

Stand van zaken breedplaatvloeren

Op 9 oktober ontvingen alle gemeenten in Nederland van het ministerie BZK informatie en instructies over betonnen breedplaatvloeren in kantoren, winkelcentra, parkeergarages en andere gebouwen. Dit naar aanleiding van de instorting in mei 2017 van een parkeergarage in aanbouw op Eindhoven Airport, waar zulke vloeren waren gebruikt. Naar aanleiding van de brief brak er lichte paniek uit en zijn enkele gebouwen gesloten. Langzaam komt er meer duidelijkheid over de problematiek rond breedplaatvloeren. Bouwend Nederland stelde zelfs een overzicht beschikbaar met veelgestelde vragen over breedplaatvloeren. Waar staan we nu?

Tekst ing. Frank de Groot, m.m.v. Dick Bezemer

Constructeurs, gebouweigenaren en veiligheidsdeskundigen controleren inmiddels vloeren van duizenden gebouwen die sinds 1999 zijn opgeleverd. Dat gebeurt eerst op basis van beschikbare tekeningen en andere informatie. De kans bestaat dat er in die vloeren een constructiedetail zit dat niet de prestatie levert die we er van verwachten. Hierdoor kan de vloer bezwijken. Het gaat daarbij niet alleen om de bollenplaatvloeren van Bubbledeck die in Eindhoven zijn toegepast: de verdenking betreft alle typen breedplaatvloeren met zelfverdichtend beton, met of zonder gewichtsbeparende elementen. Woningen en appartementengebouwen zijn door hun constructietype en vloerafmetingen met dragende muren veilig, maar winkels, kantoren, parkeergarages en scholen kunnen een risico vormen. In gebouwen van voor 1999

is een ander soort beton gebruikt, waardoor ze geen risico vormen. De betonsoort blijkt namelijk één van de kritische factoren te zijn. De afgelopen maanden zijn uit voorzorg enkele gebouwen gesloten, voor nader onderzoek. Zo zijn er bij enkele schoolgebouwen belastingproeven uitgevoerd met waterbakken of watertanks. Ook zijn voegconstructies intensief beklopt met een hamer, om te horen of de deklaag wel hecht aan de breedplaat (waarover straks meer). Of er zijn kernboringen gedaan, waarna de monsters zijn onderzocht in laboratoria. Veel van deze gebouwen zijn later weer vrijgegeven. Bij enkele nieuwbouwprojecten is eveneens nader onderzoek gedaan naar reeds gestorte breedplaatvloeren. Dit heeft onder meer bij het in aanbouw zijnde Entreegebouw van Hoog Catharijne geleid tot het plaatsen van bijna 2.500 speciale ankers in de breedplaatvloeren. Dit om te voorkomen dat deklaag en breedplaatvloer door onthechting tot bezwijken van de gehele vloer leiden. De oplossing is ontwikkeld door B+Btec en Van Rossum constructeurs om een hoofd te bieden aan de breedplaatvloerproblematiek. Een pand in Amsterdam kreeg dezelfde behandeling.

Onderzoeken

Er zijn/lopen meerdere onderzoeken naar de instorting van de in aanbouw zijnde parkeergarage in Eindhoven. Allereerst heeft TNO in opdracht van Eindhoven Airport een onderzoek uitgevoerd, waarvan de resultaten zijn vastgelegd in haar rapport van 22 september

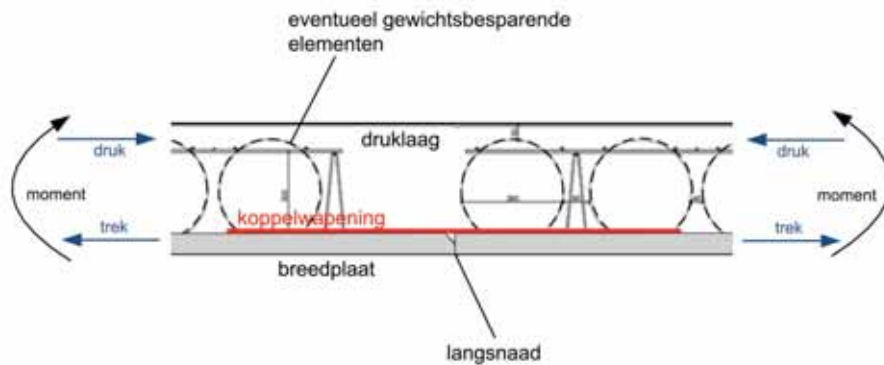
2017. Daarnaast voerde Adviesbureau ir. J.G. Hageman B.V. in opdracht van BAM Bouw en Techniek een onderzoek uit, dat op 25 september 2017 is vrijgegeven. Tot slot loopt er een onderzoek bij de Onderzoeksraad voor Veiligheid. De resultaten worden in de loop van 2018 verwacht.

