

Prefab bouwen met cementloze gevels en wanden

Er komt een vervolg op het pilotproject van begin dit jaar, waarbij Heembeton prefab wanden en gevelelementen van geopolymeer beton leverde voor twee conceptwoningen van Heijmans. Destijds was dit een primeur voor Nederland. Het tweede project behelst een serie van twaalf woningen en gaat binnenkort in productie.

“Er is veel interesse van conceptbouwers voor dit duurzame geopolymeer beton. We werken er hard aan om geopolymeer beton voor deze toepassing op het verwerkingsniveau te krijgen van traditioneel beton”, aldus sales en marketingmanager Joost van Assem van Heembeton. “Geopolymeer beton hardt minder snel uit dan cementgebonden beton en heeft ook een iets lagere druksterkte. Op dit soort aspecten ontwikkelen we het mengsel van geopolymeer beton door om verdere opschaling mogelijk te maken.”

Montage van de geopolymeer betonwanden van de twee conceptwoningen van Heijmans, gezien vanuit de lucht.

Voorzichtige opschaling

Om bovengenoemde uitdagingen in de praktijk te kunnen tackelen en testen zijn pilotprojecten nodig, waarvan er één

is afgerond en een tweede binnenkort in productie gaat. Weliswaar in kleine series, maar zoals Van Assem zegt: “Als je niet op kleine schaal begint, komen we nergens. Het vervolgproject is weer een stapje hoger met twaalf woningen. Dit soort kleinschalige projecten helpt ons verder stappen te maken in de doorontwikkeling van het beton en verdere opschaling in projectomvang.”

Zoektocht naar hulpstoffen

Het succes van de opschaling schuilt vooral in de toepassing van geschikte hulpstoffen. Deze moeten het cementloze beton sneller laten uitharden om op tijd te kunnen ontkisten. De huidige plastificeerders die bij het cementgebonden beton worden gebruikt, werken niet samen met de alkalische vloeistoffen die aan het mengsel voor geopolymeer beton worden toegevoegd. Het is nu nog een zoektocht naar milieuvriendelijke hulpstoffen en dat proces speelt zich af in laboratoria. Momenteel is er sprake van een langere uithardingstijd van geopolymeer beton dan bij de reguliere betonstort voor de productie van prefab casco-elementen. In vergelijking met traditioneel cementgebonden beton bereikt geopolymeer beton nog niet snel genoeg de beginsterkte waarna ontkisting volgt. “Uiteraard willen we die uithardingstijd van geopolymeer beton voor deze toepassing versnellen”, vertelt Van Assem. “Daarentegen zijn ontkistingstijden van 6 uur zoals we die nu vaak zien bij prefab beton ook niet nodig vanuit milieuoogpunt. De industrie kijkt hier inmiddels anders naar.”



Volgens de productmanager is Heembeton met haar partners druk bezig met de ontwikkeling van hulpstoffen die ervoor zorgen dat geopolymeer beton de uithardingstijd van cementgebonden beton benadert. “Echter, de huidige stand van de techniek remt ons niet om projecten aan te gaan. Door de langere uithardingstijd van geopolymeer beton op dit moment schakelen we vroeger met onze klanten – de conceptuele woningbouwers – omdat de planning van de totale bouwtijd geen hinder mag ondervinden”, vertelt Van Assem.

Dat betekent dat Heembeton vroegtijdig moet beginnen met tekenen en engineeren, zodat daar tijdwinst is te boeken voordat de productie begint. “Het is vooral een plannings-technische opgave. Het toepassen van geopolymeer beton vergt de nodige afstemming met onze klanten en diens opdrachtgevers. Het tweede project heeft echt wel impact op ons productieproces van prefab beton. Daarom produceren we de wand- en gevelelementen op onze productie-locatie in Veenoord. Maar dat neemt niet weg dat wij er samen met onze partners klaar voor zijn om meer van deze projecten aan te gaan met geopolymeer beton.”

Betoninnovatieloket

Heembeton had al geruime tijd een procesinstallatie in gebruik om geopolymeer beton te maken, maar deze werd niet gebruikt voor de ontwikkeling van wanden en gevels van prefab woningen. In de Week van de Circulariteit ontmoette Heembeton vertegenwoordigers van Heijmans. Zij wilden voor hun conceptwoningen duurzamer prefab beton toepassen. Nadat Heembeton het ja-woord gaf moest er echter nog heel wat gebeuren voordat het geopolymeer beton voor deze specifieke toepassing mocht worden ingezet. Innovatie- en productmanager Erik de Vries van Heembeton toog naar het Betoninnovatieloket dat naar aanleiding van het Betonakkoord in het leven was geroepen. Dit stimuleert, adviseert en begeleidt innovaties in duurzaam betongebruik. Via dit loket werd het validatieproces in gang gezet. Het uitgangspunt was volgens De Vries dat de diverse testen de gelijkwaardigheid aantoonde met de Eurocodes in het ‘Besluit bouwwerken leefomgeving’ voor licht constructief prefab beton.

