



Rondetafeldiscussie over het verduurzamen van bouwen in beton

Duurzaamheid als puzzelstuk van de constructie



De innovatieve bedrijfshal en drie nieuwe kantoorgebouwen van Lely Industries N.V. te Maassluis ontvingen een BREEAM-score Outstanding
foto: Samuel Ashfield

Deelnemers
 Het rondetafelgesprek vond plaats op dinsdagochtend 30 juni 2015 bij DGBC in Rotterdam. Hierbij waren aanwezig: Remko Wiltjer (IMd Raadgevende Ingenieurs), Jan van der Windt (Zonneveld Ingenieurs), Mária van der Poel (VOBN), Ronald Wenting (ABT), Edwin van Noort (DGBC, BREEAM-NL) en Jeroen Frenay (ENCI, tevens gespreksleider).



Duurzaam beton gaat veel verder dan de technische duurzaamheid (de gebruikslevensduur). Het gaat vooral over het vergroenen van gebouwen door milieueffecten te beperken in de ontwerpfase, bouwphase en gebruiksfase. Tevens speelt mee het in de keten houden van grondstoffen door aandacht voor design for recycling en hergebruik. Wat verduurzamen betekent voor het constructief ontwerp, is aan de hand van negen actuele onderwerpen besproken in een deskundig gezelschap.

Al vier jaar werken ruim dertig bedrijven en enkele overheden samen in de Green Deal Verduurzaming Betonketen, het zogenoemde MVO Netwerk Beton. Als belangrijke verduurzamings-thema's zijn inmiddels ontwikkeld: 1. CO₂-reductie van de gehele betonketen, 2. sluiten van de betonkringloop, 3. met beton-(toepassingen) bijdragen aan de biodiversiteit. Herkennen jullie je beroepsmatig in deze thema's?

Dat zijn herkenbare thema's die de ontwerper handvatten geven. Maar verduurzamen is meer dan voorschrijven van betongranu-

laat en verminderen van de CO₂-footprint. De ontwerper kan bijvoorbeeld ook werken aan slanker bouwen met voorgespannen beton. Dat is een prima manier om de CO₂-footprint te verminderen. De ontwerper moet steeds keuzen maken op verschillende niveaus: gebouw (architectuur, constructie, installatie, gebruik etc.), bouwdeel en materiaal. Bij bijvoorbeeld de hogeschool Saxion in Enschede is duurzaam geconstrueerd door de betonmengsels te vergroenen op basis van hun milieuprofiel. En dat is gelukt zonder meerkosten (zie ook artikelenserie over de Stadscampus Enschede in *Cement* 2015/3, foto 2).



Verduurzamen

Bij verduurzamen gaat het om onder andere:

- ambities van opdrachtgevers en bouwpartners;
- private keurmerken;
- milieuregelgeving in het Bouwbesluit;
- aanbestedingscriteria, zoals het honoreren van betongranulaat;
- eigen verantwoordelijkheid en creativiteit van ontwerper dan wel constructeur.

Sommige groene betonmengsels hebben een onvoldoende hoge aanvangsterkte voor een snelle bouwwijze. Zou toevoegen van een versnellende hulpstof hier kunnen helpen? Vaak leidt toepassing van prefab beton wel tot een snelle bouwwijze, maar dat kan gepaard gaan met meer materiaalgebruik omdat de ontwerper ook rekening moet houden met de transportfase en handling van bouwdelen.

Bij de ambitie van energieneutrale nieuwbouw van woningen en kantoren ligt de focus op 2020. De overheid zet in op strengere EPC-eisen en verstrekt subsidies, zoals voor isoleren van bestaande bouw en lokaal opwekken van groene energie. De totale gebouwkringloop wordt daardoor groener, dus minder energieverbruik = verlaagde milieueffecten door minder uitstoot van CO₂, in de gebruiksfase van gebouwen. Hoe gaan jullie deze uitdaging aan?

Doordat het energieverbruik in gebouwen sterk afneemt, neemt het aandeel materiaalgebruik relatief toe. Dit legt een druk op toeleveranciers, ontwerpers en aannemers om te werken aan verminderde milieueffecten van bouwmaterialen. Was dat aandeel eerst misschien maar 15-20%, geleidelijk stijgt

dat naar wellicht 70-80% bij energieneutrale nieuwbouw. Als materialen naar verhouding belangrijker worden, komt de uitdaging bij de ontwerper/constructeur te liggen. Er komen weliswaar steeds meer en betere materiaalgegevens beschikbaar, maar je moet er nog (te) veel voor doen om betrouwbare gegevens te verzamelen en het effect ervan op gebouwniveau te beoordelen. Zo kan hogesterktebeton leiden tot minder materiaalvolume, en gebruik van staalvezels tot een lagere milieuscore dan gewapend beton. Maar soms ontbreekt het de constructeur dan nog aan ontwerpnormen voor zijn berekening.

