

Prefab-betonkolom ZNA Cadix in Antwerpen vervangen vanwege vorstschade

Steigersysteem m kolom mogelijk

Door flinke vorstschade tijdens de bouw moest een zware prefab-betonkolom in het ZNA-ziekenhuis in Antwerpen volledig worden vervangen. Om de belastingen tijdelijk op te vangen, is gebruikgemaakt van een bijzonder steigersysteem inclusief vjzels.

PROJECTGEGEVENS

Project	ZNA Cadix
Opdrachtgever	K.Eur Development
Hoofdaannemer	THV Interbuild-MBG
Leverancier ondersteuningsconstructie	Safe
Leverancier vloersysteem	Airdeck
Leverancier prefab beton	Betca
Architect	VK Studio i.s.m. Robbrecht & Daem Architecten
Adviseur constructie	VK Engineering



aakt vervanging



1
ZNA Cadix in
aanbouw

Polysysteem

Alle vloeren in ZNA Cadix zijn ondersteund met behulp van het Poly-stempelsysteem van Safe. Dit standaardsysteem bestaat uit stempels, verbindingsliggers en diagonalen en aan de bovenzijde aluminiumliggers. Hiermee zijn alle in het werk voorkomende verdiepingshoogten te realiseren. De maximaal op te nemen stempelbelasting in dit systeem bedraagt 65 kN.



In Antwerpen wordt gebouwd aan een nieuw ziekenhuis, als onderdeel van ZiekenhuisNetwerk Antwerpen (ZNA): ZNA Cadix. Het ziekenhuis is direct aan het centrum gelegen, op het Eilandje, tussen het Kempischdok en het Asiadok. Het prestigieuze en bijzondere bouwwerk bestaat uit een tweelaagse kelder van totaal 42.000 m², onder meer met een parkeergarage. Op deze kelder staan drie verschillende gebouwen van in totaal 65.000 m². Deze zijn respectievelijk 8, 12 en 19 verdiepingen hoog.

2
Ligging ZNA Cadix

De draagconstructie wordt uitgevoerd met prefab-betonnen gevels, prefab kolommen en gewichtsbesparende breedplaatvloeren (Airdeck). Rondom de kolommen zijn deze vloeren massief uitgevoerd, door het weglaten van de gewichtsbesparende elementen. De kolommen zijn uitgevoerd in hogesterktebeton.

De prefab kolommen zijn aan de boven- en onderzijde voorzien van gains (sparingsbuizen). Deze zijn nodig voor het – via stekwapening – koppelen met de boven- en ondergelegen vloer.



Stempels

Om de kans op vervolgschade te beperken en de veiligheid te waarborgen, zijn direct zeven volle vrachtwagens met stempels geleverd. Deze stempels zijn als extra beveiliging rondom de beschadigde kolommen geplaatst, waardoor deze werden ontlast. De vloeren zijn vervolgens doorgestempeld tot op de fundering om zeker te zijn dat ook de vloeren niet zouden bezwijken. Op die manier werd de voortgang van de ruwbouw nauwelijks verstoord.

Onderzoek

In de navolgende maanden is op verschillende manieren onderzoek gedaan naar de ernst van de schade en is gekeken naar de wijze waarop de schade zou kunnen worden hersteld.

Uit de onderzoeken is gebleken dat alle kolommen met schade konden worden gerepareerd, uitgezonderd kolom 206.

Kolom 206

Kolom 206 is een prefab-betonkolom met doorsnede $600 \times 600 \text{ mm}^2$ en een lengte van 6000 mm. Deze kolom is berekend op een belasting van circa

3
Vloeren in ZNA Cadix worden ondersteund door het Polysysteem

4
Scheuren bovenin de kolommen



De gains worden na plaatsing van de stekwapening en de kolom aangegeven, waardoor een constructieve verbinding ontstaat met de vloeren en de volgende verdieping. Juist deze gains bleken kwetsbaar voor vorstschade (zie ook kader 'Pas op met water in gains').

