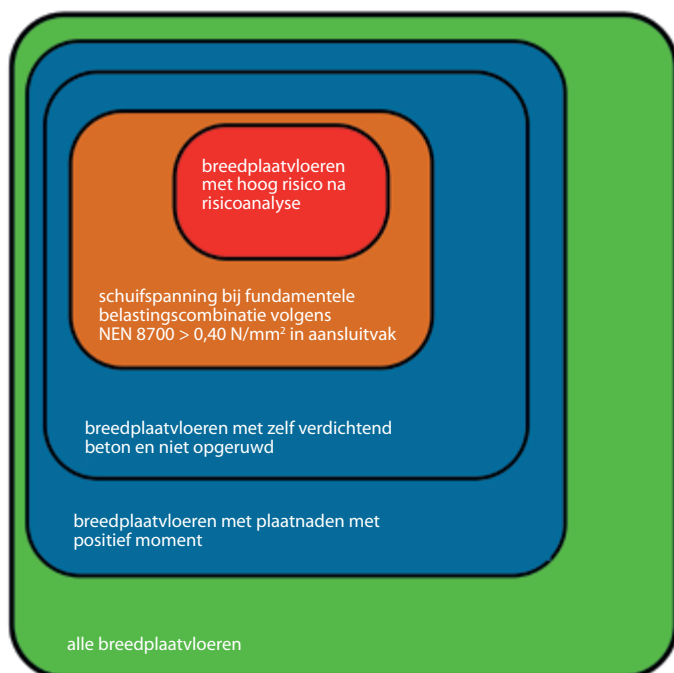


Het dossier breedplaatvloeren belicht

foto: Dycore

Wat als een veel toegepaste constructieoplossing zich anders blijkt te gedragen dan waar je van uitgaat? Dat zou wel eens verstrekende gevolgen kunnen hebben. Precies dat is er aan de hand bij de recente breedplaatproblematiek. Dankzij een enorme inzet en samenwerking heeft de markt dit probleem nu toch aardig onder schot. Maar er zal nog veel werk moeten worden verzet. In dit nummer van Cement proberen we meer duidelijkheid te scheppen rond dit thema.

1



Het begon allemaal bij de gedeeltelijke instorting van de parkeergarage P1 bij Eindhoven Airport op 27 mei 2017. Naar de oorzaak was het aanvankelijk gissen. Maar al snel, toen in september van dat jaar de onderzoeken van TNO [1] en Adviesbureau Hageman [2] beschikbaar kwamen, volgde een eensluidende conclusie: de momentcapaciteit ter plaatse van de plaatnaden van de bollenplaatvloer was onvoldoende om het optredende positieve moment te kunnen weerstaan. Dit kwam doordat de trekkracht in de wapening op die plaatsen niet kon worden overgedragen als gevolg van onvoldoende afschuifsterkte van het aansluitvlak tussen de breedplaten en het ter plaatse gestorte beton. Dat had waarschijnlijk weer te maken met het feit dat de breedplaten waren vervaardigd met zelfverdichtend beton en aan de bovenzijde niet waren opgeruwd. Gezien de ernst van het probleem startte ook de Onderzoeksraad voor Veiligheid met een onderzoek. De resultaten kwamen in oktober 2018 beschikbaar [3]. Hoewel de nadruk in dat rapport meer op het ontwerp lag dan op de detaillering, was de conclusie ook daar dat de instorting te wijten was aan het feit

dat de trekkracht in de wapening ter plaatse van de plaatnaden niet volledig kon worden overgedragen. ¹⁾

Een constructief probleem dus, dat de gemoederen in de constructeurswereld nu al 1,5 jaar flink bezighoudt. Temeer omdat de constructie, zoals die is toegepast in Eindhoven, verre van uniek was.

