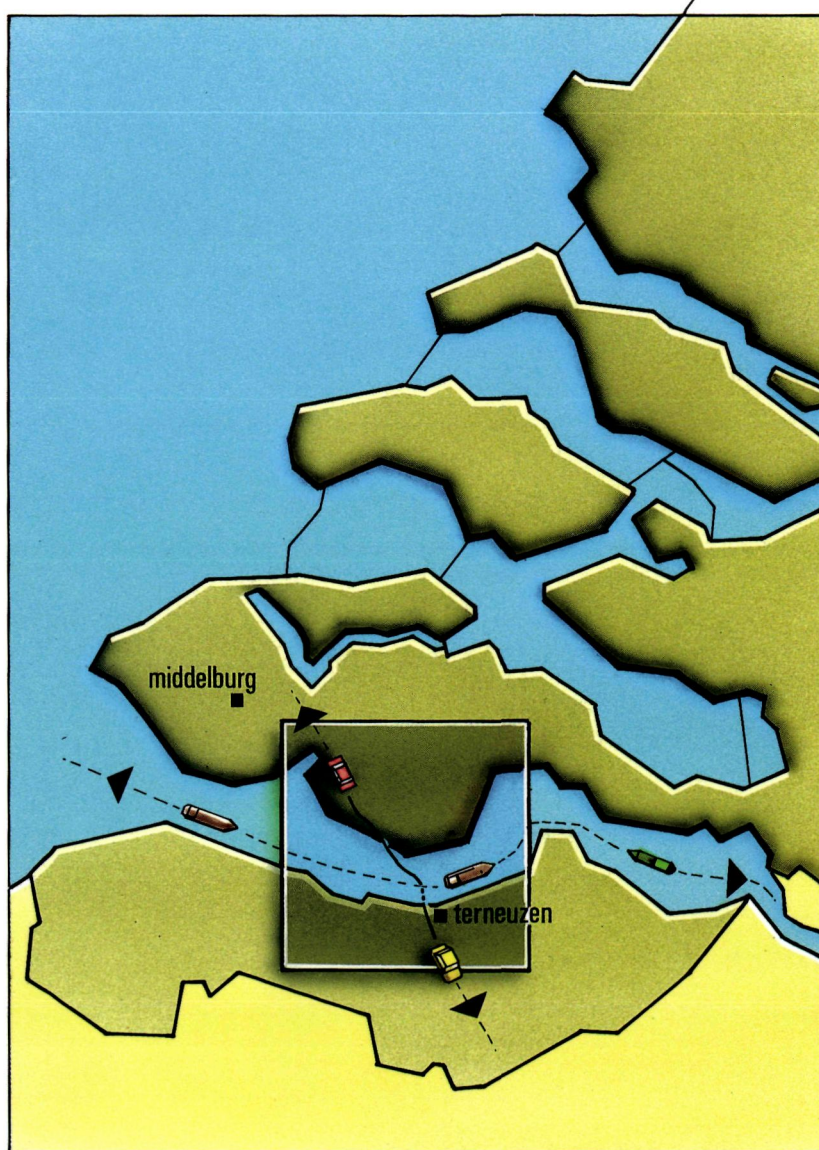


Open weg, open water



SAMENVATTING VOORONTWERP

Colofon

Deze samenvatting is opgesteld door:

- Directie Milieu en Waterstaat van de Provincie Zeeland
- Rijkswaterstaat directie Zeeland
- Bouwdienst Rijkswaterstaat

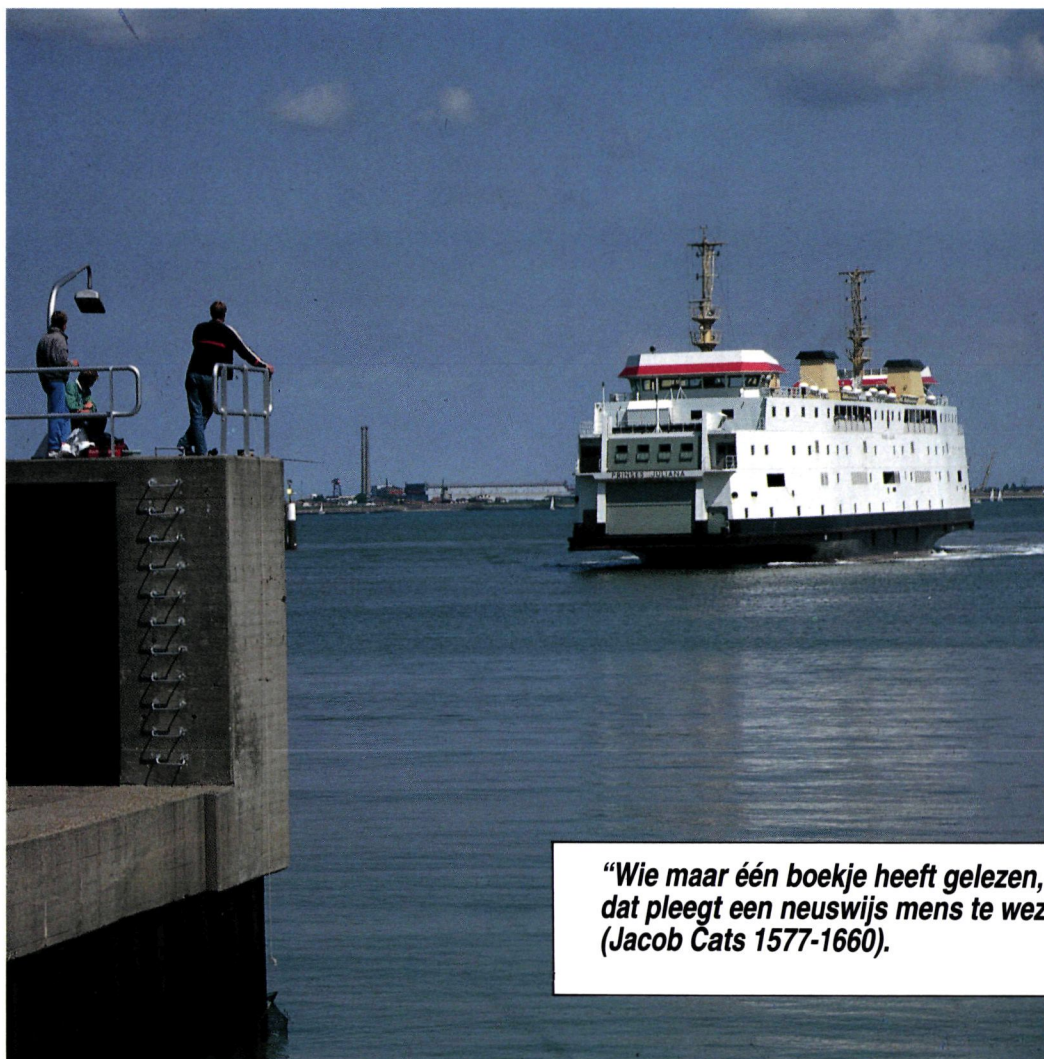
Lay-out en vormgeving:

- Visucom, Waalwijk

Luchtfoto's:

- Deltaphot, Middelburg





***“Wie maar één boekje heeft gelezen,
dat pleegt een neuswijs mens te wezen...”
(Jacob Cats 1577-1660).***

De Westerschelde...