Schade

Februari 2018 kende enkele zeer winterse weken, waarbij het deels ook overdag vroom. Door de combinatie van deze vorst en gure oostenwind ontstonden op de derde verdieping van het twaalf verdiepingen hoge deel scheuren boven in de kolommen (foto

4). Alleen op deze verdieping waren de gevels nog open. De volgende negen verdiepingen waren al wind- en waterdicht. De reden dat deze ene verdieping nog open was, lag in het feit dat dit de installatielaag betrof en allerlei installaties nog moesten worden ingebracht.

Bij nader onderzoek bleek dat bij enkele kolommen de gains onvoldoende schoon waren gemaakt, voordat zij met mortel werden gevuld. Door de koude was het achtergebleven water bevroren en werden de betonkolommen kapot gedrukt.

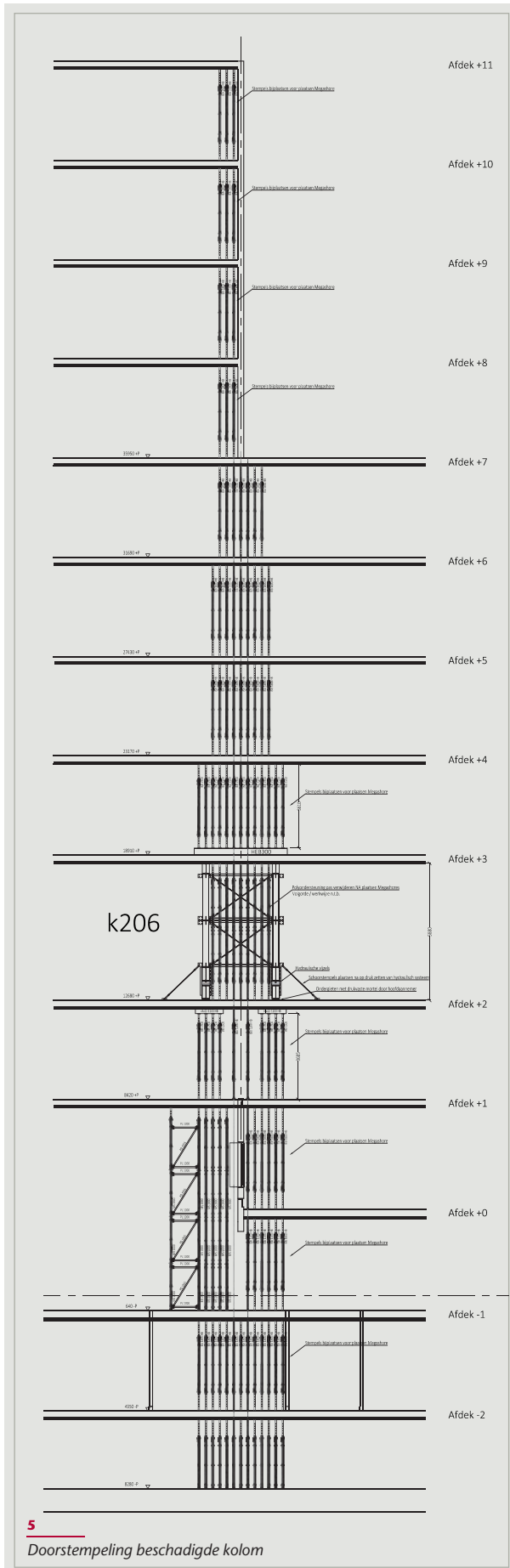
Pas op met water in gains



Het probleem met gains in prefab kolommen in relatie met vorst staat niet op zichzelf. Het risico bestaat dat deze gains vollopen met regenwater. Als dit water in de winter niet tijdig wordt verwijderd, bestaat het risico dat het bevroert. En omdat bevroren water meer volume inneemt dan water, ontstaan er spanningen in het beton en daarmee het risico op afspatten.

