

DOV lezingenavond 25 november 2008, 18.30 – 20.30

Rijkswaterstaat Bouwdienst, Westraven, **Laagbouw**, vergaderruimte **D1.44**
Griffioenlaan 2, 3526 LA Utrecht,

Parkeren in het Transferium, uitrijkaart bij de balie na afloop af te halen!

Een constructieve vormstudie voor de dakconstructie in gewapend beton van een Ferry terminal in Dubai

Jasper Janssen, TU-Delft / Royal Haskoning

Het afstudeeronderzoek wat Jasper Janssen heeft uitgevoerd als afronding van zijn master opleiding aan de faculteit civiele techniek in Delft bevat een constructieve vormstudie voor de dakconstructie in gewapend beton van een Ferry terminal in Dubai. Het onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met Royal Haskoning.

Het Dubai Creek ferry project bestaat uit een serie van vier ferry terminals welke samen een ferrylijn vormen. Deze ferrylijn wordt aangelegd als nieuwe laag van openbaar vervoer in Dubai en zal in de toekomst verder worden uitgebreid wanneer de kunstmatige eilanden voor de kust in gebruik worden genomen. De Al Ghubaiba ferry terminal is de grootste terminal en dient een echte bezienswaardigheid te worden. Het vrijgevormde ontwerp van Royal Haskoning Architecten combineert moderne architectuur met efficiënt ruimtegebruik. Om het architectonische concept van dit ontwerp zoveel mogelijk te accentueren is een constructie benodigd welke uiterst slank is en een geheel kolomvrije plattegrond bezit.

De vorm van de dakconstructie zoals deze door de architect is voorgesteld geeft constructief problemen. Hierom is met behulp van de resultaten van een EEM analyse een aangepast verbeterde dakgeometrie gecreëerd. Met behulp van grafische modellen in Rhinoceros en een uitgebreide batchfile zijn verschillende configuraties van een bestaande basisvorm bekeken. Met behulp van vervormings resultaten en enkele coördinaten transformaties zijn constructie geometrieën te genereren welke geschikt kunnen zijn als oplossing voor verschillende constructieve problemen.

Dit afstudeerproject laat zien, hoe eindige elementen modellen kunnen worden gebouwd op een manier, zodat ze meer geschikt zijn in de ontwerpfase van een project. Enkele methoden worden beschreven welke kunnen worden gebruikt om geometrieën met een complex intern krachten spel te optimaliseren.

Constructieve samenwerking van stalen raamwerken met discreet verbonden prefab betonnen invulpanelen

Paul A. Teeuwen, TU Eindhoven

Op de Technische Universiteit Eindhoven is een hybride stabiliteitsconstructie ontwikkeld voor hoogbouw als alternatief voor traditionele stabiliteitsconstructies. De constructie bestaat uit stalen raamwerken met discreet verbonden prefab betonnen invulpanelen, en vormt een nieuwe toepassing in 'infilled frames'. Het 'infilled frame' is een stabiliteitsconstructie die reeds lange tijd heeft bewezen effectief en efficiënt zijn in het stabiliseren van verdiepingbouw en middelhoogbouw. Lateraal draagvermogen komt tot stand door middel van samenwerking tussen raamwerk en vulpaneel, terwijl verticale belasting door alleen het raamwerk wordt opgenomen. Constructieve interactie tussen de twee componenten resulteert in een samengestelde constructie met een gecompliceerd gedrag doordat raamwerk en paneel elkaar

wederzijds beïnvloeden. Sinds het begin van de jaren vijftig is er uitgebreid onderzoek verricht naar het samenwerkend gedrag van raamwerken met respectievelijk metselwerk en in het werk gestort betonnen vulwanden. Echter vormt de toepassing van stalen raamwerken met discreet verbonden prefab betonnen invulpanelen een nieuw onderzoeksgebied in 'infilled frame'. Het doel van dit onderzoek is inzicht te verschaffen in het constructief gedrag van deze samengestelde constructie, en vervolgens praktische ontwerp regels te ontwikkelen. Om dit doel te bereiken is de constructie recentelijk onderworpen aan experimenteel en numeriek onderzoek. Naast een uiteenzetting van deze twee studies zal een vergelijking tussen de experimenteel en numeriek gevonden resultaten worden gepresenteerd.

Toetsing volgens de TNO-IBBC methode

Henco Burggraaf en Jan Zwarthoed

Voor circa 1200 bestaande kunstwerken, bestaande uit plaatdekken, doosconstructies, liggenderdekken en tunnels, zijn door ingenieursburo's dwarskrachttoetsen uitgevoerd op basis van de VBC. In veel gevallen is dit een conservatieve toets, die ten onrechte tot de conclusie leidt dat de constructie qua sterkte niet voldoet. In het kader van het project "Richtlijn Beoordeling Dwarskrachtcapaciteit Bestaande Betonnen Kunstwerken" zijn in opdracht van Rijkswaterstaat Bouwdienst door TNO circa twintig kunstwerken op dwarskrachtcapaciteit getoetst met een alternatieve methode. Deze boven-normatieve methode voor de controle van dwarskracht is in de jaren '70 van de vorige eeuw door TNO en RWS ontwikkeld specifiek voor toepassing van tunnelconstructies, dus daar waar een uniforme gelijkmatig verdeelde belasting optreedt. Met deze methode is ondermeer de dwarskrachtcapaciteit van het dek, de vloer en de wanden van de Heinenoordtunnel gecontroleerd. Volgens deze methode moet elke doorsnede gecontroleerd worden, waarbij de moment/ dwarskracht verhouding in de doorsnede een belangrijke parameter is. Naast de dwarskrachtenverdeling in de constructie, is dus ook de momentenverdeling van belang. De tunneldoorsnede is gemodelleerd in DIANA met behulp van vierhoekige, kwadratische plain strain elementen.

Met een lineair-elastische berekening zijn vervolgens de optredende spanningen ten gevolge van het eigengewicht, de grondruk en de waterdruk bepaald. Met integratie van de spanningen over de doorsnede zijn de doorsnedekrachten en -momenten bepaald. Bij een zestal waterhoogten zijn de doorsneden gecontroleerd.

In de presentatie zal toelichting gegeven worden op de alternatieve controlemethode.

Bezwijkanalyse kokerbrug met een plane stress model

Chantal Frissen, TNO DIANA BV

In dit project is een plane stress model gemaakt van een brugdeel, bestaande uit 5 velden van elk 60 meter. De constructie is opgebouwd uit een dubbelcellige kokerdoorsnede waarbij de diktes van zowel het dek, de vloer als de lijven verlopen. De constructie wordt voorgespannen met behulp van 57 samengestelde voorspankabels.

Het doel is het bepalen van het restdraagvermogen van de brug door de gelijkmatig verdeelde mobiele belasting volgens de Eurocode stapsgewijs te verhogen. Het ontstaan van scheuren en het bezwijken van de constructie wordt geanalyseerd. Hiertoe wordt een gefaseerde niet-lineaire berekening uitgevoerd met en zonder toevoeging van zachtstaal.