

DI: 228009

Stralen, R. van
Tracnota Milieu Effectra-
pportage Westerschelde...

BM

WEM 1 00370 RDU (WNU)



Tracénota Milieu Effectrapportage

Westerschelde
Oeververbinding

BIBLIOTHEEK BOUWDIENST RIJKSWATERSTAAT

NR. Z.1232 BDU

BIBLIOTHEEK

Bouwdienst Rijkswaterstaat

Postbus 20.000

3502 LA Utrecht

Tracénota MER Westerschelde Oeververbinding

Tracénota en Milieu-effectrapportage
ter bepaling
van het tracé van de
Westerschelde Oeververbinding



provinciaal bestuur van zeeland
januari 1990

De opzet van

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

De opzet van de

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
2	PROBLEEMANALYSE	9
3	MOGELIJKE OPLOSSINGEN	13
4	BESLUITVORMING EN PROCEDURES	17
5	HUIDIGE SITUATIE, AUTONOME ONTWIKKELINGEN	23
	5.1 Ontstaan van het huidige landschap	23
	5.2 Ruimtelijke structuur	29
	5.3 Kabels, leidingen en walradarketen	35
	5.4 Verkeer en vervoer	38
	5.5 Economie	42
	5.6 Verzorgingsstructuur	45
	5.7 Milieuhygiëne	46
	5.8 Natuur en landschap	68
	5.9 Cultuurhistorie en archeologie	81
	5.10 Visueel-landschappelijk aspecten	85
	5.11 Leefbaarheid, volksgezondheid en externe veiligheid	89
	5.12 Autonome ontwikkelingen	90
6	EERSTE SELECTIE ALTERNATIEVEN	97
7	NADERE UITWERKING ALTERNATIEVEN	103
	7.1 Inleiding	103
	7.2 Beschrijving tracés	103
	7.3 Uitvoering en bouwkosten	146
	7.4 Verkeer en vervoer	152
	7.5 Economische aspecten	155
	7.6 Exploitatie	157
8	EFFECTEN	167
	8.1 Inleiding	167
	8.2 Ruimtelijke hoofdstructuur	167
	8.3 Kabels, leidingen en walradarketen	170
	8.4 Verkeer en vervoer	170
	8.5 Economie	178
	8.6 Verzorgingsstructuur	183
	8.7 Geomorfologie	185
	8.8 Milieuhygiëne	186
	8.9 Natuur en landschap	216
	8.10 Cultuurhistorie en archeologie	224
	8.11 Visueel-ruimtelijke aspecten	226
	8.12 Volksgezondheid en externe veiligheid	229
9	VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN	235
10	LEEMTEN IN KENNIS, AANZET EVALUATIEPROGRAMMA	243
BIJLAGEN		
1	Leeswijzer MER	1
2	Begrippenlijst	9
3	Literatuur, bronnen	13
4	Projectorganisatie	17
5	Genomen besluiten en beleidsvoornemens	19
6	Overzicht te nemen besluiten	33
7	Vervoer gevaarlijke stoffen Kruiningen-Perkpolder 1988	37
8	Rekenmodel exploitatie WOV	41
9	Bouwputbemalingen	51

Brugoplossingen

Door de vorige minister van Verkeer en Waterstaat is het standpunt ingenomen dat een hangbruguitvoering voor de vaste oeververbinding over de Westerschelde buiten beschouwing moet blijven. De discussie daarover is niet afgesloten, ondermeer omdat de tweede kamer nog met de minister over dit standpunt overleg zal voeren.

Om deze reden zijn de hangbruguitvoeringen van de trace's vooralsnog in de nota gehandhaafd. De uitvoeringsvorm - brug of tunnel - is voor de meeste factoren die van invloed zijn op de tracékeuze overigens nauwelijks van belang.

Waar het onderscheid in brug- of tunneloplossingen van belang is worden de tekstgedeelten die betrekking hebben op de brugoplossingen in een grijze ondergrond geplaatst.

Met name in de hoofdstukken 7, 8 en 9 van de tracénota-MER, en in deze samenvatting van de nota komt dit op een aantal plaatsen voor.

Indien wordt besloten de hangbruguitvoering in de verdere vaststellingsprocedure buiten beschouwing te laten dan zijn deze tekstgedeelten niet langer relevant en kunnen door de lezer van de nota worden overgeslagen.

Hoofdstuk 1

INLEIDING

Voorgeschiedenis

De aanleg van een vaste oeververbinding over of onder de Westerschelde is in Zeeland al enkele tientallen jaren onderwerp van discussie.

De veerdiensten tussen Zeeuwsch-Vlaanderen en Midden-Zeeland betekenen een tijdrovende barrière voor het verkeer en belemmeren de maatschappelijke en economische ontwikkelingen in de provincie Zeeland. Bovendien is de exploitatie van de veren kostbaar.

Bij het provinciaal bestuur van Zeeland heeft het totstandbrengen van een vaste oeververbinding over de Westerschelde (WOV) daarom een hoge prioriteit.

In 1977 werd door de minister van Verkeer en

Waterstaat een tracé vastgesteld voor een vaste oeververbinding bij Kruiningen - Perkpolder, inclusief aansluitende wegvakken. De beslissing om tot aanleg van de oeververbinding over te gaan werd echter enkele malen uitgesteld. Nadat in 1978 door het Kabinet besloten werd mee te gaan werken aan een WOV bij Kruiningen - Perkpolder werd uiteindelijk in 1983, door het daarop volgende Kabinet, besloten voorlopig geen medewerking te verlenen aan de realisering ervan. De noodzakelijke bijdrage van de rijksoverheid werd te hoog bevonden.

Huidig initiatief

In mei 1986 werd door het provinciaal bestuur van Zeeland een nota gepresenteerd [24] waarin

Het kabinet nam in 1983 dit "standpunt" nog over...

foto: Ruben Oreeel



nieuwe elementen op planologisch, verkeerskundig, technisch en financieel gebied werden aan-
gedragen voor een discussie over de haalbaar-
heid van de WOV.

De belangrijkste nieuwe gezichtspunten waren de private financiering en het opheffen van de huidige veerdiensten in geval van een centrale ligging van de WOV. Deze gezichtspunten waren aanleiding de WOV weer onderdeel van het rege-
ringsprogramma te laten worden. Daarna wer-
den - door een tweetal speciaal voor de WOV op-
gerichte maatschappijen - aanbiedingen gedaan
voor aanleg en exploitatie in de private sector.
Deze aanbiedingen waren gericht op dat nieuwe,
centraal gelegen tracé.

In oktober 1986 werd door de minister van Ver-
keer en Waterstaat en het college van Gedeput-
teerde Staten van Zeeland een Stuurgroep Wes-
terschelde-oeververbinding ingesteld met als
doel de haalbaarheid van de WOV volgens deze
nieuwe uitgangspunten te onderzoeken.
In het kader van dat onderzoek zijn de aanbie-
dingen en voorlopige ontwerpen voor de te reali-
seren oeververbinding van beide exploitatie-
maatschappijen aan een aantal uitgangspunten
getoetst.

Het betrof zestien technische oplossingen voor
een WOV, welke varieerden in de ligging van de
tracés en de aard van de kruising. Voorgesteld
werden geboorde of afgezonken tunnel(s), hang-
bruggen, tuibruggen, pijlerbruggen en combina-
ties ervan.

Een aantal van de mogelijke oplossingen voldeed
niet aan de gestelde randvoorwaarden of kon de
toets van een haalbare exploitatie niet door-
staan, zodat uiteindelijk zeven oplossingen over-
bleven [25].

Beleidsvoornemen

Het provinciaal bestuur van Zeeland heeft het
initiatief genomen om zo spoedig mogelijk te ko-
men tot een vaste oeververbinding over of onder
de Westerschelde teneinde de verkeersplanologi-
sche positie van Zeeland en met name van
Zeeuwsch-Vlaanderen te verbeteren. Het gaat
hierbij om een verbinding van tenminste auto-
weg-niveau tussen rijksweg A58 in Midden-
Zeeland en rijksweg N61 in Zeeuwsch-Vlaande-
ren. Het streven is om de WOV in 1995 in
gebruik te nemen.

Om deze planning te kunnen realiseren zal door
Provinciale Staten van Zeeland in het najaar

van 1990 een keuze uit de nog in aanmerking
komende tracés gemaakt moeten worden. Bij de
tracé-keuze en de definitieve vaststelling van
het tracé zal de minister van Verkeer en Water-
staat nauw betrokken worden. Het Rijk zal
namelijk de WOV na een periode van 25 jaar in
eigendom krijgen.

Het besluit tot aanleg van de WOV zal moeten
worden getoetst aan relevante beslissingen en
beleidsvoornemens zoals het streekplan Zeeland,
het Structuurschema Verkeer en Vervoer, diver-
se milieuwetten en internationale afspraken.
Daarnaast zijn de belangen in het geding van
landbouw, recreatie, natuur- en milieubescher-
ming, industrie en scheepvaart.

Doel en afbakening van de nota

Voor het vaststellen van het tracé van de WOV
met toeleidende wegen is op grond van de Wet
algemene bepalingen milieuhygiëne milieu-
effectrapportage (m.e.r.) verplicht. Dit betekent
dat ten behoeve van een zorgvuldige afweging en
besluitvorming een milieu-effectrapport (MER)
moet worden opgesteld, waarin wordt
beschreven welke milieu-effecten als gevolg van
de verschillende WOV-tracés kunnen optreden
en wordt aangegeven welke maatregelen deze
effecten kunnen voorkomen, beperken, of com-
penserende.

Voor een tracékeuze is in de provincie Zeeland
een procedure gangbaar waarin een tracénota
een belangrijke rol speelt. Ook voor de WOV
wordt deze procedure gevolgd.

Er is besloten de tracé-vaststellingsprocedure en
m.e.r.-procedure te combineren. Dit betekent dat
er geen afzonderlijke tracénota en MER, die el-
kaar voor een deel zouden overlappen, zullen
worden opgesteld. Gekozen is voor het opstellen
van één nota, een Tracénota-MER, waarin alle
gegevens met betrekking tot verkeer en vervoer,
ruimtelijke ordening, landbouw, kosten en een
voorspelling van de milieu-effecten zijn opgeno-
men, voor zover deze voor de besluitvorming
over de WOV nodig zijn.

De m.e.r.-procedure is formeel gestart met de be-
kendmaking van het voornemen tot het realise-
ren van een WOV in de Staatscourant en met de
publicatie van een Startnota [26].

Gebaseerd op deze startnota zijn de richtlijnen
ten behoeve van het maken van het MER [27]
opgesteld. Deze richtlijnen zijn met inachtne-
ming van het advies van de Commissie voor de

Op de tracénota-MER Westerschelde oeververbinding is inspraak mogelijk van 2 maart tot 14 april 1990. Schriftelijke reacties moeten worden gericht aan het secretariaat van de Raad van de Waterstaat, Kneuterdijk 6, 2415 EN Den Haag.

De nota kan gedurende dezelfde periode worden ingezien in het informatiecentrum van de provincie, Abdij 9, Middelburg, in het kantoor van Rijkswaterstaat, Koestraat 30, Middelburg en in de gemeentehuizen en de openbare bibliotheken in Midden-Zee-land en Zeeuwsch-Vlaanderen.

In maart 1990 zijn er zes voorlichtingsbijeenkomsten over de tracénota-MER WOV

Kruiningen	12 maart	Ons Dorpshuis, Berghoekstraat 3
Vlissingen	13 maart	Scheldekwartier, Van Dishoeckstraat 536
Heinkenszand	15 maart	De Stenge, Stengeplein 1
Oostburg	19 maart	Den Hoekzak, Langestraat 1
Terneuzen	20 maart	Opstandingskerk, Bellamystraat 74
Kloosterzande	22 maart	Hotel van Leuven, Hof te Zandeplein 19

Alle voorlichtingsbijeenkomsten beginnen om **19.30** uur.

In mei worden door de Raad van de Waterstaat hoorzittingen gehouden, waar de schriftelijke bezwaren mondeling kunnen worden toegelicht. De Raad van de Waterstaat maakt met advertenties in de regionale bladen bekend waar en wanneer deze hoorzittingen worden gehouden.

Deze nota is voor vijftien gulden te koop bij het Informatiecentrum van de provincie, Abdij 9, postbus 6001, 4330 LA Middelburg, telefoon 01180-31400. Een samenvatting van deze nota is aan hetzelfde adres gratis verkrijgbaar.

milieu-effectrapportage en de inspraakreacties, vastgesteld door het provinciaal bestuur van Zeeland, het bevoegd gezag in de procedure van de milieu-effectrapportage.

Werkwijze

Zoals ook in de richtlijnen voor dit MER is aanbevolen is gekozen voor een werkwijze waarbij de selectie van alternatieve tracés in twee fasen plaatsvindt.

De bedoeling van de eerste fase is op grond van een globale voorspelling van de verkeersplanologische gevolgen, de milieu-effecten en de financieel-economische haalbaarheid tot een inperking van het aantal alternatieve tracés te komen. Deze eerste fase werd in februari 1989 afgerond.

In de tweede fase worden de nog in aanmerking komende tracés nader geanalyseerd, onderling vergeleken en getoetst aan de te verwachten ontwikkelingen in Zeeland, ook zonder WOV.

Deze analyse heeft geresulteerd in deze Tracénota-MER, op grond waarvan, na het doorlopen van de inspraakprocedure, en het door de commissie MER en de Raad voor de Waterstaat uit te brengen adviezen, de tracékeuze zal plaatsvinden.

Rapport in hoofdlijnen

In de Tracénota-MER wordt in hoofdstuk 3 de in de eerste fase betrokken oplossingen kort besproken, waarna in hoofdstuk 6 verslag wordt gedaan van de besluitvorming met betrekking tot de in de tweede fase uit te werken tracés.

In hoofdstuk 7 zijn de nog actuele tracés verder uitgewerkt. Ligging en uitvoering van de tracés wordt beschreven, alsmede de met de tracés gemoeide kosten en de exploitatieresultaten. In hoofdstuk 8 worden de effecten van realisatie van deze tracés beschreven in relatie tot de huidige situatie en de relevante autonome ontwikkelingen (hoofdstuk 5).

Ter beoordeling van de effecten is het nul-alternatief - het niet realiseren van een vaste oeververbinding - als referentie gehanteerd. In hoofdstuk 9 worden de tracés vanuit de relevante aspecten beschouwd en wordt tot een beoordeling van de tracés gekomen.

In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de bij de vaststelling van de Tracénota-MER te volgen procedures. In Bijlagen 5 en 6 wordt nader ingegaan op de besluitvorming waarbinnen de tracénota moet worden geplaatst en de procedures die moeten worden gevolgd om na de tracévaststelling tot uitvoering van de oeververbinding en de aansluitende wegen te kunnen overgaan.

Leeswijzer

In de richtlijnen bij de opstelling van de Tracénota-MER voor de Westerschelde oeververbinding is bepaald dat de voor het MER relevante onderdelen in de tracénota herkenbaar moeten zijn.

Hiertoe is als bijlage 1 een leeswijzer opgenomen, waarin aangegeven is waar de in de richtlijnen opgenomen vragen in de rapportage worden behandeld.

In algemene zin kan worden opgemerkt dat de kern van het MER in deze rapportage besloten ligt in hoofdstuk 8 waar de effecten van de bestudeerde tracés worden besproken.

Brugoplossingen

Door de vorige minister van Verkeer en Waterstaat is het standpunt ingenomen dat een hangbruguitvoering voor de vaste oeververbinding over de Westerschelde buiten beschouwing moet blijven. De discussie daarover is niet afgesloten, ondermeer omdat de tweede kamer nog met de minister over dit standpunt overleg zal voeren.

Om deze reden zijn de hangbruguitvoeringen van de trace's vooralsnog in de nota gehandhaafd. De uitvoeringsvorm - brug of tunnel - is voor de meeste factoren die van invloed zijn op de tracékeuze overigens nauwelijks van belang.

Waar het onderscheid in brug- of tunneloplossingen van belang is worden de tekstgedeelten die betrekking hebben op de brugoplossingen in een grijze ondergrond geplaatst. Met name in de hoofdstukken 7, 8 en 9 komt dit op een aantal plaatsen voor.

Indien wordt besloten de hangbruguitvoering in de verdere vaststellingsprocedure buiten beschouwing te laten dan zijn deze tekstgedeelten niet langer relevant en kunnen door de lezer van de nota worden overgeslagen.

Hoofdstuk 2

PROBLEEMANALYSE

Huidige situatie

In Zeeland zijn de hoofdverkeersstromen van oudsher, gezien de ligging van de eilanden in de delta, oost-west gericht geweest. Met de uitvoering van de deltawerken zijn, met name in Midden-Zeeland, ook noord-zuid gerichte verkeersstromen ontstaan. Daarmee is de ontsluiting en de bereikbaarheid van de delta aanmerkelijk verbeterd. De kruising van de Westerschelde vormt, zoals hierna zal blijken, echter een uitzondering hierop.

De verbinding tussen Zeeuwsch-Vlaanderen en Midden-Zeeland wordt gevormd door de veerdiensten Vlissingen-Breskens en Kruiningen-Perkpolder. De veerdiensten zijn onderdeel van het landelijke hoofdwegenet. Hoewel de veerdiensten op de Westerschelde worden uitgevoerd op basis van een goede organisatie en met goed geoutilleerde schepen wordt de verbinding door velen als een "bottleneck" in de noord-zuid verbindingen in Zeeland ervaren.

