
Duurzame kansen voor de constructeur

Redactie van Cement in gesprek met vier ontwerpleiders

Het is niet langer de vraag óf de constructeur een bijdrage kan leveren aan het verbeteren van de duurzaamheid en meer in het bijzonder de reductie van de CO₂-uitstoot, maar veel meer wát die bijdrage dan zou moeten zijn. De zeer recent binnen het Betonakkoord ontwikkelde Road Map CO₂ spreekt van in totaal 25 handelingsperspectieven. In eerste oogopslag lijkt de constructeur op slechts 5 hiervan te worden aangesproken. Nadere bestudering echter laat zien dat er misschien wel 15 of meer opties zijn waar hij zich kan laten gelden. Maar is de constructeur zich daar wel bewust van? Heeft hij zich de laatste decennia door alle marktontwikkelingen en de negatieve prijsspiraal die daar het gevolg van was, niet te veel de kaas van het brood laten eten?

Welke rol zien jullie weggelegd voor de constructeur in het duurzaamheidsdebat?

Peters: “Vanuit het schetsontwerp van de architect maakt de constructeur een ontwerp waarmee hij het bouwwerk overeind denkt te kunnen houden. Dat is het moment dat hij in alternatieven denkt. De laatste tijd nemen wij in dat stadium direct de MPG-berekening mee (MilieuPrestatie Gebouwen, red.). Daar kunnen wij in mijn ogen ook in eerste instantie de meeste milieuwinst behalen. Bijvoorbeeld door materialen functioneel in te zetten en met elkaar te vergelijken. Nog te vaak kie-

zen we voor de variant die we altijd al toepassen en durven niet out-of-the-box te denken. Dat is ook begrijpelijk, want als je bijvoorbeeld al drie alternatieven bedenkt, moet je ook drie keer de milieulast berekenen om een zinnig antwoord te kunnen geven.”

Sterken: “Moet elke constructeur dat kunnen of zouden we dit binnen een bureau bij een specialist kunnen neerleggen?”

Peters: “Eigenlijk hebben we het hier over de constructief ontwerp. Hij moet duurzaam kunnen ontwerpen vanuit een MPG-berekening en bepaalt daaruit de keuze van de materialen.”



Sterken: “Ja, maar daarnaast moet hij ook kostenbewust kunnen ontwerpen en een maakbare en haalbare bouwmethodiek voorstellen. Met die milieulastberekening komt er dus nog iets bij waarvan hij nog niet alles tot in detail weet en dan maar de hulp van een specialist inroept.”

Lensen: “Sowieso moeten we een onderscheid maken tussen de utiliteitsbouw en de infra. Maar iedere constructeur moet wel de basiskennis bezitten. Want ook voor de kostprijs en de uitvoering zal hij spiegelen met een specialist.”

Hermens: “Als je een goed ontwerp wilt maken, moet je weten aan welke knoppen je kunt draaien en welke kant op. Het begint inderdaad met het hoofdontwerp, maar ook in de verfijning daarvan speelt de RO (registerontwerper, red.) een rol, ook al maakt hij niet zelf de detailberekeningen. Als je een kolom ontwerpt heb je al keuzes: denk aan een heel slanke kolom met een heel hoge betonsterkte en heel veel wapening erin; het is nodig dat de RO dan beseft dat dit ook heel veel milieukosten met zich brengt. Deze fase zit tussen het hoofdontwerp en het maken van variantenstudies in.”

Lensen: “In feite hebben we het hier over het wegnemen van de bron van ‘het kwaad’. Het beste is als je materiaal niet toepast.

Maar wat doe je als je de kolom niet kunt weglaten? Een dikke kolom, lage sterkte; een

dunne kolom, hoge sterkte; wel of niet voorspannen? Voor die keuzes moeten er kennis en hulpmiddelen zijn die de constructeur helpen de juiste afweging te maken.”

Sterken: “We weten allemaal dat de meest economische kolomvariant een kolom met hoge sterkte en circa 1% wapening is. We kunnen echter ook kiezen voor een zo klein mogelijke kolom met hoge sterkte en zo veel mogelijk wapening. Het hangt er sterk vanaf waar de opdrachtgever op stuurt. Bij hoogbouw is het netto vloeroppervlak zo belangrijk, dat ik bereid ben die negatieve duurzaamheidsaspecten op de koop toe te nemen. Je moet een integrale afweging maken en kunt niet alleen ontwerpen op duurzaamheid.”

