



Traditioneel gewapend beton blijft het referentiemateriaal voor een groot aantal bouwtoepassingen. Zijn kwaliteit-prijsverhouding en intrinsieke eigenschappen (weerstand, duurzaamheid ...) vormen zonder meer een voordeel. De stalen wapening die het gebrek aan trekweerstand moet compenseren, kost echter al jaren talrijke arbeidsuren: er moeten ingewikkelde wapeningsplannen opgesteld worden, de wapening moet opgeslagen en getransporteerd worden op de bouwplaats, de wapening vergt extra tijd om aan te brengen ...

Vezelversterkt beton: na 50 jaar op punt?

Doordat staalvezels 'simpelweg' aan de truckmixer toegevoegd kunnen worden, bieden ze een groot praktisch voordeel in vergelijking met traditionele wapeningen. Vijftig jaar na de eerste industriële toepassing van vezelversterkt beton moeten we echter vaststellen dat het succes ervan niet zo overrompend is als men zou denken. Met een huidig Belgisch globaal marktaandeel van ongeveer 3 % kunnen we dit betontype moeilijk een referentiemateriaal noemen. We weten ook al langer dat vezelwapening, omwille van de willekeurige oriëntatie en verspreiding van de vezels in het betonvolume, niet noodzakelijk goedkoper is dan een oordeelkundig geplaatste traditionele wapening.

Er deed zich de laatste jaren niettemin een nieuwe interessegolf voor bij de producenten en onderzoekers die het gebruik van dit materiaal trachten te verhogen door:

- de bovengrens voor de dosering van (lange) vezels in de cementmatrix te verhogen
- proefmethoden vast te leggen om het materiaal beter te karakteriseren
- rekenmethodes uit te werken waardoor vezelversterkt beton even betrouwbaar wordt als traditioneel gewapend beton
- de ontwikkeling van nieuwe vezeltypes.

Recente ontwikkelingen

Door het optrekken van de maximale vezel-

Vezels die via een transportband aangebracht worden in de betonmolen



hoeveelheid die aan het beton mag toegevoegd worden zonder de verwerkbaarheid ervan aan te tasten, wordt de toepasbaarheid van vezelversterkt beton uitgebreid naar andere structurele toepassingen. Ook de ontwikkeling van zelfverdichtende betonsoorten (die niet getrild hoeven te worden) zorgde sinds de jaren 1990 – zonder dat dit eigenlijk het einddoel was – voor een verhoging van de 'verwerkbare' doseringen voor structurele toepassingen. Op die manier ontstond er een materiaal waarvan het mechanische gedrag zeer dicht aanleunt bij dat van traditioneel gewapend beton. Door gebruik te maken van een grote hoeveelheid fijne deeltjes (bv. > 450 kg/m³ voor een D_{max} van 16 mm) in combinatie met superplastificeers, kunnen betonsoorten sindsdien zonder problemen betonsoorten met (lange) vezeldoseringen tot 100 kg/m³ gieten en verpompen.

Diverse internationale en nationale onderzoeken waarbij het WTCB nauw betrokken was, toonden het nut aan van andere proefmethoden voor het karakteriseren van beton dat versterkt werd met om het even welk vezeltype. De huidige referentienorm voor de buigsterkte steunt op driepuntsbuigproeven op gekerfde prisma's (NBN EN 14651). Onze onderzoeken toonden echter aan dat andere proeven op grotere, ronde proefstukken zeer interessant kunnen zijn. De resultaten van deze proeven vertonen immers slechts een schommeling van 10 % in vergelijking met 25 % bij prismaproeven. Met deze 'nieuwe' proeven zouden we (statistisch en economisch gezien) meer realistische weerstandswaarden kunnen vastleggen voor het materiaal.

De recente publicatie van Model Code 2010 (MC'10) betekent een grote stap vooruit voor de studie bureaus die de berekening van vezelversterkt beton uitvoeren. Hoewel deze berekening vaak nog overgelaten wordt aan producenten en onderzoekers, kwam men toch tot een consensus over de theoretische aanpak van de structurele berekening en kon men rekenregels opstellen voor de uiterste grenstoestanden en de bruikbaar-

heidsgrenstoestanden. Het merendeel van de in de MC'10 voorgestelde theoretische beschouwingen is gebaseerd op een combinatie van traditionele- en vezelwapening. Toch kan men met deze regels ook de weerstand berekenen van een betonelement dat enkel met vezels versterkt werd. De aanpak leunt nauw aan bij deze van Eurocode 2 die de referentienorm vormt voor de berekening van traditioneel gewapend beton. De MC'10 houdt onder meer de volgende nieuwigheden in: de invoering van klassen voor vezelversterkt beton (zoals drukweerstandsklassen), de toepassing van veiligheidsfactoren, de invloed van de voorkeursoriëntatie van de vezels in dunne structuren en het in aanmerking nemen van het hyperstatistische karakter van de structuur zonder de robuustheid ervan uit het oog te verliezen.

Ten slotte bieden enkele staalvezelproducenten nieuwe, performantere vezels aan. Deze konden geoptimaliseerd worden dankzij de ontwikkeling van een nieuw systeem voor de verankering aan de matrix, een verhoogde draadweerstand en staal met een verbeterde plooibaarheid. Andere producenten zetten dan weer in op de ontwikkeling van alternatieve vezeltypes uit bijvoorbeeld glas of een synthetisch materiaal.

Besluit

We beschikken tegenwoordig over verschillende hulpmiddelen voor het ontwerp van geprefabriceerde of ter plaatse gestorte elementen uit vezelversterkt beton dat al dan niet voorzien werd van een bijkomende traditionele wapening. Het gebruik van vezelversterkt beton staat op punt (en valt zelfs aan te raden) voor een groot aantal toepassingen en dit zowel ter vervanging van een deel van de secundaire wapening als ter (volledige of gedeeltelijke) vervanging van de hoofdwapening in betonwanden, funderingszolen of -platen. |

B. Pamentier, ir., afdelingshoofd,
afdeling Structuren, WTCB

