

## Planning

Het ontwerpen en bouwen van de Westerscheldetunnel en de toelidende wegen duurt totaal 88 maanden, waarvan 16 maanden voor ontwerp en voorbereiding en 72 maanden voor de bouw. In november 1997 is met de bouw gestart. De tunnel wordt in november 2003 opgeleverd.

Ontwerp fase	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Inrichting NV - wetgeving								
Ontwerp Tunnel en toeristen								
Ontwerp wegen en kunstwerken								
<b>Bouwfase</b>								
Iruchten werkterrein Terneuzen								
Aanleggen werkterrein Terneuzen								
Bouw Toerist Terneuzen								
Wegen en Kunstwerken Zeeuwsch-Vlaanderen								
Toerist Borssele								
Iruchten werkterrein Borssele								
Wegen en Kunstwerken Zuid-Beveland								
Ontwerp en Bouw Boormachines								
Tunnelboorprincipe								
Doorsverbindingen								
Afwerken tunnel								
Oplevering tunnel en wegen								

## Voordelen van een geboorde tunnel

De overheid heeft de voor- en nadelen van de aanleg van de Westerscheldetunnel natuurlijk kritisch afgewogen. Een snelle en betrouwbare 24-uursverbinding, een betere bereikbaarheid van Zeeland, nieuwe kansen voor de economie en uiteindelijk een kostenbesparing door het afschaffen van de veren, dat waren de voordelen. Ook de goede mogelijkheden voor inpassing in landschap en natuur en de onbeperkte doorvaart voor schepen waren redenen om te tekenen voor een boortunnel.

## Nooit meer wachten

Een tochtje met de veerboot is voor sommigen een welkom rustpunt in een jachtig bestaan. Maar er is een keerzijde. Vooral in de zomer zijn de lange wachttijden bij de veren voor velen een grote ergernis. Een nachtdienst ontbreekt, 's avonds en in het weekend wordt de oversteek maar eens per uur gemaakt en bij slecht weer haalt men de veren uit de vaart. Voor het bedrijfsleven vormt de oversteek meer dan een ergernis. Het wachten en de lange reistijd kost Zeeuwse bedrijven handvol geld. Zo'n 60 miljoen gulden per jaar.

## Westerscheldetunnel in cijfers

- De tunnel is 6,6 kilometer lang
- Het diepste punt ligt op -60 meter NAP
- Het hellingspercentage is maximaal 4,5%
- De tunnelbuizen hebben een diameter van 11 meter
- Elke buis bestaat uit twee rijstroken van 3,5 meter breed
- 53.000 tunnelsegmenten worden in de tunnel verwerkt
- De bouw van een tunnelboormachine duurde 15 maanden, het opstellen ervan 3 maanden handvol geld. Zo'n 60 miljoen gulden per jaar.

## NV Westerscheldetunnel

Aanvankelijk zou de provincie Zeeland het project Westerscheldetunnel door private financiering totstandbrengen. Ondanks een flinke financiële bijdrage van het Rijk, bleek het project voor de provincie geen haalbare kaart. Daarop namen de minister van Verkeer en Waterstaat en de minister van Financiën het initiatief van de provincie over. Zij stelden voor dat het Rijk met deelname van de provincie een NV zou oprichten met als taak de Westerscheldetunnel aan te leggen en voor 30 jaar te exploiteren. De Tweede Kamer stemde in met dit voorstel. Deze unieke NV-constructie vraagt om een speciale wet, de Tunnelwet Westerschelde.

## De Tunnelwet Westerschelde

In de Tunnelwet Westerschelde is de oprichting van de NV Westerscheldetunnel geregeld en zijn de volgende zaken vastgelegd:

- De weg (van, door en naar de Westerscheldetunnel) is een openbare weg.
- De NV is gerechtigd de gebruikers van de tunnel een vergoeding te vragen.
- Het beheer van de weg wordt toegewezen aan het Rijk en de provincie Zeeland houdt het toezicht op verkeersmaatregelen. In de praktijk is de NV, die onderhoudsplichtig wordt genoemd, met de uitvoering van alle taken belast.