De infrastructuur van Zeeland is door de geografie van de eilanden van oudsher oost-west gericht geweest. De Deltawerken brachten hierin verandering. Door de wegen op de deltidammen en door de Zeelandbrug kwam een sterke verbetering in de noord-zuid relatie tot stand. Er resteert één uitzondering: de veerdiensten Vliissingen-Breskens en Kruiningen-Perkpolder. In het nationale hoofdwegennet waar ze deel van uit maken vormen ze de verbinding tussen Zeeuwsch-Vlaanderen en Midden-Zeeland. De Westerschelde vormt nadrukkelijker dan voorheen een barrière voor het wegverkeer.

...van scheidslijn...

Hoewel de veerdiensten op zich goed functioneren, hebben zij toch hun beperkingen. In de vroege ochtend, 's avonds en in de week-einden is er één afvaart per uur. 's Nachts wordt niet gevaren, er moet dan worden omgereden over Antwerpen. De overtocht van zo'n 5 km kost inclusief wachttijd gemiddeld 35 minuten, overeenkomend met een fictieve rijafstand van 40 - 50 km. In de zomer lopen de wachttijden niet zelden op tot 1 à 2 uur. Afgezien van dit ongerief staat deze verkeerssituatie de optimale ontwikkeling van economische en maatschappelijke relaties in de weg.

Omdat de Westerschelde als belangrijke vaarroute naar Belgische havens niet kan worden afgedamd is de aanleg van een vaste oeververbinding de afgelopen jaren voortdurend onderwerp van gesprekken geweest.

...tot levensader

Realisatie van de beoogde Westerschelde Oeververbinding (WOV) zou de huidige situatie verbeteren en nieuwe kansen scheppen.

Dit streven kwam een belangrijke stap dichterbij na afronding van een uitvoerige discussie tussen Rijk, Provincie, gemeenten en andere belanghebbenden over de tracékeuze. Op 1 maart 1991 stelden Provinciale Staten van Zeeland de ligging van het tracé vast, zes dagen later stemde de Minister van Verkeer en Waterstaat ermee in.

Aan de tracékeuze gingen uitvoerige studies vooraf waarvan de bevindingen zijn vastgelegd in de tracénota/MER (Provincie Zeeland, januari 1990). Deze beschrijft voor het gebied tussen A58 op Zuid-Beveland en N61 in Zeeuwsch-Vlaanderen en de op de veerdiensten aansluitende wegen:

- de huidige situatie met de autonome ontwikkelingen;
- de diverse alternatieve oplossingen van de WOV;
- de effecten van de aanleg van een WOV per alternatief.

Nota en aanvullingen erop vormen de belangrijkste basisdocumenten voor het technische toetsplan, opgesteld door de Provincie Zeeland

en andere overheidsinstanties zoals de directie Zeeland van Rijkswaterstaat en de Bouwdienst Rijkswaterstaat.

Het toetsplan, bestaande uit een voorontwerp van de gehele oeververbinding met de toeleidende, kruisende en aansluitende wegen, staat de gegadigden voor ontwerp en bouw als referentie-ontwerp ter beschikking. De bij het vervaardigen van het voorontwerp verkregen inzichten in het specifieke karakter van het vigerende tracé zijn vertaald naar eisen, zoals opgenomen in de nota 'Randvoorwaarden'. De resultaten van onderzoek en studie zijn vervat in de nota 'Basisgegevens'.



Getekend is brugtype Variant D.

Twee oplossingen

Het voorontwerp van het toetsplan kent voor wat betreft de oeververbinding twee oplossingen:

1. een tunnel, een damvak en een brug
 2. een volledig geboorde tunnel.
- Toe leidende wegen zorgen voor aansluiting op het bestaande wegennet. Het vastgestelde buitendijks tracé landt aan ten westen van het sluisencomplex bij Terneuzen in Zeeuwsch-Vlaanderen en ten westen van Ellewoutsdijk op Zuid-Beveland.

De oplossingen voor de oeververbinding zijn ingegeven door geografische en morfologische factoren, in combinatie met een reeks randvoorwaarden, die voor beide afzonderlijk zijn opgesteld. De inhoudsopgave van de nota's 'Randvoorwaarden' geeft een goed beeld van de veelzijdige aard van eisen die in de afweging zijn betrokken:

1. Locatie-eisen.
2. Functionele eisen.
3. Betrouwbaarheidseisen.
4. Levensduureisen.

5. Veiligheidseisen.
6. Milieu-eisen.
7. Eisen vanuit de omgeving.
8. Eisen van derden.
9. Esthetische eisen.
10. Voorgeschreven ontwerpspecificaties.
11. Eisen t.a.v. kosten.
12. Normen en richtlijnen.
13. Uitvoeringseisen.
14. Eisen m.b.t. inspectie en onderhoud.
15. Vergunningen en ontheffingen.

Geografie tracé Westerschelde

De Westerschelde is ter plaatse ongeveer 5 km breed en er bevinden zich twee belangrijke vaargeulen in. Hoofdvaargeul voor zeeschepen is de Pas van Terneuzen (aan de kant van Zeeuwsch-Vlaanderen). De Pas is ca. 1600 m breed; de eigenlijke vaargeul 600 m. De Pas gaat aan de noordzijde over in een ca. 2200 m brede ondiepte, de Middelpaalt. De Middelpaalt gaat op zijn beurt over in de Everingen. Deze nevenvaargeul aan de kant van Zuid-Beveland is ca. 1 km breed en wordt hoofdzakelijk gebruikt door de binnenscheepvaart en de kleine zeescheepvaart.

Onderdelen

Het voorontwerp oplossing 1 bestaat uit vijf deelprojecten:

1. een tunnel onder het hoofdvaarwater Pas van Terneuzen, inclusief toeritten;
2. een brug over het nevenvaarwater Everingen;
3. een damvak op de Middelpaalt in het midden van de Westerschelde en een damvak bij de aanlanding van de brug op Zuid-Beveland;
4. toe leidende wegen op zowel Zuid-Beveland als in Zeeuwsch-Vlaanderen;
5. een bouwdok en afbouwsteiger in het industriegebied Vlissingen-Oost.

Het voorontwerp oplossing 2 bestaat uit twee deelprojecten:

1. een geboorde tunnel onder de gehele Westerschelde
2. toe leidende wegen op zowel Zuid-Beveland als in Zeeuwsch-Vlaanderen.

Een uitwerking van beide oplossingen vindt u op de volgende pagina's.



1. OPLOSSING 1

(tunnel, damvak, brug)

Tunnel onder Pas van Terneuzen

Voor de Pas van Terneuzen gelden onder meer de volgende randvoorwaarden:

- minimaal benodigde vaargeulbreedte 750 m op NAP -20,50 m;
- onbeperkte doorvaarthoogte over de gehele vaargeulbreedte;
- 100% behoud van het natte doorstroomprofiel;
- minimale bodembreedte 300 m op NAP -28 m.

In het bijzonder vanwege de eis van onbeperkte doorvaarthoogte bestaat de oeververbinding in de Pas van Terneuzen uit een tunnel.

