

Kwestie van balans

Niet altijd zijn het de hoogste of grootste projecten waarin de meest interessante constructieve vraagstukken voorkomen. De nieuwe bediencentrale in Scheveningen telt slechts vier bouwlagen en bereikt een hoogte van nog geen twintig meter. Toch bleek dit in zowel ontwerp als uitvoering een bijzonder spannend project. De locatie, de vorm van het gebouw en de integratie van de bouwtechniek vormden elk op zich al een complex vraagstuk. Deze aspecten samenbrengen in een gebouw met een relatief kleine plattegrond vereiste een creatief ontwerp en een flexibele werkwijze om dit ontwerp gedurende het proces bij te kunnen stellen.

ing. B. Oostdam RC en ir. P.G. Korthagen RO

Bianca Oostdam is projectleider en Paul Korthagen is raadgevend ingenieur, beiden bij IMd Raadgevende Ingenieurs in Rotterdam.

Het oude havenkantoor op de kop van de haven in Scheveningen voldeed al geruime tijd niet meer aan de huidige eisen. Het gebouw was te klein en technisch verouderd. Hergebruik van het gebouw bleek niet mogelijk en er is besloten de centrale en de naastgelegen Semafoor en seinmast te slopen. Voor de scheepvaart- en tunnelcentrale evenals de bediening van bruggen en pollers is tijdelijke huisvesting gevonden.

Ruimtelijk complex

De locatie kenmerkt zich door aanzienlijke hoogteverschillen, die zijn overbrugd met diverse kerende constructies. De oude bediencentrale stond op een hoger plateau, waarbij het aangrenzende maaiveld is gekeerd met een damwandconstructie. Uit aanvullend bodemonderzoek bleek dat zich achter deze damwand een tweede, verborgen grondkering bevindt. Hoewel het geen constructieve functie meer heeft, is deze destijds niet verwijderd



1. Situatie.

en vormt daardoor een ondergronds obstakel. Op een lager niveau loopt de bestaande kadeconstructie langs het gebouw. Deze kadeconstructie is ondergronds verankerd met talrijke trekankers in de bodem onder het gebouw. Ook hier is er sprake van nieuwe en oude elementen, wat resulteert in een complexe ondergrondse situatie met veel obstakels.

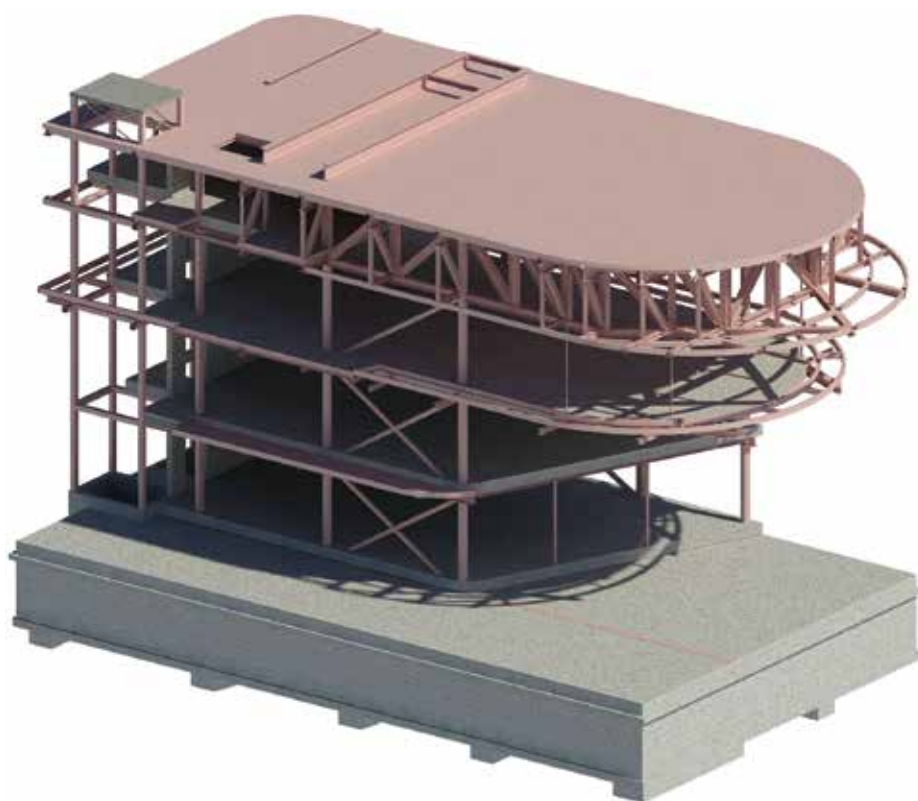
De kadeconstructie zelf blijft gehandhaafd vanwege haar essentiële zekerende functie en maakt geen deel uit van de vernieuwing.