Informatiedocument

Het beoordelen van andere gebouwen met een vergelijkbare constructie kreeg onmiddellijk hoge prioriteit. Direct na het uitkomen van de onderzoeksrapporten in 2017, riep toenmalig minister Plasterk (BZK) gemeenten op om de risico's te inventariseren. Nog geen twee weken later bracht BZK een door Adviesbureau Hageman opgesteld informatiedocument uit over hoe bestaande gebouwen kunnen worden beoordeeld [5]. In dit document staat een stappenplan op basis waarvan kan worden bepaald wat het veiligheidsrisico van een gebouw is. Belangrijke criteria in dat stappenplan zijn de aanwezigheid van een positief buigend moment ter plaatse van plaatnaden en de schuifspanning in het aansluitvlak ter plaatse. Is die hoger dan 0,40 N/mm², dan komen de vloeren in het kritische rode gebied en zijn een risicoanalyse of zelfs directe maatregelen nodig (fig. 1). Voor de vloeren in het oranje en blauwe vlak zijn directe maatregelen niet noodzakelijk, maar moet worden gewacht op aanvullend onderzoek.

Snel werd duidelijk dat het informatiedocument niet voor iedereen even helder was. Daarom stelde Adviesbureau Hageman, in opdracht van BZK en in overleg met diverse partijen, een aanvullend document op, dat verscheen in december van 2017 [6]. Hierin zijn de afzonderlijke beoordelingsstappen toegelicht en zijn rekenvoorbeelden en informatie over proefbelastingen gegeven.

Oplossingen

Naar aanleiding van de eerste inventarisaties werden enkele gebouwen gesloten. Waar nodig werd in allerijl gezocht naar oplossingen. Soms waren die tijdelijk, bijvoorbeeld door het reduceren van gebruiksbelasting, het niet-ontoegankelijk maken van kritische ruimten, het aanbrengen van tijdelijke ondersteuning, het monitoren van scheurvorming of het uitvoeren van een proefbelasting. Op diverse plekken werd

¹⁾ Meer over de oorzaak van de instorting staat in het artikel 'Oorzaken instorting parkeergarage Eindhoven' [4].

Politiek

De kwestie is voor de politiek niet onopgemerkt gebleven. De Tweede Kamer heeft diverse malen om meer informatie gevraagd. Zowel op 31 mei 2018 als op 12 december 2018 vond een rondetafelgesprek plaats over de veiligheid van betonvloeren. Daarin werden onder meer vragen gesteld aan Eindhoven Airport, TNO, Adviesbureau Hageman, OVV, VNconstructeurs, Centraal Bureau Bouwbegeleiding, Bouwend Nederland, FNV en BubbleDeck. De Tweede Kamer gebruikt deze gesprekken ook voor de discussie omtrent de ophanden zijnde Wet Kwaliteitsborging.

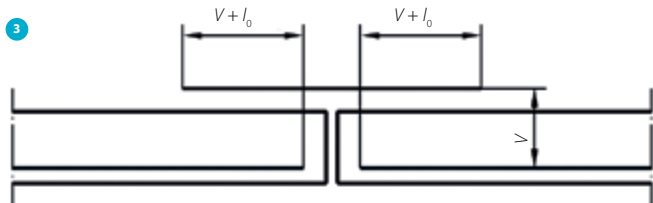


2

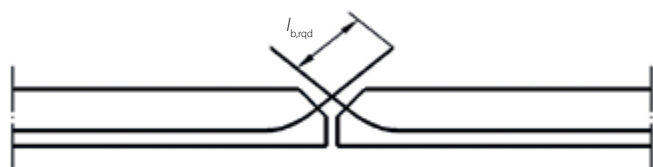
gekozen voor een permanente oplossing, zoals het toepassen van ankers (allerlei typen, foto 2), strippen of koolstofwapening. Diverse leveranciers ontwikkelden hun eigen oplossing en er werd een taskforce gestart op zoek naar een geschikte en economische versterkingsmethode [7].

Risicoanalyses speelden bij de beoordelingen een grote rol.