Hoe ervaren jullie private keurmerken zoals LEED, BREEAM-NL en GPR Gebouw? Sommigen noemen ze een keurslijf.

Dat wordt niet als zodanig ervaren, de kaders zijn op zich prima. Je brengt je expertise in als constructeur en krijgt achteraf de punten (waardering). Een mooi voorbeeld zijn de gebouwen van de Lely Groep in Maassluis, met een BREEAM-score Outstanding (zie artikel 'De kracht van integraal ontwerpen', *Cement* 2013/3, foto 1). De keurmerken hanteren maar een deel van de mogelijke scores voor het materiaalgebruik. Zo verdient het onderhoudsarme karakter van beton in combinatie met de lange gebruikslevensduur (technische duurzaamheid) meer honorering. Wel worden de milieuprestatie-eisen voor materialen steeds strenger bij updates van keurmerkeisen. Het is van belang de herbruikbaarheid van bouwmaterialen bij keurmerken voldoende te honoreren. Circulariteit en hergebruik

2 De stadscampus van Saxion College in Enschede kreeg een BREEAM-score Excellent, waarbij is gestreefd naar integratie van duurzaamheid, architectuur en (beton)constructie

foto: ABT bv

mogen geen doel op zich zijn, een beoordeling van de integrale milieubelasting moet het uitgangspunt zijn. Daarnaast is van belang de verantwoorde herkomst van bouwmaterialen, hierop zijn ook scores mogelijk. Bij DGBC wordt eraan gewerkt BREEAM-scores voor gebouwflexibiliteit verder te ontwikkelen. Bepaalde duurzame maatregelen kunnen contrair scoren binnen de keurmerken. Denk aan gebouwflexibiliteit die leidt tot grote overspanningen en meestal meer materiaalgebruik. Of aan groene energie met zonnepanelen, die juist negatief scoren ten aanzien van materiaalgebruik. Constructeurs zijn er vaak onvoldoende mee bekend dat keurmerken scores hebben voor uiteenlopende duurzame aspecten van de draagconstructie. In BREEAM-NL zijn die aspecten bijvoorbeeld hergebruik van materiaal, verantwoorde herkomst van materialen, flexibiliteit, onderhoud en levenscycluskosten. Aanwezig zijn het erover eens dat de constructeur meer geprikkeld en gestimuleerd zou mogen worden, bijvoorbeeld via een bonus voor slank construeren (minder materiaalgebruik). Daarnaast is er al enkele jaren een keurmerk voor betonmortel dat recht doet aan de duurzame maatregelen die betonmortelproducenten (leden VOBN) uitvoeren, zoals een lage carbon footprint voor productie en transport, voldoen aan (extra) arbo-eisen et cetera. Dit keurmerk Beton Bewust zal naar verwachting binnenkort in Nederland beton-breed worden ingezet en krijgt ook internationaal al veel aandacht. Het zal dan ook gevolgen krijgen voor de scores in BREEAM en andere gebouwlabels.

Hoe moeten we omgaan met de kansen die betongranulaat heeft als bijdrage aan het circulaire bouwen?

Betongranulaat is niet altijd een duurzamere optie voor beton. Een belemmering is de lokale beschikbaarheid, dus het transport. Een afstand van meer dan 40-50 km maakt de optie al een stuk minder duurzaam en duurder.

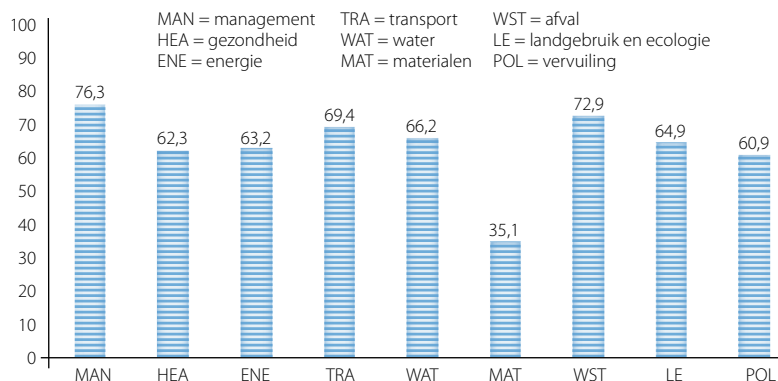
Besef van duurzaamheid is nog beperkt. Constructeurs zijn er te weinig mee bezig, de grondhouding van de constructeur kan beter. Duurzaamheid is een onmisbare randvoorwaarde voor een optimaal ontwerp, net zoals constructieve veiligheid een aspect is waar de ontwerper rekening mee moet houden. Van de andere kant geldt: een kosteneffectief gebouw is veelal ook een duurzame oplossing.