De veerdiensten varen op werkdagen met een frequentie van twee afvaarten per uur. In de vroege ochtend en 's avonds ligt de frequentie lager en tussen elf uur 's avonds en vijf uur 's ochtends zijn er helemaal geen afvaarten. Dan moet worden omgereden via Antwerpen. In het weekend wordt een beperkte dienstregeling gevaren.

De overtocht duurt ongeveer twintig minuten. Daarbij komt gemiddeld genomen een kwartier voor het wachten en de tijd voor het op- en afrijden van de boot. Een gemiddelde overtocht kost onder normale omstandigheden dus 35 minuten. Omdat een auto in die tijd - op een normale hoofdverbinding - 40 à 50 kilometer kan afleggen kan worden gesteld dat de veerverbinding de afstand tussen Zeeuwsch-Vlaanderen en Midden-Zeeland met circa 40 km vergroot. Ook moet voor de overtocht met de veren worden betaald.

In het hoogseizoen is de aanwezige capaciteit van de veren echter niet altijd voldoende. Ongeveer 7 % van de auto's kan niet met de eerstvolgende boot mee, maar moet wachten op de

volgende. In dat geval kost de overtocht ruim een uur. De continuïteit kan niet in alle gevallen worden gewaarborgd. Door storingen, mist of slecht weer vervalt een beperkt aantal afvaarten (minder dan 1 %).

Al deze factoren leiden er toe dat de overtocht over de Westerschelde aanzienlijk meer "weerstand" oplevert dan de geografische situatie op het eerste gezicht zou doen vermoeden. De afstand tussen Vlissingen en Terneuzen die langs de weg gemeten circa 40 km bedraagt wordt door de veerverbinding ervaren als een afstand van ruim 80 km.

De verkeersrelaties over de Westerschelde zijn op basis van dit gegeven tot stand gekomen. Was deze fictieve afstandsverlenging er niet geweest dan waren de relaties over de Westerschelde naar mag worden verwacht omvangrijker geweest dan nu het geval is.

De veerverbinding kan in deze zin als een barrière worden gezien in de relaties over de Westerschelde. (Overigens zou die barrière zonder veerdienst nog veel groter zijn).

Een bijkomend verschijnsel is dat de verkeersgroei over de Westerschelde de laatste decennia is achtergebleven bij de verkeersgroei op de hoofdverbindingen in Zeeland. De laatste tien jaren is - vergeleken met de andere hoofdverbindingen in Zeeland - een verschil van ruim 20% te zien. Ten opzichte van het landelijk beeld is dat zelfs 35%.

De verklaring voor deze achterblijvende groei moet vooral worden gezocht in het feit dat de capaciteit van de boten (met name bij de veerdienst Vlissingen-Breskens) niet of nauwelijks toereikend was voor het verkeersaanbod. Nadat in 1986 een nieuwe dubbeldekker op de veerdienst is ingezet blijkt de verkeersgroei over de Westerschelde weer de normale groei te volgen.

Door deze verkeerssituatie hebben de economische en maatschappelijke relaties over de Westerschelde zich niet optimaal kunnen ontwikkelen. De fictieve vergroting van de afstand, het tarief van de veerdiensten en het feit dat

tussen 11 uur 's avonds en 5 uur 's morgens geen verbinding mogelijk is beperkt deze relaties in niet onaanzienlijke mate.

Doel en noodzaak van een vaste oeververbinding

Een vaste oeververbinding zal de hiervoor geschetste ongunstige situatie voor een belangrijk deel kunnen opheffen. De bereikbaarheid van Midden-Zeeland en Zeeuwsch-Vlaanderen zal sterk verbeteren.

De vaste oeververbinding zal ook een belangrijk voorwaardenscheppend element zijn in de economische en maatschappelijke ontwikkelingen in Zeeland.

Op de langere termijn zal een vaste oeververbinding goedkoper zijn dan de huidige veerdiensten. De veren vergen, naast het veertarief dat door de gebruikers wordt betaald, een overheidsbijdrage van ruim 35 miljoen gulden per jaar. Een vaste oeververbinding met een beperkte veerdienst voor voetgangers en (brom-)fietsers tussen Vlissingen en Breskens heeft als de bouwkosten zijn afgeschreven zonder tol een exploitatielast van circa 12 miljoen gulden per jaar (prijspeil 1989). De *f* 12 miljoen is als volgt opgebouwd: circa *f* 8 miljoen voor beheer en onderhoud WOV en circa *f* 4 miljoen exploitatie beperkt veer.

Realisatie van een vaste oeververbinding heeft ook enkele nadelen. Zo zal de huidige autoveerdienst worden opgeheven, hetgeen gevolgen heeft voor de werkgelegenheid. Dit wordt maar ten dele gecompenseerd door de exploitatie van de WOV en een eventueel te realiseren beperkt veer Vlissingen - Breskens.

Ook heeft de oeververbinding tot gevolg dat nieuw verkeer wordt aangetrokken wat een grotere belasting van het regionale milieu tot gevolg heeft. Daar tegenover staat verkeer dat nu wel gebruik maakt van de veren maar straks geen gebruik zal maken van de oeververbinding.

De mate waarin deze veranderingen zullen optreden zijn afhankelijk van de ligging van de oeververbinding. Bij een centraal gelegen oeververbinding zal door een aantal weggebruikers verder moeten worden gereden dan in de huidige situatie. Dit zal overigens, door de wachttijden bij de veren en de tijd gemoeid met de overtocht zelf, meestal niet tot een langere reistijd of tijdverlies behoeven te leiden.

De oeververbinding met de aansluitende wegvakken zal negatieve effecten hebben op het milieu (effecten op bijvoorbeeld bodem, lucht en water en effecten op natuur en landschap).

Naar het oordeel van de Provinciale Staten van Zeeland weegt de positieve invloed van de oeververbinding op de ontwikkeling van Zeeland en het feit dat deze verbinding op de langere termijn aanmerkelijk goedkoper zal zijn dan de huidige verbindingen op tegen de negatieve effecten op het milieu. Hierbij dienen deze effecten echter wel zo veel mogelijk beperkt of gecompenseerd te worden.

Functie van de oeververbinding

Door de Provinciale Staten van Zeeland wordt aan de te realiseren oeververbinding primair een regionale en interregionale functie gegeven. Regionaal als verbinding tussen de delen van Zeeland aan weerszijden van de Westerschelde, interregionaal in de relaties vanuit midden Zeeland met België en verder, maar ook vanuit Zeeuwsch-Vlaanderen naar de Randstad en overig Nederland.

De vaste oeververbinding zal ook in het internationale verkeer een, zij het bescheiden, functie kunnen hebben. Ten opzichte van de hoofdtransportassen Rotterdam-Breda-Antwerpen (A16) en de nog te realiseren Zoomweg (A4) zal de verbinding door het midden van Zeeland namelijk hooguit een aanvullende betekenis kunnen hebben. Voor Zeeland is deze functie dan ook niet primair. Een beperkte aanvullende functie in het doorgaande verkeer is echter acceptabel.

Voor de te realiseren oeververbinding is de oriëntatie op de belangrijkste stedelijke en industriële centra aan weerszijden van de Westerschelde - Middelburg, Vlissingen, Sloegebied, Terneuzen, kanaalzone Gent-Terneuzen - van groot belang.

Om het voorwaardenscheppende karakter van de verbinding tot zijn recht te laten komen moeten deze woon-werkcentra goed op deze oeververbinding worden aangesloten.

Op grond van de hiervoor geschetste probleemanalyse worden voor het tot stand brengen van de WOV en hiervoor uit te voeren studies de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Uitgangspunten

1. De veerverbindingen over de Westerschelde vormen een barrière in de Zeeuwse infrastructuur. Een structurele verbetering is alleen mogelijk door de realisatie van een vaste oeververbinding.
2. De oeververbinding krijgt primair een functie voor regionaal en interregionaal verkeer.
3. De exploitatie van de oeververbinding berust op risicodragende private financiering.
4. Een voorwaarde voor de exploitatie is dat er sprake zal zijn van een nader overeen te komen rentabiliteit. Een andere voorwaarde is dat de oeververbinding na de exploitatieperiode (25 jaar) *om niet* in eigendom en beheer aan de Rijksoverheid wordt overgedragen, en de veerverbinding *om niet* aan de provincie Zeeland. Voorwaarde is tenslotte dat de tolheffing op de verbindingen WOV en veerdienst) over de Westerschelde na 25 jaar wordt beëindigd.
5. Bij de realisatie van de oeververbinding worden de bestaande, door de Provinciale Stoombootdiensten uitgevoerde, veerdiensten beëindigd. Bij de realisatie van een centraal tracé wordt tussen Vlissingen en Breskens een beperkte veerdienst ten behoeve van voetgangers en fietsers ingesteld. Bij de realisatie van een tracé bij Kruiningen - Perkpolder wordt een volledige veerdienst tussen Vlissingen en Breskens in stand gehouden.
6. Gestreefd wordt naar een zo zorgvuldig mogelijke landschappelijke inpassing van de naar de WOV toeleidende wegen in Zeeuwsch-Vlaanderen en Zuid-Beveland.
7. De milieu-effecten die als gevolg van de aanleg van de oeververbinding en aansluitende wegvakken kunnen optreden moeten waar mogelijk door het treffen van maatregelen worden voorkomen, beperkt of gecompenseerd.
8. Het streven is de vaste oeververbinding in 1995 in gebruik te kunnen nemen.
9. Het gemiddeld toltarief is gelijk aan het gemiddeld veertarief bij oplevering van de WOV.

Wachten op het veer Vlissingen-Breskens



Hoofdstuk 3

MOGELIJKE OPLOSSINGEN

3.1 Inleiding

Na een korte bestudering van de verschillende mogelijkheden voor een oeververbinding over de Westerschelde zijn in de Startnota [26] vijf tracés gepresenteerd. In het vervolgonderzoek zijn daar twee nieuwe varianten bijgekomen. Voor tracé 4 zijn twee mogelijkheden voor de aansluitende wegvakken op Zuid-Beveland ontworpen (tracé 4-west en 4-oost). Bij tracé 2 is, om technische en financiële redenen, later onderscheid gemaakt in een tracé 2-west (tunnel) en een tracé 2-oost (brug)

Zo zijn zeven tracés ontstaan die in de eerste fase van de Tracénota-MER zijn betrokken. Deze tracés worden in dit hoofdstuk kort beschreven. Het nul-alternatief (huidige situatie en autonome ontwikkelingen) wordt eveneens beschreven. Dit dient als referentiekader voor de in de Tracénota-MER beschreven effecten.

3.2 Beschrijving tracés

Nul-alternatief

Het nul-alternatief gaat uit van handhaving van de bestaande situatie met de beide veerverbindingen Vlissingen-Breskens en Kruiningen-Perkpolder.



Infrastructurele werken, die al in uitvoering zijn genomen, waartoe reeds is besloten of waarvoor duidelijke beleidsvoornemens bestaan, maken eveneens deel uit van het nul-alternatief.

Deze werken bestaan uit het ombouwen van de N58, de N60 en de N61 tot tweestrooks autoweg en de aanleg van de weg Middelburg - Veerse-dam (N57). Ook de aanleg van de Zoomweg (A29) en de Liefkenshoektunnel moeten hierbij betrokken worden.

Tracé 1

Tracé 1 verbindt Vlissingen met Breskens door middel van twee geboorde tunnels over de volle breedte van de Westerschelde. De tunnels hebben een lengte van 7,5 km en bevatten ieder twee rijstroken. Het tracé loopt iets ten oosten van de huidige veerverbinding waardoor de aanlandingspunten ten oosten van de bebouwingskernen van de twee genoemde plaatsen komen te liggen.

Het wegvak tussen het aanlandingspunt en de aansluiting op de A58 vormt een duidelijke scheiding tussen het haven- en bedrijventerrein aan de westzijde en het landschappelijk kwetsbare gebied rondom Ritthem aan de oostzijde. Dit traject zal als een vierstrooks autosnelweg uitgevoerd worden.

In Zeeuwsch-Vlaanderen sluit het tracé, even



ten noorden van Schoondijke, aan op de N58. Dit traject zal als tweestrooks autoweg uitgevoerd worden. Ook de S18 zal even ten zuiden van Breskens op het tracé worden aangesloten.

Er zal geen veerdienst meer in stand worden gehouden.

Tracé 2-west

De Westerschelde-kruising bestaat bij tracé 2-west uit een afgezonken tunnel onder de hoofdvaarroute (ten oosten van de lijn Borssele - Hoofdplaat) met een lengte van ruim 4 km, een damvak van ruim 1 km over de plaat Hooge Springer en een lage brug van 1200 m over de kleine vaarroute langs Hoofdplaat. De aansluiting op de A58 zal bestaan uit een vierstrooks autosnelweg.

tracé 2 - west



In Zuid-Beveland loopt het tracé (tweestrooks) langs de kern Borssele en sluit vlak ten oosten van het industrieterrein Sloe aan op de S10. Ook de S11 zal vanuit de noordelijke richting doorgetrokken worden tot het tracé. Hier komt een aansluiting voor het verkeer afkomstig van het dorp Borssele en de rest van de Zak van Zuid-Beveland.

Aan de zuidzijde loopt het tracé met een bocht oostelijk langs Biervliet en krijgt een aansluiting op de N61. Ook hier gaat het om een traject bestaande uit twee rijstroken.

Voor de voetgangers en de (brom)fietsers zal er tussen Vlissingen en Breskens een veerdienst worden onderhouden.

Tracé 2-oost

Tracé 2-oost kruist circa 1 km ten oosten van

tracé 2 - oost



tracé 2-west de Westerschelde. Deze kruising wordt gerealiseerd door middel van een 600 m lange aanbrug aan de noordzijde gevolgd door een hoge hangbrug van ruim 2,5 km lengte, een tussenliggende 450 m lange pijlerbrug, een hoge hangbrug van 2 km over de Pas van Terneuzen en een 1,6 km lange aanbrug aan de zuidzijde. Deze hele oeververbinding wordt vierstrooks uitgevoerd. Zowel in Zuid-Beveland als in Zeeuwsch-Vlaanderen loopt dit tracé (tweestrooks) al snel over in het traject van tracé 2-west.

Voor de voetgangers en de (brom)fietsers zal er tussen Vlissingen en Breskens een veerdienst worden onderhouden.

Tracé 3

De kruising van de Westerschelde begint bij de "Inlaag 1887" bij Ellewoutsdijk en eindigt tussen het industrieterrein van Dow Benelux en het kanaal Terneuzen-Gent. Voor de realisatie van deze kruising (een vierstrooks autoweg) zijn twee mogelijkheden:

- een aanbrug van ruim 400 m aan de noordzijde gevolgd door een 2,3 km lange hangbrug

tracé 3



over de Everingen, een pijlerbrug van 2 km over de Middelpaat, een hoge hangbrug met een lengte van 1,5 km over de Pas van Terneuzen en een 585 m lange aanbrug aan de zuidzijde.

- b. aan de noordzijde een afgezonken tunnel van ruim 2,5 km lang onder de Everingen en aan de zuidzijde een 2,4 km lange afgezonken tunnel onder de Pas van Terneuzen. Tussen deze twee tunnels ligt een damvak over de Middelpaat met een lengte van 1,5 km.

In Zuid-Beveland buigt het tracé (tweestrooks) vanaf het aanlandingspunt even ten westen van de "Inlaag 1887" scherp af in westelijke richting en sluit ten oosten van de dorpskern Borssele aan op de tracé 's 2-west en 2-oost.

In Zeeuwsch-Vlaanderen loopt het tracé in zuidelijke richting tot de aansluiting op de S21 even ten oosten van buurtschap De Knol. Het tracé (tweestrooks) loopt verder door in zuidelijke richting tot de aansluiting op N61.

Voor de voetgangers en de (brom)fietzers zal er tussen Vlissingen en Breskens een veerdienst worden onderhouden.

Tracé 4-west

Ook voor de kruising van de Westerschelde bij tracé 4-west (vierstrooks), met de aanlandingspunten ten zuiden van Oudelande en ten oosten van Terneuzen, zijn er twee mogelijkheden:

- a. aan de noordzijde beginnend met een damvak van 900 m over de Plaat van Baarland gevolgd door een aanbrug van 1,7 km over de Everingen, een tuibrug van 570 m over het Straatje van Willem, een pijlerbrug van 500 m over de oostelijke Middelpaat en een hoge hangbrug van 2 km over de Pas van Terneuzen aan de zuidzijde.
- b. een damvak van 1 km over de Plaat van Baarland aan de noordzijde gevolgd door een 1,3 km lange pijlerbrug over de Everingen, een damvak van 350 m over de oostelijke Middelpaat en een afgezonken tunnel van 3 km onder de Pas van Terneuzen aan de zuidzijde.

Vanaf het aanlandingspunt in Zuid-Beveland buigt het tracé (tweestrooks) af naar het westen en daarna, ten noorden van Ellewoutsdijk, in noord-westelijke richting naar Borssele.

tracé 4 - west



In Zeeuwsch-Vlaanderen kruist het tracé (tweestrooks) na het aanlandingspunt ten westen van De Griete de Otheense kreek en sluit in zuid-westelijke richting aan op de N61.

Voor de voetgangers en de (brom)fietzers zal er tussen Vlissingen en Breskens een veerdienst worden onderhouden.

Tracé 4-oost

Bij tracé 4-oost is de kruising met de Westerschelde en het verloop van het tracé in Zeeuws-Vlaanderen gelijk aan tracé 4-west.

