

H. Orsel

Henk Orsel is redacteur van *Bouwen met Staal*.

REM-eiland: constructeur

Ing. W.J. (Wiljan) Houweling RO (46) is vestigingshoofd bij ABT in Delft en eerst als adviseur en later als raad gevend ingenieur betrokken bij het voormalig REM-eiland. De ontsluiting deed een beroep op zijn constructeursgevoel.

'Mensen vragen: Oh, een booreiland? Nee, dat is het dus nooit geweest. Het is in Engeland gebouwd en direct voor commerciële radio en tv benut. Aardig is dat je de geschiedenis er nog in terugziet. Je ziet de punten waar die grote zendmast heeft gestaan. De kleurstelling is ook hetzelfde gebleven. Maar als meetstation is het veel langer gebruikt door Rijkswaterstaat, die er veel aan heeft ver-, op- en aangebouwd. In de zoektocht naar hoe dat systeem constructief werkte, kwamen we rare dingen tegen, zelfs een maatafwijking in de stramienmaat. Over het algemeen kun je zeggen dat dit type bouw voor offshore standaard stevig en zwaar is uitgevoerd. Onderdelen zonder zware functie waren soms overgedimensioneerd. Grote inwendige kolommen van een latere verbouwing leken een dragende functie te hebben, maar hadden dat niet. Van de hoofd draagconstructie hebben vanaf een oude tekening eerst alle afwijkingen vastgelegd. Het meeste dat door Rijkswaterstaat aan het bouwwerk was opgehangen, was schorend aangebracht, met trekstangen, hetzij met drukschoren. Dat hebben we opgemerkt en afgestemd met de architect, die deze beeldtaal weer in het nieuwe ontwerp heeft laten terugkomen. Oorspronkelijk bestaat het bouwwerk uit

twee lagen. Eén van de eerste vragen was: kunnen er nog twee verdiepingen op? Ja, met gemak. Er was overcapaciteit door de aanwezigheid van een helikopterplatform maar ook door die zendmast. Dat was een enorm ding, als je zag hoe de krachten werden ingeleid. Het is er één geworden met mogelijkheid tot dakterras. De controles en het plaatsen van de verdieping, dat was constructief nou niet bepaald een spannende uitdaging. Bouwfysisch was de pui nog wel een lastige. De wanden zijn onderdeel van de constructie. Die bestaan uit vlakke staalplaat vol tussen de kolommen gelast met aan de binnenzijde verstijvingsribben. Die plaat kun je eventueel wel bekleden, maar de kolommen staan binnen en buiten. Gezien het risico op condensatie hebben we gezorgd dat eventueel vocht kan worden afgevoerd. Hadden we er een schil omheen gezet, dan was het effect weggeweest. Dus moet je daar accepteren dat het bouwfysisch niet helemaal zuiver is. Op de bovenste verdieping hebben we dat uiteraard anders ontworpen, door de constructie naar binnen te plaatsen en de gevel er iets voorlangs te laten lopen.

Het transport is een verhaal apart. In Delfzijl is het platform met optop, glas- en waterdicht en inclusief alle installatiecomponenten, in zijn geheel opgetild en naar Amsterdam vervoerd. Die belasting bracht een aantal constructieve maatregelen met zich mee, waaronder het inbrengen van een trekstang die op de onderste hoofdlijger aangrijpt. Ook de fundering van de nieuwe onderconstructie vroeg ontwerp technisch de nodige aandacht; in plaats van een vast jaccet hebben we een heel ander systeem toegepast. Nu staan er in scheefstand zes losse pa-

len onder die later boven de waterspiegel met elkaar zijn verbonden.

