

Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

BubbleDeck

www.rijksoverheid.nl
www.facebook.com/minbzk
www.twitter.com/minbzk

Kenmerk
2019-0000439319

Uw kenmerk

Datum 21 augustus 2019
Betreft uw schrijven 3 juni 2019

Geachte heer P.,

In uw schrijven van 3 juni 2019 vraagt u mijn reactie op uw voorstellen voor het uitvoeren van nulmetingen bij het OM-gebouw in Lelystad en voor het uitvoeren van een grote schaalproef uit te voeren conform de situatie bij de parkeergarage Eindhoven Airport.

Het Rijksvastgoedbedrijf laat de komende tijd een viertal versterkingsoplossingen uitwerken en uitvoeren in het OM-gebouw in Lelystad. Dat deze versterkingsoplossingen voldoen aan de vereisten van het Bouwbesluit wordt rekenkundig aangetoond waar nodig ondersteund met uitgevoerd experimenteel laboratoriumonderzoek. Er worden geen proefbelastingen uitgevoerd in het OM-gebouw op deze versterkingsoplossingen noch op de bestaande vloerconstructies. Doel van het daadwerkelijk uitvoeren van de versterkingsoplossingen in het OM-gebouw is om inzicht te krijgen in de overlast voor de gebruiker en bijeffecten en risico's tijdens de uitvoeringsfase.

Het uitvoeren van proefbelastingen op afzonderlijke vloeren in een specifiek gebouw geeft geen betrouwbare informatie voor de beoordeling van andere vloeren of gebouwen. Dit volgt uit een reactie van Adviesbureau Hageman en TNO, die als bijlage bij deze brief is gevoegd. Ook is daarin onderbouwd dat het uitvoeren van een grote schaalproef naar verwachting niet tot andere inzichten zal leiden. Ik kan mij vinden in de reactie van Hageman en TNO en dit betekent dat ik uw voorstellen niet over zal nemen.

Hoogachtend,
De minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties,
namens deze,

F.G. Licher
Directeur Bouwen en Energie

Bijlage Reactie Hageman/TNO

Beoordelen op basis van proefbelasten

De wijze van het beoordelen van de constructieve veiligheid van bestaande constructies is voorgeschreven in NEN 8700 die in lijn is met NEN-EN 1990, de norm voor nieuwbouw. Hierbij wordt in de regel uitgegaan van een berekeningen volgens de zogenaamde semi-probabilistische aanpak, waarbij, uitgaande van karakteristieke belastingen (bovengrenswaarde) en karakteristieke weerstand van de constructie (ondergrenswaarde), onzekerheden over belasting en weerstand worden meegenomen door middel van zogenaamde partiële factoren. Er wordt rekening gehouden met de spreiding in zowel de grootte van de belasting (toeslag) als ook de weerstand (reductie). De toegestane kans op bezwijken resulteert in een vereist verschil tussen de grootte van het effect van de belasting en de weerstand van de constructie. Dit verschil wordt bij het toepassen van de normen gevonden door de rekenwaarde van de belasting te vergelijken met de rekenwaarde van de weerstand. De grootte van de toegestane kans op bezwijken wordt voor bestaande constructies beschreven in NEN 8700 en het bijbehorende achtergrondrapport.

Ter illustratie, de rekenwaarde van de weerstand van het kritische detail waaraan bij breedplaten wordt getoetst, bedraagt iets meer dan 50% van de gemiddelde weerstand die bij het experimentele onderzoek is gevonden. Dit verschil is het gevolg van de verwerking van onzekerheden in de weerstand. De weerstand van het kritische detail en de spreiding daarvan is overeenkomstig NEN-EN 1990 bepaald op basis van een combinatie van representatief experimenteel onderzoek en analytische modellen. Om hierbij voldoende inzicht te krijgen in de grootte van de spreiding en de invloed van de diverse variabelen is het noodzakelijk om een groot aantal proeven uit te voeren. Bij het uitvoeren van minder proeven wordt de daaruit resulterende toenemende onzekerheid over de spreiding meegenomen in de statistische uitwerking van de resultaten, hetgeen resulteert in een lagere rekenwaarde van de weerstand.

NEN 8700 staat ook toe om de constructieve veiligheid aan te tonen middels het uitvoeren van proefbelastingen. Daarbij moet onderscheid gemaakt worden tussen twee situaties:

1. uit de proefbelasting worden conclusies getrokken voor het beproefde deel van de constructie;
2. uit de proefbelasting worden ook conclusies getrokken voor niet beproefde delen van de constructie, of zelfs voor andere constructies.