Validatie en testproces

Wanden en gevelelementen met het geopolymeer betonmengsel werden in diverse klimaatcondities getest op de bekende buig-, trek-, druk- en hechtsterkteberekeningen, elasticiteitsmodulus, carbonatatie, etc. “De resultaten waren naar wens en dus lag de weg vrij om de eerste woningen met geopolymeer casco- en gevelelementen te bouwen”, vertelt De Vries. “Momenteel zit geopolymeer beton voor prefab bouwelementen in een sterkteklasse van C25/30.”



Joost van Assem van Heembeton voor de geopolymeer betonwand van de conceptwoning van Heijmans.

SQAPE

Om het juiste mengsel en procedé te creëren betrok Heembeton SQAPE bij het pilotproject. SQAPE, die net als Heembeton behoort tot de CRH-groep, ontwikkelt duurzame alternatieven voor cementgebonden beton. In het geopolymeer beton is het portlandcement als bindmiddel vervangen door minerale reststoffen, zoals silicium, aluminium en – in dit geval – hoogovenslakken en een gepatenteerd geheimgehouden additief. Dat levert volgens Heembeton een CO₂-

Wat is geopolymeer beton?

Geopolymeer beton bestaat net als traditioneel beton uit zand en grind, maar wordt gemaakt zonder cement. Het heeft volgens kenners wel de eigenschappen van cementgebonden beton, maar dan veel duurzamer. Het cement is vervangen door minerale reststoffen die alkalisch worden geactiveerd. Deze activatie kenmerkt zich door een gelstructuur die daarmee het zand en grind en de reststoffen bindt en uiteindelijk leidt tot een dichte steenachtige structuur.

Wat verandert er voor de aannemer?

Voor de conceptueel woningbouwer verandert er volgens Heembeton vrijwel niets als er geopolymeer beton in de prefab wanden en gevelelementen wordt toegepast. Van Assem: “Het tekenproces is niet anders dan bij cementgebonden elementen van prefab woningen en ook het montageproces verloopt exact hetzelfde bij beide betonsoorten.”



Bij de toepassing van geopolymeer en cementgebonden betonwanden verloopt het montageproces hetzelfde.

reductie van 80 procent op ten opzichte van traditioneel geproduceerd beton en een uiterst lage MKI. Zo kan de MKI van een m³ beton gehalveerd worden.

Alkalische reactie

Aan de reststoffen en de traditionele grondstoffen zand en grind voegt SQAPE twee soorten alkalische vloeistoffen toe. Deze zijn milieuvriendelijk en biologisch afbreekbaar. “Door de combinatie van alle grondstoffen kunnen we ervoor zorgen dat de sterkste eigenschappen van beide leiden tot een goede beginsterkte én een goede verwerking van het prefab

‘Het is momenteel een zoektocht naar geschikte hulpstoffen’

beton”, legt productmanager Jordi van Herel van SQAPE uit. “Je wilt dat het beton goed uitvloeit en verwerkbaar is gedurende de productie, maar dat het daarna wel snel uithardt.” De validatie- en testprocedure zorgde volgens Van Herel niet echt voor hoofdbrekens. Voor wandelementen van prefab woningen is de validatie een stuk eenvoudiger dan voor bijvoorbeeld een kademuur of een brug. “Het enige spannende was dat geopolymeer beton minder hecht aan de verzinkte materialen in het element. Die worden namelijk later belast en in hoeverre heeft dat gevolgen voor de hechtsterkte van het beton? Na de test bleek dat die sterkte inderdaad wat minder was, maar door de mechanische verankering ruim voldoende uitviel.”

Verfijnen en automatiseren

Voor zowel SQAPE als Heembeton is het zaak om het productieproces verder te verfijnen en de juiste hulpstoffen te ontwikkelen die de uithardingstijd kunnen versnellen. Daarnaast wil Heembeton ook het productieproces meer automatiseren als de juiste samenstelling is gevonden. “We hebben bij het project voor Heijmans nog veel handmatig gedaan; dat willen we bij vervolgprojecten verder reduceren”, aldus De Vries.

Voor de aannemer is er geen verschil tussen de toepassing van prefab geopolymeer beton of traditioneel beton.

