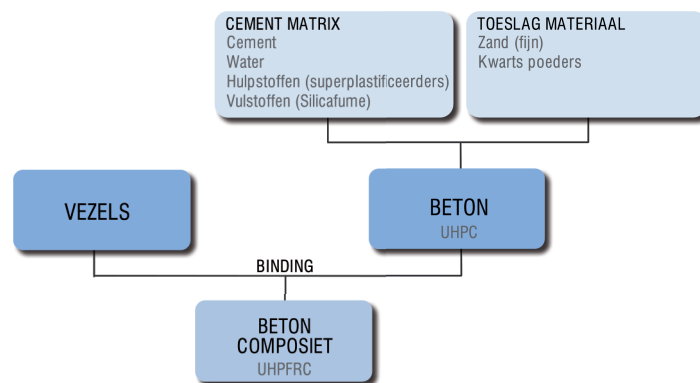
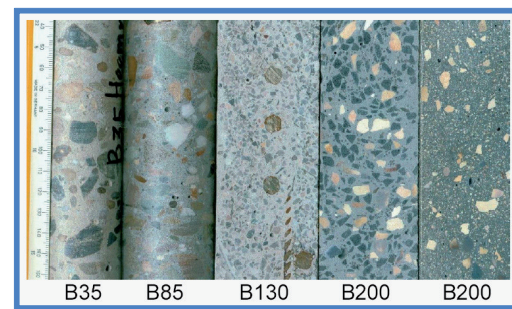


3. De samenstelling van UHPFRC



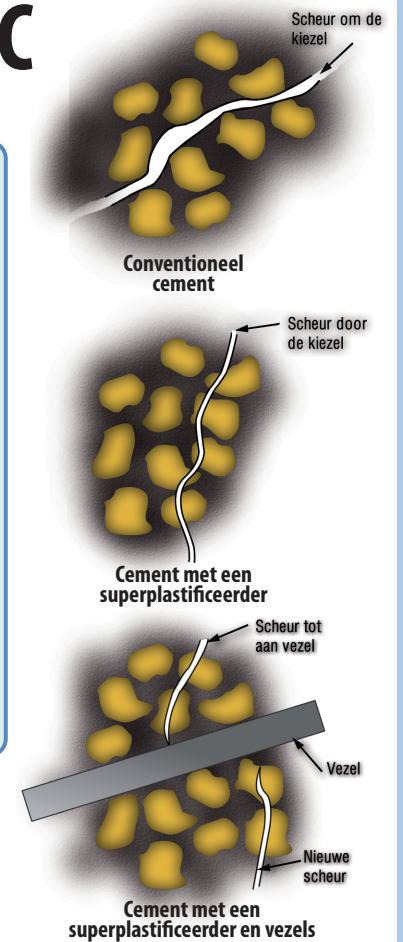
UHPFRC is een **composiet materiaal** dat bestaat uit de binding tussen het beton (UHPC) en de vezels. Het beton ontstaat uit **zeer fijne toeslagmaterialen** met de cementmatrix. Door de fijne toeslagmaterialen, de **lage water/cementratio** en de toevoeging van **vulstoffen** aan de cementmatrix wordt een minder poreus en dus **homogener product** verkregen met geweldige eigenschappen op het gebied van sterkte en duurzaamheid.



	Conventioneel beton C35/45	UHPFRC Ductal FM/AF C170/200	
Cement	360	710	Kg/m ³
Silicafume (vulstof)	0	230	
Zand 0-2 mm	790	1020	
Grove toeslagmaterialen	1110	0	
Kwartzpoeder	0	210	
Staalvezels	0	160 (2,15 vol-%)	
Water/cementratio	0,4	0,2	