Wat is er aan de hand?

Uit de onderzoeken blijkt dat de instorting van de in aanbouw zijnde parkeergarage in Eindhoven is gestart op de vierde verdieping. De vloeren van de garage zijn bollenplaatvloeren van het type BubbleDeck. De vloer is opgebouwd uit geprefabriceerde breedplaten, geproduceerd met zelfverdichtend beton, die aan de bovenzijde niet zijn opgeruwd. Op de breedplaten wordt op de bouwplaats een druklaag van beton gestort. Als de vloer gereed is, vindt de overdracht van trekkrachten van de ene gewapende breedplaat naar de andere plaats via koppelstaven die op de breedplaten in de druklaag zijn opgenomen. Hiervoor is het noodzakelijk dat het aansluitvlak tussen de breedplaat en het ter plaatse gestorte beton voldoende sterk is. Uit de onderzoeken is naar voren gekomen dat de afschuifsterkte van het aansluitvlak van de breedplaten onvoldoende was om de trekkracht over te dragen. In de situatie dat alleen de belasting door het gewicht van de constructie aanwezig was – en zonder rekening te houden met de voorgeschreven veiligheidsmarges – was de afschuifspanning van het aansluitvlak ten tijde van de instorting al zeer kritisch.



De deels ingestorte parkeergarage bij Eindhoven Airport. Foto: Gemeente Eindhoven / Rijksoverheid.nl.



Een door een positief moment veroorzaakte trekkracht in de breedplaten die via in de druklaag opgenomen koppelwapening moet worden overgebracht. Bron: Hageman B.V., ir. J.G., Adviesbureau, 'Onderzoek constructieve veiligheid breedplaatvloeren in bestaande bouwwerken opgeleverd na 1999', 05-10-2017.

Dit is dan ook de technische oorzaak van de instorting. Door dit gebrek ontstond er een scheur in het aansluitvlak tussen de geprefabriceerde breedplaat en het ter plaatse gestorte beton. Deze scheur werd aan het einde van de koppelwapening gevolgd door een verticale scheur over de volledige vloerdikte, waarna de vloer bezweek.

De hoge temperatuur op 27 mei 2017 (het werd in Eindhoven ruim 33°C!) is een omstandigheid geweest waarbij dit gebrek tot uiting is gekomen. Door de instraling van de zon werd de bovenkant van de vloer warmer dan de onderkant. Door dat temperatuurverschil ontstond een extra trekkracht aan de onderzijde van de vloer. Deze extra trekkracht is bepalend geweest voor het moment van de instorting. Dit effect deed zich logischerwijs met name voor op de bovenste (vierde) verdieping. Door het gewicht van de instortende vierde verdieping op de derde verdieping bezweek die vervolgens ook, waarna ook de tweede en eerste verdieping instortten.

Risicovloeren

De parkeergarage in Eindhoven had breedplaatvloeren die waren vervaardigd met zelfverdichtend beton. Uit onderzoek door de TU/e bleek dat de afschuifsterkte van het aansluitvlak tussen de breedplaat en de ter plaatse gestorte druklaag relatief laag was. Bij het onderzoek is aangetoond dat dit veroorzaakt is door de toepassing van zelfverdichtend beton voor de breedplaten en het achterwege laten van enige vorm van opruwen van de bovenzijde van de breedplaten. Eerdere proeven met breedplaten van normaal grindbeton die niet zijn opgeruwd, leidden tot 2,5 à 3 maal hogere schuifsterkten in het aansluitvlak.