Vanaf het aanlandingspunt in Zuid-Beveland loopt het tracé in noordelijke richting tot de aansluiting op de S10. Tot dit punt zal de weg vierstrooks uitgevoerd worden. Vervolgens buigt het tracé (tweestrooks) om Nisse heen en sluit het aan ten zuiden van Goes op de A58 en de S7.

Het traject in Zeeuwsch-Vlaanderen zal geheel vierstrooks uitgevoerd worden vanwege de te verwachten verkeersintensiteit voor dit tracé.

tracé 4 - oost



Er zijn veel oplossingen mogelijk



Voor de voetgangers en de (brom)fietzers zal er tussen Vlissingen en Breskens een veerdienst worden onderhouden.

Tracé 5

De kruising van de Westerschelde volgens tracé 5 loopt ten westen van de huidige veerverbinding Kruiningen - Perkpolder over de Plaat van Ossensisse.

tracé 5



Er zijn twee mogelijkheden (beide vierstrooks uitgevoerd) voor de rivierkruising:

- a. een 400 m lange aanbrug aan de noordzijde, gevolgd door een hoge hangbrug van 2 km

over het Zuidergat, een 400 m lange aanbrug, een 950 m lang damvak op de Plaat van Ossensisse en tenslotte aan de zuidzijde een hangbrug met een lengte van ruim 1,5 km over de Schaar van Ossensisse.

- b. aan de noordzijde een gezonken tunnel van 2 km lengte onder het Zuidergat, gevolgd door een damvak van ruim 1 km lengte op de Plaat van Ossensisse en een 1450 m lange pijlerbrug over de Schaar van Ossensisse aan de zuidzijde.

In Zuid-Beveland sluit het tracé aan op de A58 in het verlengde van de N60. Dit wegvak zal vanwege de korte lengte vierstrooks worden.

Na het aanlandingspunt in Zeeuwsch-Vlaanderen (1 km ten westen van de veerhaven Perkpolder) sluit de vierstrooks uitgevoerde weg aan op de N60 richting Hulst.

Tussen Vlissingen en Breskens wordt een veerdienst voor autoverkeer gehandhaafd.

Hoofdstuk 4

BESLUITVORMING EN PROCEDURES

In dit hoofdstuk wordt een beknopte samenvatting gegeven van de te nemen en reeds genomen besluiten. Voor een uitgebreid overzicht wordt verwezen naar Bijlage 5.

4.1 Te nemen besluiten

Tracévaststelling

Voor de vaststelling van een provinciaal wegtracé in Zeeland is sinds de jaren '70 een intern vastgelegde procedure in gebruik. Een belangrijk onderdeel van deze procedure is een tracénota. In een tracénota worden de invloeden van de diverse tracé-varianten toegelicht op aspecten als verkeer, landbouw, milieu, ruimtelijke ordening en kosten.

Krachtens het Besluit milieu-effectrapportage (mei 1987) is voor het nemen van het besluit door Provinciale Staten van Zeeland tot vaststelling van het tracé van de oeververbinding met toeleidende wegen milieu-effectrapportage verplicht. Dit betekent dat hiervoor een milieu-effectrapport (MER) moet worden opgesteld. Omdat de Minister van Verkeer en Waterstaat betrokken is bij het project zal ook de procedure van de Raad van de Waterstaat gevolgd worden. Deze procedure wordt met de twee andere gecombineerd.

Milieu-effectrapportage

Een MER is "een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit en van redelijkerwijs in aanmerking te nemen alternatieven de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven".

Het MER vervangt het te nemen besluit niet. Het heeft tot doel het milieubelang naast andere belangen een volwaardige plaats in de besluitvorming te geven.

De m.e.r.-procedure kan worden ingedeeld in zeven onderdelen:

1. **Voorfase**
bekendmaking van de voorgenomen activiteit door het uitbrengen van een startnotitie en publicatie in de Staatscourant [18].
2. **Vooroverleg**
de vaststelling en bekendmaking van de richtlijnen voor het MER [19].
3. **Opstellen milieu-effectrapport**
4. **Beoordeling aanvaardbaarheid**
als het rapport door het bevoegd gezag wordt aanvaard wordt het MER openbaar gemaakt.
5. **Inspraak, advies en toetsing**
6. **Besluitvorming**
7. **Evaluatie**

De onderdelen 1 tot en met 4 zijn afgerond.

Het milieu-effectrapport is overeenkomstig het advies van de commissie voor de Milieu-effectrapportage opgedeeld in twee fasen.

In de eerste fase worden alle tracés die in de startnota [26] worden aangegeven op hoofdlijnen vergeleken. Op basis van deze vergelijking wordt door het provinciebestuur bepaald welke tracés in een tweede fase verder worden uitgewerkt.

De eerste fase is in februari 1989 afgerond.

Op grond van de nota "Eerste fase Tracénota-MER voor de Westerschelde Oeververbinding" [33] heeft Provinciale Staten van Zeeland op 10 februari 1989 besloten de tracés 3, 4 west en 5 in de tweede fase uit te werken. Het nul-alternatief dient hierbij als referentiekader.

Adviesorganen

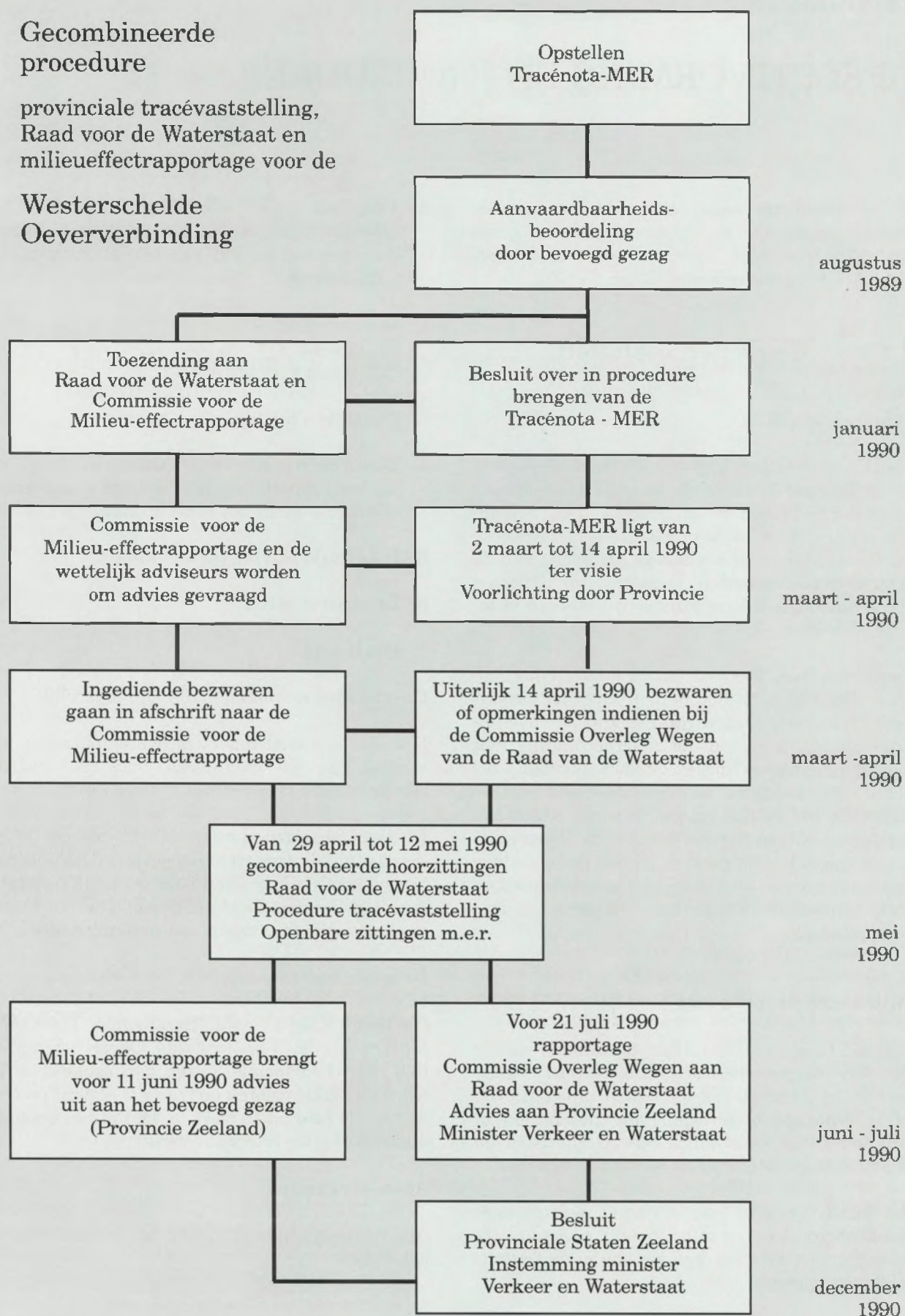
Als adviesorganen zijn bij de besluitvorming betrokken:

- de Provinciale Statencommissies
- de Raad van de Waterstaat
- de Provinciale Planologische Commissie

Gecombineerde procedure

provinciale tracévaststelling,
Raad voor de Waterstaat en
milieueffectrapportage voor de

Westerschelde Oeververbinding



- de *Provinciale Raad voor het Milieu*
- de *Commissie voor de milieu-effectrapportage*

Daarnaast zijn bij de m.e.r. - procedure enkele *Wettelijke Adviseurs* betrokken. Dit zijn:

- de *Regionaal Inspecteur van de Volksgezondheid voor de Hygiëne van het Milieu*
- de *Directeur Landbouw, Natuur en Openluchtrecreatie*

De Commissie voor de milieu-effectrapportage, een onafhankelijk adviesorgaan, heeft advies uitgebracht voor de bij de opstelling van het MER te hanteren richtlijnen. Op basis van dit advies heeft het College van Gedeputeerde Staten de Richtlijnen voor de Tracénota-MER voor de WOV [27] vastgesteld.

Deze commissie zal het MER toetsen aan de richtlijnen en daarover advies uitbrengen aan Provinciale Staten. Zij zal daarbij de resultaten van de inspraak en advies betrekken.

Inspraak

Inspraak op de drie genoemde procedures staat open voor iedereen. Behalve individuele burgers en overheden kunnen dat ook belangengroepen zijn, zoals de Kamer van Koophandel, werknemersorganisaties.

Door de EG-richtlijn met betrekking tot milieu-effectrapportage van 27 juni 1985 heeft ook de Belgische overheid *officiëel* de mogelijkheid een standpunt kenbaar te maken.

Overige besluiten

Een ander belangrijk te nemen besluit is het aangaan van een overeenkomst met de maatschappij die de verbinding gaat aanleggen en exploiteren. Het sluiten van de definitieve overeenkomst zal zo spoedig mogelijk na het besluit tot vaststelling van het tracé plaatsvinden. Naast het tracévaststellingsbesluit zullen een groot aantal andere besluiten genomen moeten worden voordat de WOV met aansluitende wegen kan worden gerealiseerd. Om met de verschillende werkzaamheden te kunnen beginnen, zullen bijvoorbeeld vergunningen of ontheffingen nodig zijn.

Er zal grond moeten worden aangekocht en zonodig onteigend. Ook moet voor het gekozen tracé een procedure in het kader van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) worden doorlo-

pen, teneinde het tracé planologisch in te kunnen passen (streekplan, bestemmingsplannen). In bijlage 6 is een overzicht gegeven van deze besluiten.

Bij de vaststelling van de Tracénota-MER zal Provinciale Staten ten principale beslissen over de realisatie van de vaste oeververbinding. Bij de planologische afweging en de vergunning- of ontheffingsverlening zal geen hernieuwde afweging "in hoofdzaak" meer plaatsvinden. Uiteraard kunnen aan de te verlenen vergunningen nog wel nadere voorwaarden worden verbonden.

4.2 Genomen besluiten en beleidsvoornemens

Algemeen

Er zijn veel overheidsbesluiten of beleidsvoornemens die invloed uitoefenen of beperkingen opleggen aan het tracévaststellingsbesluit.

Bijlage 5 geeft een overzicht van deze besluiten en beleidsvoornemens. Daarbij is de status en de geldigheidsduur vermeld. Aangegeven is welke de betekenis is voor het tracé-besluit. De belangrijkste besluiten en beleidsvoornemens worden hierna kort aangegeven.

Internationaal

Internationaal gezien gelden de scheidingsverdragen van 1839. Hierin wordt het recht op vrije scheepvaart over de Westerschelde erkend. Er wordt gesproken over de verplichting om "de bevaarbare zeegaten van de Schelde en hare monden te behouden".

De Benelux Economische Structuurschets benadrukt de zeehavenfuncties van de Westerschelde. De aanleg van een walradarketen langs de Westerschelde is naar aanleiding van een in 1986 gesloten verdrag met België in uitvoering.

Op het gebied van natuurbescherming gelden de volgende verdragen en richtlijnen:

- de Conventie van Bonn, over de bescherming van trekkende wilde diersoorten
- de Conventie van Bern, over het behoud van wilde dieren en planten in hun natuurlijk leefmilieu in Europa.
- een in 1981 in werking getreden EG-richtlijn inzake het behoud van de vogelstand

Nationaal

De belangrijkste plannen op Rijksniveau zijn:

- het Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV, 1979),
- het Rijkswegenplan 1984,
- het besluit over de tracévaststelling van de vaste oeververbinding tussen Kruiningen en Perkpolder (1977),
- het kabinetsbesluit van 1982 tot intrekking van medewerking aan deze verbinding,
- het meerjarenprogramma natuur- en landschapsbehoud 1987-1991,
- het Structuurschema Zeehavens (1981),
- het Structuurschema Buisleidingen (1985),
- het Indicatief meerjarenprogramma milieubeheer 1987-1991,
- Structuurschema Vaarwegen,
- Vierde nota Ruimtelijke Ordening 1988,
- Rijkswaterkwaliteitsplan (1986).

Provinciaal

Op provinciaal niveau is het Streekplan Zeeland, vastgesteld op 24 juni 1988, van belang. Verder kunnen worden genoemd:

- het beleidsplan Westerschelde (1989),
- het waterkwaliteitsplan Zeeland (1986),
- het grondwaterbeleidsplan Zeeland,
- voorstellen voor landinrichting en ruilverkaveling en
- het in 1988 vastgestelde provinciale secundaire wegenplan.

Locaal

- de vigerende bestemmingsplannen.

4.3 Toekomstige plannen

Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer

In het SVV-II (deel a: beleidsvoornemen november 1988) wordt het lange-termijn-beleid voor verkeer en vervoer tot 2010 vastgelegd. Deze nota doorloopt thans een inspraakprocedure (Procedure Planologische Kernbeslissing). Na de te nemen regeringsbeslissing en parlementaire behandeling zal het SVV-II worden vastgesteld. Het SVV-II kan worden gezien als een uitwerking van de Vierde Nota over de Ruimtelijke

Ordening voor de sector verkeer en vervoer.

De nota behandelt transport en infrastructuur en bevat uitspraken over de rol van de auto en van het zakelijk personenverkeer, de rol van het langzaam verkeer, de omvang, kwaliteit en functie van de toekomstige infrastructuur en de noodzakelijke bescherming van het milieu.

Het SVV-II geeft als beleidsrichtingen aan:

- verbetering van de bereikbaarheid
- geleiding van de mobiliteit;
- verbetering van de leefbaarheid (het terugdringen van luchtverontreiniging, het verbruik van fossiele brandstoffen, de geluidhinder, de verkeersonveiligheid en de ver-snijpering van het landelijk gebied alsmede de verbetering van het stedelijk leefmilieu;
- ondersteunende maatregelen (financiering, ontwikkeling bestuurlijk instrumentarium, handhaving, samenwerking van instituties, stimulering nieuwe marktmogelijkheden, bundeling van onderzoek).

Onder geleiding van de mobiliteit worden onder meer enkele streefbeelden gegeven betreffende de concentratie van wonen en werken en het afvlakken van verkeers- en vervoersspitsen. Het belangrijkste onder deze concrete beleidsrichting vallende streefbeeld is het voeren van een prijs-beleid. In de sterk verstedelijkte gebieden moet het verkeer per auto in de spitsuren ten opzichte van ongewijzigd beleid in 2010 met 20% vermindern. Door een samenhangend pakket van maatregelen, bestaande uit verbetering van het openbaar vervoer en het voeren van het prijs-beleid, hoopt men dit te verwezenlijken.

Met enige nadruk moet er in dit verband op gewezen worden dat de in het algemeen gehanteerde normen in het SVV-II niet zonder meer toepasbaar zijn in de Zeeuwse situatie of ten opzichte van de WOV. Een belangrijk deel van de voorgestane maatregelen heeft immers in de eerste plaats betrekking op de sterk verstedelijkte gebieden.

Voor het hoofdwegennet in Zeeland maakt het SVV-II onderscheid tussen de situatie met WOV en een situatie zonder WOV. Als nieuwe auto-wegverbinding wordt de aanpassing van de N59 genoemd (Zierikzee - Zeelandbrug - Heinkenszand (A58) - Terneuzen(N61) - Belgische grens). Deze route moet de havengebieden in zuid-west Nederland en België met elkaar verbinden. Op basis van de besluitvorming over de WOV zal een keuze worden gemaakt tussen het opnemen van de N57 of de N59 in het hoofdwegennet.