Damvak op de Middelpilaat

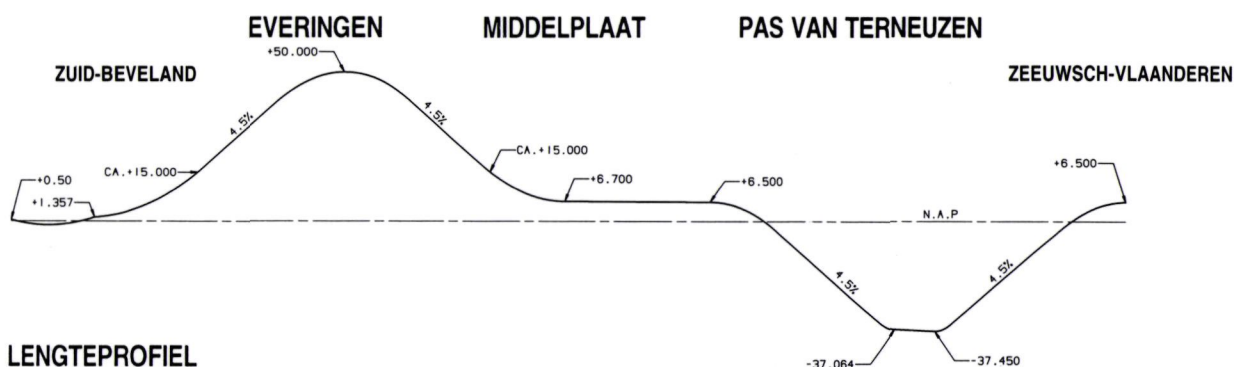
De Middelpilaat met zijn relatief hoge ligging leidt bijna als vanzelf tot de keuze voor een damvak als verbinding tussen tunnel en brug.

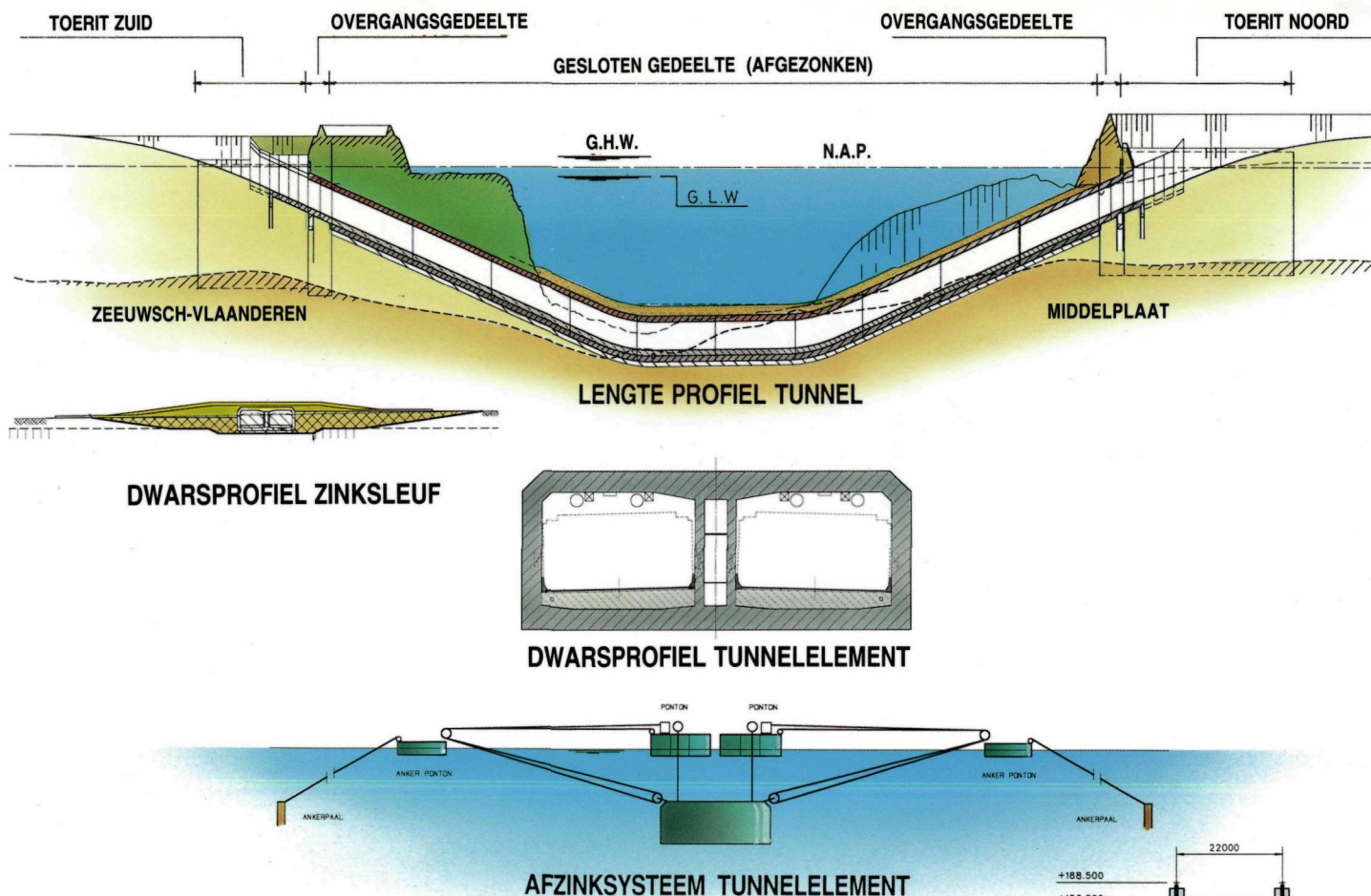
Het ruim twee km lange damvak loopt ongeveer in de richting noord-zuid en ligt buiten de vaargeulen. Het maaiveld ter plaatse van het damvak heeft over de grootste lengte een hoogte variërend tussen NAP en NAP +1 m. De plaat is zeer vlak en wordt niet doorsneden door geulen.

Gedurende de bouwfase doet het damvak dienst als transportweg voor bouwverkeer en als werkterrein.

Brug over Everingen

De voor de noordelijke nevenvaargeul Everingen geldende beperkte nautische randvoorwaarden en kostenoverwegingen leidde de keuze tot een brugoplossing. Daarbij is de doorvaartbreedte loodrecht op de geul bij één opening minimaal 400 m en bij twee openingen minimaal 2 x 250 m. De doorvaarthoogte ter plaatse van de vaargeul(en) is voorshands vastgesteld op NAP +43 m.





1.1 TUNNEL

Zowel voor het voorontwerp van de tunnel als de bijbehorende toeritten zijn diverse varianten in beschouwing genomen.

Voor het gesloten tunnelgedeelte is een beproefde methode gekozen waar veel ervaring mee is opgedaan. Afzonderlijk in een bouwdoek gemaakte betonelementen worden drijvend naar de locatie vervoerd en daar in een gebaggerde sleuf afgezonken.

De tunnel wordt opgebouwd uit tien elementen: 8 van 162 m en 2 van 139 m, in totaal dus 1574 m. Voor de afzinkoperatie per tunnelement (bij doodtij) is een draaiboek opgesteld dat de stremming voor de scheepvaart tot maximaal 34 uur beperkt.

Toeritten

Voor de toeritten is de keuze gevallen op bentoniet-cementwanden, voorzien van foliepanelen in combinatie met damwandschermen. Het is niet alleen prijstechnisch een aantrekkelijke oplossing. Andere voordelen zijn de relatief korte bouwtijd en het feit dat geen intensieve bemaling nodig is. De waterkerende constructie ligt nagenoeg geheel buiten de weg zodat eventuele reparaties geen verkeersbelemmeringen veroorzaken. Omdat de toerit grotendeels uit een groen talud bestaat is die goed uitvoerbaar.

