

ONVOLDOENDE AANHECHTING BREEDPLAATVLOER OORZAAK INSTORTING PARKEERGARAGE EINDHOVEN

MA 25 SEPT 2017

De onderzoeken naar de technische oorzaak van de gedeeltelijke instorting van de parkeergarage P1 van Eindhoven Airport zijn afgerond. De resultaten zijn op maandag 25 september gepresenteerd. Belangrijkste oorzaak bleek de onvoldoende afschuifsterkte van het aansluitvlak tussen de breedplaatvloeren en het ter plaatse gestorte beton. Dat in combinatie met hoge temperatuurspanningen zorgde voor het bezwijken van de bovenste verdiepingsvloer.

ONDERZOEK

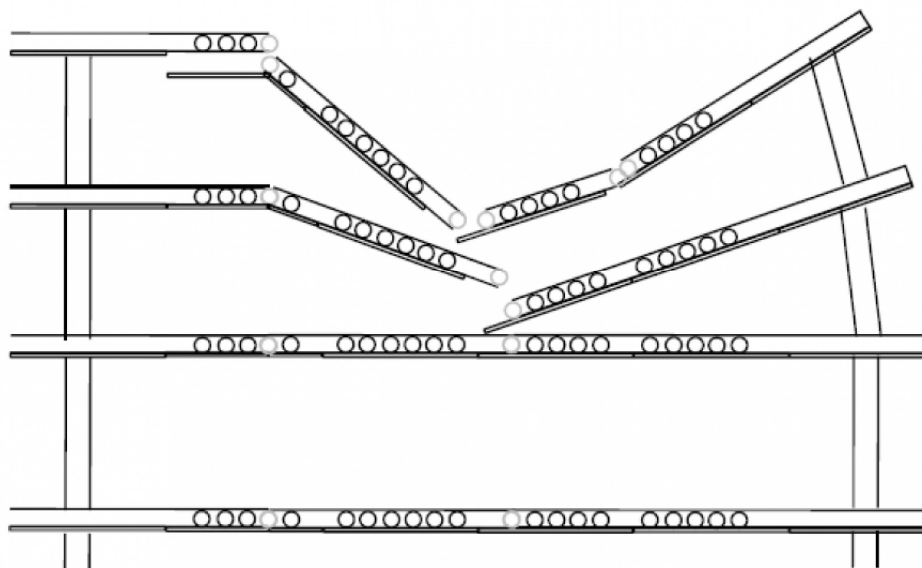
Op 27 mei 2017 stortte de zogenoemde Multi Purpose Building Eindhoven Airport gedeeltelijk in. Dit gebouw, dat grotendeels bestemd was als parkeergarage, was op dat moment nog in aanbouw. Tijdens het ongeluk was er niemand ter plaatse. Er zijn dan ook geen slachtoffers gevallen. De afgelopen maanden hebben TNO, in opdracht van Eindhoven Airport N.V., en Adviesbureau Hageman, in opdracht van BAM, onderzoek gedaan naar de technische oorzaak van de instorting. De conclusie van de onderzoeken was eenduidig. Deze werd gepresenteerd door Huibert Borsje van TNO en Simon Wijte van Hageman op een persconferentie op de luchthaven.

Het uitvoeren van het onderzoek was niet eenvoudig. Het terrein was niet toegankelijk. De onderzoekers moesten het voornamelijk doen met getuigenverklaringen en beelden van de bewakingscamera's.