Hoofdstuk 5

HUDIGE SITUATIE, AUTONOME ONTWIKKELINGEN

De beschrijving van de bestaande toestand van het milieu, waarbij inbegrepen de te verwachten *autonome ontwikkelingen* vormt het referentiekader voor de beoordeling van de gevolgen voor het milieu bij realisatie van een van de verschillende tracés.

Het *studiegebied* waarvoor de huidige situatie moet worden beschreven en waarbinnen de effecten van de tracés moeten worden bepaald is zo worden gekozen dat *meetbare* of *bespeurbare* veranderingen in de toestand van het milieu als gevolg van de tracés kunnen worden beschreven.

Het studiegebied kan globaal worden aangeduid met het gebied dat wordt omsloten door de A58 op Zuid-Beveland, de N61 op Zeeuwsch-Vlaanderen en de op de veerdiensten Kruiningen-Perkpolder en Vlissingen-Breskens aansluitende wegen.

In dit hoofdstuk wordt de huidige situatie in het studiegebied beschreven. Daarbij wordt met name ingegaan op de aspecten die bij de tracékeuze van belang kunnen zijn.

5.1 Ontstaan van het huidige landschap

5.1.1 Geologie

Tertiaire afzettingen

De oudste en diepste laag die met het oog op de grondwaterstroming in het studiegebied van belang is, is de Formatie van Rupel. De bovenste laag hiervan bestaat uit zandige klei (Boomse klei). De kleilaag helt in noordelijke richting, zodat de diepteligging varieert van circa 25 m in het zuiden van het studiegebied tot 70 m in het noorden.

De laag is zeer slecht doorlatend en wordt daar-

om beschouwd als de basis van het geohydrologische systeem. Op de Formatie van Rupel zijn in het Tertiair lagen (deels slibhoudend) zand afgezet (Formatie van Breda, Formatie van Oosterhout).

Pleistocene afzettingen

In het vroeg Pleistoceen werd een laag zandige klei en zand op de zeebodem afgezet (Formatie van Maassluis). Daarna hebben rivieren slibhoudend, middelfijn zand en leem of klei afgezet (Formatie van Tegelen). Deze kleilagen vormen voor de grondwaterstroming een slecht doorlatende laag (primaire scheidende laag).

In het laat-Pleistoceen zijn in het zuiden van Zuid-Beveland overwegend grofkorrelige zanden afgezet met veel schelpen (Eem Formatie: Afzettingen van Schouwen).

In de laatste ijstijd was nauwelijks begroeiing mogelijk. De wind kreeg hierdoor vrij spel en in zandstormen werden dikke lagen fijn zand met leemlaagjes afgezet. In het zuiden van Zeeuwsch-Vlaanderen ligt dit zand aan de oppervlakte en wordt daarom dekzand genoemd.

Holocene afzettingen

Na de laatste ijstijd van het Pleistoceen steeg de zeespiegel en daarmee ook de grondwaterpiegel. Hierdoor kon op de zandige ondergrond in het gehele gebied veen ontstaan (basisveen).

Bij het verder stijgen van de zeespiegel werd het veenlandschap overstroomd en ontstond een waddengebied met geulen en platen. Hierbij werd een belangrijk deel van het basisveen door erosie opgeruimd. In de geulen werden het dekzand en deels ook oudere formaties geërodeerd. Op de platen werd zware tot zeer zware klei afgezet (Afzettingen van Calais). In de geulen werd eerst matig tot zeer fijn slibhoudend zand afgezet met daar bovenop klei.

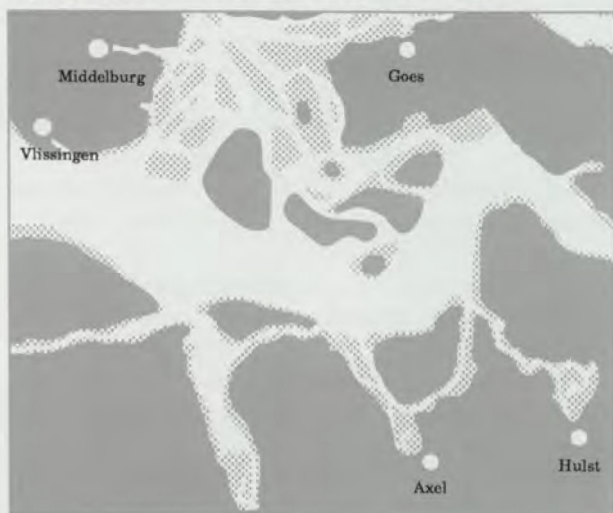
Zo'n 4000 jaar geleden was de stijging van de zeespiegel zo sterk afgenomen, dat de slikken

begroeid raakten en er veenvorming optrad (Hollandveen). Aan het begin van de jaartelling was de verlanding zelfs zo ver doorgezet, dat bewoning mogelijk werd. Erg lang heeft dit niet kunnen duren, want vanaf het jaar 250 begon de zeespiegel weer te stijgen en raakte het gehele studiegebied overstroomd.

Plaatselijk werd het Hollandveen door het getijderegiem van de zee weggeschuurd, waarbij een diep krekens- en geulensysteem in het veen ontstond. In de loop van de tijd sedimenteerde in de krekens en geulen zandig materiaal, terwijl op de platen (op het veen) een laag zware klei werd afgezet. Eeuwen lang stond het Deltagebied onder invloed van het getij en was hier een uitgestrekt schorrenlandschap aanwezig. Geleidelijk zakte de zeespiegel weer, nam de overstromingsfrequentie van de schorren af en verzandden eerder ontstane, kleinere krekens geheel. Omstreeks 800 kwamen ter plaatse van Zuid-Beveland, Walcheren en Zeeuwsch-Vlaanderen een aantal eilanden (grote schorgebieden) voor die gescheiden werden door brede getijgeulen als de Schelde, Sloe, Schenge, Zwake, Dierik en Honte. Op de eilanden, oudland genoemd, begonnen zich mensen te vestigen op de hoger gelegen, zandige kreekruggen.

Omstreeks 1100 traden stormvloed en vaker op. De eerste bedijkingen vonden plaats en niet geheel zonder succes. Later, tijdens een regressieperiode, ging men dan ook, vanuit de oudlandgebieden, opgeslibde of aangezande aangrenzende gebieden inpolderen.

figuur 5.1 Zeeland omstreeks 1200



ingepolderd land
slikken

Van midden 14e tot midden 16e eeuw sloeg de zee wederom verscheidene malen toe, waarbij een aantal polders overstroomden (Verdronken land van Zuid-Beveland) en nieuwe diepe krekens ontstonden, zoals de Braakman. Enkele van deze geulen verzandden hierna, mede onder invloed van bedijkingen. Als laatste fase van de verlanding van de krekens werd op het zand een dunne laag klei tot lichte zavel afgezet.

5.1.2 Morfologische ontwikkeling van de Westerschelde

Het Westerschelde-estuarium kenmerkt zich door een afwisseling van geulen, platen (intergetijdegebieden) en schorren.

Als gevolg van de getijwerking en verandering van het getijvolume heeft zich in de loop der tijd een systeem ontwikkeld van eb-(hoofd)geulen en vloedscharen. In het rivierbed vinden de veranderingen vooral plaats in het jonge zeezand. Op diverse plaatsen zijn geulgedeelten ook tot op de diepere oudere pleistocene en tertiaire grondlagen uitgeschuurd.

Door de stroom vindt erosie in buitenbochten en sedimentatie in binnenbochten plaats. In de overgang tussen twee bochten in de rivier vormen zich door sedimentatie drempels. Ook hebben in de loop der tijd nevengeulen zich tot hoofdgeulen ontwikkeld en andersom.

De ebgeulen zijn over het algemeen de hoofdscheepvaartgeulen, terwijl vloedgeulen zich hebben ontwikkeld tot nevenscheepvaartgeulen.

De natuurlijke ontwikkelingen zijn en worden beïnvloed door een aantal omvangrijke inpolderingen (in de periode 1800-1950), het vastleggen van oevers en de baggerwerken om de hoofdscheepvaartroute instand te houden.

5.1.3 Inpolderingen en geomorfologie

De geomorfologie heeft betrekking op de ontstaanswijze en de huidige vorm van het aardoppervlak. De geomorfologische kenmerken van Zeeland zijn zowel een gevolg van de ontstaanswijze van de ondergrond en bodem (geogenese),

Nationaal Milieubeleidsplan

Het Nationaal Milieubeleidsplan, in 1989 voor discussie gereed gekomen, beschrijft het door het Rijk voorgenomen milieubeleid tot 2015. Het bevat tevens een programma voor uitvoering van het beleid op korte termijn.

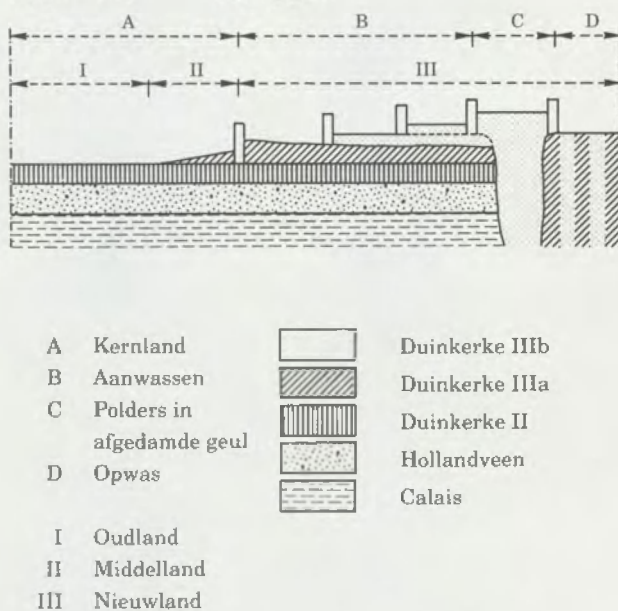
Tegen de achtergrond van de noodzaak van het ingang zetten van een duurzame ontwikkeling worden voor het verkeer en vervoer de volgende beleidslijnen uitgezet:

- intensiveren van het beleid met betrekking tot schone en stille (vracht-)auto's;
- sterke verbetering van voorzieningen van openbaar vervoer en voor fietsers als alternatief voor het autoverkeer met name in het woonwerkverkeer;
- hanteren van het prijsmechanisme en beloningsinstrumenten om de vervoerswijze te beïnvloeden;
- indringend voorlichten en stimuleren van alle betrokkenen, met name bedrijven, gemeenten en burgers.

Als uitwerking onder meer van de eerstgenoemde beleidslijn worden aan het verkeer en vervoer strenge emissie-eisen gesteld. De door het verkeer geproduceerde hoeveelheden stikstofdioxide, koolwaterstoffen, kooldioxyde en geluid zullen in het jaar 2010 met percentages tot 75 moeten zijn teruggebracht.

Ook hier geldt echter dat de in het algemeen gehanteerde normen niet zonder meer toepasbaar zijn in de Zeeuwse situatie.

figuur 5.2 Begrippen



als van de invloed van de mens. Wat dit laatste betreft zijn vooral de inpolderingsactiviteiten van groot belang geweest. Vandaar dat hierna de inpolderingsgeschiedenis en de geomorfologie gezamenlijk worden besproken [5, 6, 53, 54].

In het studiegebied kunnen op basis van de ontstaansgeschiedenis en huidige kenmerken een

aantal landschapstypen onderscheiden worden. De hoofdtypen zijn: kernland of oudland en aan- en opwassen of nieuwland (zie fig. 5.3 en 5.4).

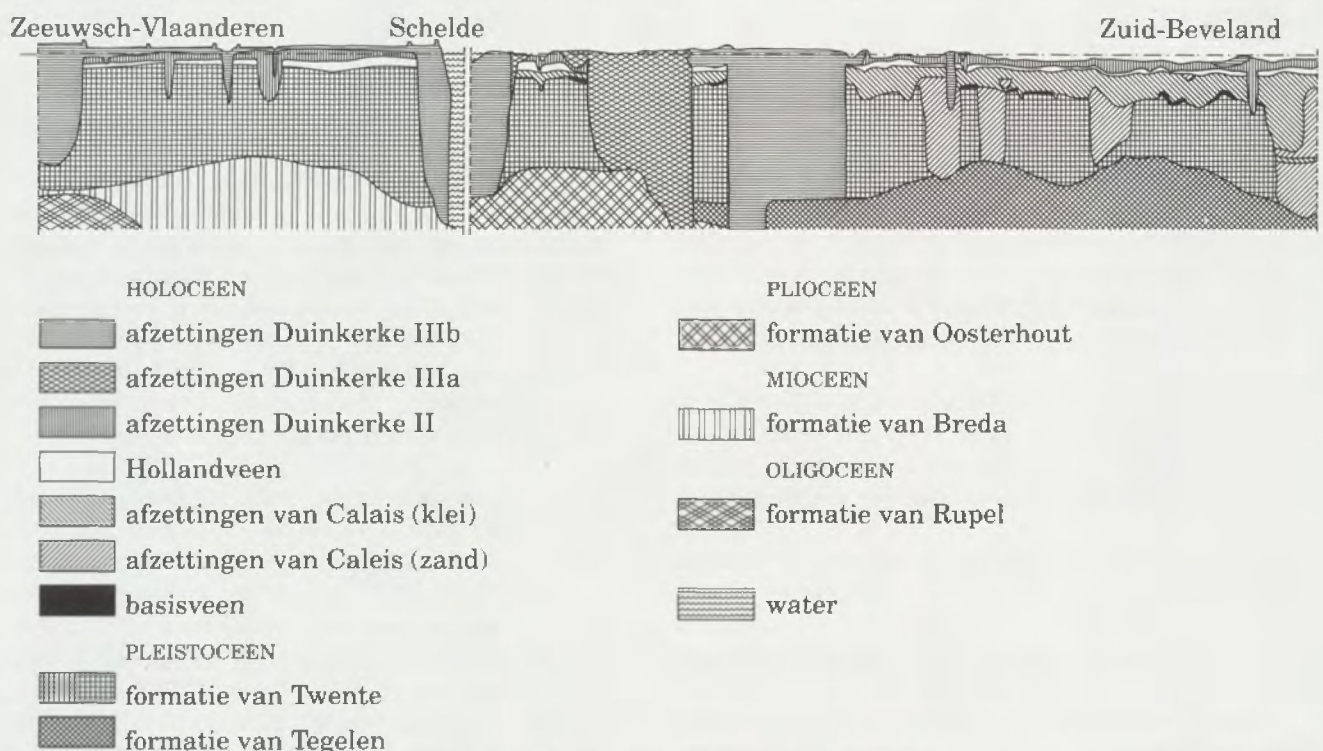
Oudland

Na een reeks van hoge vlooden in de 11e eeuw begonnen de bewoners van het schorrenland woonheuvels (vliedbergen) op te werpen, waarop men zich bij extra hoog water kon terugtrekken. Zo'n vliedberg is nu nog aanwezig in de Ellewoutsdijkpolder en bij Borssele.

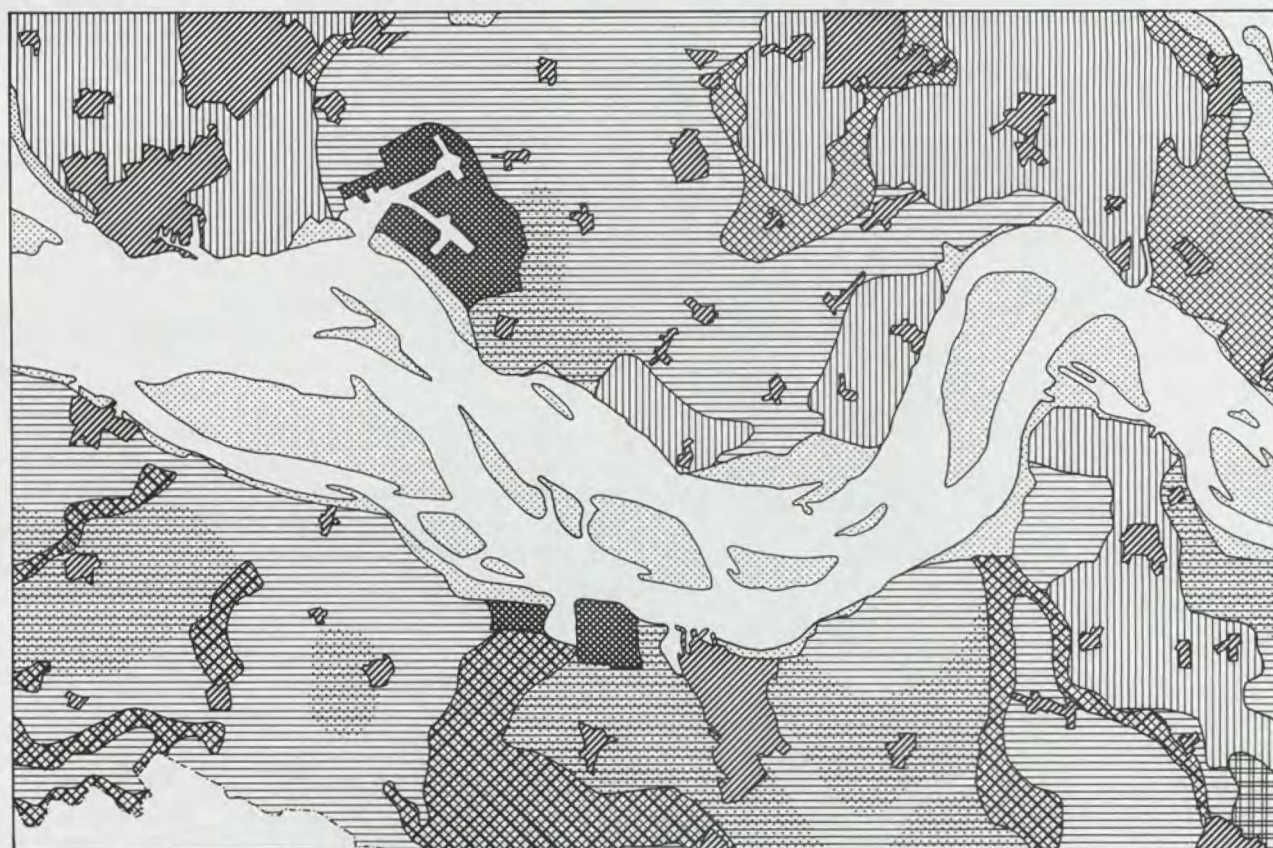
De opgeworpen verhogingen gaven onvoldoende bescherming tegen de steeds hoger wordende overstromingen. Gedurende de 12e eeuw werden, op initiatief van Vlaamse kloosters, op grote schaal de eerste bedijkingen uitgevoerd: het oudland van Zeeland werd ingepolderd. Het huidige oudland wordt gevormd door gebieden die voor 1200 zijn ingepolderd en na bedijking niet meer, of maar voor korte tijd, aan directe getij-invloed zijn blootgesteld.