Opzet

De nieuwe bediencentrale is op dezelfde locatie gebouwd. Het gebouw is echter veel groter en heeft een kelderverdieping die het



2. Ontwerp, bron Gemeente Den Haag.



3. Model hoofddraagconstructie.

hoogteverschil tussen het hoger en lagergelegen maaiveld overbruggt. Van de drie bouwlagen bovengronds is de tweede verdieping het meest opvallend. Hierin is de bedienzaal gesitueerd. Het is belangrijk dat er vanaf deze ruimte goed overzicht is over de haven. De ondersteunende functies zijn gepositioneerd in de bouwlagen eronder. De plattegrond

is hier kleiner waardoor er meer ruimte in het openbaar gebied ontstaat. In de 'pet' van het gebouw is extra hoogte gemaakt voor de bedienzaal. Aan de achterzijde is een extra techniekruimte ingepast. De opdrachtgever, gemeente Den Haag, heeft met haar ontwerpteam het Programma van Eisen vertaald in een startontwerp. Hiervan

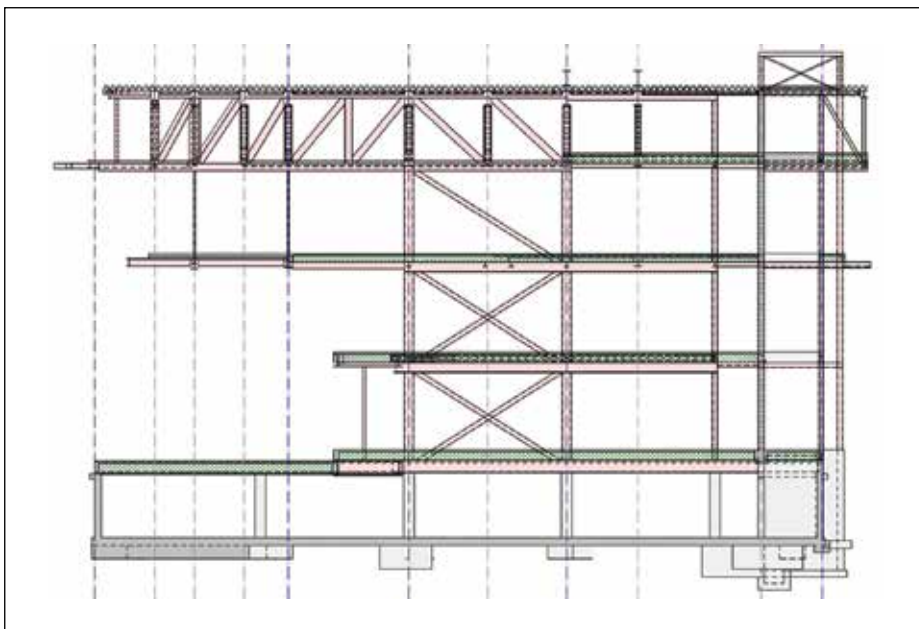
uitgaande heeft het ontwerpteam met onder andere RoosRos architecten en onder leiding van Besix/Vialis een integraal ontwerp gemaakt en verder gedetailleerd. Daarbij zijn alle technische functies zorgvuldig geïntegreerd binnen de compacte gebouwworm en de ruimtelijk complexe locatie.