Peters: “Wij kunnen wel gaan voor een zo economisch mogelijk ontwerp, maar de maatschappij vraagt vandaag om een zo duurzaam mogelijke oplossing. Een gebouw in hout is dan wel duurder, maar het is verkocht voordat het er staat. Hout en duurzaamheid zijn twee aspecten die goed verkopen. Wij ontwerpen een gebouw vaak op bouwkosten, uitvoeringstijd en sterkte, maar nog niet op duurzaamheid, en die pijler moet er nu bijkomen. Die moet net zo’n belangrijke rol gaan spelen als de drie andere pijlers.”

Sterken: “Dan moet de constructeur zijn opdrachtgever wel die kant op sturen, want →



IR. PIM PETERS RO

Registerontwerper /
Partner
**IMd Raadgevende
ingenieurs**



**IR. MAURICE
HERMENS RO**

Registerontwerper /
Leading professional
Royal HaskoningDHV



**ING. REMCO
LENSEN**

Hoofd realisatie
projecten
**Mobilis / Vakgroep
Ingenieursbureaus
Bouwondernemingen**



**IR. RENÉ
STERKEN RO**

Registerontwerper /
Hoofd ontwerp &
engineering
**BAM Advies &
Engineering**

“Zolang de opdrachtgever alleen op geld stuurt, komt dat duurzame ontwerp er niet door”



zolang deze alleen op geld stuurt, komt dat duurzame ontwerp er niet door. De constructeur moet de duurzaamheid als waarde erbij zien te verkopen.”

Hermens: “Het is een van de spanningsvelden waarmee de constructeur te maken heeft: een architect wil een fantastisch ontwerp gerealiseerd zien en een opdrachtgever wil op de haalbaarheid letten. Constructeurs zijn gewend om die zaken te verenigen: iets moois maken, dat ook nog betaalbaar en duurzaam is.”

Peters: “Stel Nederland telt 10.000 constructeurs. Hoeveel zijn er dagelijks bezig met het ontwerp en hoeveel met de uitwerking? Zit ik er ver naast als ik zeg 10 à 20% met het ontwerp en 80% met de uitwerking? In het ontwerp kun je hele grote slagen maken, maar als we vinden dat de constructeur duurzamer moet worden, moeten we ons eigenlijk op die andere 80% richten.”

Hermens: “In het ontwerp maak je weliswaar grote slagen, maar ook in de uitwerking, het sommen maken, valt er nog het nodige te kiezen. Maar dan moet de constructeur wel andere kennis hebben.”

Peters: “Ik kan me een pilotproject met in het werk gestort hogesterktebeton herinneren. We kwamen erachter dat hoe sterker het beton, des te hoger het minimum wape-

ningspercentage, dus hoe meer wapening nodig was. Aan dit soort tegenstrijdige regelgeving kunnen we natuurlijk wel wat doen.”

Lensen: “En zo heeft de milieuklasse weer veel effect op het cementgehalte. We zullen dus ook iets aan de normering moeten gaan doen. We zitten middenin een heel lange keten, met allemaal beslismomenten waarop we aan de knoppen kunnen draaien. Inzicht krijgen of hebben in deze materie helpt enorm.”

Sterken: “Als we het over die 80% constructeurs hebben, dan zullen we eerst moeten beginnen met bewustwording. Want het merendeel is nog niet met duurzaamheid bezig. Het zou mooi zijn als de constructeur een dashboard zou hebben met verschillende meters waarop hij kan zien wat de invloed is van zijn keuzes binnen de zes aspecten: kosten, bouwtijd, maakbaarheid, veiligheid, duurzaamheid en waarde.”

Spelen de uitkomsten van het Betonakkoord nog een rol in de vraagstukken die jullie in je dagelijkse praktijk tegenkomen?