Een mogelijk bijkomend probleem is dat het achtergebleven water mengt met de aan te brengen mortel. Daardoor ontmengt de mortel en verliest het zijn kwaliteit. Het verdient dus altijd aanbeveling om de gains tijdens de bouw af te dichten en om vóór het vullen met mortel eventueel achtergebleven water te verwijderen.

Meer over het risico op schade door regenwater in gains staat in het *Betoniek-artikel* 'Pas op met water in gains' uit Betoniek 2018/1. Dit artikel is gebaseerd op aflevering 2 van de rubriek *Dick voor Mekaar* uit Cement.



6
Stempels rondom kolom 206

6500 kN (rekenwaarde, dus inclusief veiligheidsfactor). Rondom deze kolom zijn direct na de constatering van de schade 120 stempels geplaatst. In de verticale lijn over de twaalf verdiepingen heen zijn nog eens 1200 stempels geplaatst met een lengte variërend van 3,6 tot 6,2 m inclusief koppelverband en diagonalen (fig. 5).

Vervangen

Uit het onderzoek naar de kwaliteit van kolom 206 bleek dat deze niet meer in staat zou zijn de toekomstige optredende belastingen te kunnen dragen, ook niet na reparatie. Derhalve is besloten deze kolom te vervangen. De uitvoering hiervan bleek echter veel complexer dan op het moment van het besluit werd verwacht.

