

Figuur 1: Het tracé van de Rotterdamsebaan

Veilig ontwerp door parametrisch ontwerpen

Rotterdamsebaan; stadsontsluiting met boortunnel

De Rotterdamsebaan is een nieuwe stadsontsluiting van de gemeente Den Haag die grofweg loopt van knooppunt Ypenburg (A4/A13) naar de Binckhorstlaan. Het tracé (figuur 1) omvat een verdiepte ligging om een viertal wegen te kruisen en een boortunnel richting het stadscentrum onder de archeologische vindplaats van het Forum Hadriani door. Dit artikel beschrijft het vormgevingsontwerp uit het Ambitiedocument Architectuur Rotterdamsebaan, dat als illustratieve uitwerking is gebruikt bij de aanbesteding van het hoofdcontract van de Rotterdamsebaan. Het ambitiedocument is vooral een vormgevingsambitie. Het uitgewerkte ontwerp correspondeert niet één-op-één met de eisen zoals die zijn opgenomen in de vraagspecificatie van het DBM (Design, Build & Maintain) contract, waarin ook vrijheid is gelaten aan de ontwerpende aannemers. Ten tijde van het schrijven van dit artikel was het werk nog niet definitief gegend.

De Gemeente Den Haag heeft zich als doel gesteld om van de Rotterdamsebaan een hoogwaardige nieuwe stadspoort van Den Haag te maken en heeft daartoe een ambitiedocument architectuur opgesteld. Hierin zijn de witte, aangeliichte wanden in de tunnel, de noodzakelijke reinigingszones, als een vloeiend lint over de rest van het traject doorgetrokken. In de verdiepte ligging van het traject begeleiden de wanden de automobilist onder de viaducten door. Op het maaiveldgedeelte, waar kortstondig geen

noodzaak is voor wanden, zorgen de lichtlijnen voor visuele begeleiding. Zo wordt de Rotterdamsebaan een herkenbare stadspoort tussen de Rijksinfrastructuur en de stad en een veilig traject voor de automobilist.

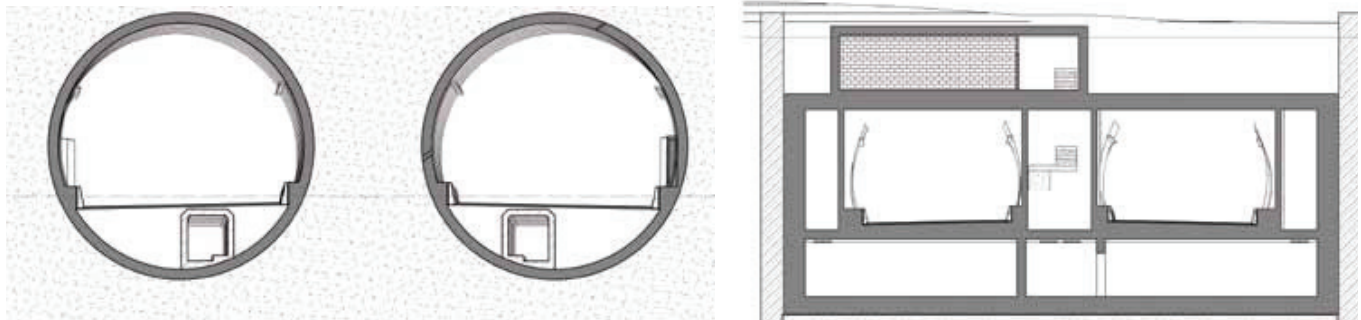
Ontwerpen en modelleren

Het vormgevingsontwerp kon in korte tijd tot stand komen dankzij een parametrisch ontwerp met behulp van Revit. Hoewel een stadsontsluiting met een 1,8 km lange boortunnel en een ver-

diepte ligging onder een viertal kunstwerken door primair een civieltechnische opgave is, is voor het goed functioneren een goede vormgeving minstens zo belangrijk. Bij de beleving van tunnels speelt het smalle profiel en de overgang van de open lucht naar de tunnel en vice versa een grote, veelal als negatief ervaren, rol. Het ontwerp is er dan ook van meet af aan op gericht geweest om de in zijn aard smalle boortunnel zo breed mogelijk te laten overkomen en om de overgang van



Figuur 2: Driedimensionale langsdoorsnede met uiterst links de boortunnel, gevolgd door de startschacht, de gesloten toerit met bij de beëindiging boven de toerit een dienstgebouw en ten slotte de open toerit die rechts op maaiveld uitkomt



Figuur 3: De dwarsdoorsnede van de boortunnel (links) resp. van de startschacht (rechts)

binnen naar buiten en omgekeerd zo vloeiend mogelijk te laten verlopen.