## Voor meer informatie: Tunnelcentrum

Willemskerkeweg 1  
4542 NN Hoek/Terneuzen  
tel: 0115 - 649095  
fax: 0115 - 613741  
www.westerscheldetunnel.nl  
Openingstijden Tunnelcentrum  
dinsdag t/m vrijdag: 09.00 uur - 16.00 uur  
zaterdag: 11.00 uur - 16.00 uur

## Colofon

Uitgave:  
NV Westerscheldetunnel, Goes  
Realisatie:  
PODIUM, Bureau voor educatieve communicatie bv, Utrecht  
Shape, grafische en ruimtelijke vormgeving bv, Amsterdam  
Illustraties:  
KMW v.o.f.  
Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat  
Visucom  
Charles Strijd  
Dienst Landelijk Gebied Zeeland  
Nilsson & partner

Maart 2001

## De Westerscheldetunnel Bijzonder verbindend

# TUNNEL

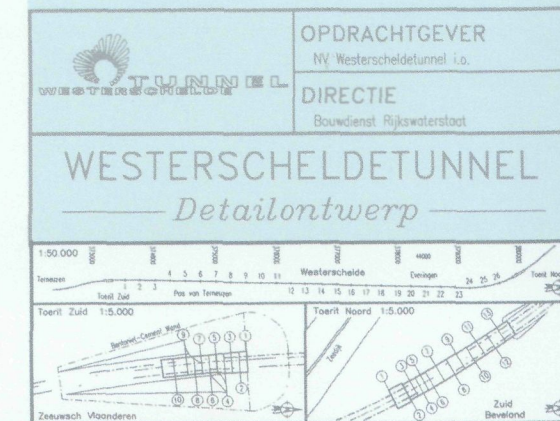
## Beter bereikbaar

Economische groei is afhankelijk van een goede infrastructuur. Het bedrijfsleven is erbij gebaat dat Zeeuwsch-Vlaanderen niet langer geïsoleerd is van de rest van Nederland. Een vaste verbinding tussen twee industriegebieden, het Sloegebied en de Kanaalzone Zeeuwsch-Vlaanderen, zorgt voor een groei in de arbeidsmobiliteit. Zeeland Seaports, met vestigingen in Vlissingen en Terneuzen, kan haar positie versterken. En ook de inwoners van Zeeland gaan erop vooruit. Zij krijgen intensiever contact met 'de overkant'. Op sociaal, maatschappelijk en cultureel gebied. Niet alleen voor de Zeeuwse eilanden is dit een goede ontwikkeling, ook voor Vlaanderen en West-Brabant komt door de komst van de Westerscheldetunnel de overkant dichterbij. Vanuit Bergen op Zoom winkelen in Gent, vanuit Vlaanderen een dagje zeilen op het Veerse meer: via de tunnel gaat het stukken sneller.

## Kostenbesparing

De veerdiensten worden gefinancierd door het Rijk en de gebruikers. De provincie exploiteert de veerdiensten. De rijksoverheid draagt het grootste deel bij: jaarlijks zo'n 50 miljoen gulden. Via de veertarieven komt jaarlijks om en nabij 27 miljoen gulden binnen. De totale bouwkosten van de tunnel bedragen 1,6 miljard gulden (exclusief BTW). De kosten voor bouw en exploitatie worden gedekt door de vergoeding die de gebruikers betalen en door jaarlijkse bijdragen van het Rijk en van de provincie Zeeland. Op de langere termijn is de tunnel goedkoper dan het handhaven van de veren. De tunnel is na dertig jaar volledig afbetaald en wordt dan gratis voor de gebruikers. Het Rijk neemt vanaf dat moment de exploitatiekosten voor zijn rekening.

- Bij het graven komt 1,6 miljoen m<sup>3</sup> boorspecie vrij
- De bouw van de tunnel kost, inclusief de aanleg van de toelidende wegen, 1,6 miljard gulden (exclusief BTW)
- Gemiddeld kost een kaartje straks f 10,- (€ 4,54) exclusief BTW (basisprijspeil 2003).