Structuur hoofddraagconstructie

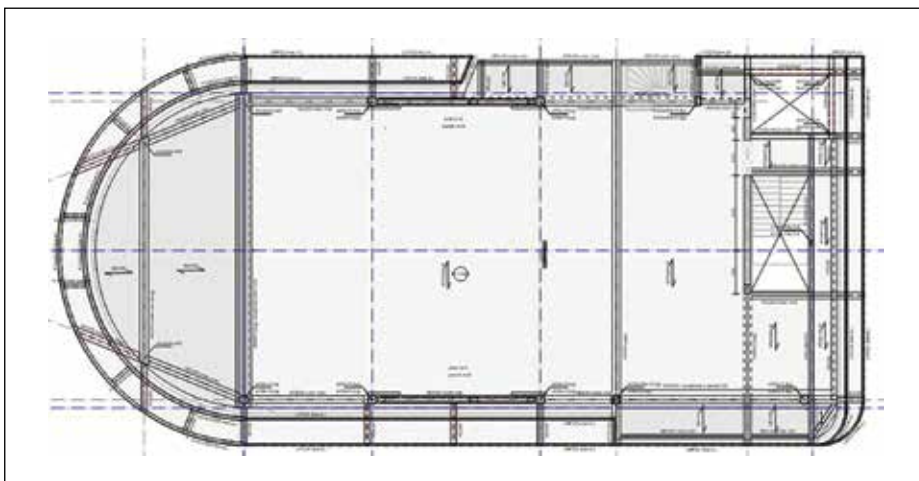
De hoofddraagconstructie van de bedienentrale bestaat uit een staalskelet waarop de verdiepingvloeren afdragen. Door de draaglijnen voor de langsgewels te plaatsen en de vloeren daartussen te overspannen, dus over de breedte van het gebouw, ontstaat een vrij indeelbare plattegrond. De vloeren zijn opgebouwd uit kanaalplaatvloeren met een druklaag. Op enkele posities is bewust een stortstrook tussen de kanaalplaten toegepast, zodat daar standleidingen geplaatst konden worden.

In de tweede verdiepingvloer zijn enkele vloervelden voorzien van een staalplaat-betonvloer in plaats van een kanaalplaatvloer. Dit zijn de vloervelden waarop de technische ruimten met buffervaten zijn geplaatst. Doordat er een staalplaat-betonvloer is toegepast, zijn in dit vloerveld meerdere vloersparingen mogelijk. Ook de vloer in de ronding van het gebouw is uitgevoerd als staalplaat-betonvloer. Deze is stempelloos gemaakt.

In het staalskelet is zorg besteed aan de positie van de kolommen. De positie is zowel in de verblijfsgebieden op de verdiepingen als in de parkeergarage afgestemd op de ruimtelijke indeling en de functionele eisen. De stabiliteit van het gebouw wordt verzorgd door een combinatie van horizontale vloerschijven en



4. Doorsnede vakwerkspant.



5. 2e verdiepingvloer.

verticale windverbanden. In de dwarsrichting is een betonwand toegepast die dienstdoet als stabiliteitswand en als afscheiding van het trappenhuis.

Uitkragende staalconstructie

Om het uitkragende deel van het gebouw te realiseren en tegelijkertijd een open ruimte in de bedieningszaal te creëren, zijn er twee vakwerkliggers in het staalskelet opgenomen. Deze vakwerkliggers zijn verwerkt in de hoogte van de dakrand. De staalconstructie is geknikt om de ronde vorm van het gebouw

te volgen en beide vakwerkliggers zijn in een eenvoudige 2D richting vormgegeven. Rondom de vakwerkconstructie kraagt het dak uit, hiervoor zijn de stalen liggers in het dakvlak gebruikt. Aan deze liggers is ook de hulpconstructie voor de gevel van de 'pet' bevestigd. Door de vorm van de onderliggende verdiepingen hebben de vakwerken aan beide zijden van het gebouw een verschillende lengte. Met uiteraard een ander vervormingsgedrag tot gevolg. De staalconstructie heeft hierdoor de neiging schuin te verzakken. De behoefte aan een transparante overkra-