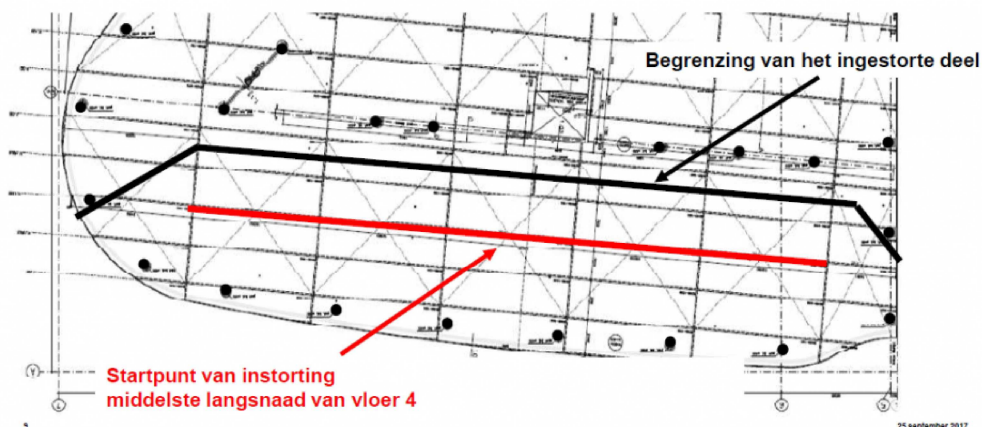
SITUATIE

Het gebouw is opgebouwd uit bollenplaatvloeren van het type Bubbledeck. Dit zijn breedplaten met een druklaag waarin gewichtsbeparende bollen zijn opgenomen. De vloeren zijn in deze situatie puntvormig ondersteund door kolommen. Als eerste bezweek de vierde verdieping (fig. 1 en onderstaande animatie). Dit gebeurde ter plaatse van de middelste langsnaad tussen twee naast elkaar gelegen breedplaten (fig. 2). Uit onderzoek bleek dat dit de positie was waar volgens de berekeningen een relatief groot buigend moment optrad.

Op het moment van bezwijken, was er naast permanente belasting nog geen veranderlijke belasting aanwezig. Wel was er door het mooie weer sprake van een hoge temperatuur en instraling van de zon. Hierdoor had de vloer de neiging op te bollen. Dit werd echter tegengehouden door de aanwezige kolommen. Hierdoor ontstond een extra positief buigend moment in de vloer.



Figuur 1 - Schematische weergave instorting: Als eerste bezweek de vierde verdiepingvloer en vervolgens de onderliggende vloeren



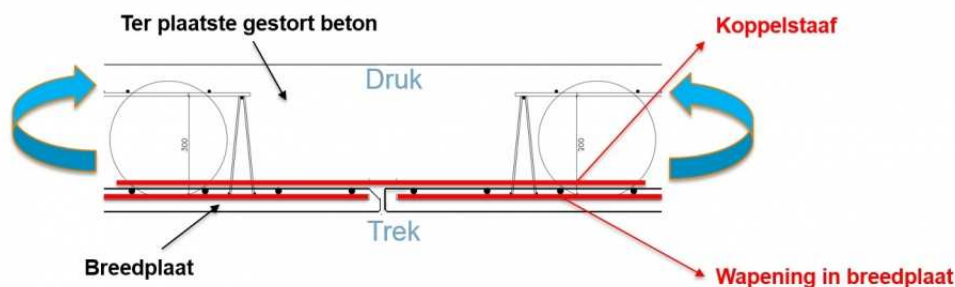
Figuur 2 - De vloer bezweek op een langsnaad tussen twee naast elkaar gelegen breedplaten, daar waar de momenten het grootst zijn

