal vereist GFRP-versterking geen bescherming tegen corrosie veroorzaakt door externe invloeden. Als de structuur niet wordt beïnvloed door brand en hoge temperaturen, kan de dikte van de betondekking worden verminderd. Bij het ontwerpen van de dikte van een betoncoating moet rekening worden gehouden met de geselecteerde composietwapening, het type betonelement en de omgevingsomstandigheden.



Stalen wapening

Bovenste net en of staaf van glasvezel
(aanzienlijk minder dekking nodig en
dus minder beton)

De dikte van de betonlaag heeft een significant effect op:

- brandweerstand van GFRP-betonstaal;
- hechting in beton;
- scheurbreedte.
- kostprijs

Afkorten en installeren van composietwapening

Glasvezelwapening kan worden afgekort met een handzaag of slijptol. Het breken van composietwapening is niet toegestaan. Bij het door slijpen of zagen van de glasvezelwapening is het noodzakelijk om persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken voor handen, ogen en ademhalingsorganen. Composietwapening kan handiger en sneller zijn wanneer deze op locatie wordt geïnstalleerd.

De lichtheid en de lange staaf lengte van het product, het niet hoeven te koppelen van de standaard stalen netten vermindert arbeid en tijd en dus kosten. Om de Repra staven met elkaar te verbinden, kan men kunststof binddraad, tyraps en of kunststof clips gebruiken. Hiermee kunt u de glasvezelstaven binden tot netten.

Toepassing en ontwerpstandaarden

Het gebruik en het ontwerp van composietwapening in versterkte structuren wordt gereguleerd door de ACI, CSA-normen. Deze normen bevatten volledige informatie over de eigenschappen van composietwapening, test- en ontwerp procedures, beperkingen, etc. Voor het ontwerp van constructies met staalwapening zijn er ACI 318-normen. D.w.z. het ontwerp van constructies met staal en/of composietwapening wordt gereguleerd door één organisatie (ACI), maar door verschillende commissies (318 en 440). In Canada zijn normen voor het ontwerp van composietversterking ook goedgekeurd op het niveau van de staat (CSA - Canadian Standard Association). Het bewijs van de erkenning van deze normen wordt geleverd door vele voorbeelden van kritieke voorzieningen (zoals bruggen, parkings) die zijn ontworpen en gebouwd met behulp van deze normen in de VS en Canada. Binnen de Europese normen kunnen berekeningen van betonconstructies met behulp van wapeningsarmastiek worden uitgevoerd in overeenstemming met de norm EN 1992-1-1: 2008, rekening houdend met de speciale kenmerken en verschillen van het Repra-product met staalwapening. Ontwerpinformatie voor niet-metalen hulpstukken is ook opgenomen in het FIB-document "FRP-versterking in RC-constructies".