## Taken en verantwoordelijkheden

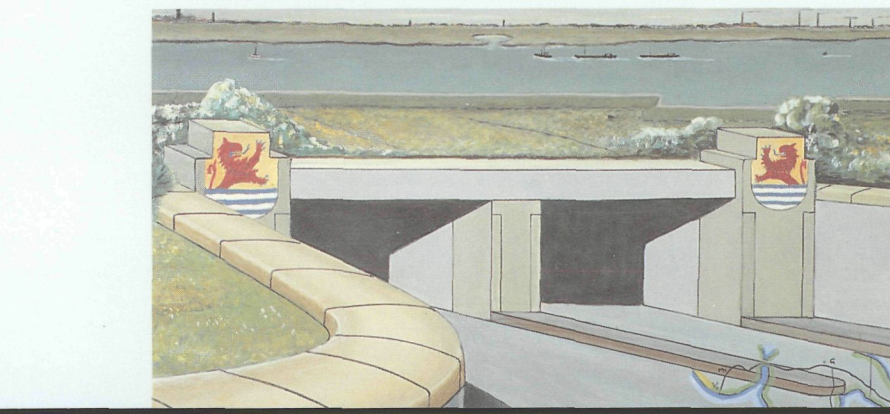
De NV Westerscheldetunnel is eindverantwoordelijk voor de aanleg, het technische beheer, het onderhoud en de exploitatie van de tunnel. Rijkswaterstaat Directie Zeeland en de Bouwdienst Rijkswaterstaat ondersteunen de NV bij planologie, grondverwerving, vergunningen en bouwbegeleiding. De Combinatie Middelpaalt Westerschelde (KMW) is als aannemerscombinatie bij dit project betrokken en is verantwoordelijk voor het ontwerp en de bouw van de tunnel, en voor het onderhoud gedurende tien jaar.

De aandeelhouders (het Rijk voor 95,4% en de provincie Zeeland voor 4,6%) hebben relatief veel invloed op

het handelen van de NV en zijn politiek verantwoordelijk. Het is de bedoeling in de toekomst private aandeelhouders te laten toetreden.

## De aannemer

Op 28 juni 1996 is een overeenkomst tussen de NV Westerscheldetunnel i.o. en de aannemerscombinatie Combinatie Middelpaalt Westerschelde (KMW) getekend. Deze overeenkomst houdt in dat KMW de tunnel met bijkomende werken ontwerpt, bouwt en voor een periode van tien jaar onderhoudt. KMW bestaat uit zes bedrijven: BAM Infrabouw BV, Heijmans NV en Voormolen Bouw BV (Nederland), Franki NV (België), Philipp Holzmann AG en Wayss & Freytag AG (Duitsland).



## Eerdere initiatieven

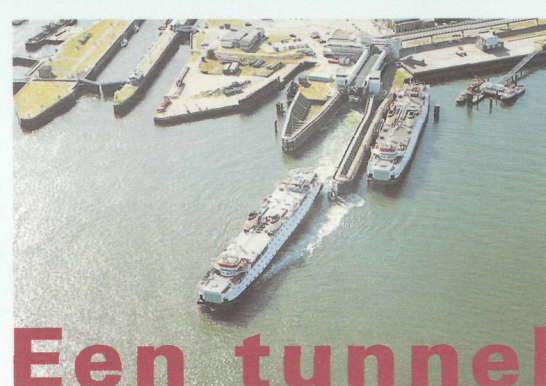
De plannen voor de aanleg van een vaste oeververbinding tussen Zeeuwsch-Vlaanderen en Midden-Zeeland zijn bepaald niet nieuw. Al in de jaren '30 namen Zeeuwse zakenlui het eerste initiatief om de oversteek van de Westerschelde te vergemakkelijken. Een tunnel met afgezonken tunnelementen moest uitkomst bieden. Om allerlei, voornamelijk financiële, redenen gingen de plannen niet door. Maar Zeeland zette door. In de jaren '70 doken er nieuwe plannen op voor

een vaste verbinding tussen Kruijningen en Perkpolder: een hangbrug in combinatie met een afgezonken tunnel leek de oplossing. De geschiedenis herhaalde zich: het project bleek te duur en kwam in de la terecht.