De boortunnel

Een boortunnel wordt gekenmerkt door een uit kostenoverwegingen zo smal mogelijk geboord tunnelgedeelte met aan weerszijden een start- respectievelijk ontvangtschacht, een gesloten toerit en een open toerit om op maaiveld uit te komen (figuur 2).

De boortunnel bestaat per weghelft dus uit een krappe buis. Om de beleving minder benauwd te maken is er voor gekozen om de tunnelbuizen boven de stepbarriers aan weerszijden te bekleden met hoogglans witte gebogen beplating. De beplating loopt tot 4,70 m boven het wegdek waar ook aan weerszijden een lichtlijn met LED-verlichting de beide wanden aanschijnt. Hier is voor gekozen om de wanden in de beleving zo veel mogelijk te laten wijken en dit is ook de

hoogte die periodiek gereinigd gaat worden. De dubbele verlichtingslijnen lopen zo als het ware mee met de wegmarkering en rekken die visueel in de breedte wat op. De tunnelsegmenten daarboven blijven onbehandeld en zullen al snel donker kleuren. De tunnelinstallaties zijn ook donker geschilderd om ze zo veel mogelijk weg te laten vallen. De hulpposten die wel moeten opvallen bevinden zich in de witte zone, zodat daarin vanzelf is voorzien. Zo is tegen minimale kosten de beleving voor de weggebruikers sterk verbeterd. De ronde boortunnel vormt het langste gedeelte van het traject en de overige vormgeving is hieraan ontleend.

De start-/ontvangtschacht

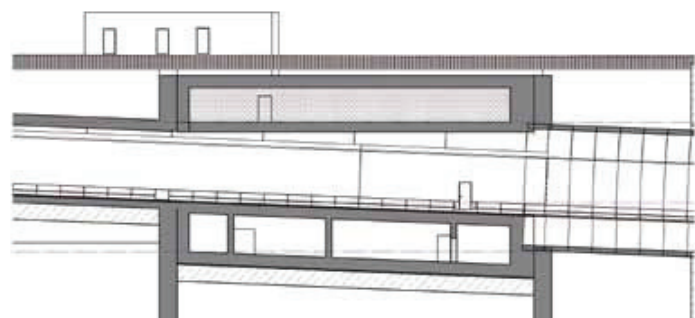
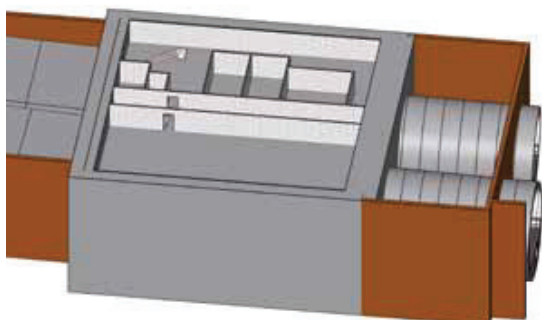
De start- en ontvangtschacht zijn door hun aard veel breder (figuur 3 en figuur 4), zodat de verleiding ontstaat om deze ruimte 'aan de automobilist te geven'.

Hier is niet voor gekozen om te voorkomen dat de automobilist bij het inrijden van het boortunnelgedeelte het gevoel krijgt een smal gat in een muur in te rijden. Daarvoor in de plaats wordt de witte beplating met de bijbehorende lichtlijn vanuit de boortunnel gerecentreerd doorgezet (figuur 4). Zo wordt er voor gezorgd dat de automobilist ongemerkt het smalle boortunnelgedeelte in wordt geleid.