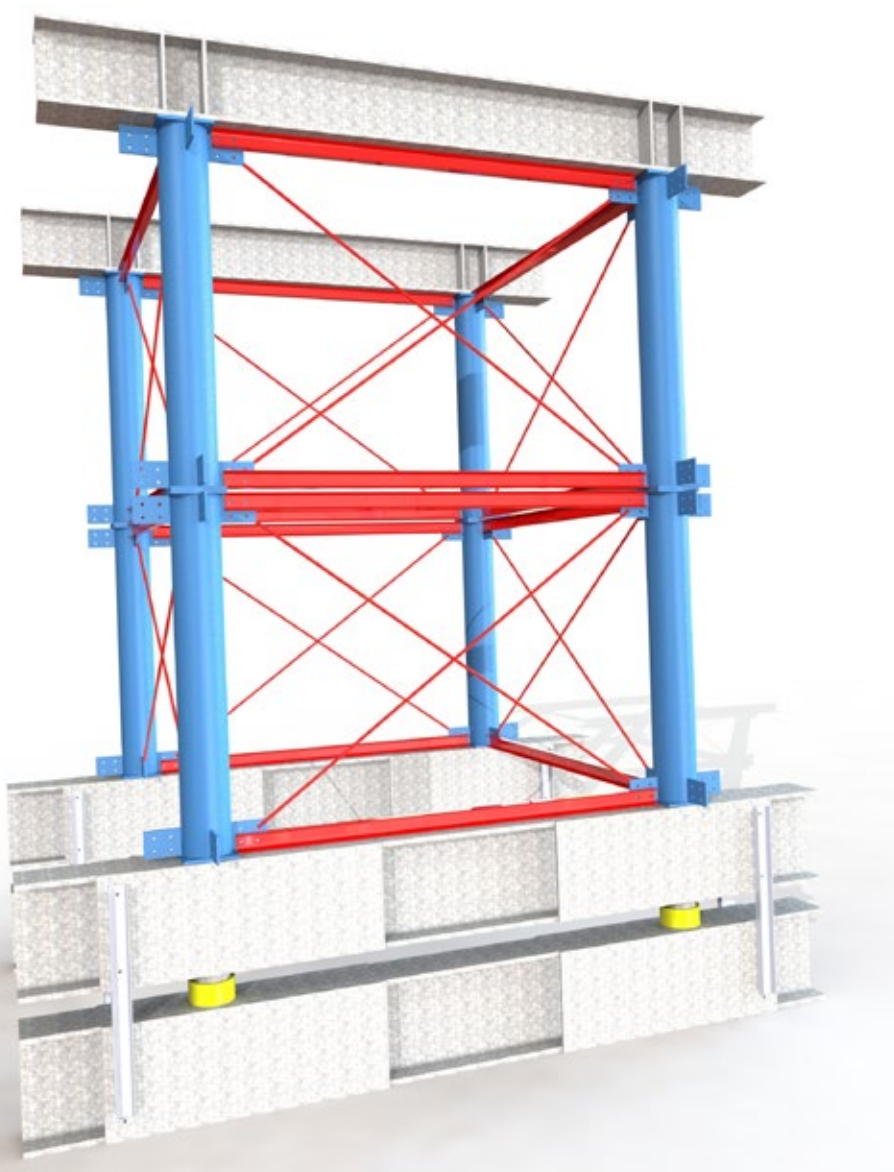
Tijdelijke ondersteuning

Rondom de kolom stonden op dat moment de genoemde 120 stempels.

Deze maakten het onmogelijk de kolom te verwijderen en opnieuw op te bouwen. Maar ze konden niet worden verwijderd voordat de belasting op een andere wijze zou zijn overgenomen. Safe is gevraagd mee te denken over een oplossing.

Deze werd gevonden door het inzetten van het Megashore-systeem, dat bij Safe in ontwikkeling is (fig. 7). Dit systeem bestaat uit twee boven elkaar gelegen HEB600-profielen die aan twee zijden naast de aanwezige stempels zijn geplaatst. Deze profielen zijn met extra platen verstevigd. Hierop zijn op de vier hoeken zware kokerprofielen (Ø273-16) geplaatst en afgeschoord (foto 8). Bovenop, onder de bovenliggende vloer, zijn er liggers HEB450, voorzien van schotten, aangebracht. Tussen de twee HEB600-profielen zijn vijzels geplaatst die onder spanning zijn gezet. Hierna konden de stempels wor-

7
Megashore-
systeem



den verwijderd, zodat er meer ruimte was om met de beschadigde kolom aan de slag te gaan.

Na uitgebreide beschouwingen over de gewenste kracht in de vijzels is gekozen alleen de werkelijk optredende belasting erin te drukken (zonder veiligheidsfactoren), zijnde 4400 kN (in plaats van 6500 kN). Dit komt dus overeen met 1100 kN per kolom.

Aan de hand van uitgebreide raamwerkberoeeningen kon worden aangetoond dat met deze methodiek de optredende krachten konden worden opgenomen.

Monitoring

Tijdens het vijzelen is door middel van een zeer nauwkeurig meetsysteem de verplaatsing van de vloeren en kolom gemeten. Bij de uiteindelijk aangebrachte vijzelspanning van 4400 kN bleek de verplaatsing van de vloer circa 3 mm te bedragen. Dit viel binnen de toleranties zodat de glaspuien geen problemen hebben veroorzaakt.

Nieuwe kolom

Na deze acties zijn de vijzels geborgd en is de prefab-betonkolom kapot gezaagd en verwijderd. Vervolgens zal de kolom ter plaatse opnieuw worden gestort. Nadat de kolom voldoende is verhard, kunnen de vijzels inclusief Megashore-ondersteuning worden verwijderd. Hierna mogen de 1200 stempels in de verdiepingen onder en boven deze constructie worden verwijderd.

Samenwerking

Op het moment van schrijven (december 2018) is de kolom verwijderd. De stort van de nieuwe kolom is nog voor het eind van het jaar voorzien. Door de inzet, inventiviteit en samenwerking van alle betrokkenen zoals bouwheer, constructeur, uitvoerend team en Safe is het gelukt ook deze onverwachte tegenvaller op een prettige en constructieve manier gezamenlijk tot een goed einde te brengen.



8
Systeem voor het opvangen van de kolombelasting, stempels nog aanwezig



9
Systeem na verwijderen stempels