Tevens was er in Eindhoven sprake van een zogenaamd positief moment ter plaatse van de naden tussen twee vloerdelen. Zo'n positief moment doet zich *niet* voor in een situatie waarin de afzonderlijke breedplaten aan beide uiteinden direct dragen op dragende wanden of betonnen liggers. In andere gevallen waarbij de breedplaten direct afdragen op kolommen, kan

er sprake zijn van een positief moment ter plaatse van de plaatnaad. In het kader van het onderzoek naar meest risicovolle vloeren, schrijft een protocol dat dit positieve moment door een constructeur kan worden bepaald bij de maatgevende fundamentele belastingcombinaties volgens NEN 8700 'Beoordelen van de constructieve veiligheid van bestaande bouw', niveau bestaande bouw. Indien er een positief moment ter plaatse van de breedplaatnaad moet worden overgedragen, moet de schuifspanning in het aansluitvlak tussen breedplaat en de druklaag onder een bepaalde grenswaarde blijven. Als in het aansluitvlak, ter plaatse van het oppervlak tussen de koppelwapening en de wapening in de breedplaat, de gemiddelde schuifspanning ten gevolge van de overdracht van de trekkracht naar de wapening in de breedplaat groter is dan 0,4 N/mm², is de constructieve veiligheid niet langer gewaarborgd. Dit is namelijk de schuifsterkte die is gevonden bij het onderzoek naar de instorting bij Eindhoven Airport. De komende tijd zal experimenteel onderzoek worden uitgevoerd om de daadwerkelijke schuifsterkte van verschillende configuraties van betonmengsels en afwerking van de bovenzijde van de breedplaten te bepalen.

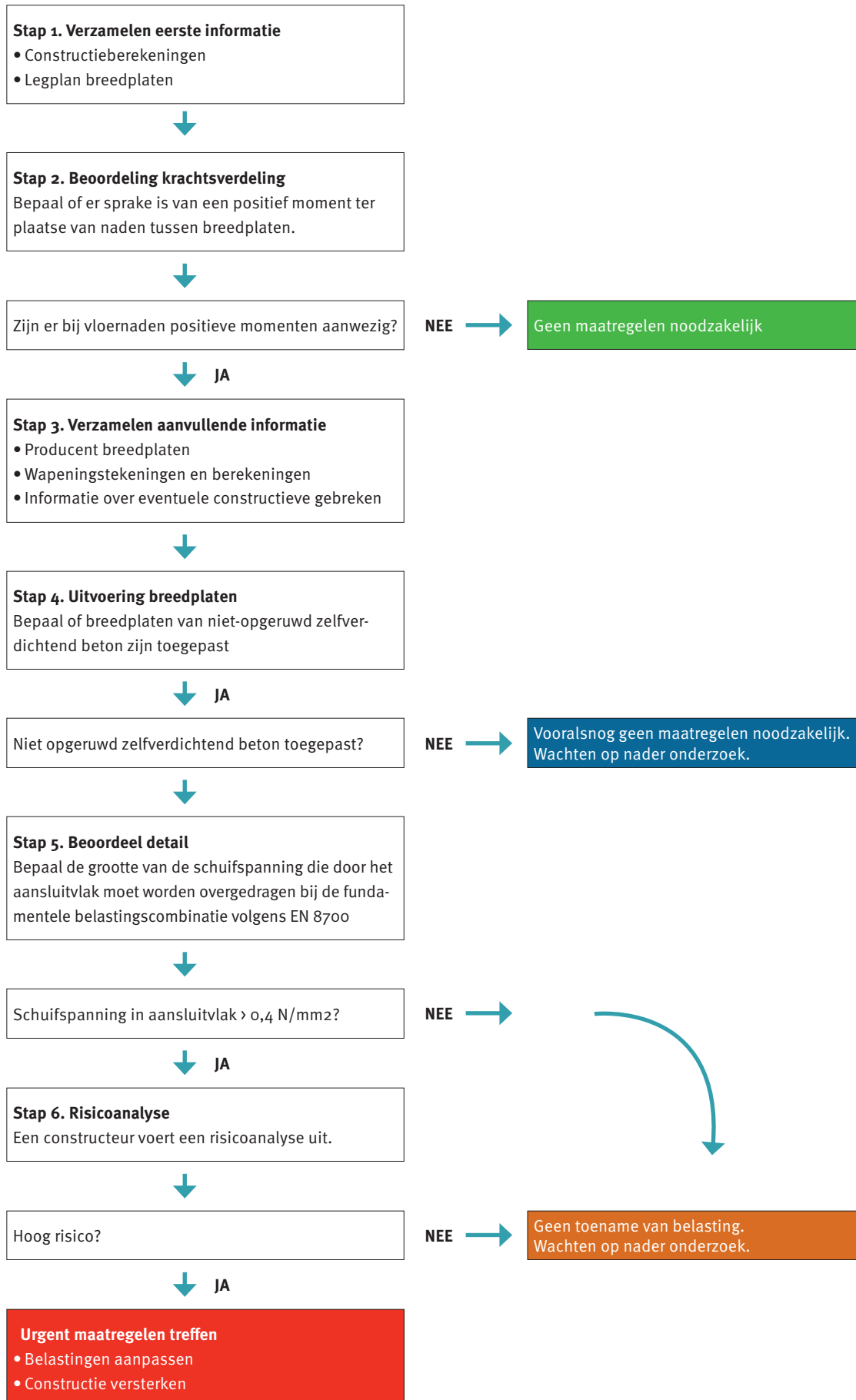
Welke breedplaatvloeren?