1.2 BRUGVARIANTEN

Het voorontwerp geeft vijf varianten, met maximaal 5 en minimaal 2 brugpijlers. Vanwege de technische gelijkwaardigheid zal het kostenaspect de doorslag moeten geven. In alle varianten is de doorvaarthoogte NAP +43 m, zijn de aanbruggen gefundeerd op voorgespannen betonpalen en is de bovenbouw van voorgespannen, de onderbouw van gewapend beton. De cilindervormige caissons bij de varianten A t/m D waarop de pylonen staan zijn van gewapend beton, gefundeerd op staal en aanvaarbesteding geconstrueerd. Ter plaatse van de Middelpaats is in alle varianten rekening gehouden met een tijdens de bouw aanwezige leidingenstrook met een profiel van vrije ruimte van ± 50 m.

De breedte van de brugconstructie is gebaseerd op 2 x 2 rijstroken, terwijl de lengte wordt bepaald door:

- de maximale kruinhoogte ca. NAP +15 m van de aansluitende damaanzetten;
- het maximale hellingspercentage van 4,5% met een topstraal van 10.000 m;
- de maximale vernauwing van het nuttige dwarsprofiel van de Everingen met 20% ten opzichte van NAP. Deze wordt volledig gecompenseerd door een verdieping van de bestaande bodem met ca. 5 m.

Variant A: Gekoppelde betonnen tuibruggen

De totale lengte van dit ontwerp met 5 brugpijlers is 2128 m. De 5 betonnen tuibruggen hebben lengten van 3 x 360 m en 2 x 340 m, totaal 1760 m. De gekozen overspanningslengte van 360 m per tuibrug levert netto lengten van 250 m loodrecht op de vaargeul voor de doorvaartbreedte.

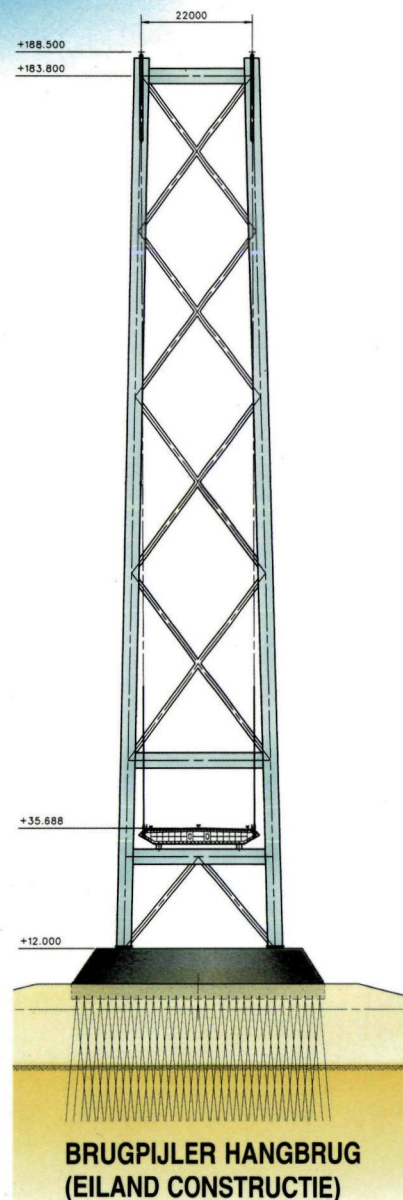
De beide doorvaartopeningen van 250 m zijn symmetrisch ten opzichte van de vijf tuibruggen geïmplementeerd. Dit heeft tot gevolg dat de bestaande vaargeulbegrenzing aan de zijde van Zuid-Beveland ca. 215 m in noordelijke richting moet worden gecorrigeerd.

De aanbruggen hebben elk een totale lengte van 184 m, opgebouwd uit 4 ongelijke overspanningen.

De gewapend betonnen pylonen van de tuibruggen hebben een A-vorm. Dit is noodzakelijk om elke afzonderlijke tuibrug voldoende stabiliteit te geven. Om architectonische redenen is deze vorm zowel in het zij- als in het langzaamzicht toegepast.

De rijdekconstructie, gebaseerd op een breedte van 2 x 2 rijstroken, bestaat uit voorgespannen beton en is om aerodynamische redenen aan de zijanten afgeschuind.

De tuikabels worden zowel door de wanden van de verticale pyloonkop als door de verzwaring van het dek heengevoerd en verankerd.



Variant B: Gekoppelde stalen tuibruggen

De variant met 4 brugpijlers heeft een totale lengte van 1961 m. De drie betonnen overspanningen aan de zijde van Zeeuwsch-Vlaanderen hebben een gezamenlijke lengte van 155 m. De 4 stalen tuibruggen hebben lengten van 2 x 500 m en 2 x 350 m, totaal 1700 m. De betonnen aanbrug aan de Zuid-Bevelandse kant is 106 m lang.

De doorvaartopening van 400 m is symmetrisch ten opzichte van de 4 tuibruggen geprojecteerd. Dit heeft tot gevolg dat de bestaande vaargeulbegrenzing aan de zijde van Zuid-Beveland ca. 80 m in noordelijke richting moet worden gecorrigeerd.

De bovenbouw en de pylonen van de tuibruggen bestaan uit staalconstructies. De pylonen hebben een A-vorm. Dit is noodzakelijk om elke afzonderlijke tuibrug voldoende stabiliteit te geven. Om architectonische redenen wordt deze vorm zowel in het zij- als in het langsaanzicht toegepast.

De rijdekconstructie met een breedte gebaseerd op 2 x 2 rijstroken is om aërodynamische redenen aan de zijkanen afgeschuind.

Variant C: Gekoppelde stalen hangbruggen

Deze variant met 3 brugpijlers bestaat uit 2 gekoppelde stalen hangbruggen met betonnen ankerblokken en een totale lengte van 2198 m. De symmetrische deling in twee hoofdoverspanningen van 720 m en twee zijoverspanningen van 255 m is gekozen terwille van een zo gunstig mogelijk krachtsverloop in de hoofdkabels. De beide gewapend betonnen ankerblokken zijn elk 80 m lang, de betonnen aanbruggen elk 44 m.

De bovenbouw en de pylonen bestaan geheel uit staalconstructies. De ankerblokken zijn gefundeerd op staal en zodanig geballast dat de ankerkrachten uit de hoofdkabels van de hangbrug kunnen worden opgenomen.

De doorvaartbreedte is aan beide zijden van de middenpyloon 250 m. Om dit te bereiken moet de vaargeulbegrenzing aan de zijde van Zuid-Beveland met 120 m in noordelijke richting worden gecorrigeerd.

De vorm van de rijdekconstructie met een breedte gebaseerd op 2 x 2 rijstroken is in grote mate bepaald door aërodynamische overwegingen.



VARIANT A



VARIANT B



VARIANT C



VARIANT D



VARIANT E

Variant D: Enkele stalen hangbrug

De variant met 2 brugpijlers heeft een totale lengte van 2048 m, opgebouwd uit één hoofdoverspanning van 1050 m en twee zijoverspanningen van 375 m. De beide gewapend betonnen ankerblokken zijn elk 80 m lang, de aanbruggen elk 44 m.