## De Westerscheldetunnel

In 1986 pakte men de plannen voor een vaste verbinding onder de Westerschelde weer op. Een brug/tunnelcombinatie tussen Ellewoutsdijk (Zuid-Beveland) en Terneuzen (Zeeuwsch-Vlaanderen) leek de beste

optie, maar geld om te beginnen was er nog niet. Bovendien had België onoverkomelijke bezwaren tegen deze opzet omdat het bruggedeelte de scheepvaart van en naar Antwerpen zou belemmeren. Het ontwerp werd aangepast en de geboorde tunnel deed zijn intrede. Eindelijk lag er een haalbaar plan voor de laatste schakel in de ontsluiting van Zeeland.



## Een tunnel onder de Westerschelde

'verbintenis' met elkaar zijn aangegaan: Zuid-Beveland en Zeeuwsch-

Vlaanderen. De Westerschelde vormt hier nog steeds een natuurlijke barrière.

Maar daarin komt verandering, want er wordt gewerkt aan een tunnel:

de Westerscheldetunnel.



Zeeland

Zeeland: een provincie van eilanden met elkaar verbonden door dammen

en bruggen. Al tientallen jaren is door het Rijk gewerkt aan de veiligheid

en de bereikbaarheid van Zeeland. Toch zijn er nog twee gebieden die geen



## Aansluitingen en voorzieningen

Van noord naar zuid bekeken begint de toeleidende weg op Zuid-Beveland even ten zuiden van Nieuwdorp, gaat bij Ellewoutsdijk de tunnel in en sluit vervolgens bij Hoek aan op de oost-westverbinding in Zeeuwsch-Vlaanderen. In eerste instantie worden de toeleidende wegen enkelbaans, maar ze zijn zo ontworpen dat ze op termijn kunnen worden uitgebreid naar dubbelbaans. Er komen rotondes en viaducten om wegen, waterwegen en sporen veilig te kruisen. Daar waar het tracé langs huizen of natuurgebieden loopt, komen geluidswallen of -schermen langs de weg.

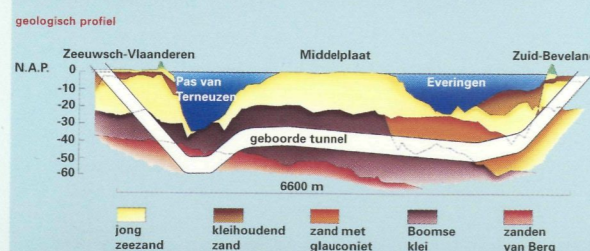
### Auto's

De veerboten zetten nu gemiddeld 7.500 auto's per dag over. Straks zullen naar verwachting zo'n 12.000 auto's per dag door de tunnel rijden. De groei van het autoverkeer wordt geschat op twee procent per

jaar, in ieder geval tot 2010. Verwacht wordt dat de groei in 2010 terugloopt naar één procent per jaar. De tunnel kan overigens maximaal 27.000 auto's per dag aan.

### Bodemgesteldheid

De tunnel wordt voor een belangrijk deel geboord in Boomse klei. Deze kleisoort is zeer vast en laat weinig water door. De laagdikte varieert van slechts 8 meter onder de Pas van Terneuzen tot ongeveer 38 meter onder de Middelplaat. Boven en onder de kleilaag komen zandlagen voor die soms zeer vast en soms minder vast zijn.



## Een uniek project

De meeste tunnels in Europa worden gebouwd in harde rotsachtige grondsoorten. De Westerscheldetunnel niet. In ons deltagebied hebben we te maken met klei, een relatief zachte grondsoort. Het uitwisselen van ervaringen met andere landen, met name Japan, is bij de voorbereiding en uitvoering van dit project dan ook onontbeerlijk. In West-Europa is namelijk nog niet eerder een zo lange en zo diepe tunnel geboord, in een zogenaamde slappe bodem. Technici uit binnen- en buitenland hebben dan ook grote belangstelling voor dit unieke project.