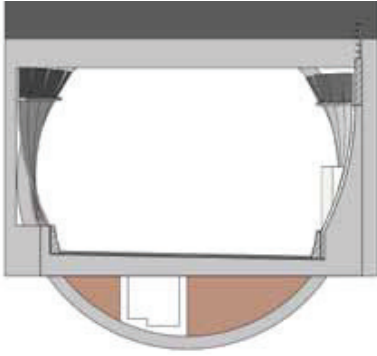
Geleidelijk wordt daarbij in de startschacht en de daaropvolgende gesloten toerit de beplating achterover gekanteld en stapsgewijs wordt de buigstraal vergroot om uiteindelijk bij de open toerit met een flauw gebogen wand verticaal te eindigen (figuur 5).

De gesloten toerit

De gesloten toerit is het zich tussen maaiveld en de start- of ontvangtschacht bevindende ondergrondse weggedeelte.



Figuur 4: De overgang van gesloten toerit naar startschacht naar boortunnel driedimensionaal (links) resp. in doorsnede (rechts)



Figuur 5: Het principe van het verloop van de gebogen vorm van buiten naar binnen en omgekeerd

Deze toerit ligt dus onder een helling en bevat de overgang tussen het weggedeelte in de open lucht, de open toerit, en het omsloten echte tunnelgedeelte met kunstlicht. Om deze voor de automobilist belastende overgang zo soepel mogelijk te laten verlopen is er voor gekozen om het wegprofiel en de wanden daar niet te

veranderen, zoals hiervoor beschreven is. Ook wordt er daarom op de overgang extra verlichting aangebracht die in de nachtsituatie niet aan staat, maar overdag de licht-donkerovergang minder scherp maakt. Op deze overgang bevindt zich aan de ene zijde op het dak van het gesloten tunneldeel ook een tunnelgebouw met de benodigde techniek (figuur 6).

De open toerit

De open toeritten beginnen vanuit de tunnel gezien met flauw gebogen witte betonpanelen boven de stepbarriers tot een hoogte van 4,70 m boven het wegdek met daarboven een lichtlijn. Tussen de twee meter brede panelen zit een terugliggende voeg waarmee bochtovergangen gemaakt kunnen worden en waarlangs regenwater geconcentreerd naar beneden loopt. De lichtlijn is bevestigd aan een gootprofiel dat in de verticale voegen loost. Boven dit gootprofiel zit een naar buiten versprongen donker betonnen verticale wand tot net

boven maaiveldhoogte. Op de zo ontstane betonnen rand zit een opnieuw naar buiten versprongen, horizontaal geleed donkergrijs hekwerk. Waar het wegdek minder dan 4,70 m diep onder maaiveld ligt is de gekromde wand eerder afgesneden en wordt de verlichting op 4,70 m hoogte als lijnverlichting doorgezet aan masten en hangdraden (figuur 6). Zo wordt een rustig beeld met maximale continuïteit gecreëerd voor de automobilist.

Verdiepte ligging

De Rotterdamsebaan voert onder diverse wegen door, zoals de snelweg A4 en de Laan van Hoornwijk met hun op- en afritten. In de vormgeving is de doorgaande Rotterdamsebaan dominant, waarbij het omliggende landschap doorloopt tot het technische profiel van die weg.

Voor de vormgeving van de weg geldt dat dezelfde systematiek gehanteerd wordt als bij de open toeritten (figuur 7).