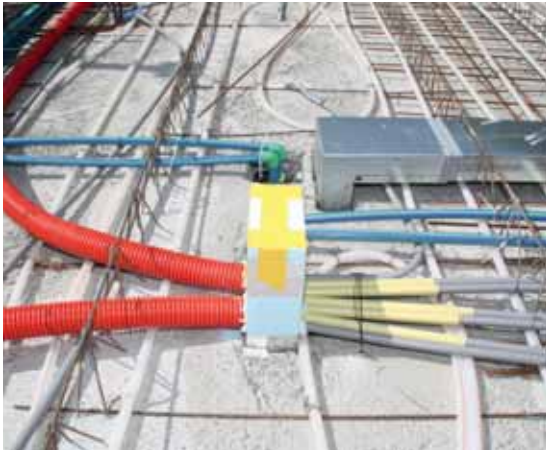
De vraag dringt zich op welke breedplaatvloeren in het verleden niet zijn opgeruwd en van zelfverdichtend beton zijn vervaardigd. Op de website van AB-FAB; 'Associatie van Beton Fabrikanten van constructieve elementen', is een toelichting te vinden van alle fabrikanten. Kijk op www.ab-fab.nl. In onderstaande tabel treft u een eerste indicatie aan. Maar bezoek ook zeker de website van AB-FAB voor actuele informatie!

FABRIKANT	TYPE VLOER	BETON	AFWERKING
RuwBouw Groep	Dycore, Breda, gewapende breedplaat	Traditioneel	Niet opgeruwd
RuwBouw Groep	Dycore Verwo Systems, Breda, gewapende breedplaat	Traditioneel	Opgeruwd
RuwBouw Groep	Monoliet, Breda, gewapende breedplaat	Traditioneel	Opgeruwd
RuwBouw Groep	Dycore, Hasselt, gewapende breedplaat	Traditioneel	Niet opgeruwd
RuwBouw Groep	Alvon, Veenoord, gewapende breedplaat	Traditioneel	Opgeruwd
RuwBouw Groep	Dycore, Oosterhout, voorgespannen breedplaat, tot 2015	ZVB	Niet opgeruwd
RuwBouw Groep	Alvon, Veenoord, voorgespannen breedplaat	Traditioneel	Opgeruwd
RuwBouw Groep	Airdeck, Houthalen (B)	Traditioneel	Niet opgeruwd
RuwBouw Groep	Bubbledeck, Breda	Traditioneel	Niet opgeruwd
Geelen Beton	Gewapende breedplaat	Traditioneel	Opgeruwd
Orion Beton	Voorgespannen breedplaat	ZVB	Opgeruwd
Betonson	Gewapende breedplaat	Traditioneel en incidenteel ZVB	Opgeruwd
De Hoop Pekso	Gewapende breedplaat	Traditioneel	Opgeruwd
Prefab Beton Veghel	Voorgespannen breedplaat	Traditioneel	Opgeruwd

Bron: Overzicht op website www.ab-fab.nl.

Figuur 2





Deze breedplaatvloer is opgeruwd. De sporen van de hark zijn nog duidelijk te zien. Foto: Frank de Groot.



Hoe herken ik een breedplaatvloer?
Door een observatie van het gebouw is vast te stellen of er breedplaatvloeren zijn toegepast. Bij gebruik van breedplaatvloeren is aan de onderzijde van een vloer vaak een naad zichtbaar die zich op een hart-op-hart-afstand van 2,40 meter of meer bevindt (zie foto). Bij een hart-op-hart-afstand tussen de naden van 1,20 meter is er in het algemeen sprake van een kanaalplaatvloer. Als er geen naden zichtbaar zijn en de vloer is aan de onderzijde voorzien van stucwerk, dan is de vloer veelal ter plaatse gestort. Foto: Frank de Groot.