De bovenbouw en de 2 pylonen bestaan geheel uit staalconstructies. Ook hier zijn de ankerblokken gefundeerd op staal en zodanig geballast dat de uit de hoofdkabels van de hangbrug optredende ankerkrachten kunnen worden opgenomen.

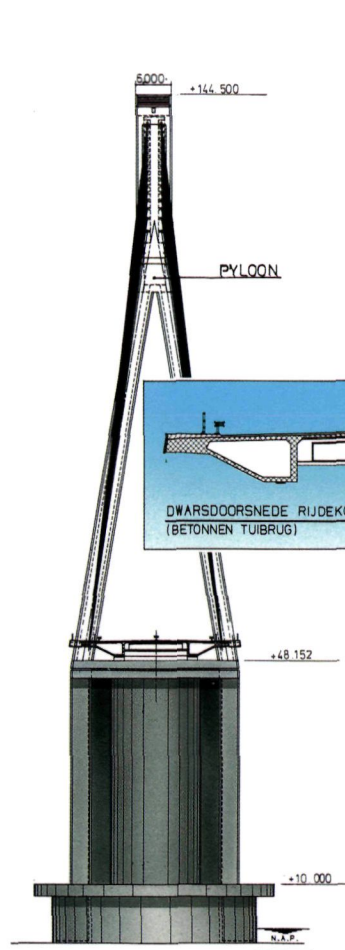
Gekozen is voor volledige symmetrie van het hoofd draagsysteem. De doorvaartbreedte (in het midden-deel van de hoofdoverspanning) is 400 m.

De vorm van de rijdekconstructie met een breedte gebaseerd op 2 x 2 rijstroken is in grote mate bepaald door aërodynamische overwegingen.

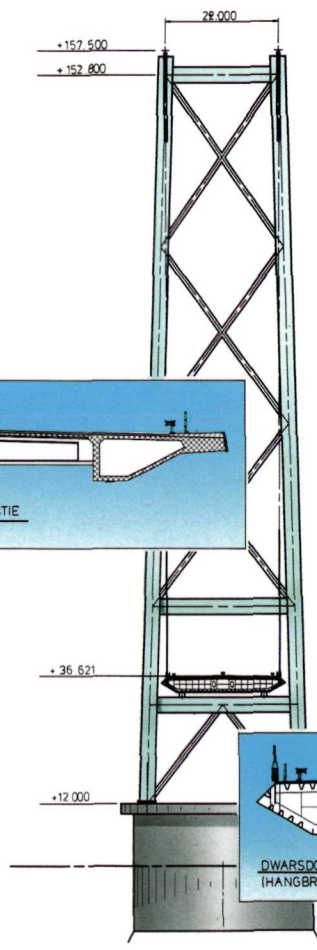
Variant E: Enkele stalen hangbrug met eilandconstructies

Deze variant is een kopie van variant D; alleen de lengte wijkt af alsmede de fundering van de twee hoofdpijlers.

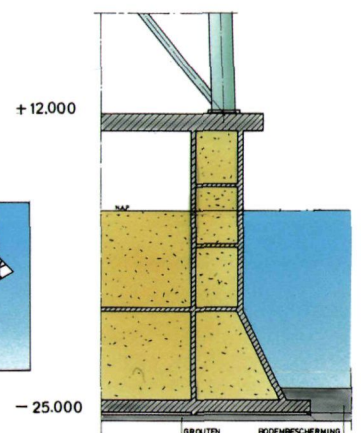
Inclusief ankerblokken en aanbruggen bedraagt de totale lengte circa 2580 m. De hoofdoverspanning is 1360 m, de twee zijoverspanningen elk 495 m. De twee hoofdpijlers zijn gefundeerd op paalconstructies en omgeven door eilanden. Deze bestaan uit een kern van zand, aan de randen voorzien van een opbouw van beschermende lagen fosforslakkaden met breuksteen afdekkingen.



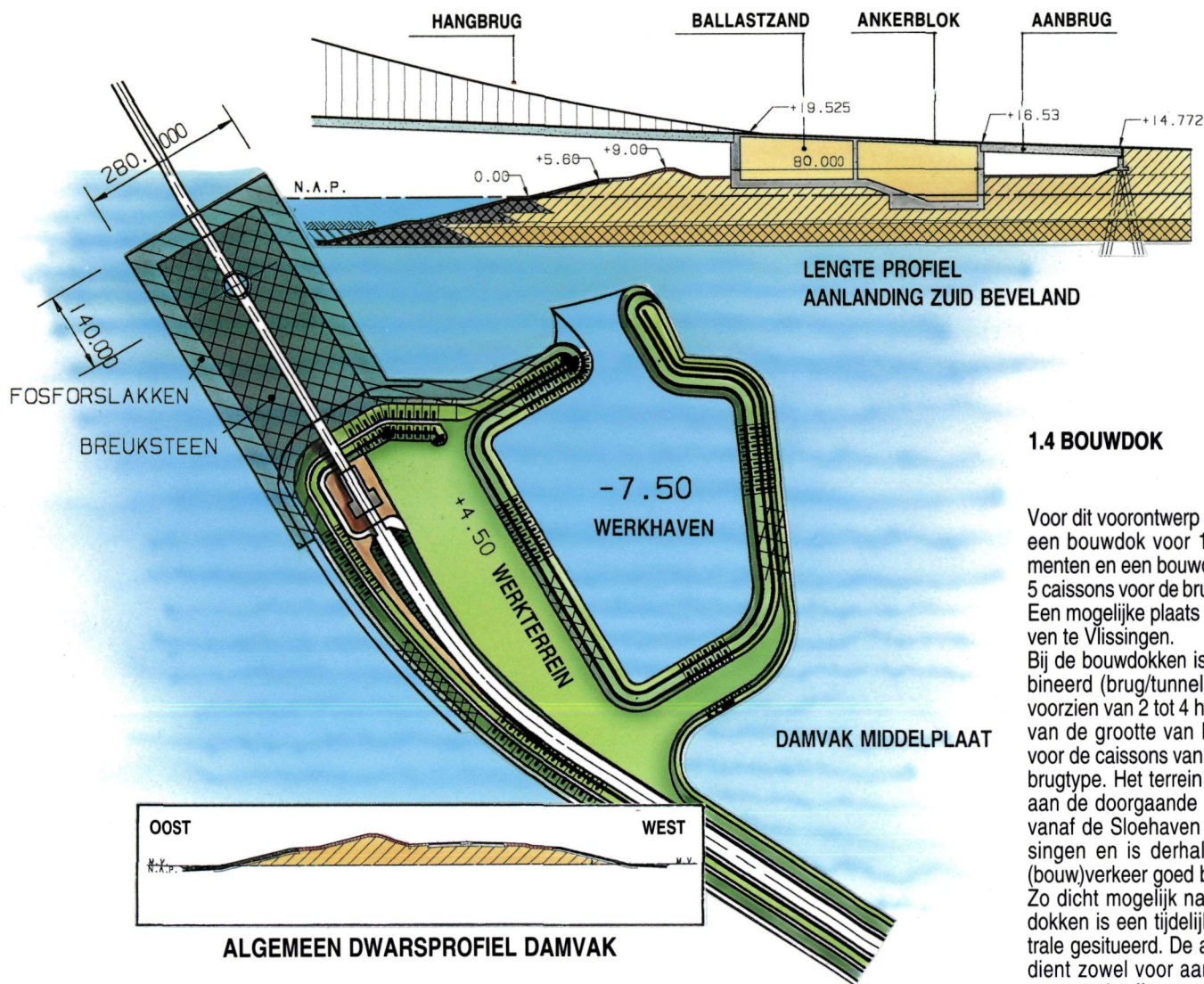
BRUGPIJLER BETONNEN TUIBRUG



PYLOON HANGBRUG



CAISSON HANGBRUG



1.4 BOUWDOK

Voor dit voorontwerp is voorzien in een bouwdok voor 10 tunnelelementen en een bouwdok voor 2 tot 5 caissons voor de brug(varianten). Een mogelijke plaats is de Sloehaven te Vlissingen.