In het eerste geval is er geen onzekerheid over de grootte van het eigen gewicht van de constructies en de aanwezige afwerking etc., tevens is uitgaande van een ontwerp op een uniform verdeelde belasting door het beproeven van de hele vloer geen onzekerheid over de weerstand. De aan te brengen proefbelasting kan zodoende beperkt blijven tot de beoogde gebruiksbelasting met de daarbij horende spreiding. In de tweede situatie moet wel rekening gehouden worden met alle mogelijke spreidingen (eigen gewicht, gebruiksbelasting en weerstand). Dit leidt er toe dat om een voldoende betrouwbare uitspraak te kunnen doen over de constructieve veiligheid, het niveau van de proefbelasting significant hoger moet zijn dan bij de eerste situatie. Dit alles is beschreven in bijlage G van

Hageman rapport 9780-1-0 dat aanwijzingen geeft voor het beoordelen van breedplaatvloeren middels het uitvoeren van een proefbelasting. In de afgelopen periode zijn bij het onderzoeken van gebouwen met breedplaatvloeren bij diverse projecten proefbelastingen uitgevoerd. Van een aantal van deze proefbelastingen zijn de resultaten bij de opstellers van deze brief bekend. Voor zover bekend, is bij de uitgevoerde proefbelastingen met name gekeken naar de weerstand van een specifieke vloer en is in enkele gevallen ook een doorvertaling gemaakt naar overige vloeren in hetzelfde gebouw. De toegevoegde extra belasting is daarbij echter te gering geweest om een voldoende betrouwbare uitspraak te kunnen doen over andere vergelijkbare vloerconstructies.

Aanvullend wordt opgemerkt dat proefbelastingen vaak zijn uitgevoerd bij projecten waar vooraf was vastgesteld dat er geen sprake is van scheurvorming in het aansluitvlak tussen de breedplaat en het ter plaatse gestorte beton. Er is daarom bij de beschouwing van de verzameling van proefbelastingen geen sprake van een aselechte steekproef hetgeen een voorwaarde is voor een doorvertaling naar vergelijkbare constructies in het algemeen.

Het beeld dat door de commentaargevers naar aanleiding van de uitgevoerde proefbelastingen wordt geschetst (zijnde dat er geen constructies zijn bezweken en de constructies derhalve voldoen aan de regelgeving) is een verkeerde voorstelling van zaken. Bij het uitvoeren van enkele proefbelastingen is de kans relatief groot dat de aanwezige weerstand orde grootte gelijk is aan de gemiddelde weerstand zoals die gevonden is in het uitgevoerde experimentele onderzoek. Zoals hiervoor aangegeven zal deze weerstand dan orde grootte tweemaal de rekenkundig bepaalde weerstand bedragen. Proefbelasten op een enkel veld lijkt zodoende zeer effectief, echter het beschouwde bezwijkmechanisme heeft een bros karakter met een grote spreiding in de sterkte. Bij een doorvertaling naar andere constructies leidt dit er toe dat de met voldoende betrouwbaarheid aangetoonde weerstand dan aanzienlijk lager is dan hetgeen in de proefbelasting is aangetoond. Tevens maakt het brosse karakter de kans op ontstaan van onomkeerbare schade tijdens het uitvoeren van de proefbelasting ook vrij groot.

Wij kennen niet bij alle proefbelastingen de grootte van de aangehouden belasting, maar achten de kans groot dat deze onvoldoende groot was om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen over niet belaste delen van de constructie. Naast het voorgaande is een tweede aspect van belang. Constructies bezitten veelal zogenaamde verborgen veiligheden (extra weerstand) doordat bijvoorbeeld een vloerveld opgesloten zit tussen andere vloervelden. De extra weerstand die hierdoor wordt verkregen, draagt bij aan de weerstand van het beproefde vloerveld, maar onbekend is in welke mate. Omdat het sterk afhankelijk is van de randvoorwaarden van het beschouwde vloerveld, het wel of niet belast zijn van aangrenzende vloervelden en het per constructie verschillend kan zijn, is het zeer lastig om op basis van proefbelastingen, ook al zijn er meerdere uitgevoerd, uitspraken te doen voor de weerstand van vloervelden in het algemeen.

Tot slot wordt ingegaan op het voorstel van commentaargevers om een experiment uit te voeren waarbij een geheel vloerveld wordt vervaardigd en beproefd. Hiermee zou volgens sommigen meer inzicht worden verkregen in het werkelijke gedrag van de vloer. Bij het uitvoeren van een dergelijke proef is het

Datum

21 augustus 2019

Kenmerk

2019-0000439319

echter moeilijk om inzicht te krijgen in de afzonderlijke invloed van de relevante variabelen en de spreiding daarbij, zodat een goede probabilistische onderbouwing van de rekenregels niet mogelijk is. Ook is het zo dat het werkelijke gedrag van vloervelden met de uit de beschikbare proeven verkregen informatie en numerieke analyses op een goede manier kan worden beschreven.

Samenvattend leidt dit tot de conclusie dat de resultaten van de nu uitgevoerde proefbelastingen onvoldoende aanleiding geven om de bevindingen uit het experimentele onderzoek in positieve of negatieve zin bij te stellen. Ook het uitvoeren van een proef op een volledig vloerveld zal naar verwachting niet tot andere inzichten leiden dan welke reeds zijn verkregen uit het gerapporteerde onderzoek.