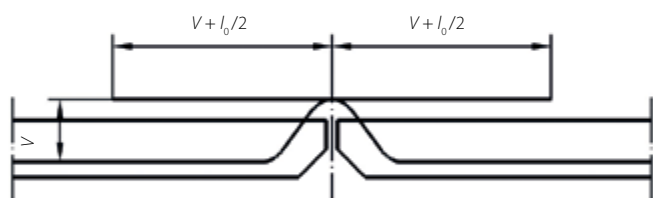
Eenvoudig bleek zo'n analyse echter niet, onder meer doordat het geen concrete berekening is maar eerder een subjectieve beoordeling.²⁾



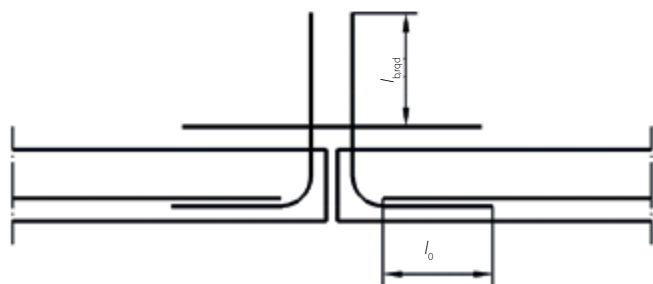
a) met extra wapeningsstaven opgenomen in het ter plaatse gestorte beton



b) met wapeningsstaven die uitsteken uit de breedplaten



c) met gebogen wapeningsstaven die uitsteken uit de breedplaten



d) met extra, in de breedplaten verankerde wapeningsstaven

²⁾ Over risicoanalyses, proefbelastingen en de toegepaste oplossingen staan in dit nummer van *Cement* diverse artikelen met praktijkvoorbeelden.

Samenwerking

Het betreft een probleem dat vele partijen aangaat: bouwgegevens, aannemers, vloerenleveranciers en constructeurs. Al vanaf het begin zochten partijen elkaar op en werd er veel kennis ontwikkeld en gedeeld. BZK riep een klankbordgroep in het leven met vertegenwoordigers van deze partijen. Bij VNconstructeurs kwam het onderwerp boven aan de agenda te staan. De brancheorganisatie organiseerde diverse kennisbijeenkomsten, verzorgde een juridische helpdesk, ontwikkelde een juridisch informatiedocument, richtte een technische werkgroep in en zette samen met Cement een informatieve website op (www.platfombreedplaatvloeren.nl). Ook dit nummer van *Cement* is een resultaat van gezamenlijke inspanningen in de branche.

Onderzoek

Voor een groot deel van de gebouwen – de gebouwen die volgens het stappenplan in het oranje en blauwe gebied zitten – is het nog altijd wachten op meer informatie. Adviesbureau Hageman is in samenwerking met de prefab-betonindustrie, in opdracht van BZK, bezig met een onderzoek naar de daadwerkelijke capaciteit van breedplaatvloeren onder verschillende omstandigheden. Hierbij worden vloeren experimenteel onderzocht in het Structures Laboratory van de TU Eindhoven. Helaas zijn de resultaten van dat onderzoek op het moment van het verschijnen van dit nummer nog niet beschikbaar. Wel is duidelijk dat het eerder gevonden beeld over de problematiek grotendeels overeind blijft. In *Cement* verschijnt binnenkort meer informatie over de resultaten (zie ook kader 'Symposium breedplaatvloeren').