Bij de bouwdokken is een gecombineerd (brug/tunnel) werkterrein voorzien van 2 tot 4 ha, afhankelijk van de grootte van het bouwdok voor de caissons van het te kiezen brugtype. Het terrein grenst direct aan de doorgaande verkeersweg vanaf de Sloehaven richting Vlissingen en is derhalve voor alle (bouw)verkeer goed bereikbaar.

Zo dicht mogelijk nabij de bouwdokken is een tijdelijke betoncentrale gesitueerd. De afmeersteiger dient zowel voor aanvoer/lossen van grondstoffen voor het beton als ten behoeve van de afbouw van tunnelelementen en caissons.

Voor de bouw van de beide toeritten kan worden volstaan met bouwterreinen van respectievelijk ca. 2 ha voor toerit zuid en ca. 0,5 ha voor toerit noord.

1.3 DAMVAK

Geometrie van het damlichaam en type en afmetingen van de taludbekleding hangen nauw met elkaar samen. Toepassen van flauwere taludhellingen leidt tot lagere kruinhoogte en mogelijk een lichtere verdedigingsconstructie.

Landschappelijk gezien gaat de voorkeur uit naar een geometrie die zo veel mogelijk overeenkomt met het algemeen gebruikelijk profiel van de dijken langs de Westerschelde. Na beschouwing van diverse varianten is een algemeen dwarsprofiel ontworpen met buitentaluds van 1:4, een berm op maatgevend hoog water, breed 7,50 m en een harde bekleding van breuksteen. De toepassing van breuksteen is gunstig voor de ecologie.

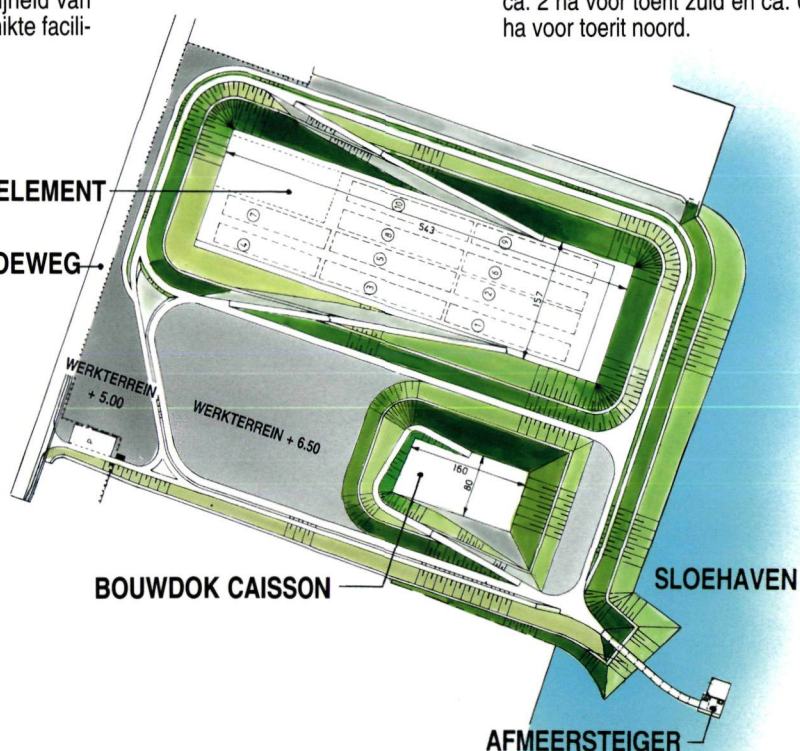
Werkhaven

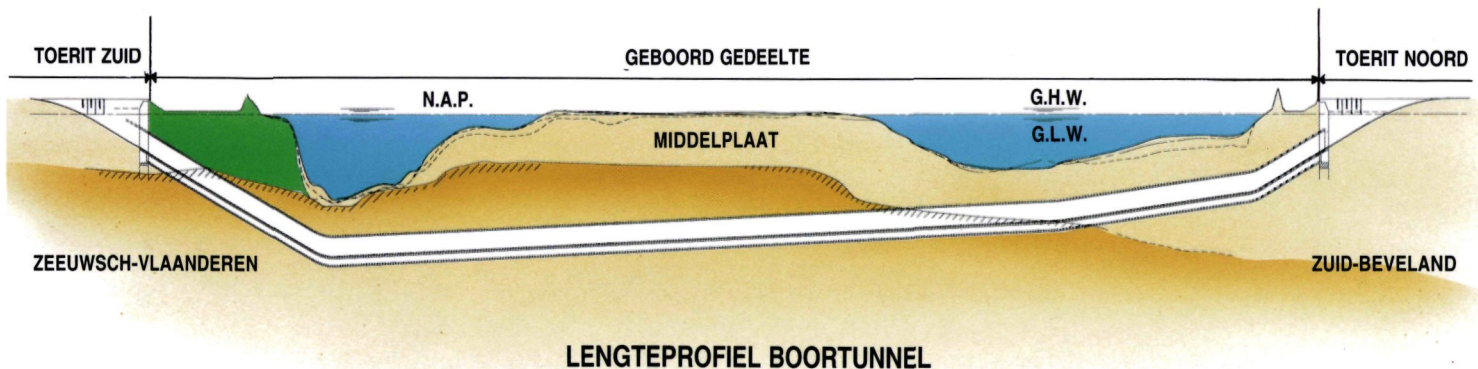
Aanleg van het damvak Middelplaat vergt aanvoer, overslag en verwerking van grote hoeveelheden materiaal. Ook zijn voorzieningen nodig voor aan- en afvoer van personeel en (zwaar) materieel. Dit maakt aanleg van een werkhaven op de Middelplaat noodzakelijk.

Deze dient tevens voor de uitvoering van alle andere natte werken in Everingen en Pas van Terneuzen omdat in de directe nabijheid van deze werken geen geschikte faciliteiten aanwezig zijn.

BOUWDOK TUNNELELEMENT

SLOEWEG





2. OPLOSSING 2 (Boortunnel)

Algemeen

Naast de variant met een afgezonden tunnel, een damvak en een brug is later nog een voorontwerp van een geboorde tunnel uitgewerkt. Behalve de gunstige ontwikkeling van de bouwkosten van boortunnels hebben hierbij de volgende overwegingen meegespeeld:

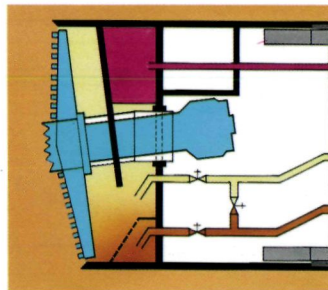
- geen stremmingen en beperkingen van de scheepvaart tijdens aanleg en gebruik;
- geen verstoring van het morfologische evenwicht door het vermijden van obstakels in de rivier;
- geen aantasting van milieu en landschap.