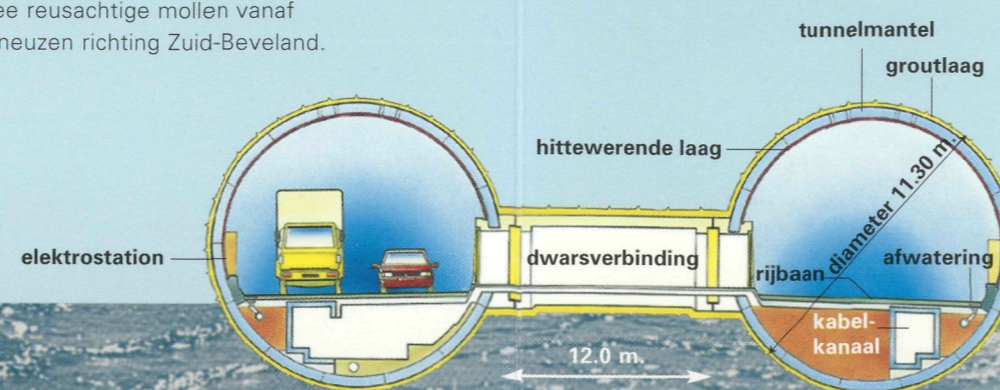
### Tunneltoeritten

De tunneltoerit aan de zuidzijde is gebouwd in een kunstmatige polder. Deze is gemaakt van damwanden die reiken tot in de waterafsluitende Boomse klei. Aan de noordzijde op Zuid-Beveland ligt de Boomse klei te diep. Daarom is daar een betonnen bak (caisson) ingegraven tot ongeveer 20 meter onder N.A.P.



### Tunnelboormachines

De twee boormachines die de tunnelbuizen boren, zijn speciaal voor dit project in Duitsland ontworpen en gebouwd. Ze hebben een diameter van 11,30 meter en bewegen zich voort als twee reusachtige molles vanaf Terneuzen richting Zuid-Beveland.



## Veiligheid voorop

Voor de veiligheid van de Westerscheldetunnel zijn kosten noch moeite gespaard. In het ontwerp is een bijzonder uitgebreid pakket veiligheidsmaatregelen opgenomen. Juist voor een project als dit geldt tenslotte: voorkomen is beter dan genezen.

### Bewaking

Op het tolplein op Zuid-Beveland komt een gebouw dat dag en nacht wordt bemand. Vanuit dit gebouw vindt de bediening en bewaking van de tunnel plaats. Als zich een calamiteit voordoet, grijpt de bewaking direct in: het verkeer dat de tunnel wil inrijden wordt tegengehouden en de hulpdiensten worden gewaarschuwd.

### Dwarsverbindingen

Om de 250 meter zijn dwarsverbindingen in de tunnel aangebracht. De dwarsverbindingen hebben een tweeledig doel: ze zijn bestemd als vluchtroute bij calamiteiten en als snelle toegangsroute voor hulpdiensten.

### Beschermende dijken

Grond uit de bouwputten is onder andere gebruikt om dijken te maken rondom de tunneltoeritten. Die beschermen de tunnel tegen water uit de achterliggende polder. Omgekeerd beschermen ze de polder in geval er water in de tunnel zou komen te staan.

### Luchtqualiteit

Het koolmonoxydegehalte en het zicht in de tunnel worden automatisch gemeten. Bij rookontwikkeling of verkeersopstoppingen gaan de ventilatoren automatisch aan om gassen te verdrijven.

### Verkeersdetectie

Met camera's en verkeersdetectielussen wordt het verkeer in de tunnel continu in de gaten gehouden. Een bestuurder die erg langzaam rijdt of stilstaat, wordt direct opgemerkt en gewaarschuwd met behulp van het omroepsysteem. Ver voor de ingang vindt hoogtedetectie plaats om te voorkomen dat te hoge vrachtauto's klem komen te zitten.