Lensen: “Opdrachtgevers hebben wel een vraag, zeker als het om EMVI gaat (economisch meest voordelige inschrijving, red.). Dat stimuleert aannemers om daarop te

“Als we ons altijd maar heel strak aan de normering en regelgeving houden, dan is de speelruimte heel krap”

reageren. Zelf ben ik bij een aantal werkgroepen rondom het Betonakkoord betrokken, maar om nu te zeggen dat het breed leeft binnen de organisatie, nee.”

Sterken: “Daar sluit ik me bij aan. We hebben een aantal duurzaamheidsspecialisten rondlopen die alles ervan weten, maar de gemiddelde medewerker staat hier nog behoorlijk ver vandaan.”

Peters: “Volgens mij is wat uit het Betonakkoord komt nog niet bij de grote groep bekend. Als je in een van de uitvoeringsteams aan tafel zit, weet je wat er speelt. Iedereen die bij het onderwerp duurzaamheid betrokken is, weet wat er gaande is. Op ons kantoor was het op een gegeven moment gebruikelijk om standaard een sterkteklasse C28/35 toe te passen, als een soort minimum sterkte. Bij sommige constructies kun je echter met minder toe. En met een lagere sterkte heb je ook een lagere milieulast. Dat was niet algemeen bekend, maar door er een constructeursavond aan te besteden hebben we intern wel bewustwording gecreëerd. Dit aspect is toevallig vanuit het Betonakkoord aangereikt, maar ik heb het vervolgens wel in mijn eigen organisatie onder de aandacht moeten brengen.”

Hermens: “De hoofdlijnen van het Betonakkoord zijn in onze organisatie zeker bekend, maar de uitkomsten, zoals de Road Map CO₂ met zijn 25 handelingsperspectieven, beginnen eigenlijk nu pas naar buiten te komen.”

Lensen: Duurzaamheid en Betonakkoord staan zeker op de agenda bij de Raad van Bestuur. Maar vervolgens komt er een tender en is toch weer de prijs doorslaggevend. De intrinsieke motivatie is dus: als het niet duurder is, dan kiezen we ervoor, maar als het duurder is, dan mag je het wel zo willen uitvoeren, maar win je de opdracht niet. Bij de onderdoorgang in Heiloo voor ProRail hebben we geopolymeerbeton beproefd en toegepast. Om dat echter financieel haalbaar te maken, moesten we wel bijkomend geld vanuit de Klimaatvelop, Rijkswaterstaat en ProRail hebben. Zou dat niet het geval zijn geweest, dan hadden we dat als aannemer niet zo gemakkelijk gedaan. Als we duurzaamheid als branche niet gezamenlijk oppakken, komt deze ontwikkeling niet verder.”

Op het gebied van materiaalontwikkeling gebeurt er heel veel om de CO₂-uitstoot te beperken. Zijn constructeurs hiervan op de hoogte? Het bepalen van de vierkante millimeters wapening en de betonsterkteklasse is allemaal nog vrij gebruikelijk voor de constructeur. Wat echter als de betoncentrale een mengsel levert waarin geen portlandcement of hoogovencement meer zit, maar een of ander alkalisch geactiveerd bindmiddel? Kan dat zo maar? Wat zijn de consequenties?

Lensen: “Twee van onze constructeurs hebben de opleiding Betontechnologisch Adviseur gevolgd en kunnen nu adviseren bij deze keuze. Maar we moesten bij de onderdoorgang in Heiloo (zie artikel 'Gewapend geopolymeerbeton in de infrasector, red.) ook leren omgaan met het gelijkwaardigheidsbeginsel. We moesten aantonen dat iets waarvoor nog geen harde normering was gemaakt, gelijkwaardig is. Daar zit een heel proces achter, onder meer met beproevingen. Als we ons altijd maar heel strak aan de normering en regelgeving houden, dan is de speelruimte heel krap.”

Peters: “Als ontwerpers zijn we nu zover dat we zeggen: misschien moeten we wel een MKI-waarde gaan voorschrijven in het bestek, zodat vervolgens ook de aannemers zich daaraan moeten conformeren. Nu gaat het ons inderdaad nog met name om sterkte en stijfheid, maar over mengsels en dergelijke krijgen we niets te horen. De kennis daarover is bij heel veel constructeurs weggezakt of zelfs helemaal niet aanwezig. De constructeurs die het wel heel interessant vinden, worden er altijd bij betrokken als het om duurzaamheid gaat.”