6. De staalconstructie is geknikt...



...om de ronde vorm van het gebouw te volgen.

gende bedieningszaal had nog een complexiteit tot gevolg: de dwarsstabiliteit is helemaal aan de achterzijde van het gebouw gesitueerd. In combinatie met de hogere windbelastingen aan de kust leidt dit tot een grote excentrische reactiekracht van windbelastingen. De verbanden in de langsgevels nemen deze excentriciteit op, echter er is daardoor wel torsiegedrag in het gebouw aanwezig wat de vervorming van de vakwerken met verschillende lengtes versterkt.

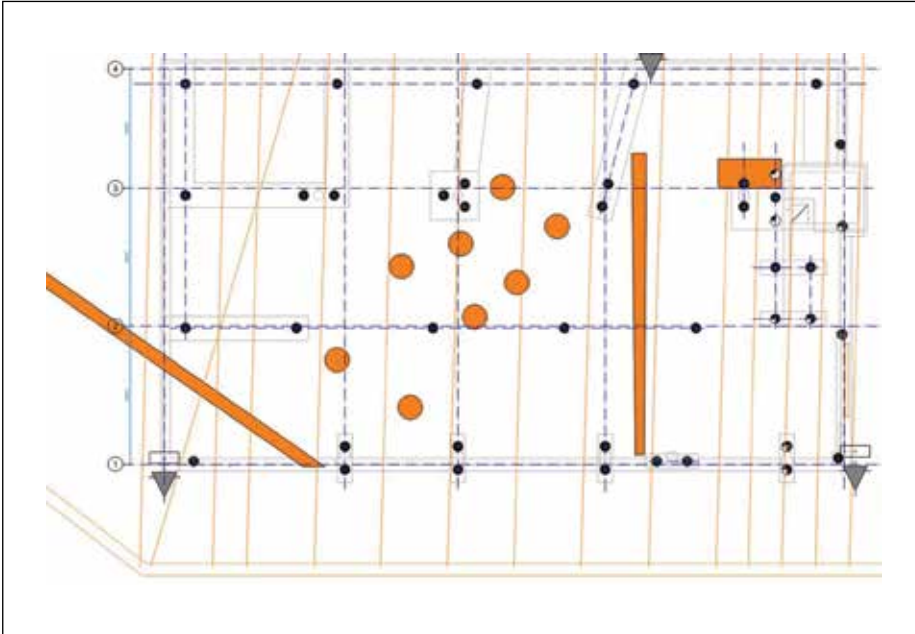
Monitoringsplan

Er zijn zowel 2D- als 3D-rekenmodellen en simulaties gemaakt van verschillende belastingssituaties om de mate van vervorming te kunnen analyseren. De uiteindelijk optredende vervormingen van de constructie zijn ook sterk afhankelijk van de uitvoeringswijze. Voor het plaatsen van de staalconstructie en de vloeren is vooraf een monitoringsplan opgesteld, waarbij de gemeten zettingen in elke bouwphase zijn vergeleken met de theoretische zettingen.

In verband met de glazen gevel van de bedieningszaal is er extra aandacht besteed aan de vervormingscapaciteit en stelruimte van de kozijnen. Kozijnen zijn schuin geplaatst, doordat de gesegmenteerde glazen gevel aan de bovenzijde verder naar buiten is geplaatst.