Nieuwbouw

Naast bestaande bouw, moet er ook meer duidelijkheid komen over de noodzakelijke maatregelen in nieuwbouwprojecten. Belangrijk hierbij is de detaillering. In een advies van de werkgroep Onderhoud Eurocode 2 van TGB Betonconstructies, die al

Symposium breedplaatvloeren

Cement organiseert binnenkort samen met VNconstructeurs en Stufib een symposium over breedplaatvloeren. Daar zullen onder meer de resultaten van het onderzoek naar de capaciteit van breedplaatvloeren worden gepresenteerd. De datum van dat symposium is nog niet bekend, omdat er eerst duidelijkheid moet zijn over het moment waarop de resultaten beschikbaar zijn. Houd www.cementonline.nl in de gaten voor meer informatie.



foto: Havebo

in september 2017 in de *VARCE-rubriek* van *Cement* is gepubliceerd [8], zijn enkele details gegeven die ervoor moeten zorgen dat de momentweerstand ter plaatse van de naad tussen twee breedplaten voldoende is (fig. 3). Veel leveranciers van breedplaatvloeren hebben hun producten aangepast op deze aanbevelingen. Ook moet het aansluitvlak tussen de koppelwapening en de wapening in de breedplaat worden getoetst. Het is in ieder geval belangrijk de aangenomen ruwheid van de vloeren af te stemmen met de producent van de betreffende breedplaten. Behalve op detailniveau is het aan te raden ook op meer globaal niveau anders om te gaan met breedplaatvloeren die in twee richtingen dragen. Vooral de positie van de plaatnaden moet kritisch worden bekeken, zeker daar waar zich grote positieve momenten voordoen. Je kunt je dus afvragen of je in alle gevallen zomaar naden dwars op de overspanningsrichting moet toepassen.

Op basis van de kennis die inmiddels beschikbaar is en nog verder wordt ontwikkeld, zal regelgeving waar nodig worden aangepast. Die aanpassingen zijn momenteel in voorbereiding. In de loop van 2019 zal daar meer over bekend worden, onder meer via *Cement*.

Energie

De gevolgen van de instorting van de parkeergarage in Eindhoven zijn erg groot en niet alleen voor die parkeergarage zelf. Jarenlang is een constructiedetail toegepast dat eigenlijk niet voldeed, zonder dat iemand daar erg in had. Dat het probleem nu zo serieus wordt opgepakt, toont aan dat als het nodig is, de branche in gezamenlijkheid in beweging komt, zowel adviseurs, bouwers, leveranciers als opdrachtgevers. De energie die door alle partijen in het dossier is gestoken, mag

gerust indrukwekkend worden genoemd. Maar het eind is nog niet in zicht. Er moet nog de nodige informatie beschikbaar komen en veel gebouwen zullen nog onder handen worden genomen. Deze uitgave van *Cement* kan daarbij een handig hulpmiddel zijn. ☒

LITERATUUR

- 1 Rapport 2017 R11127, Onderzoek naar de technische oorzaak van de gedeeltelijke instorting van de in aanbouw zijnde parkeergarage P1 Eindhoven Airport. Delft: TNO, 22 september 2017.
- 2 Rapport 9663-1-0, Bezwijken parkeergarage Eindhoven Airport – Analyse naar de oorzaak. Rijswijk: Adviesbureau ir. J.G. Hageman, 25 september 2017.
- 3 Bouwen aan constructieve veiligheid – Lessen uit instorting parkeergebouw Eindhoven Airport. Den Haag: Onderzoeksraad voor Veiligheid, oktober 2018.
- 4 Linssen, J.J., Oorzaken instorting parkeergarage Eindhoven. *Cement* 2019/1.
- 5 Informatiedocument Onderzoek constructieve veiligheid breedplaatvloeren in bestaande bouwwerken opgeleverd na 1999. Rijswijk: Adviesbureau Hageman, 5 oktober 2017.
- 6 Toelichting op informatiedocument beoordeling constructieve veiligheid breedplaatvloeren. Rijswijk: Adviesbureau ir. J.G. Hageman, 21 december 2017.
- 7 Hordijk, D.A., Van der Wal, V., & Vos-Pols, M.J.A., Versterking breedplaatvloeren onderzocht. *Cement* 2019/1.
- 8 VARCE 12 Detaillering aansluitvlak breedplaatvloeren, Vraag 39 aansluitvlak breedplaatvloeren. *Cement* 2017/7.