Binnen het studiegebied komen de volgende oudlandgebieden voor: de polder Walcheren, de polder De Breede Watering Bewesten Yerseke, de Kruiningenpolder, de Hoedekenskerke en Baarlandpolder, de Ellewoutsdijkpolder en de omgeving van Kloosterzande. Het gebied wat

figuur 5.3 Geologisch dwarsprofiel Zeeuwsch-Vlaanderen en Zuid-Beveland



figuur 5.4 Geomorfologie studiegebied



	gemoerd oudland		dekzand
	niet gemoerd oudland		overstroomd en herbedijkt oudland
	nieuwland		bebouwde kom
	buitendijks platengebied		industriegebied
	hooggelegen polders in afgedamde kreekgeulen		duingebied

door de huidige Borsselepolder gevormd wordt was eveneens reeds in 1200 bedijkt. In de 16e eeuw is deze polder echter geïnundeerd en pas in 1616 weer bedijkt. In de tussentijd is hier een nieuw kleipakket afgezet en de polder wordt dan ook als nieuwlandgebied (zie hierna) beschouwd.

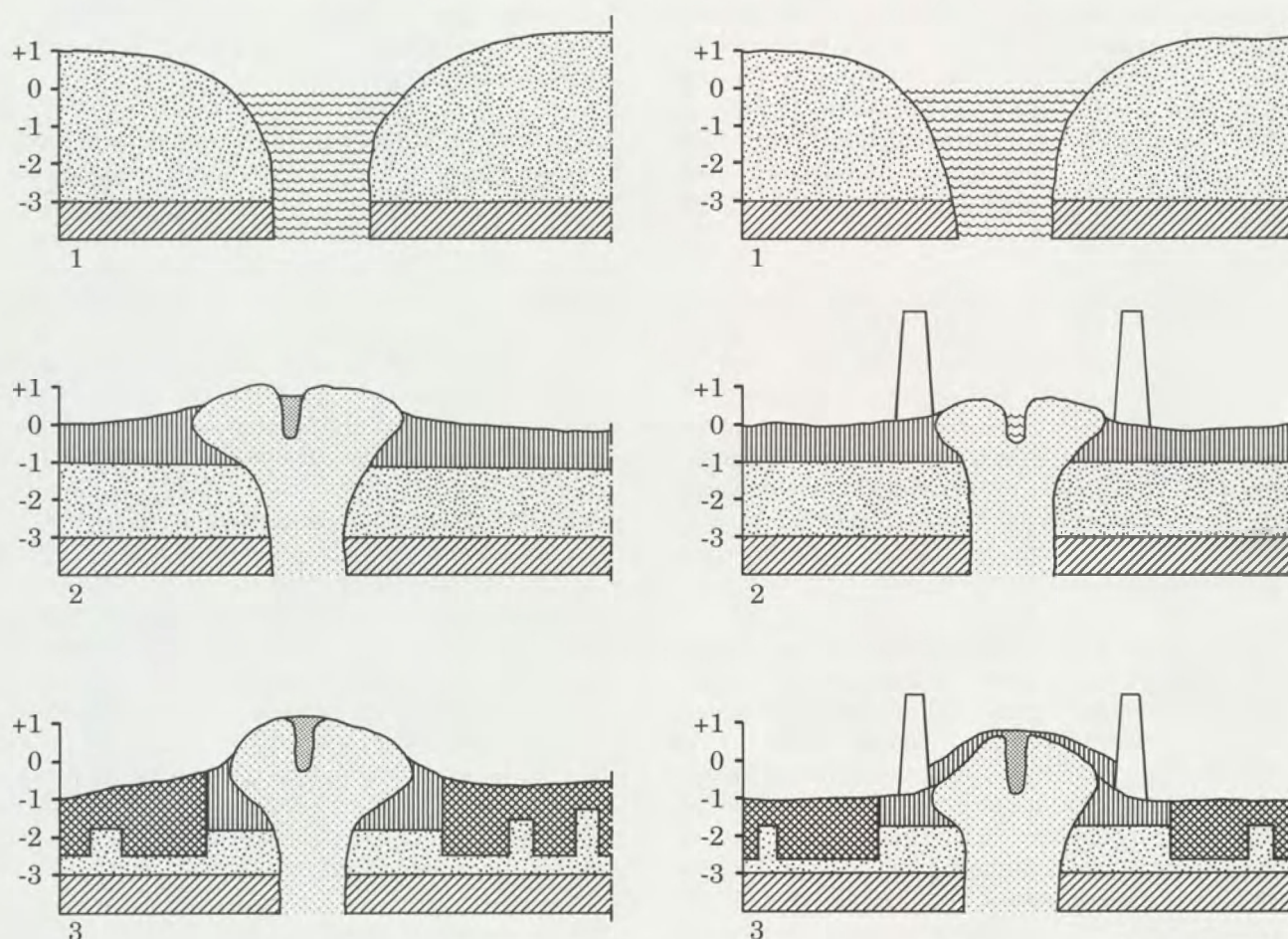
Alleen een veenlaag (Hollandveen) op circa 3 m onder het maaiveld wijst erop dat deze polder eerder bedijkt was. Ook de Zaamslagpolder, bij Terneuzen, is grotendeels overstroomd oudland.

Kenmerkend voor oudland is dat de bodem over het algemeen kalkarm is, vooral in Zuid-Beveland en Walcheren, waar na de negende eeuw nauwelijks meer nieuw sediment is afgezet en het kalk in de loop van de eeuwen is uitgespoeld. Een ander kenmerk is de lage ligging in vergelijking tot de omringende gebieden, namelijk tussen -2,0 m NAP en +1,5 m NAP.

Oudlandgebieden zijn reliëfrijk. Zij bestaan uit twee bodemtypen: zandige, hoger gelegen kreek-ruggronden en kleiige, 1 à 2 m lager gelegen poelgronden. De kreek-ruggronden zijn verzande kreek die tijdens de Duinkerke II transgressie in het veenlandschap zijn ontstaan. Ter plaatse is het veen weggeschuurd waarna, tijdens de regressieperiode, de kreek geleidelijk zijn opgevuld met zandig en zavelig sediment.

Tussen de kreek is het veen niet weggespoeld. Hier werd een laag zware klei afgezet en ontwikkelden zich poelgronden. Deze begonnen na bedijking te zakken tengevolge van oxydatie en zetting van het veen en verticale klink van de kleilaag. Omdat de hoogteligging van de kreek-ruggronden daarentegen nauwelijks veranderde kwamen deze als ruggen hoog in het landschap te liggen. Hierdoor trad een omkering van het reliëf op.

figuur 5.5 Ontstaan van een getij-inversierug (kreekruggen)



NIET BEDIJKT

- 1 *kreek stadium*
- 2 *getij oevertal stadium*
bedding afgedamd of dichtgeslibd
geen bedijking noodzakelijk
- 3 *getij inversierug stadium*
inversie door maaiveld daling van poelen
ten gevolge van inklinking en moernering
van veen

BEDIJKT

- 1 *kreek stadium*
- 2 *getij oevertal stadium*
door aanwezigheid van open
watervoerende bedding en door
verdere maaiveld daling van
poelen is bedijking noodzakelijk
- 3 *getij inversierug stadium*
enige opslibbing tussen dijken,
na bedijking nog aanzienlijke
maaiveld daling

In de poelgebieden is het grondwater brak tot zout. Dit komt door de lage ligging en doordat de klei- en veenlaag moeilijk regenwater doorlaat. Daarnaast wordt door de grondwaterstroming continu zoutwater aangevoerd en wordt het polderpeil via bemaling laag gehouden.

In de kreekruggronden is echter in de loop van

de tijd een zoetwaterreservoir ontstaan. Hier is het grondwater dan ook in de meeste gevallen zoet tot brak.

Nieuwland

Tijdens de Duinkerke IIIa transgressieperiode

werden op vele plaatsen langs en tussen de oudland gebieden afzettingen, inclusief het veenpakket, door de zee opgeruimd. In de daarop volgende regressieperiode vond echter tegen en tussen de oudlandgebieden weer aan- en opwas van land plaats. Vanaf de 13e eeuw werden, bij een toenemende bevolkingsdichtheid van het oudland, de op- en aanwassen ingepolderd. Deze polders vormen het aan- en opwassengebied, ook nieuwland genoemd.

In Zuid-Beveland lag omstreeks 1200 tussen het noordelijke en de twee zuidelijke oudland gebieden een zeearm, de Zwake, welke tussen de 13e en 16e eeuw stukje bij beetje is ingepolderd. Thans is hier een nieuwlandgebied aanwezig dat bestaat uit vele kleine polders en een intensief patroon van kleine binnendijkjes: het centraal gelegen kleinschalige nieuwlandgebied van Zuid-Beveland, nabij de plaatsen 's-Gravenpolder, Ovezande en Heinkenszand.

Nadat vooral in de 16e eeuw veel land door overstroming verloren ging (Duinkerke IIIB transgressie), namen vanaf 1550 de inpolderingssuccessen weer toe. Werden er tussen 1200 en 1500 voornamelijk kleine nieuwlandpolders gevormd, na 1550 ging men ook grote gebieden op rationele wijze inpolderen en in cultuur brengen. In deze grote nieuwlandpolders werden rechte wegen en rechthoekige kavels aangelegd. De polderdijken zijn doorgaans hoger en groter dan die van de oudere nieuwlandpolders. In Zuid-Beveland behoort het westelijke nieuwlandgebied in de buurt van 's Heerenhoek en Borssele tot de eerste nieuwlandpolders.

In 1871 kwam de Sloedam tussen Walcheren en Zuid-Beveland gereed. De schorren en slikken ten zuiden van de Sloedam werden in 1949 (de Quarlespolder) en in 1962 (de Nieuwe Sloepolder) ingedijkt. Later werd deze polder en daarna ook een deel van de Quarlespolder industrie- en havengebied. In 1950 werd de Braakman, ten westen van Terneuzen, ingepolderd. In 1957 is net ten oosten van Ellewoutsdijk een gedeelte van het Zuidgors (gelegen op de voormalige Zuidpolder) ingedijkt, waardoor het circa 30 ha grote van Hattumpolder tje ontstond.

De hoogteligging van de aan- en opwas polders varieert van NAP tot NAP +2,50 m. De variatie wordt voornamelijk veroorzaakt door het gemiddeld hoogwaterpeil tijdens het opslibbingsproces en het stadium waarin het gebied bedijkt is. De kleine nieuwlandpolders, gevormd voor 1500, zijn in de meeste gevallen bedijkt als hoog opgeslibd schor. Na 1550 werden schorren, slikken, zandplaten en de eventueel daartussen gelegen

kreken soms als één complex binnengedijkt. In dergelijke polders kan de hoogteligging en de bodemopbouw variëren en kan bijvoorbeeld de vroegere overgang schor-slik als een knik in het landschap herkenbaar zijn.

Doordat bij de latere inpolderingen soms ook nog niet verzande kreken werden binnengedijkt, kan het voorkomen dat in de rationeel verkavelde nieuwlandpolders één of meerdere slingerende kreken liggen, al of niet omgeven door lage, drassige oeverlanden. Kreken in nieuwlandpolders kunnen echter ook naderhand bij een latere overstroming van de desbetreffende polder ontstaan zijn. De Otheensche Kreek bij Terneuzen is een dergelijke (tijdens oorlogsinundaties in 1583) gevormde erosiegeul.

Naast kreken kunnen andere lage, natte gebieden in zowel oud- als nieuwlandpolders voorkomen. Ten eerste zijn dat de welen, kolkgraten die ontstonden bij een dijkdoorbraak. Het open water van een weel wordt meestal omgrensd door een laag, moerassig gebied. Een fraai voorbeeld is de in 1530 ontstane Westeindse Weel ten oosten van Borssele. En ten tweede zijn dat de inlagen en karrevelden. Inlagen liggen langs sterk aangevallen kustgedeelten, waar men voor alle zekerheid alvast een tweede dijk achter de zeedijk heeft aangelegd.

Meestal werd de grond in een dergelijk min of meer opgegeven gebied afgegraven voor dijk aanleg of -herstel. Dat laatste vond ook plaats in de karrevelden: lage, moerassige afgegraven gebieden, meestal grenzend aan de zeedijk. (Karrevelden lijken dus op inlagen, alleen de tweede dijk ontbreekt). Een grote inlaag (circa 19 ha) ligt net ten westen van Ellewoutsdijk, de Inlaag 1887. In het verlengde hiervan ligt een smalle strook karrevelden. In de buurt hiervan is eind jaren zeventig een nieuw karreveld gevormd voor het op Deltahoogte brengen van de zeedijk.

In tegenstelling tot de oudlandpolders ontstonden de nieuwlandpolders voordat eventueel aanwezige kreken volledig verzand waren. Hoge kreekruggronden ontbreken dan ook in de nieuwlandpolders. De aanwezige kreken, of overblijfselen hiervan, vormen juist de laagste delen van deze polders. Een ander belangrijk verschil tussen oud- en nieuwlandpolders is het karakter en de opbouw van de bodem.

Ten eerste zijn nieuwlandpolders in tegenstelling tot oudland, over het algemeen kalkrijk. En ten tweede komt in het oudland op vele plaatsen veen in de ondergrond voor, terwijl de nieuwlandpolders meestal een zandige tot zavelige

ondergrond hebben. Verondersteld wordt dat de grote nieuwanlandpolders in het westelijke deel van Zuid-Beveland zoet of brak grondwater bevatten.

5.1.4 Landschap en grondgebruik

Oudland

Deze gebieden werden reeds voor de bedijking bewoond. Men woonde op de kreekruggen en bedreef de schapenteelt in de poelgebieden. Totdat in recente tijden de ruilverkavelingen werden uitgevoerd zijn de lage, vaak drassige en zilte poelgebieden grasland gebleven. Wat betreft de natuurwaarden zijn dergelijke uitgestrekte graslandgebieden vooral van belang voor weidevogels, ganzen en specifieke vegetatietypen.

Op de hoger gelegen, relatief goed ontwaterde kreekruggen wordt akkerbouw en fruitteelt bedreven. Van ouds hebben de kreekruggen gediend voor bewoning en ontsluiting. Hierop zijn de eerste boerderijen en dorpen gesticht en lagen de eerste wegen. De poelgebieden zijn meestal open en kaal (zout grondwater). Door graslandheggen, beplantingen langs wegen en erven en boomgaarden hebben de kreekruggen een meer besloten karakter.

De laatste decennia zijn in het oudland enkele grondige ruilverkavelingen uitgevoerd. Door de cultuurtechnische maatregelen die hierbij werden uitgevoerd is het oorspronkelijke karakter van het oudland sterk aangetast. Er is op grote schaal geëgaliseerd, de kavels werden groter en rechtlijner, en de poelgebieden werden ontwaterd en ontsloten, zodat hier nu naast veeteelt ook landbouw plaatsvindt. In een aantal landschapsreservaten, zoals bij Nisse, de Goesse Poel en een deel van de Kapelse Moer en de Yerseke Moer, is het karakteristieke oudland-beeld nog duidelijk herkenbaar.

Nieuwanland

Cultuurhistorisch en landschappelijk bestaat een duidelijk onderscheid tussen de kleine, vaak smalle nieuwanlandpolders die tussen 1200 en 1500 gevormd zijn en de grootschalige polders die na 1550 zijn ontstaan. Voor 1500 werden stukje bij beetje de geulen tussen het oudland

ingepolderd. Het landschap valt hier op door de vele, vaak lage en bochtige binnendijken, zoals in het centraal in de Zak van Zuid-Beveland gelegen kleinschalige nieuwanlandgebied. De dijken werden eeuwen lang begraasd door schaapskudden, wat tot gevolg had dat een karakteristieke, kruidenrijke dijkvegetatie aanwezig was, en plaatselijk nog is (bloemdijken). Veel van deze dijken worden nu als natuurgebied beheerd. De beslotenheid van dit kleinschalige dijkenlandschap wordt geaccentueerd door struwelen en bomenrijen op de dijken. In de poldertjes vindt voornamelijk akkerbouw plaats.