### De Westerschelde

**Boorspecie**  
Bij het boren van de tunnel ontstaat boorspecie. Boorspecie is een mengsel van verschillende soorten uitgegraven grond, aangevuld met water en de steunvloeiend bentoniet die bij het boren is gebruikt. Via een afvoerpijp en een pomp bereikt de boorspecie de scheidsinstallatie op het bouwterrein. In deze installatie scheiden centrifuges de afgegraven grond van bentoniet en water. Deze bentoniet-slurry (maar ook de afgegraven grond) wordt zo veel mogelijk hergebruikt. Schepen verspreiden de boorspecie die niet wordt hergebruikt op zes locaties in de Westerschelde waar

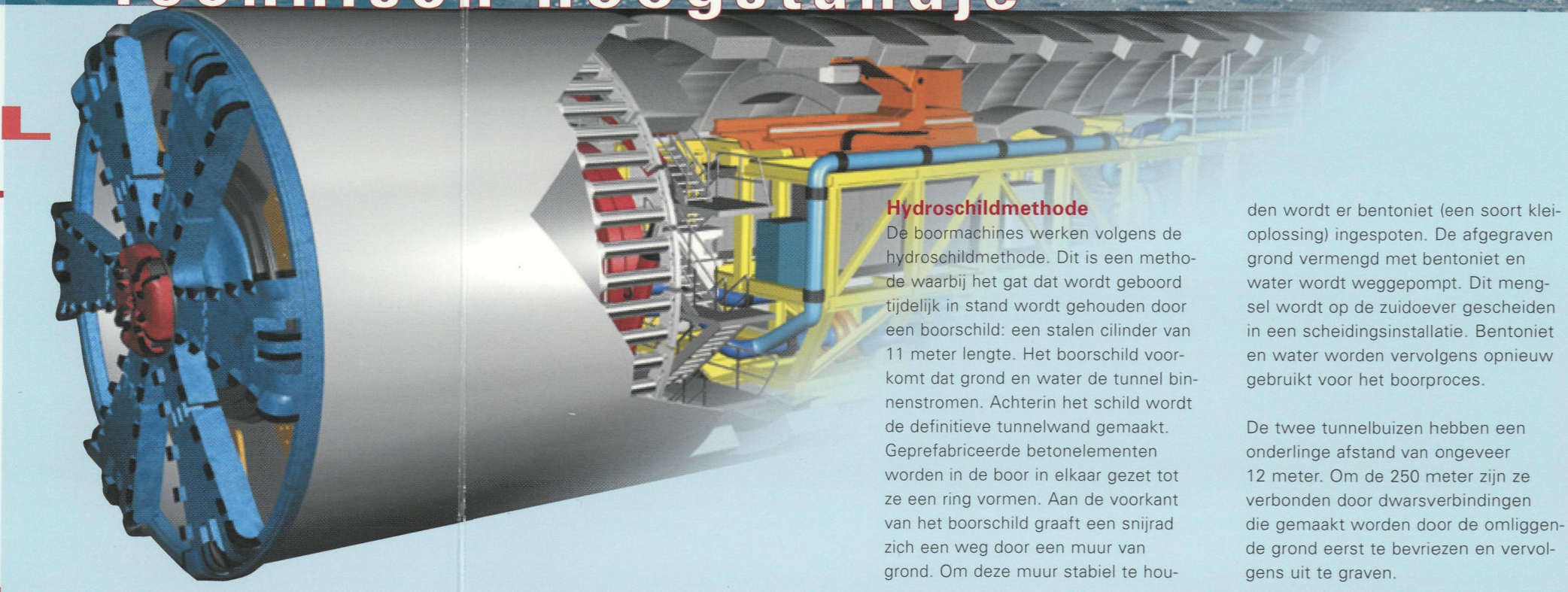
### Omgeving

De tunnelwegen doorkruisen een aantal landbouwpercelen. Om de wegen aan te leggen heeft de NV Westerscheldetunnel in totaal zo'n 220 hectare grond gekocht van de eigenaren. Naast deze grondvererving is - waar mogelijk - het instrument aanpassingsinrichting toegepast. Dit is een vorm van herverkaveling waarbij, in nauw overleg met de betrokkenen, het agrarisch gebied opnieuw wordt ingedeeld.