Het recente Stufib-Stutech rapport 24 ('Duurzaamheid als ontwerpcriterium voor beton - toegespitst op CO₂) biedt ontwerpers mogelijkheden om bouwvarianten te toetsen op duurzaamheid. Hoe gaan ontwerpers daarmee om?

Rapport 24 biedt grosso modo twee mogelijkheden: betonnen bouwvarianten beoordelen op hun totale CO₂-footprint of op de MKI (Milieu Kosten Indicator) met behulp van de ontwerp-tool Groen Beton van SBRCURnet. Het nagaan welke varianten functioneel en efficiënt zijn tijdens de gehele gebruiksperiode, wordt niet zichtbaar met alleen een berekening van de milieulast van de bouwmaterialen.

3 BREEAM, gemiddelde scores [%] per categorie

4 Warme gietbouw scoort volgens de ontwerp-tool Groen beton beter qua CO₂-footprint en MKI, dan koude gietbouw en is daarmee een milieuvriendelijker
foto: VOBN



3

Ontwerptimalisaties met behulp van LCA of MRPI zijn voor constructeurs nog vaak een bridge too far. De meeste ontwerpers zijn niet of nauwelijks bekend met de milieu-informatie (productkaarten) in de LCA Nationale Milieudatabase van SBK. Deze database bevat weliswaar ruim 700 productkaarten, maar er zijn nog veel te weinig data opgenomen om bouwtechnische alternatieven op basis van LCA te beoordelen. Bovendien missen veel doelgroepen basisinformatie over hoe LCA's kunnen worden gebruikt. Introductie via een instapcursus en een LCA-helpdesk zouden daarbij kunnen helpen. Vaak zijn ontwerpers betrokken bij de formele verplichting om bij een bouwvergunningaanvraag ook een MKI-berekening op

4



5 Cool63 te Rotterdam: de gebouwtransformatie van (a) Slavenburgs bankkantoor naar (b) een combinatie van kantoren, winkels en woningen verdiende een BREEAM-score Excellent

foto: Zonneveld Ingenieurs



5a

5b

gebouwniveau te overleggen. Invoeren van een grenswaarde voor de MKI zou ontwerpers meer in beweging brengen. Kortom, Stufib-rapport 24 is een goed hulpmiddel, maar verduurzamen van een bouwwerk vraagt allereerst om de bredere kennis en creativiteit van de ontwerper. Ontwerpers maken hun afwegingen primair op basis van gebouwflexibiliteit en kosten, niet direct op duurzaamheid. Er is bij ontwerp-bureaus nog veel duurzaamheidswinst te behalen. Berekenen van de milieu-impact is in opkomst, geeft de ontwerper meer houvast en draagt ook bij aan zijn bewustwording. Maar alleen materiaalgebruik is een te beperkte visie op duurzaam bouwen.

Hoe draagt beton bij aan een groene gebruiksfase?

Conceptueel zijn er energiebesparende mogelijkheden via de integratie van installatie en bouwdelen. Denk aan betonvloeren als drager van een koel-verwarmingssysteem in bouwwerken (thermische betonactivering). Hierbij ontbreekt het echter nog aan gevalideerde gebruiksdata zoals de kosten, energiebesparing en mate van comfort (binnenklimaat). Er zijn al goede ervaringen in kantoorgebouwen en scholen opgedaan, maar een succesvolle aanpak staat of valt met een ambitieus bouwteam, vertrouwen in het concept, samenwerking, een duidelijke taakverdeling en de bereidheid om in de gebruiksfase te monitoren op de mate van welbevinden en het energieverbruik. Een gemiste kans is de integratie van flora en fauna op en in gebouwdelen, om zo de gebouwde omgeving meer biodivers te maken. Dat verlaagt de man made CO₂-emissie, verbetert het leefklimaat en verlaagt meetbaar de hittestress in stedelijke gebieden. Het Cement&BetonCentrum (C&BC) heeft enkele jaren achtereenvolgens de bouwmarkt uitgedaagd via een serie prijsvragen (casestudy's). De publicaties hierover (zie www.cementenbeton.nl) geven veel creatieve ideeën voor betontoepassingen. Gemeenten

en andere overheden zouden dergelijke toepassingen kunnen stimuleren.

Ketensamenwerking wordt genoemd als een voorwaarde voor structureel verduurzamen in de bouw en voor een transitie van het bouwproces. Is dat herkenbaar, hebben jullie daar ervaring mee?