De polders die na 1550 zijn ingedijkt hebben een grootschalig en rationeel karakter. Grote, rechthoekige bouwlandkavels met rechte ontsluitingswegen. De beplanting langs sommige wegen, dijken of bij boerderijen bepaald het open beeld van deze polders. Soms wordt het rechtlijnige landschapsbeeld afgewisseld door een slingerende kreek, al of niet omzoomd met laag gelegen oeverlanden, meestal in gebruik als grasland. In de Zaamslagpolder bij Terneuzen vormen kreken een opvallend landschapselement. Een aantal kreken, en ook welen, worden als natuurgebied beheerd.

Langs de Westerschelde kust, zoals bijvoorbeeld bij Ellewoutsdijk, komen landschapselementen voor die in sterke mate gerelateerd zijn aan de aanwezigheid van het estuarium. Binnendijks zijn dat de moerassige, zilte inlagen en karrevelen, welke als extensief begraasde graslandgebieden gebruikt worden. En buitendijks zijn dat de schorren, slikken en platen. Een aantal gebieden worden als natuurgebied beheerd.

Industriële ontwikkeling

De laatste decennia is in het Sloegebied en bij Terneuzen een haven- en industriegebied (vnl. petrochemisch) tot ontwikkeling gekomen, hetgeen in het open landschap van grote afstand het horizonbeeld bepaalt. Dit geldt eveneens voor de hoogspanningsleidingen die in Zuid-Beveland naar de energiecentrales van de PZEM bij Borssele lopen.

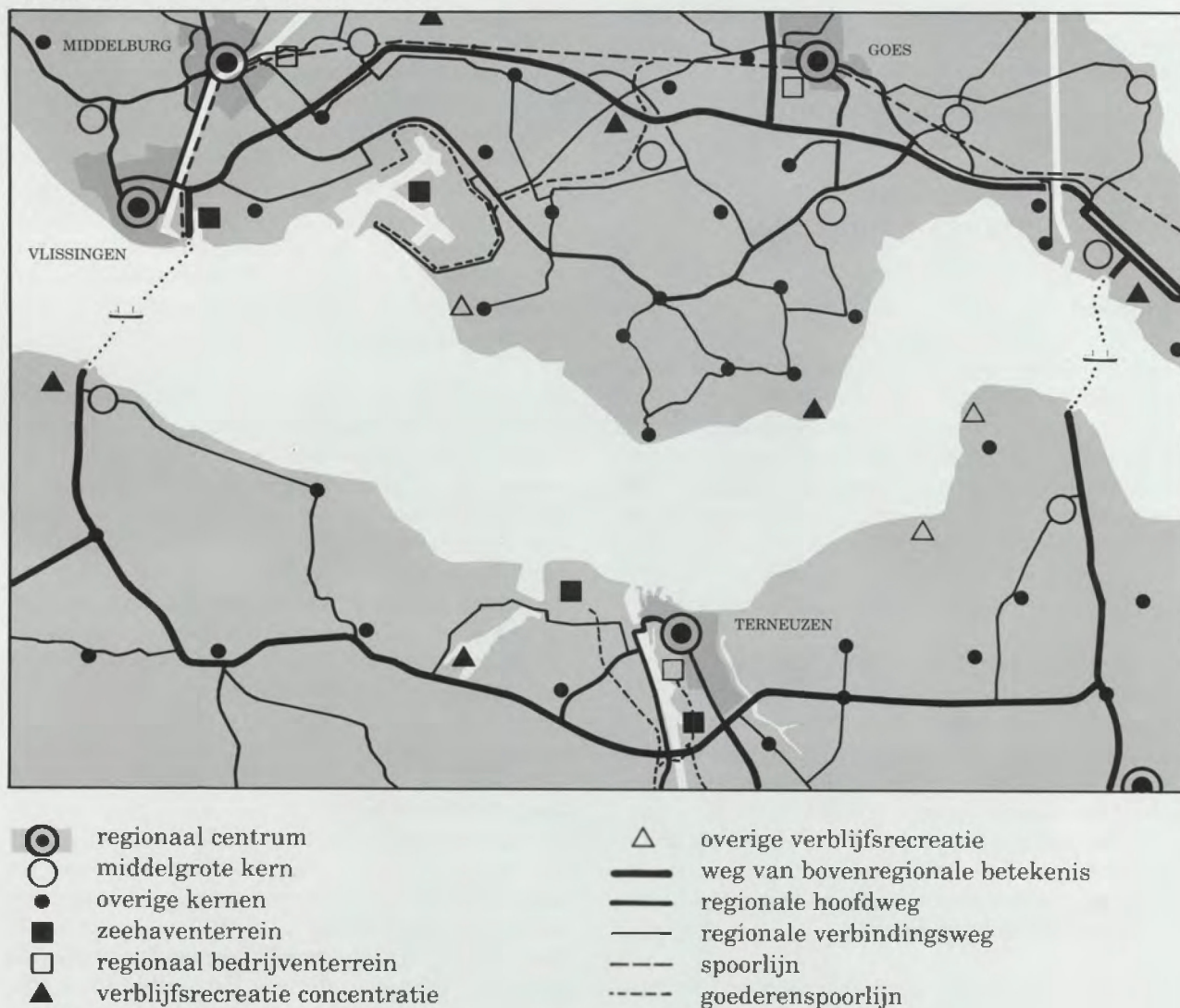
5.2 Ruimtelijke structuur

5.2.1 Algemeen

De ruimtelijke structuur van Zeeland wordt gekenmerkt door de ligging aan en de oriëntatie

Literatuurverwijzing: [21]

figuur 5.6 Ruimtelijke structuur



op de Noordzee en door een aantal sterk verstedelijkte en/of geïndustrialiseerde gebieden in een hoefijzervormige band om de provincie.

De relatie met de Noordzee komt tot uiting in de belangrijke functie die de Westerschelde en de daarop gerichte Zeeuwse en Belgische zeehaventerreinen hebben voor de aan- en afvoer van stoffen per zeeschip. Voor Zeeland heeft de Noordzee met zijn stranden een belangrijke recreatieve functie. Ook de zeevisserij is voor Zeeland van belang.

Relaties met omliggende gebieden hangen voor een belangrijk deel samen met de aanwezigheid van de hiervoor genoemde zeehaventerreinen, de functie van Zeeland als recreatiegebied, het grote landbouwproductieareaal en de schelpdiercultuur. De veelheid aan relaties komt ook tot uitdrukking in verkeers- en vervoersstromen,

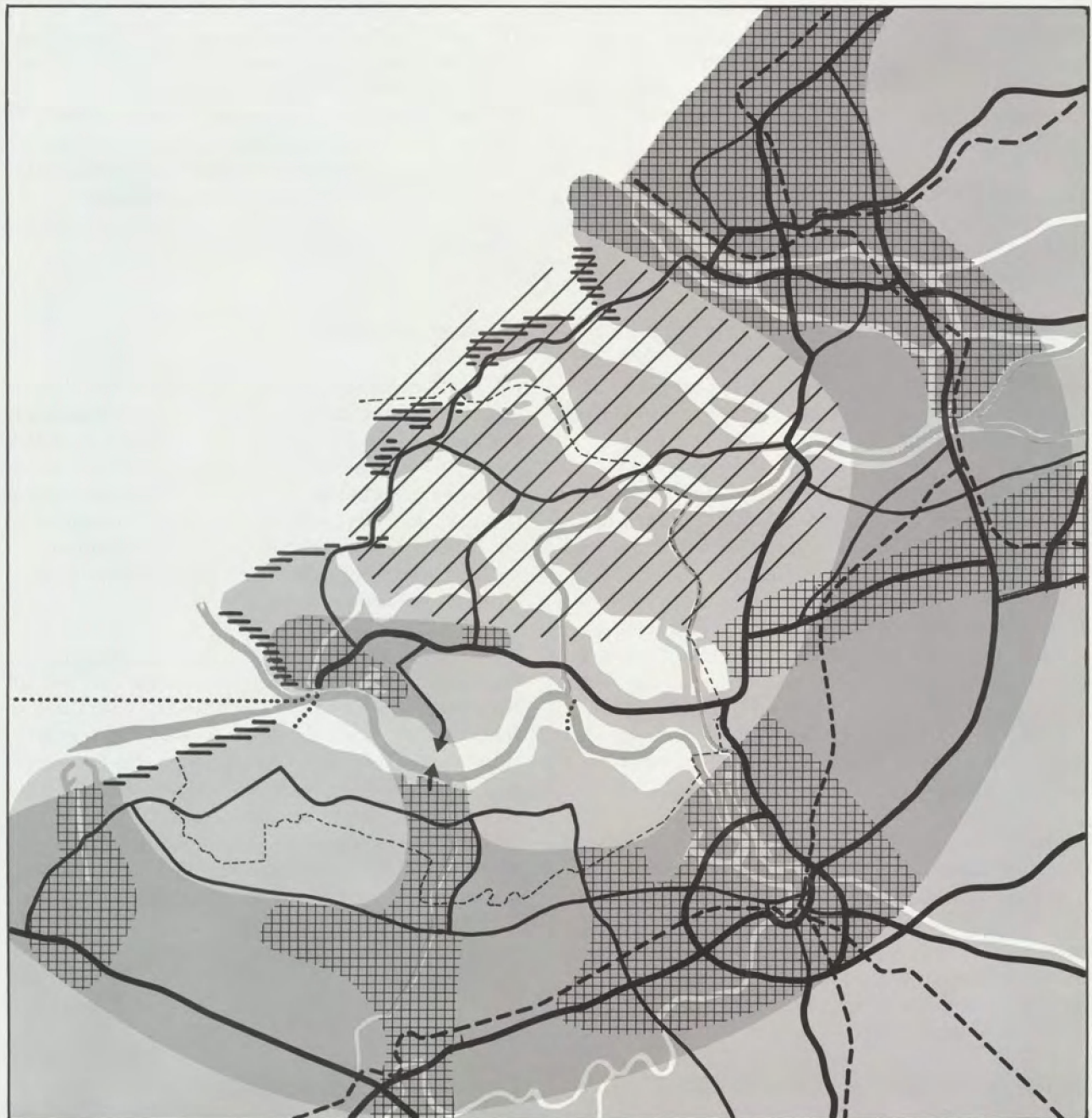
niet alleen over de weg maar ook over water, via spoorlijnen en leidingen.

Hoefijzerstructuur

Binnen Zeeland zijn lange tijd de belangrijkste hoofdverkeersstromen oost-west gericht geweest, hetgeen historisch-geografisch geheel verklaarbaar is vanwege de ligging van de zeearmen. Met het gereedkomen van de wegverbindingen over de Zeelandbrug en de Grevelingendam, en nog vrij recent de wegen via de primaire Deltadammen zijn de noord-zuid gerichte verkeersstromen in betekenis gegroeid.

De samenhang tussen de belangrijke verkeersassen en (mede hierop geënte) verstedelijkende ontwikkelingen, zoals die wordt weerspiegeld in bovengenoemde hoefijzervormige band, geldt

figuur 5.7 Hoefijzerstructuur



	open ruimte		hoofdtransportas weg
	hoefijzerstructuur		hoofdtransportas spoorwegen
	verstedelijkte of geïndustrialiseerde zone		hoofdtransportas water
	recreatieve kustzone		veerdienst

voor de Zeeuwse situatie slechts in betrekkelijke mate. Zo is de ruimtelijke uitstraling van de voornoemde nieuwe noord-zuid verbindingen niet zodanig dat hiermee de centrale open ruimte geweld wordt aangedaan. De Dammenroute versterkt wel de recreatieve functie en potentie

van de Noordzee-kustzone. In figuur 5.7 valt op dat de aangegeven Zeeuwse verstedelijkte en geïndustrialiseerde zone, die de activiteiten centra in Midden-Zeeland en in Zeeuwsch-Vlaanderen verbindt, niet wordt ondersteund door een verkeersas.

De gewenste ruimtelijke hoofdstructuur voor de langere termijn, waarvoor behoud en versterking van de huidige functies van gebieden veelal het uitgangspunt vormt, wordt in figuur 5.7 schematisch in kaart gebracht. Deze figuur is vastgesteld in het Streekplan voor Zeeland.

Functionies

In het landelijke gebied neemt de agrarische functie een zeer belangrijke plaats in. In ruimtelijk opzicht staat deze functie in grote delen van de provincie voorop. Op Noord-Beveland is naast de landbouw ook de recreatie van grote betekenis. Dit geldt ook voor Schouwen-Duiveland en West-Zeeuwsch-Vlaanderen met respectievelijk Zierikzee en Oostburg als regionale centra.

Op Zuid-Beveland, met Goes als regionaal centrum, en in Oost Zeeuwsch-Vlaanderen, met Terneuzen en Hulst als regionale centra, bevinden zich zowel natuurfuncties in grotere eenheden als in meer verspreide complexen. Verder zijn in deze gebieden uiteraard de zeehaventerreinen van grote betekenis. Walcheren tenslotte wordt gekenmerkt door een afwisseling van diverse hoofdfuncties. Buiten het stedelijke gebied van Middelburg en Vlissingen en de zeehaventerreinen zijn recreatie en het natuurbehoud van belang.

De zeehaventerreinen, de Vlissingse havengebieden, het Sloegebied en de Zeeuws-Vlaamse Kanaalzone, hebben primair een functie voor activiteiten die aan diep vaarwater zijn gebonden en andere activiteiten die daarmee een nauwe relatie hebben. Ook de bedrijfsterreinen bij regionale centra zijn onderdeel van de ruimtelijke hoofdstructuur.

De recreatieve functies zijn in hoofdzaak geconcentreerd langs de Noordzeekust en in de gebieden van het Veerse Meer, de Grevelingen en, in wat mindere mate, de Oosterschelde.

Gebieden die zowel een agrarische functie hebben als van betekenis zijn als natuurgebied de aanwezigheid van complexen met bijzondere natuurwetenschappelijke of landschappelijke waarden komen vooral voor in het centrale deel van Zuid-Beveland en in de strook langs de grens met België.

Gebieden voor agrarische doeleinden met bijzondere ornithologische en landschappelijke betekenis bevinden zich met name in de open poelgebieden op Walcheren, de Goesse Poel, de Yerseke en Kapelse Moer en in centraal gelegen

gebieden in Oost en West Zeeuwsch-Vlaanderen.

De hoofdfunctie natuurbehoud is in het streekplan aan een groot aantal verspreide gebieden toegekend. Belangrijke concentraties zijn de duingebieden, de Yerseke en Kapelse Moer, de Goesse Poel en omgeving, de Zeeuws-Vlaamse krekengebieden alsmede talrijke schorren, slikken, platen en drooggevalle gronden in de Deltawateren en een aantal direct hierop aansluitende binnendijkse gebieden.

Infrastructuur

De hoofdwegenstructuur, waarvan verschillende onderdelen nog gerealiseerd of verbeterd moeten worden en die belangrijke wijziging zal ondergaan bij realisering van een vaste oeververbinding Westerschelde, wordt in belangrijke mate bepaald door een drietal oost-west-verbindingen op Schouwen-Duiveland, in Midden-Zeeland en in Zeeuwsch-Vlaanderen alsmede daarop aansluitende noord-zuid-verbindingen.

Wat de hoofdvaarwegen betreft neemt de Westerschelde met de toegangsroutes vanuit de Noordzee een bijzondere positie in. Voor de zeescheepvaart vormt de Westerschelde een belangrijke invalspoort van West-Europa. De Belgische zeehaventerreinen van Antwerpen en Gent en de Zeeuwse zeehaventerreinen bij Vlissingen en in de Zeeuws-Vlaamse Kanaalzone zijn op de Westerschelde georiënteerd. Voor de binnenscheepvaart maken de routes Vlissingen-Volkerak, Gent-Volkerak en Antwerpen-Volkerak deel uit van het Nederlandse net van hoofdvaarwegen. De route Vlissingen-Volkerak is ook voor de doorgaande recreatievaart van betekenis.

Voor Zeeland belangrijke infrastructurele elementen zijn de voornamelijk uit duinen en dijken bestaande zeewaterkeringen en de binnendijken met een waterstaatkundige functie. Dijken die hun waterstaatkundige functie hebben verloren blijven in beginsel van belang als dijk met landschappelijke, natuurwetenschappelijke of cultuurhistorische betekenis.

Met betrekking tot de overige infrastructurele elementen zijn voor de regionale ruimtelijke hoofdstructuur met name van betekenis de spoorlijn Vlissingen - Roosendaal voor personen- en goederenvervoer, de spoorlijnen voor uitsluitend goederenvervoer, het vliegveld Midden-Zeeland, (reserveringen voor) spaarbekkens voor de drinkwatervoorziening en de leidingstroken in Zuid-Beveland en Oost Zeeuwsch-Vlaanderen.



Bewoningspatroon

Met uitzondering van de Kanaalzone in Zeeuwsch-Vlaanderen kan het studiegebied worden gekarakteriseerd als een weinig verstedelijkt landelijk gebied. De bevolkingsconcentraties die zich hier bevinden behoren niet tot de regionale centra maar zijn wel temidden daarvan gelegen.

Op grond van deze ligging zijn verstedelijkingsimpulsen als autonome ontwikkeling niet uitgesloten. Met name de grotere kernen Heinkenszand en 's-Gravenpolder gelegen in de Zak van Zuid-Beveland bieden daartoe mogelijkheden. De kern Borssele behoort, mede door de ligging en de huidige verkeersontsluiting, tot de plattelandskernen.