Om deze voordelen tot hun recht te laten komen is gekozen voor een volledig geboorde tunnel onder de gehele Westerschelde.

Boortunnel

De boortunnel bestaat uit twee buizen met een uitwendige diameter van 12,5 m en heeft een totale lengte van circa 6500 m. De minimale gronddekking bedraagt 12 m ten opzichte van de diepste te verwachten bodemlijn; de diepste ligging van de onderkant tunnel is circa NAP -63 m.

Bijzondere aandacht is besteed aan de berekeningsmethodiek van de tunnelring. Een belangrijke rol hierin spelen de stijfheidsverhouding tussen de omringende grond en de gesegmenteerde tunnelring en de onderlinge afstand van de buizen.



HYDROSCHILD

Gezien de lengte van de tunnel zijn verder de volgende aspecten van belang:

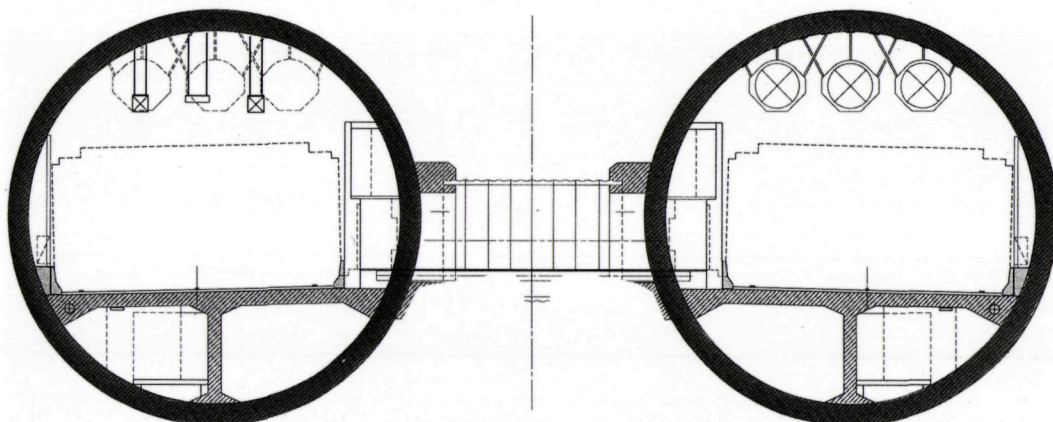
- **Veiligheid.** Elke buis is voorzien van een van de rijkoker afgescheiden vluchtweg. De vluchtwegen van elke buis zijn om de 500 m met elkaar verbonden.
- **Ventilatie.** Elke tunnelbuis is voorzien van een langsventilatiesysteem bestaande uit 56 boosterfans. Bij het ontworpen systeem is geen tussenschacht nodig.
- **Energietransport.** Teneinde een rendabel systeem te ontwerpen zijn om de 500 m trafostations in de tunnelbuizen geplaatst die de tunnelinstallaties van laagspanning voorzien. Een 10 kV middenspanningskabel verzorgt de voeding van de trafo's.

Toeritten

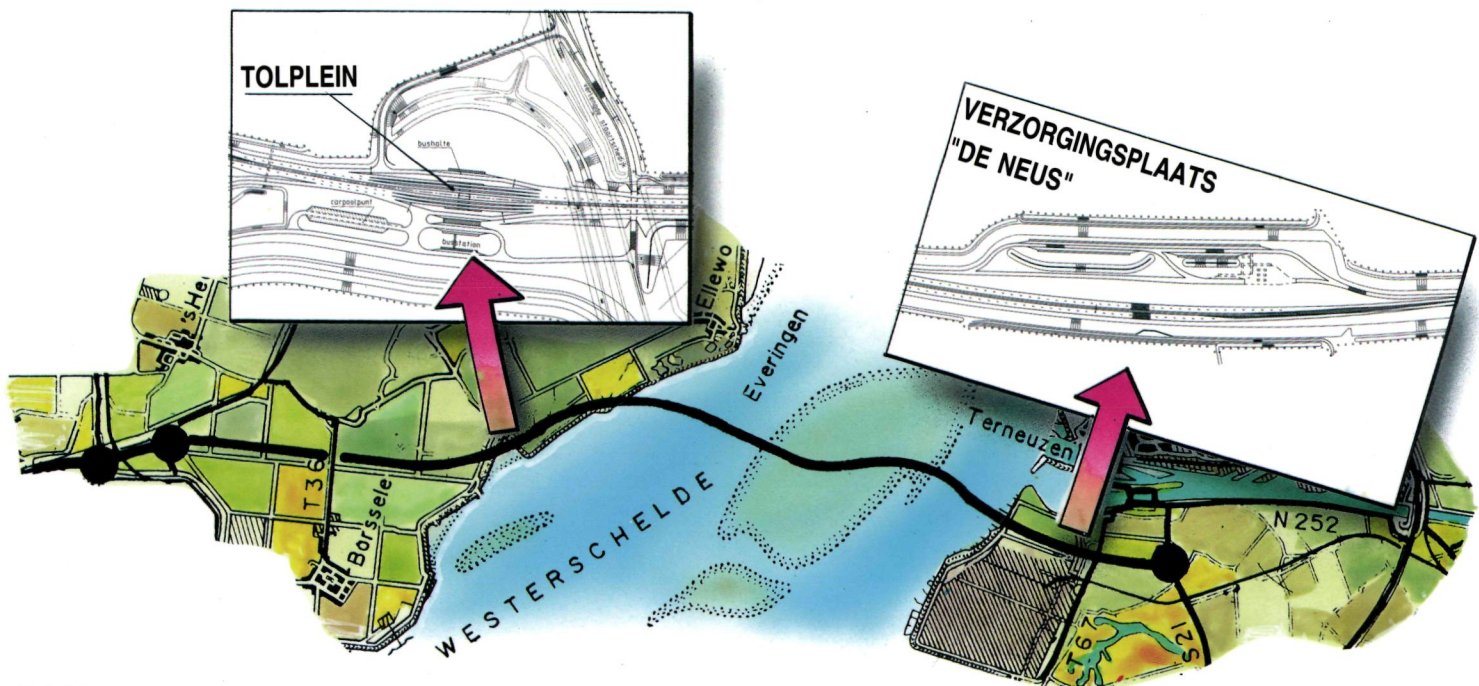
Het concept van de zuidelijke toerit is nagenoeg gelijk aan de bouwwijze bij de afgezonden tunnel. De toerit bestaat dus uit bentoniet-cementwanden voorzien van foliepanelen. De damwand is echter vervangen door diepwandpanelen. Binnen deze constructie wordt, in een verdiepte kuip, de startschacht voor de boormachines aangelegd. Vanwege het ontbreken van Boomse klei is deze oplossing aan de noordzijde niet mogelijk. Hier bestaat de toerit uit een betonnen bak, gebouwd in een kuip van damwanden en onderwaterbeton.