Er is winst te halen uit ketensamenwerking, met name in de driehoek architect/constructeur – aannemer/ installateur – betontechnoloog. Minder risico's betekent minder kosten en meer kwaliteit. Het is een kwestie van kennis delen, vertrouwen en begrip voor het belang van de verschillende partijen. Het eerder genoemde Saxion Enschede is een project waar, weliswaar in een laat stadium, ketensamenwerking heeft geleid tot betere bouwprestaties. Het gaat erom de spelregels vooraf goed af te spreken. Overigens wordt duurzaamheid eerder opgepakt door de jongere generatie en die staat ook meer onbevangen tegenover ketensamenwerking dan de nog werkende (oudere) generatie. Aansluiten bij het onderwijs is essentieel. De recente C&BC-uitgave '#duurzaam beton - trending topics' is prima bruikbaar voor het mbo- en hbo-onderwijs. Op komende bijeenkomsten van Duurzaam Gebouwd, Boosting (platform voor koplopers in bouwinnovatie) en VNconstructeurs, zouden bouwpartijen hun succesvolle projecten met ketensamenwerking moeten inbrengen om hun ervaringen meer te gaan delen. Waarom was er succes? Wie was de regisseur, de duurzaamheidscoördinator? Had die mandaat? En wat was de meerwaarde voor opdrachtgever en bouwpartners?

Wat verwachten ontwerpers van de toeleverende beton(mortel) industrie als het gaat om technische innovaties voor verduurzamen?

Er is behoefte aan meer praktische opties met vulstoffen of bindmiddelen die schadelijke bestanddelen in de lucht invangen; bijvoorbeeld CO₂-opname door olivijn of NO_x-reductie door



6 Voor de bouw van appartementencomplex Amadeus in Den Haag werd de oude kelderconstructie onder de te slopen hoogbouw gehandhaafd

foto: Ossip van Duivenbode

7 WarmBeton – een innovatief concept voor duurzame betonnen gevels, gebaseerd op ultra-lichtbeton dat thermische isolatiecapaciteit combineert met draagvermogen, bestandheid en duurzaamheid

fotochemische inwerking aan het betonoppervlak. Ook is behoefte aan constructief lichtbeton. Juist dat kan bijdragen aan verduurzamen van een betonconstructie (geluid- en warmte-isolatie, gewichtsbesparing etc.). Ook het afwerken van schoonbeton moet beter; de toepassing wordt als duurzaam ervaren maar de uitvoering laat vaak te wensen over. Hoe dat te verbeteren? Valt er voor beton misschien wat te leren van de eigenschappen van Noors marmer voor gevels? Verder: zorg voor betere akoestische eigenschappen van betonoppervlakken, zoals bij de plafonds in een gebouw van WUR in Wageningen op basis van breedplaatvloeren met een open beton(plafond) structuur.

Streef ernaar beton na gebruik te ontleden in zijn samenstellende delen (defragmentatie); juist het terugwinnen van de fijne fracties (zand, vulstof en ongehydrateerd cement) vraagt om toepassingsgericht onderzoek. Tot nu toe ligt de focus te veel op alleen de grove fractie van oud beton.

Zijn er nog zaken die jullie de Cement-lezer willen meegeven?
Belemmeringen, kansen voor verduurzamen van en met beton?
Wat is jullie droom of advies?

Duurzaamheid is een van de puzzelstukjes van constructief ontwerpen. Het gaat om de totaaloplossing, het gebouw is bepalend, focus je daarop bij verduurzamen. Denk na over materiaalkeuze, Design for Recycling. En over de mogelijkheid van toekomstige herinrichting en herbestemming. Grotere overspanningen zijn daarvoor gunstiger, maar vergen ook meer materiaal. Voor het energievraagstuk zijn er inmiddels slimme oplossingen, terwijl er voor bouwmaterialen nog interessante uitdagingen liggen. Met regelmaat zie je dat er sprake is van herbestemming, bijvoorbeeld het handhaven van een oude kelderconstructie onder een te slopen hoogbouw (zie artikel 'Nieuwbouw dankzij hergebruik kelder', *Cement* 2015/3, foto 6).



De kelder wordt vervolgens geschikt gemaakt als binnenstedelijke parkeergarage en fundering voor de nieuwbouw. Zo gaan kostenbesparing en duurzaamheid hand in hand.

Overheid (en ook marktpartijen) dienen zich te houden aan de eerder afgesproken duurzaamheidsambities. Er zijn al goede voorbeelden. Het gaat erom principieel te blijven door niet te gaan voor enkel de laagste bouwkosten, maar voor een integrale benadering op basis van drie p's: people, planet, profit. Dat draagt bij aan gezond en comfortabel wonen en werken. Tot slot zijn er wat betreft constructeurs en ontwerpers twee hot issues ten aanzien van het versterken van duurzaam bouwen: meer verantwoordelijkheidsgevoel en een hoger kennisniveau. ☒