Het provinciaal beleid biedt ruimte om in te spelen op de te verwachten behoefte aan woningen die zich naar verwachting zal manifesteren. Woonvoorkeuren geven richting aan het spreidingspatroon van de bevolking maar ook de opvang van structurele vestigingsoverschotten in de regionale centra.

Extra accenten voor kwetsbare (kleine) kernen en bouw voor de eigen behoefte buiten de regionale centra bepalen thans mede het beleid in het studiegebied. Het beleid met betrekking tot kleine kernen is integraal en gericht op een goed functionerende dorpsgemeenschap met instandhouding van basisvoorzieningen zoals onderwijs en detailhandel.

5.2.2 Zuid-Beveland

Het studiegebied op Zuid-Beveland is te karakteriseren als een rustig agrarisch gebied. Binnen de agrarische sector is op de betere gronden akkerbouw en in mindere mate fruitteelt dominerend, terwijl op kleine schaal op de slechtere percelen grasland voorkomt.

De Zak van Zuid-Beveland is bekend om zijn natuur- en landschapsschoon. De natuur- en landschapswaarden zijn hier geconcentreerd in twee complexen. Een noordelijk oudlandgebied ("heggegebied") en een centraal kleinschalig



dijkengebied vormen landschappelijk en ecologisch een zeer waardevol geheel. Een groot deel van de Zak heeft de kwalificatie Grote Landschappelijke Eenheid (GLE).

Binnendijs ten westen van Ellewoutsdijk is er een zilte strook met inlagen en karrevelden die functioneel een sterke relatie heeft met het ecosysteem van de Westerschelde. Naast de landbouw is er op plaatselijk niveau bij de kernen enige bedrijvigheid gekoppeld aan de agrarische sector (onder meer verwerking en loonbedrijven). Recreatie blijft voornamelijk beperkt tot vooral extensieve openluchtrecreatie en wat dagrecreatie voor de in het gebied wonenden.

Het verkeer is vooral lokaal gebonden. Door gaand verkeer vindt plaats via de A58 en de N60 naar het veer Kruiningen - Perkpolder.

In het westen wordt de rand van het deelgebied beïnvloed door de industriële activiteiten en het bijbehorende intensieve verkeer van het Sloegebied op de provinciale wegen S10 en S11.

Ten oosten van het Kanaal door Zuid-Beveland vormen de oost-west gerichte infrastructuurelementen - de nieuwe en oude rijksweg, spoorlijn, hoogspanningslijnen, leidingenstrook en enkele afzonderlijke leidingtracés - belangrijke ruimtelijke gegevens.

5.2.3 Westerschelde

Het Westerscheldebekken bestaat uit een grote watervlakte met platen en geulen. De Westerschelde wordt intensief gebruikt door de scheepvaart. Voor de visserij is de Westerschelde van enig belang. De recreatie op en langs het water is van beperkte betekenis.

De Westerschelde is een natuurgebied van internationale betekenis. Als estuarien gebied tussen de zilte Noordzee en de zoete Schelde neemt het daarnaast een geheel eigen plaats in binnen de grote wateren van zuid-west Nederland.

Voor de Westerschelde is een beleidsplan in voorbereiding, waarin met inachtneming van de hoofdfunctie voor de scheepvaart (inclusief de daaraan gekoppelde zeehaven en industriële activiteiten), een verdere ontwikkeling van de natuurwaarden nagestreefd wordt. De buitendijkse gebieden boven de hoogwaterlijn in de Westerschelde hebben als natuurgebied een planologische bescherming.

5.2.4 Zeeuwsch-Vlaanderen

Het centrale deel van Zeeuwsch-Vlaanderen wordt bepaald door de industrie- en havenactiviteiten, geconcentreerd in de zone langs het kanaal Gent - Terneuzen. Dit gebied wordt in dit rapport aangeduid als de Kanaalzone.

Deze bedrijvigheid heeft geleid tot een grote concentratie van bevolking en arbeidsplaatsen. Ook door de hiermee samenhangende voorzieningen heeft de Kanaalzone een centrumfunctie voor geheel Zeeuwsch-Vlaanderen. Verder is er druk verkeer over water en weg. Het kanaal Gent-Terneuzen wordt zeer intensief bevaren door zeeschepen en binnenvaart. De hoofdverbindingen over de weg in Zeeuwsch-Vlaanderen, de oost-westroute (N61) en de noord-zuidroute (Tractaatweg, S30) kruisen elkaar ten zuiden van Terneuzen.

Aan weerszijden van de Kanaalzone ligt het meer landelijke gebied van Zeeuwsch-Vlaanderen, waarin het agrarische gebruik voorop staat. Ook zijn hier verspreid natuurwetenschappelijk waardevolle elementen te vinden. Het Braakmangebied heeft, naast natuur- en landschapswaarden, betekenis als verblijfs- en dagrecreatiegebied.

Het huidige beleid is gericht op versterking van de industriële en havenfunctie van de Kanaalzone. In het milieubeleid wordt gestreefd naar verbeteringen van de milieu-omstandigheden met een gebiedsgerichte benadering. De verspreid liggende natuurgebieden zijn in het algemeen planologisch beschermd en voor een deel aangewezen als Relatienotagebied of in eigendom van natuurbeschermingsorganisaties.

5.3 Kabels, leidingen en walradarketen

Algemeen

Bestaande transportsystemen van vloeibare en gasvormige stoffen, van energie en van informatie worden planologisch beschermd. Dit betekent dat er geen activiteiten plaats kunnen vinden die in strijd zijn met deze bescherming.

Hier wordt alleen ingegaan op de bovenlocale leidingen in het studiegebied. In het definitieve ontwerp van de WOV zal rekening gehouden worden met de lokale leidingen in het gebied.

figuur 5.8 Kabels en leidingen



van de scheepvaart. De radarlocaties zijn definitief bepaald en met de bouw van de stations is inmiddels begonnen. Het systeem zal naar verwachting in 1990 operationeel zijn.

5.4 Verkeer en vervoer

Algemeen

In de huidige situatie bestaat de verbinding tussen Zeeuwsch-Vlaanderen en Midden-Zeeland uit de veerdiensten Kruiningen-Perkpolder en Vlissingen-Breskens. De veerdiensten sluiten aan op het hoofdwegennet in Zeeuwsch-Vlaanderen en Midden-Zeeland, die op hun beurt weer aansluiting geven op het hoofdwegennet in België, het noorden van Zeeland en de rest van Nederland.

Zoals in hoofdstuk 2 is weergegeven kost een normale overtocht gemiddeld circa 35 minuten aan reistijd waarvan circa 20 minuten zuivere vaartijd.

Volgens een analoge benadering als in het rapport "Afrekenen met files", opgesteld door McKinsey & Company [17], kan worden berekend dat de veren, vanwege de tijdverliezen die optreden, tot de "top-tien" van de structurele congestiegebieden zouden behoren.

Autoverkeer

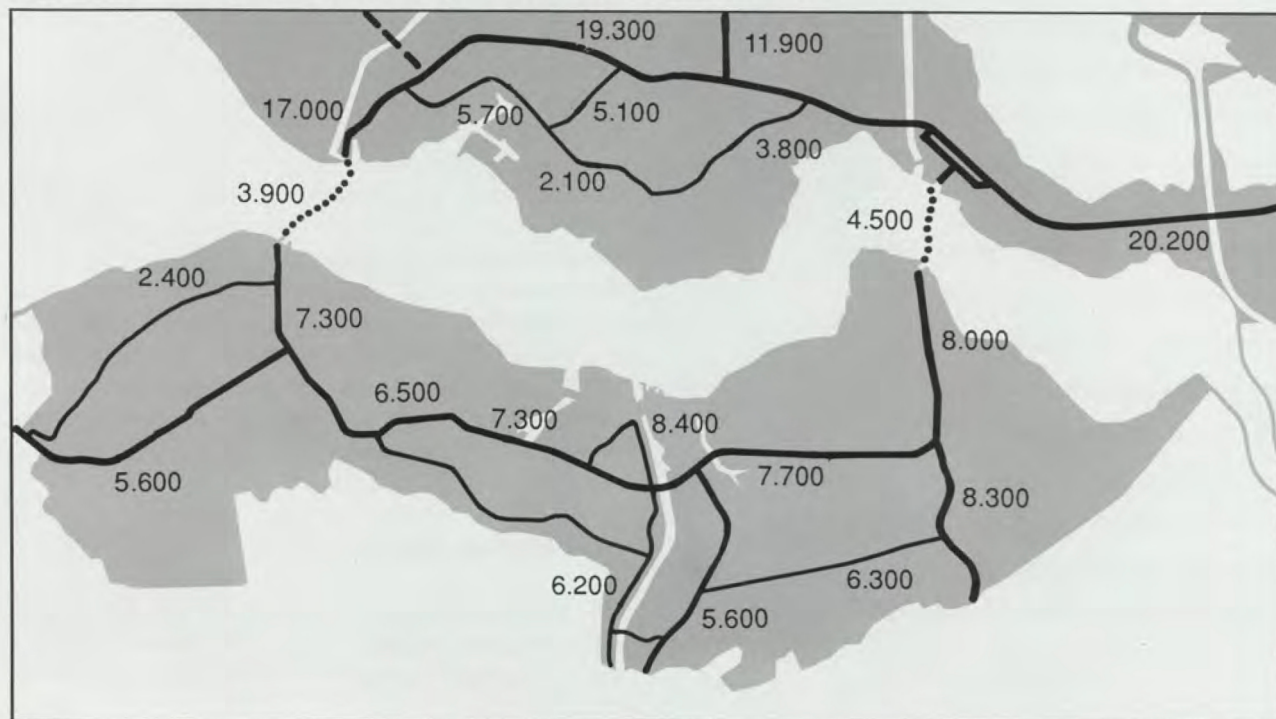
De verkeersintensiteit was in 1988 voor beide veren tezamen 8.900 motorvoertuigen per etmaal (werkdagjaargemiddelde). Circa 35 % van de automobilisten maakt dagelijks van de veerverbindingen gebruik. Ongeveer 60 % van de automobilisten heeft een verplaatsingsmotief dat in relatie staat met het werk. De helft daarvan bestaat uit zakelijk verkeer. Vooral voor deze categorie zijn snelheid en betrouwbaarheid van groot belang.

Het percentage vrachtverkeer bedraagt bij het veer Kruiningen-Perkpolder 22 % en bij het veer Vlissingen-Breskens 15 %. De herkomst- en bestemmingsverdeling van het vrachtverkeer komt in grote lijnen overeen met die van het personenautoverkeer.

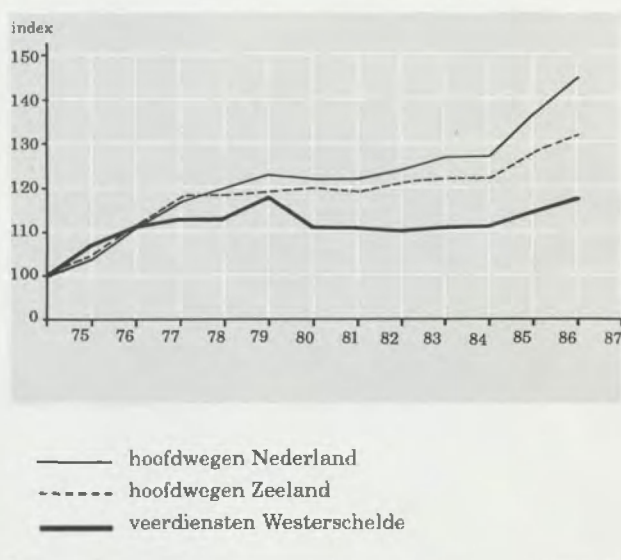
Wanneer de verkeersontwikkeling op de veren in de afgelopen decennia vergeleken wordt met die op de representatief geachte wegen in Zeeland en Nederland dan blijkt dat de groei van het verkeer op de veerverbindingen hierbij is achtergebleven (zie fig. 5.10).

De reden hiervoor ligt in het feit dat de uitbreiding van de capaciteit van de veerdiensten - die al aan het eind van de jaren zeventig nodig was - eerst in 1986 is gerealiseerd. Door deze capaciteitsproblemen is de groei in het verkeersaanbod achtergebleven. Vanaf 1986 - toen de nieuwe

figuur 5.9 hoofdwegenstructuur en verkeersintensiteiten 1987



figuur 5.10 verkeersontwikkeling vanaf 1975



dubbeldekker in gebruik werd genomen - loopt de groei van het verkeersaanbod op de veren parallel aan de verkeersontwikkeling in Zeeland.

De belangrijkste verkeersstromen die gebruik maken van de veren zijn die tussen Zeeuwsch-Vlaanderen enerzijds en Walcheren, Zuid-Beveland, Noord-Brabant en Zuid-Holland anderzijds alsmede tussen Belgisch Vlaanderen en Walcheren/Zuid-Beveland. In tabel 5.1 is het relatiepatroon van het verkeer via de veren gegeven.

Tabel 5.1 Relatiepatroon via veerverbindingen (1988)

Herkomst of bestemming	motor- voertuigen per etmaal
Walcheren	2.900
Noord- en Zuid-Beveland	2.400
Schouwen Duiveland,	
Tholen en St. Philipsland	300
Zuid-Holland	1.200
Noord-Brabant	1.600
Overig Nederland	500
Westerschelde kruisend	8.900
Zeeuwsch-Vlaanderen west	2.000
Zeeuwsch-Vlaanderen midden	3.300
Zeeuwsch-Vlaanderen oost	1.900
België West Vlaanderen	900
België Oost Vlaanderen	200
Gent en omstreken	200
Overige bestemmingen België	200

Langzaam verkeer

Langzaam verkeer (voetgangers, fietsers en bromfietsers) maakt meer gebruik van het veer Vlissingen-Breskens dan van het veer Kruiningen-Perkpolder. Op werkdagen steken circa 1.800 voetgangers en 700 (brom)fietsers de Westerschelde over met het veer Vlissingen-Breskens. Dit betreft in hoofdzaak verplaatsingen tussen Walcheren en westelijk en midden Zeeuwsch-Vlaanderen.

Het openbaar vervoer (streekbus en trein) en de auto verzorgen circa 80 % van het voor- en na-transport van de passanten die als voetganger (dus zonder vervoermiddel) van het veer gebruik maken. Circa 10% maakt gebruik van de (brom)fiets ten behoeve van het voor- en na-transport.

Voor Kruiningen-Perkpolder bedraagt het langzaam verkeer circa 300 voetgangers en 100 (brom)fietsers.

Openbaar vervoer

Lijndienst 10 (Zierikzee-Goes-Zelzate) maakt gebruik van de veerdienst Kruiningen-Perkpolder. Deze buslijn rijdt eenmaal per uur. Op werkdagen worden zo circa 600 reizigers overgezet. Daarnaast is er een buslijn met begin- en eindpunt Perkpolder. In figuur 5.12 zijn de reizigers-aantallen in het openbaar busvervoer aangegeven. Er zijn geen lijndiensten die gebruik maken van het veer Vlissingen-Breskens. Wel zijn er een aantal buslijnen die aansluiten op deze veerdienst.

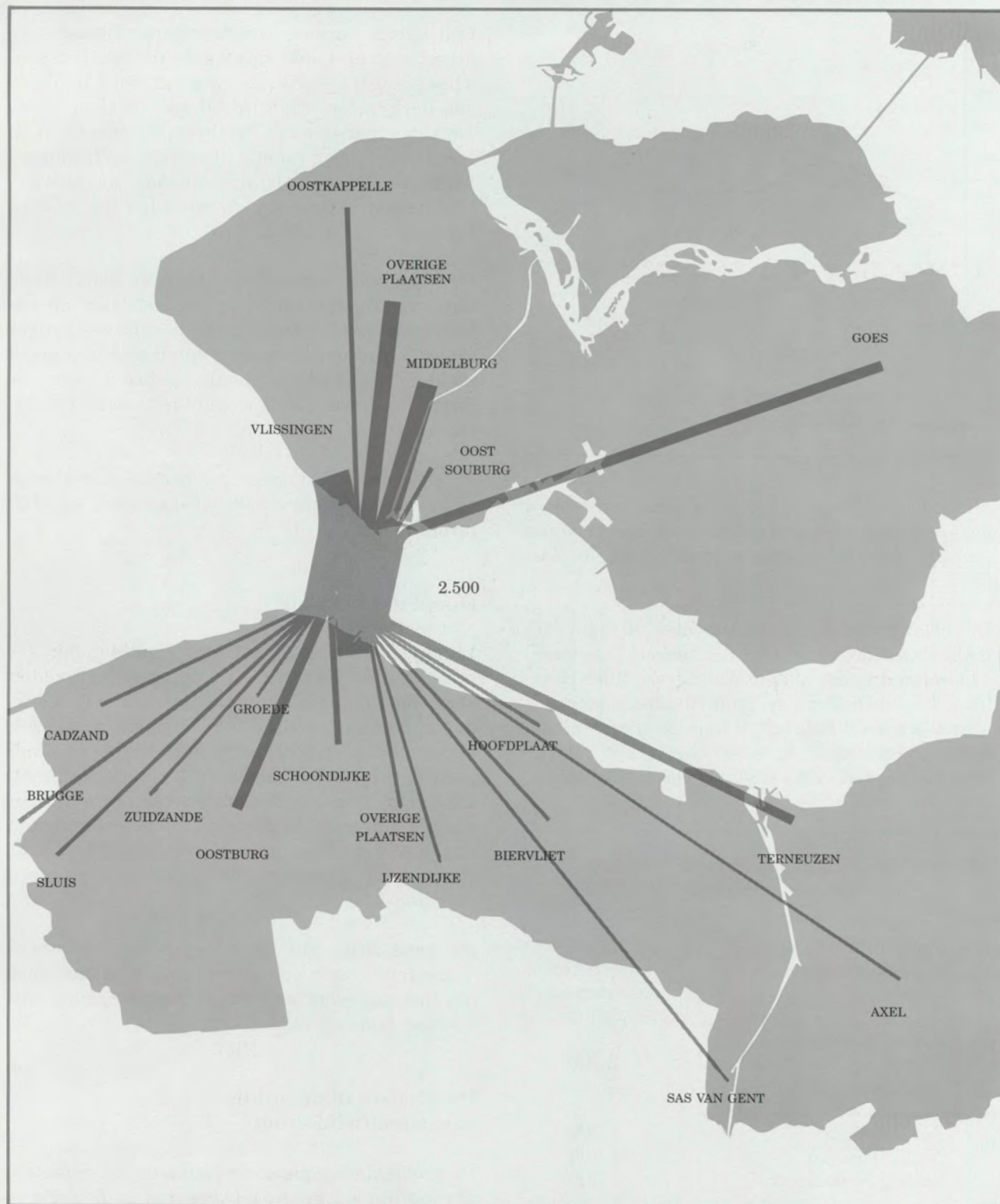
De aansluiting op de veren is in Zeeuwsch-Vlaanderen voor een groot deel bepalend voor het lijnennetwerk en voor de dienstregeling van het openbaar vervoer.