AFSCHUIFSTERKTE AANSLUITVLAK

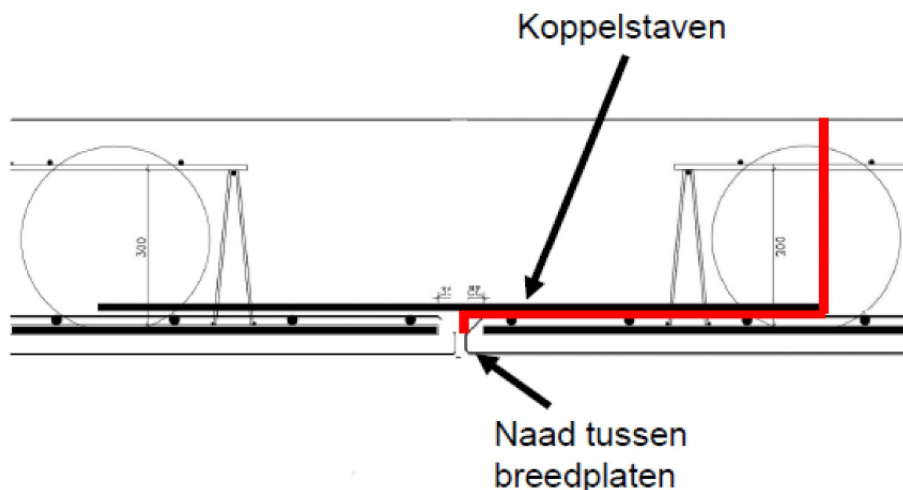
De capaciteit op die plek bleek niet voldoende om dat hoge moment op te nemen. Uit beide onderzoeken bleek dat de oorzaak lag in een onvoldoende afschuifsterkte van het aansluitvlak tussen de breedplaatvloer en het ter plaatse gestorte beton. Deze sterkte voldeed niet aan de eisen uit de Eurocode (NEN-EN 1992-1-1).

De afschuifsterkte in het aansluitvlak is van groot belang, vooral omdat via dit vlak de trekkracht uit de wapening in de breedplaten naar koppelstaven en vervolgens naar de aangrenzende breedplaat wordt overgedragen (fig. 3). De slechte aanhechting werd veroorzaakt doordat de breedplaatvloeren waren vervaardigd met zelfverdichtend beton en aan de bovenzijde niet waren opgeruwd. Het aantal en de lengte van de koppelstaven was wel voldoende. Ook zijn er geen aanwijzingen dat de bollen in de vloer een negatieve rol hebben gespeeld.

Het schadebeeld sloot precies aan bij de veronderstelde oorzaak. Het breukvlak startte horizontaal boven de breedplaatvloer en liep bij het einde van de koppelstaaf naar boven de in het werk gestorte laag in (fig. 4).



Figuur 3 - Opbouw bollenplaatvloer ter plaatse van langsnaad



Figuur 4 - Schematische weergave breukvlak

EXPERIMENTEEL ONDERZOEK

De conclusie is onderbouwd door experimenteel onderzoek dat Adviesbureau Hageman heeft uitgevoerd in samenwerking met de TU Eindhoven. Hier zijn proefstukken belast die vergelijkbaar waren met de vloeren in de parkeergarage. Precies op de plek van het breukvlak van vloeren van de parkeergarage, bezweken ook de proefstukken. Uit dit onderzoek bleek dat de momentcapaciteit slechts 1/3 bedroeg van wat te verwachten was uit de berekeningen.

ANDERE GEBOUWEN

Belangrijke vraag is natuurlijk wat deze schade betekent voor andere gebouwen. Het is volgens de onderzoekers niet uit te sluiten dat een dergelijk probleem zich ook in andere situatie kan voordoen. Wel was de situatie in Eindhoven uitermate ongunstig: een puntvormig ondersteunde vloer met grote overspanningen (15 m), een naad tussen de breedplaten ter plaatse van het maximale veldmoment en een breedplaatvloer van zelfverdichtend beton met een glad oppervlak. Er zijn ook fabrikanten van breedplaatvloeren die traditioneel beton toepassen of die het aansluitvlak wel opruwen. In die gevallen zal de aanhechtsterkte hoger zijn dan nu het geval is geweest. Het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties wil nader onderzoek gaan doen naar de risico's van andere, bestaande gevallen. Duidelijk is wel dat dit een probleem is waar door constructeurs onvoldoende naar wordt gekeken.

TOEKOMST PARKEERGARAGE

Op dit moment is het terrein van de parkeergarage nog altijd niet toegankelijk. Momenteel wordt onderzocht wat de beste oplossing is: ofwel het slopen van het gebouw ofwel het herstellen. Wat de voorkeur heeft en hoe lang dit gaat duren, kon tijdens de persconferentie nog niet worden gezegd. Ook werden geen uitspraken gedaan over de schuldvraag.

MEER INFORMATIE

Meer informatie is beschikbaar op nieuws.eindhovenairport.nl.