Wie is verantwoordelijk?

De minister heeft aangegeven dat bouw-eigenaren ervoor verantwoordelijk zijn dat hun gebouwen voldoen aan het Bouwbesluit en dat zij onderzoek dienen uit te voeren volgens het stappenplan (zie kader). De gemeenten moeten daarop toezien. In de brief van toenmalig minister Plasterk (Wonen en Rijksdienst) van 9 oktober 2017 aan alle bouwbedrijven, constructeurs en leveranciers van breedplaten, deed hij de volgende oproep: *‘Hoewel de verantwoordelijkheid voor de veiligheid van een bestaand gebouw bij de eigenaar ligt en het toezicht daarop bij de gemeente, is er ook voor u een rol weggelegd om te zorgen dat veiligheidsrisico’s bij bestaande gebouwen zoveel mogelijk kunnen worden uitgesloten. Als u als bouw, constructeur of leverancier betrokken bent geweest bij de bouw van een gebouw met breedplaatvloeren, beschikt u mogelijk over informatie die nodig is voor de uitvoering van het in het informatiedocument beschreven onderzoek. Ik verzoek u deze informatie zoveel mogelijk te delen met de eigenaar*

en de gemeente, zodat een snelle beoordeling van de gebouwen kan plaatsvinden.’

Reacties

Inmiddels is er ook kritiek te beluisteren op het onderzoeksrapport. Andere deskundigen, zoals directeur Rob Plug van de firma Bubbledeck (in de Eindhovense parkeergarage zat een bollenplaatvloer) en Rob Nijssen, hoogleraar Structural Design aan de TU Delft, wijzen ook op de mogelijkheid van uitvoeringsfouten. Anders gezegd: als iemand met een auto tegen een boom rijdt, zal dat meestal niet aan de auto liggen. Uitvoeringsfouten die genoemd worden zijn onder meer het te vroeg weghalen van stempels, te geringe draagkracht van de kolommen en storten van beton bij vorst. Voorlopig is het laatste woord hierover dus nog niet gesproken.

Dit artikel is tot stand gekomen op basis van bestaande vrij beschikbare informatie over de problematiek rond breedplaatvloeren. De redactie van Bouwkwiteit in de Praktijk is niet

verantwoordelijk voor fouten of verkeerde aannames bij de gebruikte bronnen (zie overzicht).

Bronnen:

- Bouwend Nederland, Veel gestelde vragen breedplaatvloeren op website.
- Hageman B.V., ir. J.G., Adviesbureau, ‘Onderzoek constructieve veiligheid breedplaatvloeren in bestaande bouwwerken opgeleverd na 1999’, 05-10-2017.
- Hageman B.V., ir. J.G., Adviesbureau, ‘Toelichting op informatiedocument beoordeling constructieve veiligheid breedplaatvloeren’, 21-12-2017.
- AB-FAB, informatie op website over breedplaatvloeren en producenteninformatie, www.ab-fab.nl.
- Cobouw, Dossier Breedplaatvloeren.
- Ministerie BZK, brief ‘Veiligheid breedplaatvloeren bestaande bouw’ aan gemeenten, 9 oktober 2017.

➤ Informatie over de mede-auteur
Dick Bezemer is teammanager bouwconstructies, bouw-fysica en brandpreventie bij de gemeente Rotterdam.

Stappenplan

De notitie ‘Onderzoek constructieve veiligheid breedplaatvloeren in bestaande bouwwerken’ van Adviesbureau ir. J.G. Hageman B.V. van 5 oktober 2017 bevat een stappenplan met toelichting dat moet worden doorlopen om het veiligheidsrisico in een specifiek project te kunnen vast te stellen.

Het stappenplan resulteert uiteindelijk in de vaststelling dat sprake is van breedplaatvloeren waarvoor:

- geen maatregelen noodzakelijk zijn (categorie groen), ofwel;
- voorlopig geen maatregelen noodzakelijk zijn (categorie blauw), ofwel;
- een belastingbeperking geldt (categorie oranje), dan wel urgente maatregelen noodzakelijk zijn (categorie rood).

Adviesbureau ir. J.G. Hageman B.V. heeft deze vier categorieën schematisch weergegeven in Figuur 2.