Projectgegevens

Opdracht Dienst Stadsbeheer Gemeente Den Haag · Architectuur studioSK, Utrecht en Vandelune, Utrecht · Bouwkundige uitwerking RoosRos Architecten, Oud-Beijerland · Constructief ontwerp IMd Raadgevende Ingenieurs, Rotterdam · Adviseur Movares, Rotterdam · Geotechnisch adviseur Geobest, Vianen · Uitvoering Besix, Dordrecht en Vialis, Houten · Staalconstructie Buiting Staalbouw, Almelo/Broekland



7. Palenplan in relatie tot obstakels.



8. Metalen gevelbekleding (foto: Besix).

Om de bovenregel van het kozijn goed te kunnen monteren, zijn er extra stalen hulp-liggers toegepast

Radar en seinmast.

Een opvallend element van het ontwerp is de radarmast. Deze mast is op het dak van het gebouw geplaatst en bedoeld om diverse radarapparatuur en antennes te kunnen monteren.

De bestaande mast was naast het gebouw op maaiveld geplaatst. Daarbij waren de maximaal toelaatbare vervormingen en trillingen al een aandachtspunt. Nu wordt deze mast van twaalf meter hoog op het gebouw met een uitkragende dakconstructie geplaatst. Door deze integratie is een zorgvuldige



9. Prefab vloerconstructie (foto: Buiting Staalbouw).

afweging van het optredende en toelaatbare vervormingsgedrag belangrijk. Een duidelijke demarcatie in het uitwerkingsproces heeft geholpen om voor alle partijen duidelijk te maken wie voor welk onderdeel verantwoordelijk is. Er is een staalconstructie voor de 'fundering' van de mast toegepast. Deze draagt rechtstreeks af op vier kolommen van het gebouw. De maximaal optredende hoekverdraaiing door de maximale windbelastingen is beperkt, zodat de totaal optredende vervorming binnen de grenzen van de seinapparatuur valt.

Invloeden van het terrein

De bedieningcentral bevindt zich naast een in gebruik zijnde kadeconstructie, waarvan de

ankers zich in de bodem onder het gebouw bevinden. Een fundering op staal was geen optie en het ontwerpen van een paalfundering voor het gebouw was een flinke opgave. Door te kiezen voor palen met een hoog draagvermogen zijn er minder nodig. Ook is er rekening gehouden met een flexibele funderingsconstructie, waarbij meerdere paalposities mogelijk zijn. In samenwerking met Geobest en Besix is een stappenplan opgesteld om tot een uitvoerbaar palenplan te komen.

Langs de kadeconstructie zijn in segmenten proefsleuven gegraven om de ankerpunten in te kunnen meten. Door deze maatvoering te combineren met de archieftekening, kenden we de theoretische posities van de ankers. Op basis hiervan konden de theoretische paalposities worden bepaald. Vervolgens zijn met een magnetometer sonderingen onderzocht of er damwandresten of ankers op deze posities aanwezig zijn. Nadat de paalposities zijn herijkt, is er overgegaan tot de uitvoering van de Fundex-palen. Tijdens het boren was er dagelijks contact tussen de geotechnisch adviseur, constructeurs en uitvoerende partijen. Daarbij werd elke risicovolle paalpositie tot op de centimeter nauwkeurig geoptimaliseerd.

Uiteindelijk heeft dit geleid tot een palenplan met acht revisies, maar ook een veilige uitvoering met een goede fundering.

Balans

De nieuwe bedieningcentral is inmiddels in gebruik en vervult een belangrijke taak voor het transport over weg en water. Het gebouw past in de omgeving en de vernieuwing van de Scheveningse haven. Het ziet er tegelijk modern uit. Het ontwerp van de bedieningcentral in Scheveningen getuigt van een zorgvuldige balans tussen constructieve haalbaarheid en functionele eisen. De combinatie van uitkragende staalconstructies, specifieke vloersystemen en een doordachte funderingsopzet vormt de basis voor een veilig, toekomstbestendig en efficiënt gebouw.

Daarmee voldoet de centrale niet alleen aan de hoge eisen van de scheepvaart- en tunnelbediening, maar ook aan de complexe randvoorwaarden van de omliggende infrastructuur en locatie. •