## Heen en weer



## Technisch hoogstandje



### Hydroschildmethode

De boormachines werken volgens de hydroschildmethode. Dit is een methode waarbij het gat dat wordt geboord tijdelijk in stand wordt gehouden door een boorschild: een stalen cilinder van 11 meter lengte. Het boorschild voorkomt dat grond en water de tunnel binnenstromen. Achterin het schild wordt de definitieve tunnelwand gemaakt. Geprefabriceerde betonelementen worden in de boor in elkaar gezet tot ze een ring vormen. Aan de voorkant van het boorschild graaft een snijrad zich een weg door een muur van grond. Om deze muur stabiel te hou-

den wordt er bentoniet (een soort klei-oplossing) ingespoten. De afgegraven grond vermengd met bentoniet en water wordt weggepompt. Dit mengsel wordt op de zuidoever gescheiden in een scheidsinstallatie. Bentoniet en water worden vervolgens opnieuw gebruikt voor het boorproces.

De twee tunnelbuizen hebben een onderlinge afstand van ongeveer 12 meter. Om de 250 meter zijn ze verbonden door dwarsverbindingen die gemaakt worden door de omliggende grond eerst te bevriezen en vervolgens uit te graven.



## Een veilige, prettige tunnel

### Brandpreventie

Om de 50 meter is in de tunnel een hulppost ingericht met poederblussers, brandslangen en een intercomaansluiting. De tunnel is van binnen bovendien bekleed met een speciale hittewerende laag. Deze laag voorkomt dat het beton in de tunnel gaat scheuren door oververhitting.

### Twee tunnelbuizen

Door de keuze voor twee gescheiden tunnelbuizen met elk een rijrichting, zijn frontale botsingen in de tunnel onmogelijk. Alleen personenauto's mogen beide rijstroken gebruiken; vrachtverkeer en bussen zijn verplicht rechts te houden.

### Helling

De tunnel ligt voor Nederlandse begrippen diep: op het diepste punt 60 meter beneden de zeespiegel. Het hellingspercentage is desondanks maximaal 4,5%: niet meer dan in andere tunnels. Doordat de hellingen lang zijn, moeten bestuurders van vrachtauto's en caravans hier wel rekening mee houden.

### Verlichting

Het verlichtingsniveau is lager dan in veel andere tunnels. Er wordt namelijk gebruikgemaakt van tegenstraalverlichting: een techniek die eerder met succes is toegepast in de Wijkertunnel (Wijk aan Zee). De tegenstraalverlichting zorgt ervoor dat automobilisten de contouren van de auto's voor zich goed kunnen zien. De verlichting wordt bij de in- en uitgang stapsgewijs aangepast.

### Een prettige tunnel

De vorm van de tunnel, de breedte van de rijstroken, de aangepaste verlichting en het rustige kleurgebruik zijn allemaal aspecten die ervoor zorgen dat de gebruiker de tunnel als prettig ervaart. En dat is niet voor niets. Want wie zich prettig voelt, rijdt veiliger.



## Landschap en milieu

voor vergunningen zijn afgegeven. Bij de selectie van de locaties is er rekening mee gehouden dat de scheepvaart geen hinder ondervindt van het verspreiden van de specie.

### Natuur

In de Ellewoutsdijkpolder, op Zuid-Beveland, legt de NV Westerscheldetunnel een natuurgebied van ongeveer 40 hectare aan, oorspronkelijk om de aantasting van het slikkengebied De Staartsche Nol te compenseren. Dankzij een aanpassing van het tracé komt de tunnel niet meer door De Staartsche Nol. Maar het nieuwe natuurgebied komt er toch. Het bestaat uit een patroon van eilanden die in de winter gedeeltelijk onder water lopen. Hierdoor ontstaat een gebied waar veel plantensoorten zich thuisvoelen. En dat trekt weer

allerlei water- en moerasvogels aan. Daarnaast betaalt de NV mee aan de aanleg van het Sloebos, aan de rand van het tolplein, in de gemeente Borsele.