Als een constructeur zich niet in alle mogelijkheden verdiept, dan zal hij van de 25 opties uit de Road Map er hooguit 2 of 3 toepassen, omdat die direct met zijn werkveld te maken hebben. Wil hij meer opties kunnen toepassen, ook de opties die bijvoorbeeld raakvlak met de uitvoering hebben, dan zal hij meer kennis moeten vergaren over betontechnologie.

Hermens: “De constructeur kan inder- →

“Nu gaat het ons inderdaad nog met name om sterkte en stijfheid, maar over mengsels en dergelijke krijgen we niets te horen”



daad bij veel meer opties een rol spelen. Het is niet altijd zo dat hij de invloed al heeft, maar hij kan zich er wel hard voor maken. Zeker bij het betonmengsel zelf. Als hij zich beperkt tot de standaard bestekbepaling met C28/35 en het opgeven van milieuklasse en sterkteklasse, dan heeft hij verder niet zoveel invloed meer. Maar als hij daarnaast toch nog wat specifieke voorwaarden wil stellen, bijvoorbeeld door een MKI-grens te eisen of zelfs bepaalde zaken voor te schrijven, dan kan hij die ruimte best pakken.”

Lensen: “We kunnen natuurlijk een hele reeks voorwaarden aan het mengsel stellen, maar als we voor ruimte in de planning zorgen, kunnen we ook overgaan tot een optie als langer de bekisting laten staan, waardoor we met een trager verhardingsproces vooruit kunnen en minder cement nodig hebben.

We kunnen ook afstappen van de normering van de 28-daagse sterkte en overgaan op de 91-daagse sterkte. Zeker in de infrabouw worden een heleboel constructies pas na een jaar maximaal belast. Het strak vasthouden aan de standaard regeltjes is ongunstig voor het cementgehalte vanuit het oogpunt van duurzaamheid. Het zou goed zijn als de constructeur dat weet en die kennis heeft en als ook de opdrachtgever dat weet. Maar er moet ook ruimte zijn om de discussie hierover te voeren.”

Peters: “Hiermee geef je wel direct een gebonden advies aan de uitvoering. Zeker voor een constructeur is dat lastig, want hij is niet verantwoordelijk voor de uitvoering en de consequenties daarvan. Ik zou makkelijk morgen een constructie met geopolymerbeton kunnen voorschrijven, maar hoeveel aannemers gaan dat dan zo uitvoeren en de

garantie bieden dat ze dat kunnen realiseren? Een constructeur die bij een aannemer werkt kan dat wel voorschrijven, maar onafhankelijke bureaus kunnen dat niet.”

Lensen: “Het klopt zeker dat wij als constructeurs van aannemers meer invloed op de uitvoering hebben, maar soms hebben ook wij de ruimte niet omdat er zulke krappe tijdschema's worden gehanteerd. En daar hebben onafhankelijke bureaus weer meer invloed op.”

Peters: “De onafhankelijk constructeur daarentegen kan de opdrachtgever adviseren het gebouw twee maanden later op te leveren. Dan gaat de milieulast bijvoorbeeld met 20% naar beneden, en op basis daarvan heb je een heel duurzaam gebouw.”

We kunnen reactief zijn en bij de dag van vandaag leven, maar we kunnen ook vooruit kijken naar waar we heen gaan. Mobilis heeft nu één keer geopolymeerbeton toegepast, en er moest nog wat geld bij om het haalbaar te maken. Het was nog geen routine. Maar volgend jaar is dit misschien bij veel meer projecten aan de orde. Daar heb je nieuwe kennis voor nodig.

Peters: “Dat klopt. Laatst kregen we de vraag van een aannemer of we 100% gerecycled beton kunnen toepassen. Dat kan wel, maar dan moet je andere rekenregels hanteren. Omdat we echter twee dagen voor de uitvoering stonden, hadden wij geen tijd om ons daarin te verdiepen. Ik heb mij erover verbaasd dat niemand bij ons wist wat de rekenregels zijn voor meer dan de norm toegelaten gerecycled beton. Die zouden we toch standaard in huis moeten hebben? Wij doen heel veel intern onderzoek, vaardigen mensen naar commissies af en dragen intern de resultaten uit. Maar daarbij zijn de kansen van gerecycled beton blijkbaar nog onderbelicht.”