Meest complex is toch de ontsluiting. Het platform moet vanaf de wal bereikbaar zijn en er moet een flinke hoogte worden overwonnen. Plus: een lift. Die had de architect ernaast bedacht als een schacht op vier palen. Wij zeiden: da's toch jammer, waarom zou je die niet aan het eiland hangen? De architect was direct enthousiast, hoewel de eerlijkheid gebiedt te zeggen dat dit later in verband met buiging constructief ook noodzakelijk was. Ook hebben we de palen onder de loopbrug weggehaald, omdat er genoeg capaciteit was om het op te hangen. Zo is die trappartij ontstaan. Daaraan is behoorlijk gerekend voor de stijfheid. De eigenfrequen-

'Het meest gevaarlijke is een constructeur die niet twijfelt'

tie maar ook comfort hebben we uitgebreid getoetst. Omdat het model erg gevoelig was voor vervorming hebben we alle veerstijfheden moeten bepalen. De belastinggevallen zijn vertaald naar een aantal puntlasten en vervolgens is steeds gekeken naar de combinaties, soms ook handmatig. Wanneer een puntlast kritisch is, dat is constructeursgevoel. Dit is geen constructie waarbij je het gevaar loopt dingen over het hoofd te zien, dus ook je gevoel is instrument. De computer is maar een hulpmiddel. Wij beginnen eerst met een simpele berekening; wat is de

Projectmedewerkers ABT

Raadgevend ingenieur en eindverantwoordelijke ing. Wiljan Houweling RO (foto) • Constructeurs ir. Thomas Wever en ir. Dennise Guthrie • Tekenaars ing. Wil Duyvestijn en ing. Maaïke Kortekaas • Geotechnisch adviseur ing. Bert Everts • Kwaliteitsinspecteur ing. Theo van Wolfswinkel

overspanning en wat voor profielen zijn nodig? Dat is toch altijd de basis. Eerst het gevoel krijgen. Daarna haal je er een brei aan getallen uit. Als die niet voldoen aan je verwachting gaan de alarmbellen rinkelen, en gaan we puzzelen.

Het gevoel moet dus eerst goed zijn en bevestigd worden door je model. Het handige van een computer is dat je je bandbreedte kunt vaststellen, zoals hier: hoe gevoelig is die trap en wat is waarschijnlijk de werkelijkheid? Voor het aftasten daarvan leent de computer zich heel goed. Je verifieert eigenlijk je aannames. Ik merk dat jonge mensen die net van de opleiding komen vaak bij voorbaat heilig vertrouwen op de computerresultaten. Ik dring er altijd op aan: maak eerst een hand-

'De kunst is te blijven
nadenken terwijl je aan het
rekenen bent'

berekening, neem eventueel de vergeet-mij-nietjes erbij en ga voor jezelf na hoe je het zonder de computer doet. Ook je controles. Dat draagt bij aan je gevoel. Als iemand bewust en gestructureerd nadent over hoe hij of zij z'n model opzet, komt het wel goed. Voordat je vroeger je kalktekening maakte, moest je ook goed weten wat je deed. Nu kan dat heel gemakkelijk, meteen achter de computer, maar ik zie wel dat het daardoor vaak niet gestructureerd opgezet is.

Het meest gevaarlijke is een constructeur die niet twijfelt. Toen ik hier kwam, 22 jaar gele-



foto: Vincent Basler

Wiljan Houweling, raadgevend ingenieur en eindverantwoordelijke van het nieuwe REM-eiland.

den, zag ik vaak oude rotten twijfelen. Nu kan ik dat plaatsen, en begrijpen. Je probeert een waarheid veilig te benaderen, maar het is een soort *best guess* die je zo bekwaam mogelijk probeert te onderbouwen. De kunst is te blijven nadenken terwijl je aan het rekenen bent. Naar mijn mening onderscheidt dat een goede constructeur van de mindere. De mindere heeft moeite dat denkniveau te halen maar komt door de computer wel snel tot een resultaat. Het is ook zaak kritiek te hebben en te durven vragen. Dat is een cultuur die wij bewust proberen te kweken,

maar tegelijk ook des constructeurs: een beroepshouding. Als dat niet gebeurt, ben je in zekere zin gevaarlijk bezig. Wij selecteren onze mensen juist op deze kwaliteiten. Dit lukt goed waardoor wij ook dit soort bijzondere constructies goed kunnen aanpakken. Ja, we hadden het platform ook kunnen laten verschroten, maar het REM-eiland vertegenwoordigt een geschiedenis en past in de duurzaamheidsgedachte. Voor mij persoonlijk is het ook erg geschikt voor uitleg op de spreekwoordelijke verjaardag. Voor leken spreekt het tot de verbeelding.' •