

Q&A chat infra lunchlezing beton 03-04-2024

Vragen aan Felix Leenders, constructeur en betonexpert bij Van Hattum en Blankevoort:

1. "Geopolymeerbeton" klinkt synthetisch/onnatuurlijk. Wat is de invloed van geopolymeerbeton op het milieu en op de herbruikbaarheid van het beton in de toekomst?

Polymerisatie kennen we van aardolie-producten en plastics (organische stoffen). Polymerisatie is een scheikunde term van een type reactie. Bij dit type reactie ontstaat er een verbinding / keten van verschillende moleculen. Bij geopolymeerbeton praten we over anorganische stoffen. Geo staat voor aardachtige grondstoffen. Deze grondstoffen worden alkalisch geactiveerd waardoor er een steenachtig product ontstaat met een keten aan moleculen.

Met het woord milieu kan veel bedoeld worden

- Milieubelasting: bij de productie van cement komt heel veel CO2 vrij. In GPB is geen cement meer nodig dus een belangrijke bron van CO2 wordt vermeden. In GPB kunnen meerdere grondstoffen dienen als aardachtig product. Denk aan vliegas, hoogovenslak, bodemkleien, tras etc. Je kunt op verschillende manieren naar deze grondstoffen kijken. Vliegas en hoogovenslak komen vrij als restproduct bij andere industrieën en zijn (tot op heden) uitstootvrij, dat gaat wel veranderen. Maar er kunnen in GPB ook meerdere industriële reststoffen toegepast worden.

- Besluit Bodemkwaliteit: het uitloggedrag voldoet aan de gestelde grenswaarden
Herbruikbaarheid: het geopolymeerbeton wat wij gebruiken is volledig circulair. Vliegas en hoogovenslak worden ook in traditioneel beton toegepast. Na breken is het gewoon een steenachtig materiaal dat als toeslagmateriaal of vulstof in nieuw beton kan worden toegepast.

2. Klopt dat de validatie is gegeven op het mengels van Sqape/Jansen?

De bindmiddeltechnologie komt van Sqape inderdaad. Jansen is een betoncentrale die het mag/kan produceren, maar Jansen is niet de enige.

3. Welke ervaring heeft VHB met de Arbo-veiligheid (verwerking) met het geopolymeermengsel?

Onze ervaringen zijn goed. De GPB-specie is wel alkalisch dus je moet voorzichtig zijn dat als het op je komt dat je het snel afspoelt. Zorg dus voor stromend water in de beurt. Maar in de basis kun je dezelfde PBMs gebruiken: helm, veiligheidsschoenen, lichaamsbedekkende kleding, veiligheidsbril. Voor sommige personen is een gelaatsmasker belangrijk. Denk aan diegene die met de pure niet verdunde activator werkt of de mixerchauffeur die de specie lost in de ontvangstbak van de betonpomp, daar spettert het nog weleens.

4. Er is een focus op CO2 reductie. De MKI kijkt naar meer milieu-aspecten dan alleen de CO2. Wat is het effect op de andere milieu-aspecten ?

Ik weet de individuele MKI effecten niet uit mijn hoofd. Dé winst van GPB is de reductie van CO2, die is significant. De reductie op MKI is wat minder. T.o.v. een CEM III/B, zelfde sterkte, zelfde centrale is de CO2 reductie 50% en de MKI reductie 20-30%. Maar er zijn cementbetonmengsels waarbij de MKI ook zeer laag is, zelfs concurrerend. De vraag is voor de opdrachtgever waar die zich op wil richten. MKI is de volledige milieu-impact, CO2 heeft invloed op klimaatverandering.

5. Kan GPB gerecycled worden?

Ja, o.b.v. onderzoek van SGS Intron

6. De focus lag nu op beton, wordt er ook gekeken naar de impact van alternatieven (zoals geopolymeerbeton) op de wapening? En zien jullie ontwikkelingen/innovaties voor de wapening zelf?

Ja, bij VolkerWessels zijn we op dit moment een groot project in Breda aan het uitvoeren met basaltvezelwapening. Binnenkort studeert er ook een TU-er af die bij ons zijn onderzoek heeft gedaan. Tevens hebben we goed contact met een buitenlandse leverancier, gelieerde mensen aan Amerikaanse universiteiten en buitenlandse ervaren constructie bureau.

Wel een waarschuwing. Het gebruik van geopolymeerbeton staat nog in de kinderschoenen. Een aantal rekenregels uit de EC zijn empirisch en dus eigenlijk per definitie niet van toepassing op geopolymeerbeton. Daarnaast zijn we bij alternatieve wapening met gewoon beton ook al constructieve gedragingen die anders zijn. Het combineren van beide nieuwe materialen leidt helemaal tot onzekere factoren. Hier dient dus voorzichtig en met verstand mee omgegaan te worden.

7. Zijn er al andere geopolymeermengsels beschikbaar die niet met hoogovenslak samengesteld zijn? Mede gezien de beperkte beschikbaarheid van HOS.