Sterken: “In het verleden hadden we de gouden driehoek constructeur-technoloog-uitvoerder. Die drie spraken veel met elkaar en kwamen samen tot de meest ideale oplossing. Als we duurzaamheid serieus willen nemen, dan zullen die drie disciplines veel nauwer met elkaar in gesprek moeten en durven samenwerken. Elke discipline moet

zich in de ander verdiepen en voldoende basiskennis bezitten van de andere disciplines, om een volwaardig gesprekspartner te kunnen zijn en de ander te kunnen begrijpen. Het kan nooit alleen de constructeur of alleen de technoloog of alleen de uitvoerder zijn die dit moet doen. De constructeur moet weten dat hij niet zomaar beton met weinig cement moet voorschrijven en vervolgens een planning neerleggen dat na drie dagen de bekisting eronder uit moet. Dat hij geen bouwmethodiek kan voorschrijven waarbij we enorm snel moeten bouwen in combinatie met een duurzaam ‘langzaam’ mengsel. Hij moet de integrale afweging kunnen maken. Hij moet iets weten van uitvoering, hij moet iets weten van technologie, en daarbovenop kennis hebben van duurzaamheidsaspecten. Daarvoor is het belangrijk dat constructeurs het dashboard inzichtelijk krijgen; dat ze zien dat wanneer ze aan de ene knop draaien, dit op andere vlakken gevolgen heeft. Daarnaast is voorlichting op dit moment erg belangrijk. Dit creëert bewustwording en daarna kunnen we doorpakken. Nogmaals, ik vraag me af hoeveel van die 10.000 constructeurs we tot nu toe hebben bereikt.”

Hermens: “Het is het verhaal van de wortel en de stok. Verleiden, inspireren, kennis aanreiken, zorgen dat je weet wat er kan en wat er niet kan. Aan de andere kant moet er ook vraag zijn. De wereld gaat niet duurzamer worden als alleen de constructeurs hun best gaan doen. We hebben de opdrachtgevers daar ook bij nodig, en de andere stakeholders in de bouw. Maar goed, ik had het over verleiden: de wereld is wel aan het veranderen. Die vraagkant naar duurzame betonconstructies komt er steeds meer. Je moet je zo langzamerhand gaan voorbereiden, want anders sta je achteraan in de rij. Ik heb nu enkele dingen voorbij zien komen waar we niet altijd invloed op hebben. Laten we daarom kijken naar de dingen waarop we wel invloed hebben. Daarnaast zijn er ook dingen die je gewoon kunt doen. Als je die betonsterkte niet echt nodig hebt, doe dan even de moeite om een lagere sterkteklasse toe te passen. Het is heel weinig moeite, en je hebt zo resultaat.” ●

25 HANDELINGS-PERSPECTIEVEN

De onder de noemer van het Betonakkoord ontwikkelde en recent gepubliceerde Road Map CO₂ biedt in totaal 25 opties om op CO₂-uitstoot te besparen. Deze opties kunnen in diverse fases van het bouwproces worden aangevend:

1. Projectplanning
2. Materiaalkeuze
3. Technisch ontwerp
4. Bouwproces
5. Afval opslaan

De constructeur kan nu al de vijf in fase 3 genoemde opties toepassen: ontwerpoptimalisatie, oversterkte gebruiken, 3D-printen, demonteren voor hergebruik en energiereductie in gebruiksfase. Maar ook in de fases 1, 2 en 4 zijn er volop mogelijkheden. Hier moet hij de opdrachtgever, aannemer en producenten zien te beïnvloeden. Het thema duurzaamheid biedt de constructeur de mogelijkheid weer een stukje van zijn takenpakket terug te veroveren, maar dan moet hij wel in de benodigde kennis investeren.

Meer over de Road Map CO₂ en de handelingsperspectieven staat in het artikel ‘Nederland gidsland voor duurzaam toegepast beton’ elders in deze uitgave.