4. Specifiek gedrag van UHPFRC

- Multiple Cracking gedrag**
 Doordat de vezels sterker zijn dan de betonmatrix ontstaan er veel kleine scheurtjes in plaats van enkele grote. Dit wordt veroorzaakt doordat wanneer een bestaande scheur eenmaal een vezel bereikt heeft het minder energie kost een nieuwe scheur te beginnen dan de bestaande scheur verder uit te scheuren.
- Verstevigingsgedrag**
 Het multiple cracking gedrag zorgt ervoor dat na het ontstaan van de eerste scheur net als bij staal een 'verstevigingsfase' optreedt waarin de opneembare treksterkte na het bereiken van de elastisch-plastische grens nog toeneemt.
- Scheuren dóór de kiezel**
 In tegenstelling tot conventioneel beton is de cementmatrix bij UHPFRC sterker dan de kiezels. Dit zorgt ervoor dat de scheur dóór de kiezel gaat in plaats van om de kiezel.
- Zelfverdichtend gedrag**
 Door de verlaagde water/cementratio is het materiaal tijdens het storten minder vloeibaar. Echter door de toevoeging van superplastificeerders gedraagt het materiaal zich zelfverdichtend.



5. Spanning - rek verloop belast op trek

FASE 1 ELASTISCHEFASE

De betonmatrix brengt alle spanningen over.

FASE 2 VERSTEVIGINGSFASE

Kleine scheurtjes ontstaan. Vezels worden actief omdat deze de kracht overnemen ter plaatsen van de scheurtjes.

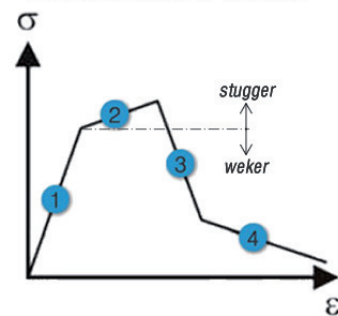
FASE 3 ONSTABIELE NEERGAANDE FASE

Een volledig scheurpatroon wordt bereikt waardoor de scheurwijdte toeneemt.

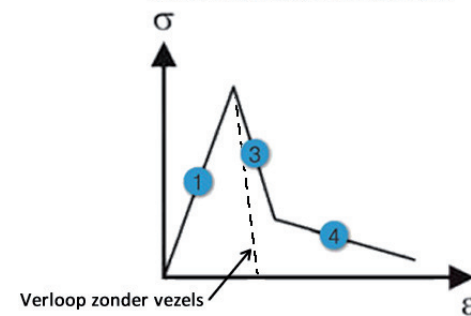
FASE 4 STABIELE NEERGAANDE FASE

Doordat de scheurwijdte te groot wordt gaan vezels bezwijken of worden ze uit het beton getrokken waarna het beton uiteindelijk zal bezwijken.

VEZEL VERSTERKT ULTRA HOGE STERKTE BETON



VEZEL VERSTERKT CONVENTIONEEL BETON



Multiple cracking



Local cracking



6. Waarom UHPFRC duurzamer is

De duurzaamheid door chemische invloeden van UHPFRC is enorm verbeterd ten opzichte van conventioneel beton. De **verhoogde weerstand tegen allerlei schadelijke gassen, vloeistoffen, chloride-ionen, en vorst-dooizout invloeden**, is vooral te danken aan de grotere dichtheid van het beton. De **carbonatiediepte** van UHPFRC bedraagt slechts 1,5 mm tegen 7 mm voor conventioneel beton (C30/35).



Minder schoonmaak

Weinig houvast voor vuil door glad oppervlak. Door verminderde opneembaarheid van vloeistoffen minder last van kleurverschillen bij buitengebruik UHPFRC.

Minder reparaties

Door de lage carbonatiediepte is de kans op betonrot veel minder. Daarnaast zal door de sterke eigenschappen het beton minder snel slijten (bijvoorbeeld bij gebruik als vloeren of brugdekken).

Lichtere constructies

Door de sterke eigenschappen kan een lichtere constructie gerealiseerd worden. Dit levert ook weer een flinke winst in de fundering.

Langere levensduur

Door verbeterde weerstand tegen chemische invloeden is een langere gebouw levensduur te bereiken.

Minder transport, grondstoffen en energie

Door een lichtere en dus ook 'kleinere' constructie is zijn minder grondstoffen benodigd, en dus ook minder transport en energie.