Ja en nee. Ja, want het is mogelijk GPB te maken met uiteenlopende grondstoffen. Maar deze staan nog helemaal in de kinderschoenen. De ontwikkeling van het huidige GPB heeft in Nederland bijna 10 jaar gekost waarbij het pas de laatste 2 jaar wat meer geaccepteerd is. Daarvoor was het 8 jaar tegen de stroom in roeien. Nu pas begint de term in te burgeren en verdwijnt langzaam de koudwatervrees. Neemt niet weg dat voorzichtigheid zeer belangrijk is. De afgelopen decennia is er in elk decennium wel iets aan te wijzen waarbij er in de betonwereld een 'niet geheel wenselijke' afslag is genomen.

8. Zijn de huidige toegepaste mengsels allemaal op basis van hoogovenslak? Gezien hoogovenslak ook in CEMIII zit, kan ik me voorstellen dat het momenteel concurreren is met de cementindustrie om het hoogovenslak waardoor de prijs waarschijnlijk wat hoger zal zijn vergeleken met andere precursoren (fly ash, bottom ash etc.).

Het mengsel wat wij gebruiken bestaat voor een groot deel uit hoogovenslak, maar er zijn ook mengsels waarbij er meer vliegas in zit. Van de wereldwijde beschikbare hoogovenslak, wat toegepast kan worden in beton, wordt bijna alles toegepast in beton. En te bedenken dat wij in Nederland hét enige land zijn met grote hoeveelheden hoogovencement doet inderdaad denken dat het broekzak-vestzak is als het om het gebruik van hoogovenslak. Persoonlijk zie ik het geopolymeerbeton, o.b.v. vliegas en hoogovenslak, als een fase waarin de bouwbranche leert omgaan met alternatieve betonsoorten. We gebruiken al 150 jaar cementbeton (en wapeningsstaal), en nu moeten we ineens naar iets anders. Het gebruik van vliegas en hoogovenslak maakt de angst naar iets exotisch minder omdat we het kennen uit het traditionele beton.

9. Wat is de impact van vliegas o.a. in het tweede leven?

Geen impact, althans niet anders dan het hoogovencementbeton. Vliegas wordt ook al in het huidige portlandvliegascement toegepast, dus hier is al ervaring mee. Issues voor het tweede leven spelen wel met sommige 'nieuwe' toeslagmaterialen.

10. Bij fietspaden stellen we de eis dat het beton moet voldoen aan milieu-klasse XF4 omdat het tegen dooizouten moet kunnen. Ik heb begrepen dat hierbij oa wordt gekeken naar het aandeel/type cement. Dit is dus niet mogelijk bij GPB. Hoe is aan te tonen dat GPB ook tegen dooizouten kan?

Gewoon verkrijgbaar portlandklinkercement, portlandvliegascement en hoogovencement mag allemaal toegepast worden in beton waarbij milieuklasse XF4 geldt. De hoeveelheid cement en wcf is gelijk. Er is dus geen onderscheid. Het idee is dat met een minimale hoeveelheid cement en max wcf de permeabiliteit wordt beperkt. Wanneer beton wordt onderzocht op vorst-dooi i.c.m. dooizouten gaat al het beton kapot. Er zijn geen grenswaardes en eisen gesteld waaraan de vorst-dooi-bestaanheid getoetst kan worden, laat staan voor de specifieke milieuklassen XF1 t/m XF4. Dus wanneer voldoet beton aan XF4?

Een antwoord kan gevonden worden in de eisen voor ongewapende betonwaren, zoals straatstenen. Daar zijn wel grenswaarden opgesteld. Het beton wat wij hebben laten valideren voldoet aan bestandheid klasse FT1.

Interessant detail: omdat CEM III/B slecht scoort bij XF4 is door RWS het minimale gehalte klinker van 25% geëist, en is in de nieuwe NEN 8005 geadviseerd om zelfs naar 50% klinker te gaan bij vlakke vloeren/wegen. Zo zien we maar weer dat de wetenschap omtrent het traditionele cementbeton ook onderhevig is aan voortschrijdend inzicht. Van geopolymeerbeton weet je in ieder geval wel dat alle eigenschappen onderzocht zijn 😊.

Meer info over het thema duurzaam beton?

Meer weten over Circulaire Viaducten en Bruggen? Bekijk de gezamenlijke Marktvisie en Inkoopstrategie, en neem deel aan de bijeenkomsten op 17 april, 28 mei en/of 2 juli <https://www.platformbruggen.nl/thema/hergebruik-circulariteit-en-duurzaamheid>

Meer info over duurzaam beton? Op woensdag 24 april organiseert De Bouwcampus een online Infra Transitie-motor over het verduurzamen van beton. Meld je aan via de volgende link: <https://online4.superoffice.com/Cust18482/CS/scripts/customer.fcgi?action=vsms&m=1926&k=252AB3F2D576403F>