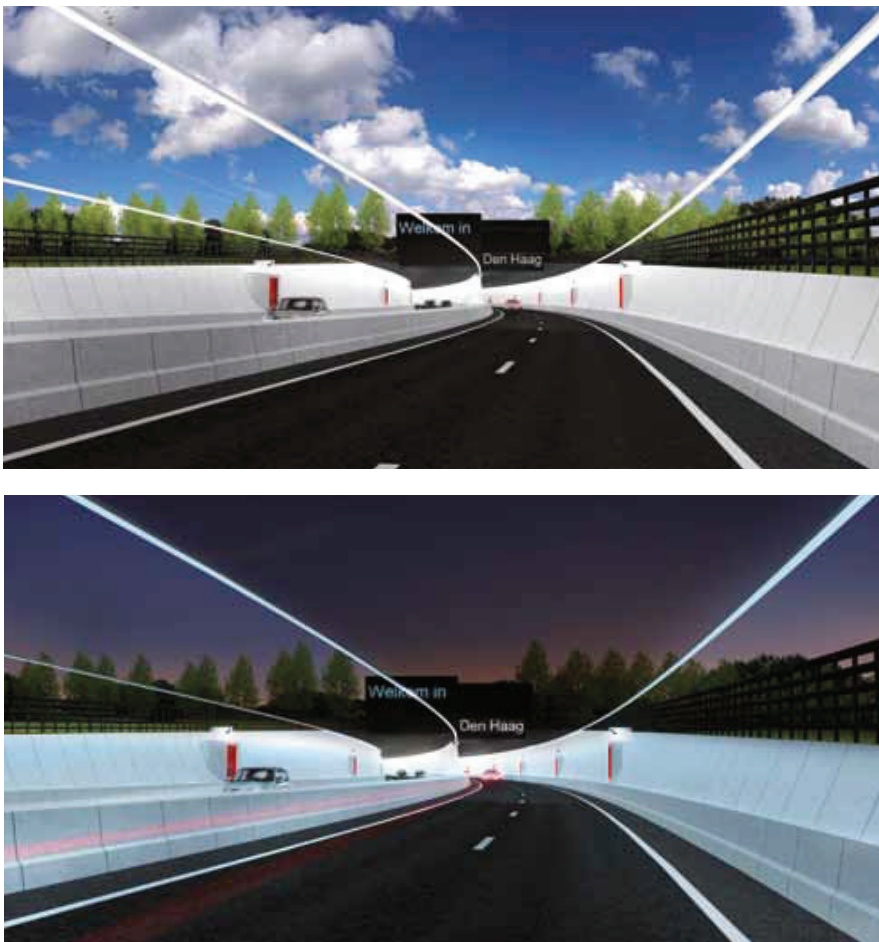
Kruisende infrastructuur

De kruisende viaducten voor auto's hebben allemaal hetzelfde vormgevingsprincipe: het zijn vlakke platen die naar weerszijden verjongen. De hekwerken sluiten aan bij de vormgeving van de Rotterdamsebaan en ze lopen met het viaduct mee zo ver als voor de veiligheid nodig is om naar de einden geleidelijk in hoogte af te nemen door de regels van boven naar onder successievelijk te beëindigen (figuur 7).

De Rotterdamsebaan doorsnijdt het huidige parkeerterrein van Familiepark Drievliet. Om het familiepark met het nieuwe parkeerterrein aan de overzijde van de Rotterdamsebaan te verbinden, komt er een rolstoeltoegankelijke loopbrug: de Drievlietbrug. De Drievlietbrug sluit in zijn vormgeving aan op de ronde vormen van de Rotterdamsebaan. Om te voorkomen dat er voorwerpen op de rijbaan worden gegooid heeft de loopbrug een hekwerk dat zich geleidelijk over het loopgedeelte heen vouwt (figuur 8).

Parametrisch ontwerpen

Zonder dit gehele ontwerp als parametrisch model op te zetten was het nagenoeg onmogelijk geweest om de vloeiende overgangen correct te ontwerpen en er ook voor te zorgen dat het



Figuur 6: Tunnelgebouw Vlietzone



Figuur 7: Verdiepte ligging



Figuur 8: De Drievlietbrug

eenvoudig bouwbaar blijft. Ook de raakvlakken met de omgeving en andere objecten zoals tunneltechnische installaties waren zo prima te bewaken, waardoor eventuele conflicten tijdig konden worden gesignaleerd. Vanuit het parametrische model zijn regelmatig visualisaties gegenereerd om het visuele effect van de genomen beslissingen te controleren. En diverse malen is door het maken van filmpjes vanuit het perspectief van de automobilist gecontroleerd of de juiste ontwerpbeslissingen werden genomen. Door de parametrische opzet was het vervolgens eenvoudig om het ontwerp bij te sturen, zonder dat alles opnieuw getekend hoefde te worden. Zo heeft uiteindelijk het parametrisch ontwerpen er in belangrijke mate toe bijgedragen dat er een veilig ontwerp is ontstaan dat de automobilist als rustgevend en plezierig zal ervaren. ■

Ir. L.I. Vákár, Movares, ir. T.P.J. Brands, Gemeente Den Haag, Ingenieursbureau, ir. M.S.M. Grasveld, Grasveld Architect bv en ing. M. Rozendaal, Movares