3. WEGEN

De WOV met toeleidende wegen krijgt een functie voor het regionale en interregionale verkeer. Het karakter van de weg dient hiermee in overeenstemming te zijn. In de eindsituatie zal de WOV met toeleidende wegen op grond van de verkeersintensiteiten en de wegfunctie als autosnelweg zijn uitgevoerd. Bij de ingebruikstelling zal de verkeersintensiteit echter niet op alle weggedeelten zodanig zijn dat aanleg als dubbelbaansweg is vereist. Uitbouw tot autosnelweg moet relatief eenvoudig kunnen plaatsvinden. Daarom zijn voor het ontwerp 1e fase zowel de richtlijnen voor autosnelwegen als niet-autosnelwegen van toepassing. De aansluitende en kruisende wegen moeten in het algemeen voldoen aan de eisen voor niet-autosnelwegen.



DWARSPROFIEL BOORTUNNEL



Tolplein

In het polderdijke dat ontstaat door het afsnijden van een gedeelte van de inham bij de Staartsche Nol is een tolplein gesitueerd. Maatgevend voor vormgeving en inrichting zijn de ervaringen van de Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat (DVK) bij diverse projecten en die van de Provincie Zeeland met de tolpleinen bij de Zeelandbrug en de Provinciale Stoombootdiensten (PSD). Het is echter niet uitgesloten dat de toekomstige exploitatie van de WOV een ander wensenpakket vergt.

Kunstwerken

In de eindfase van het wegontwerp zijn 16 kunstwerken (viaducten, duikers en dergelijke) gepland. In het ontwerp 1e fase komen er 10 voor, zij het niet altijd volledig uitgebouwd op autosnelwegniveau.

Openbaar vervoervoorzieningen

Door aanleg van de WOV zal de structuur van de openbaar vervoerlijnen (busverbindingen) in Zeeland ingrijpend wijzigen. Het openbaar vervoerbedrijf Zuid-West Nederland (ZWN) heeft al tijdens de MER-procedure voorstellen gedaan

voor het realiseren van nieuwe busverbindingen over de WOV. Hiervoor moet de bestaande infrastructuur worden aangepast. De busdienst over de WOV heeft tevens een functie voor het langzaam verkeer. (Brom)fietsers krijgen geen toegang tot de WOV, zij zullen worden vervoerd met een bus met speciale aanhanger voor de (brom)fietsen. Deze busdienst dient kort bij de WOV-verbinding zelf opstapmogelijkheden te bieden. In het ontwerp is aan weerszijden van de verbinding een busstation opgenomen. Aan de Zeeuws-Vlaamse zijde is als locatie een terrein aan de oostzijde van de Wulpenbek gekozen. Op Zuid-Beveland is het busstation gecombineerd met het tolplein.

Verzorgingsplaatsen

De aanwezigheid van een brandstofverkooppunt is een vereiste om te voorkomen dat auto's op de verbinding met een lege tank komen te staan. Daarom is zowel aan de zuid- als de noordzijde een benzinestation annex verzorgingsplaats voorzien. Aan Zuid-Bevelandse kant is dat verzorgingsplaats 'De

Staart', in Zeeuwsch-Vlaanderen 'De Neus'.

4. MILIEU

Realisatie van een Westerschelde Oeververbinding zal invloed hebben op natuur en milieu. Tussen oplossingen (en varianten) bestaan op dit punt echter wel verschillen. De aan uitvoeringsmethoden en bouwmaterialen te stellen eisen moeten negatieve effecten zoveel mogelijk beperken dan wel compenseren.

Gebiedstypen op de overgang van land en water zijn schaars geworden langs de Westerschelde. Daarom zijn plannen ontworpen om een dergelijk gebied langs het tracé te ontwikkelen. In beide oplossingen ontstaan op Zuid-Beveland zuidelijk van het tracé door het ontgraven van klei 'karrevelden', een drassig gebied waar veel vogelsoorten hun voedsel vinden. In oplossing 1 zijn bovendien bij aanleg van een damvak op de Middelplaat maatregelen voorzien om aan de oostzijde een zout schor tot ontwikkeling te laten komen. Door zandoverschotten van het werk aan te wenden voor ophoging van de zandplaat en de dam van de werk-

haven gedeeltelijk te verwijderen ontstaan hiervoor gunstige omstandigheden.

Voor de ecologie van de Westerschelde is het van belang dat de oeververbinding de natuurlijke zandtransporten niet verstoort. Dit stelt onder meer de volgende eisen aan het ontwerp:

1. Er is slechts een minimale afwijking van het bestaande stromingspatroon toegestaan.
2. Bij keuze voor een brug-damvak-tunnelverbinding mag het dak van de tunnel in de geul nergens boven NAP -28 m uitsteken. Ook mogen de erosiekuilen naast de tunnel niet dieper dan 2 m worden.

Voor de ecologie van de Westerschelde is een geboorde tunnel een zeer goede optie.

5. UITVOERING

Algemeen

In 1988 werd de Westerschelde bevaren door 73.200 schepen, (exclusief recreatievaart). De 46.400 zeeschepen hadden een gezamenlijk laadvermogen van circa 558 miljoen ton (DWT). Dat van de 26.800 gepasseerde bin-



DAMVAK MIDDELPLAAT MET ZOUT SCHOR

nervaartschepen bedroeg circa 22 miljoen ton.

De intensieve scheepvaart op de Westerschelde is mede oorzaak van de hoge eisen die werken op de rivier stelt. Deze eisen gelden zowel de veiligheid en werkbaarheid als de noodzaak stremmingen voor de scheepvaart zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

Oplossing 1

Een andere factor die de uitvoering beïnvloedt treedt vooral op bij de grond- en baggerwerken. Bij de natte werken gaat het alleen al om bijna 14 miljoen kubieke meter grond. Het gevaar voor zettingsvloeiingen op enige punten in het tracé noopt bovendien tot gefaseerde uitvoering van een aantal werkzaamheden.

Verder is de bereikbaarheid van 'de brug in aanbouw' een belangrijk gegeven, onder meer in relatie tot de totale bouwtijd en -kosten. Dit vereist voor elke brugvariant een aparte benadering. Verder hebben de eisen voor het milieu een belangrijke randvoorwaarde gesteld aan uitvoeringsmethoden en/of volgorde van werken.

Oplossing 2

Anders dan bij de brug-tunnelcombinatie speelt hier de scheepvaart tijdens de uitvoering geen rol van betekenis. Beïnvloedende factoren zijn wel:

- de boorsnelheid;
- situering fabriek voor de vervaardiging van de tunnelsegmenten;
- transport tunnelsegmenten en uitkomende boorspecie;
- afstemming boorproces en civiele en elektro-mechanische afbouw.

Ervan uitgaande dat de tunnel vanaf één zijde met één machine per buis wordt geboord, zijn de aan- en afvoerwegen relatief lang. Bijzondere aandacht bij de uitvoering verdient de verwerking van de circa 1,8 miljoen kubieke meter uitkomende boorspecie.

Planning

Al deze afwegingen hebben een rol gespeeld bij de uiteindelijke keuze tussen mogelijke uitvoeringsvarianten. Bepalende factoren daarin waren uiteraard ook bouwtijd en kostprijs, met als uitgangspunt een maximum bouwtijd van ca. 5 jaar. Waar mogelijk is innovatie niet uit de weg gegaan, maar over het algemeen ging de voorkeur uit naar bestaande, voldoende uitgeteste technieken. Dit geeft aan dat de technische problemen rond het WOV-project kunnen worden opgelost.

Een open weg over of onder open water is hiermee een stapje dichterbij gekomen.