Problemen in de huidige verkeersafwikkeling

De problematiek met betrekking tot de verkeersafwikkeling op het hoofdwegennet in Zeeland is tamelijk beperkt. De beschikbare capaciteit van de wegen en kruisingen is in het algemeen toereikend om het verkeersaanbod te verwerken. Problemen kunnen optreden indien het wegverkeer bij de passages van sluizen en bruggen wordt geconfronteerd met brugheffingen.

De verliezen, zowel financieel als voor wat betreft de tijdsduur, die in Zeeland optreden voor

figuur 5.11 Herkomst en bestemming langzaam verkeer op veerdienst Vlissingen-Breskens



het weg- en waterverkeer bij de passages van sluizen en bruggen zijn in breed verband onderzocht [20].

Uit dit onderzoek blijkt dat de kanaalkruising te Sluiskil kan worden aangemerkt als knelpunt. De kans dat het wegverkeer hier wordt gecon-

fronteerd met een verstoorde verkeersafwikkeling door een brugheffing is zodanig hoog (33%) dat hier aanzienlijke reistijdverliezen optreden. Ook de scheepvaart wordt overigens geconfronteerd met reistijdverliezen als gevolg van bloktijden (brug te allen tijde beschikbaar voor het wegverkeer).

figuur 5.12 Verkeersstroomdiagram reizigers Openbaar Vervoer



Verder moet de brug uit veiligheidsoverwegingen met lage snelheid genaderd worden, waardoor de passage van de schepen meer tijd kost. Ook leiden de op de openingstijden van de brug af te stemmen vaarschema's tot tijdverliezen voor het scheepvaartverkeer. De jaarlijkse verlieskosten door van de brug te Sluiskil voor het weg- en waterverkeer tezamen kunnen worden geraamd op enige miljoenen guldens.

De kanaalkruising te Middelburg is ook aangemerkt als knelpunt. Met name gedurende de zomermaanden treden verliezen op. De bruggen in de Zandkreekdam en Grevelingendam vormen eveneens in de zomerperiode een knelpunt voor de verkeersafwikkeling als gevolg van de vele brugheffingen ten behoeve van de recreatievaart. Buiten de zomerperiode zijn de problemen geringer.

In Zeeuwsch-Vlaanderen leiden de hoofdroutes thans veelal via wegen waarop gemengd verkeer wordt toegestaan. Ook lopen de hoofdroutes door een aantal kernen (Schoondijke, Zaamslag). Het gevolg hiervan is dat de verkeersafwikkeling grotendeels plaatsvindt op relatief onveilige wegen, hetgeen een nadelige invloed heeft op de verkeersveiligheid.

Dit wordt nog versterkt door de schoksgewijze verkeersbelasting direct na de aankomst van de veren of kort voor het vertrek, wanneer automobilisten met soms zeer hoge snelheden rijden om het veer nog te halen.

Scheepvaart

De Westerschelde heeft voor de scheepvaart een hoofdfunctie. Behalve zeeschepen, die veelal Antwerpen aandoen, zijn het ook binnenvaartschepen die van de rivier gebruikmaken. De pleziervaart is hier beperkt. Ook minder talrijk zijn de vaartuigen voor bijzondere transporten (off-shore-constructies). De zeeschepen zijn kleiner dan 50.000 BRT (Bruto Register Ton).

Voor de schepen die de Westerschelde bevaren geldt de volgende verdeling:

Tabel 5.2 Scheepvaartverkeer op de Westerschelde naar BRT

BRT	%
< 5.000	65
5.000 - 10.000	20
10.000 - 20.000	14
25.000 - 50.000	1

Zeeschepen maken in het algemeen gebruik van de hoofdgeul. De kleinere schepen kunnen ook door de nevengeul varen. Oostelijk van Perkpolder is er één vaargeul tot Antwerpen.

De Westerschelde wordt ook gebruikt als anker-

plaats voor zeeschepen. Hiervoor zijn bepaalde locaties aangewezen zoals de Everingen westelijk van Ellewoutsdijk en nabij de Spijkerplaat bij Breskens.

De beperkte vaardiepte legt een beperking op aan de afmetingen van de schepen. Het op gezette tijden uitbaggeren van de vaargeul heft deze beperking niet op. Een bij Antwerpen aanwezige hoogspanningslijn kan eveneens een belemmering vormen. Transporten hoger dan 70 m kunnen deze niet zonder meer passeren.

5.5 Economie

5.5.1 Algemeen

De Zeeuwse economie hangt nauw samen met de bestaande ruimtelijke structuur en het verkeer en vervoer in en rondom de provincie.

Verkeer en vervoer is zelf een economische factor en schept kansen voor andere activiteiten. Het is vanzelfsprekend dat de economie niet goed kan functioneren zonder een adequaat verkeers- en vervoerssysteem.

5.5.2 Economische zwaartepunten

Figuur 5.7 en tabel 5.3 geven een schematisch overzicht van de omvang en ligging weer van de economische zwaartepunten "boven" en "beneden" de Westerschelde.

Voor de centra binnen Zeeland is een meer gedifferentieerd en gedetailleerd beeld geschetst dan voor de gebieden daarbuiten.

De omvang van de economische centra is bepaald aan de hand van gegevens over in de centra geproduceerde toegevoegde waarde.

In Zeeuwsch-Vlaanderen ligt het economisch zwaartepunt, met een realisatie van circa 60% van de toegevoegde waarde, in de Kanaalzone.

Het economisch zwaartepunt in Midden-Zeeland is westelijk van het centrale gedeelte gelegen. Op Walcheren, in Vlissingen-Oost en de gemeente Borsele gezamenlijk is circa 70% van de toegevoegde waarde in Midden-Zeeland gelocaliseerd.

Tabel 5.3 Economische centra aan weerszijden van de Westerschelde (in miljarden gulden toegevoegde waarde in 1985).

<i>Zuid</i>		<i>Noord</i>	
<i>Zeeuwsch-Vlaanderen</i>		<i>Midden-Zeeland</i>	
West	0,5	Walcheren	2,5
Kanaalzone	1,6	Vlissingen-Oost en	
Oost	0,5	Borsele	0,8
		Goes	0,8
		Kapelle	0,2
		Reimerswaal	0,4
<i>België</i>		<i>Noord-Zeeland</i>	
Brugge/			
Zeebrugge	11,9	Schouwen-	
Gent	13,7	Duiveland	0,7
Antwerpen	22,0		
Brussel	17,2		
<i>Noord-Frankrijk</i>		<i>Zuid- en Noord-Holland</i>	
Kanaaltunnel/		Rijnmond	36,7
zw. Engeland	-	Den Haag/Delft-	
Lille-Roubaix	42,9	Westland	27,7
		Leiden/Alphen/	
		Gouda	13,7
		Schiphol-	
		Amsterdam	38,8

Werkgelegenheid

De directe werkgelegenheid bij de bedrijven in de havenschapsgebieden bedraagt circa 11.000 arbeidsplaatsen, waarvan 6.500 in Terneuzen en 4.500 in Vlissingen.

De sector recreatie en toerisme biedt circa 8.000 arbeidsplaatsen, de sector landbouw en visserij circa 9000.

5.5.3 Vervoersrelaties

Visserij en afgeleide bedrijvigheid

De handel in (en de verwerking van) zeevis vindt in de regel plaats in vissersplaatsen langs de Noordzee. Relaties tussen vismijnen worden

vooral onderhouden door de groothandel, die een route langs de kust volgt. Het vervoer van schelpdieren is vooral gericht op de export naar België en Frankrijk.

Zeehaven gebonden activiteiten

De onderlinge relaties tussen het bedrijfsleven in havenschappen Vlissingen en Terneuzen zijn mede als gevolg van het ontbreken van een vaste oeververbinding over de Westerschelde tot op heden beperkt gebleven.

De aanwezigheid van een groot aantal basisindustrieën op korte afstand biedt met name voor de vestiging van toeleverende en dienstverlenende bedrijven een goede uitgangssituatie. Voor de goederenoverslag nemen de havengebieden Vlissingen en Terneuzen nationaal gezien een derde positie in. Voor een aantal moderne vervoerswijzen is zelfs sprake van een tweede positie.

Groothandel en wegvervoer

In Midden-Zeeland ligt het zwaartepunt van het totaal aan economische activiteiten, zoals hiervoor is geschetst, westelijk van het centrale gedeelte. Het vestigingspatroon van de groothandel en het wegvervoer wijkt daarvan af en ligt in Midden-Zeeland naar verhouding meer naar het oosten.

In Zeeuwsch-Vlaanderen is de afwijking van deze bedrijfstakken ten opzichte van het algemene vestigingspatroon van economische activiteiten minder groot en ligt het zwaartepunt in het centrale gedeelte.

Zakelijke dienstverlening

De zwaartepunten van de niet lokaal gebonden zakelijke dienstverlening vallen zowel in Zeeuwsch-Vlaanderen als in Midden-Zeeland grotendeels samen met het algemene patroon van bevolkingsconcentraties en economische centra aan weerszijden van de Westerschelde. In Midden-Zeeland ligt het belangrijkste zwaartepunt voor de zakelijke dienstverlening westelijk van het centrale gedeelte en in Zeeuwsch-Vlaanderen in het centrale gedeelte.

Doorgaande vervoersrelaties

Het aandeel van het zakelijke verkeer met herkomst en bestemming buiten Zeeland in het

totale verkeer via de Westerschelde is thans zeer gering.

5.5.4 Landbouw

De landbouw is een belangrijke sector in Zeeland. De landbouwgronden worden in hoofdzaak voor akkerbouw en fruitteelt gebruikt. Veeeteelt komt in Zeeland slechts op zeer beperkte schaal voor.

Indijkingen hebben duidelijk de kavelstructuur beïnvloed. Dat geldt vooral in de Zak van Zuid-Beveland waar als gevolg van de talloze indijkingen een zeer onregelmatige structuur is ontstaan. Het studiegebied als geheel wordt daarentegen overwegend gekenmerkt door een regelmatigere verkavelingspatroon. In de jaren vijftig zijn in de strook Borssele - Hoedekenskerke herverkavelingswerken uitgevoerd.

De bedrijven zijn voornamelijk van middelgrote schaal maar in de Zak van Zuid-Beveland komen ook meer kleinschalige bedrijven voor.

In Zeeuwsch-Vlaanderen worden in hoofdzaak aardappelen, suikerbieten, granen, uien en peulvruchten geteeld. De produktiegebieden liggen zowel westelijk als oostelijk van het centrale gedeelte. In Zuid-Beveland zijn de belangrijkste agrarische gewassen fruit, granen, aardappelen en uien. De produktiegebieden sluiten aan op die van West-Brabant.

De agrarische produkten kunnen als volgt worden ingedeeld:

- fruit en groenten;
- bulkprodukten als aardappels, uien, granen, suikerbieten, peulvruchten en vlas.

Er wordt vrij regelmatig fruit, vooral hard fruit, en groenten over de Westerschelde getransporteerd naar de veiling te Kapelle. Vervoer van zacht fruit is seizoensgebonden. Groenten worden slechts gedeeltelijk (Barendrecht, Breda) via de Westerscheldeveren noordwaarts vervoerd.

Het vervoer van bulkprodukten is in het algemeen ook meer seizoensgebonden. De produkten, met name aardappelen en uien, worden vanuit Zeeuwsch-Vlaanderen aangevoerd naar verwerkende bedrijven in Zuid-Beveland. Aanvoer van vlas uit overig Zeeland vindt plaats naar verwerkende bedrijven in oost Zeeuwsch-Vlaanderen.

Het vervoer van agrarische produkten vindt meestal plaats via het veer Kruiningen-Perkpolder. Dit veer is vooral van belang voor het ver-

voer van veiling gevoelige produkten vanuit Zeeuwsch-Vlaanderen.

5.5.5 Recreatie en toerisme

Recreatie en toerisme zijn van groot belang voor de provincie Zeeland, getuige de volgende gegevens:

- 15 miljoen toeristische overnachtingen;
- totale recreatieve bestedingen circa 1 miljard gulden;
- directe en indirecte werkgelegenheid biedt circa 9% van de totale werkgelegenheid in Zeeland.
- In de afgelopen vijf jaar nam het arbeidsvolume in deze sector elk jaar met ongeveer 100 mensjaren toe.

Hoewel een belangrijk deel van de recreanten uit eigen land afkomstig is, maken ook talrijke buitenlanders gebruik van de Zeeuwse recreatievoorzieningen.

De belangrijkste herkomstgebieden buiten Nederland zijn Duitsland en België. Via een gerichte promotie wordt getracht ook toeristen uit andere Europese landen, met name Engeland en Frankrijk, te werven. Een goede internationale bereikbaarheid van het recreatiegebied Zeeland is daarom van groot belang.

De recreatiegebieden zijn hoofdzakelijk aan de kust gelegen, waar vooral de dagrecreatie een belangrijke rol speelt.

Speerpunctfuncties vervullen de concentraties: West Zeeuws-Vlaamse kust, Vlissingen, Neeltje Jans en de aanzet Brouwersdam.

Om als speerpunt te kunnen functioneren is het van belang dat deze gebieden goed bereikbaar zijn vanuit de andere recreatiecentra en dat er een goede wederzijdse bezoek-uitwisseling mogelijk is.

De huidige veerverbindingen bieden goede mogelijkheden voor recreatie en toerisme. Enerzijds biedt de veerboot Vlissingen - Breskens een uitstekende gelegenheid om van de Walcherse en Zeeuws-Vlaamse kusten te genieten en is de tocht een attractie op zich.

Anderzijds biedt de aanwezigheid van een westelijke en een oostelijke veerverbinding over de Westerschelde de mogelijkheid voor aantrekkelijke rondrij-tochten.

5.6 Verzorgingsstructuur

Algemeen

Verzorging kan worden omschreven als het aanbieden van goederen en diensten door bedrijfshuishoudingen en instellingen (voorzieningen of verzorgingselementen genoemd) aan (in hoofdzaak) gezinshuishoudingen. In het kader van deze studie zijn alleen bovenregionale (niet in de meeste regionale centra voorkomende) voorzieningen van betekenis.

De bereikbaarheid van voorzieningen is bepalend voor mogelijkheden om hiervan gebruik te kunnen maken wanneer dit nodig is (b.v. een nachtelijke ziekenhuisopname, schoolbezoek bij mist).

Onderwijsvoorzieningen

Van het voortgezet onderwijs heeft met name het beroepsonderwijs in Midden-Zeeland een bovenregionale functie voor Zeeuws-Vlaamse leerlingen.

De scholen voor MBO en HBO in Midden-Zeeland worden bezocht door ongeveer duizend Zeeuws-Vlaamse leerlingen, voor het grootste deel in dagpendel. Van alle leerlingen die MBO en HBO in Midden-Zeeland bezoeken is 75 % georiënteerd op Vlissingen-Middelburg. Dit percentage zal op termijn toenemen door concentratie van de Laboratoriumschool en de HBO-V in Vlissingen.

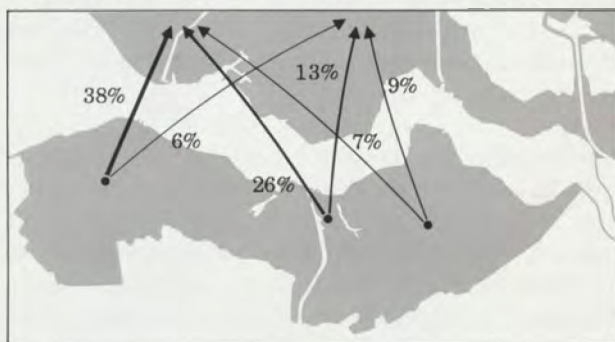
Herkomst en oriëntatie van de Westerscheldeoverschrijdende leerlingenstromen zijn weergegeven in de figuren 5.13 en 5.14.

Medisch-sociale zorg

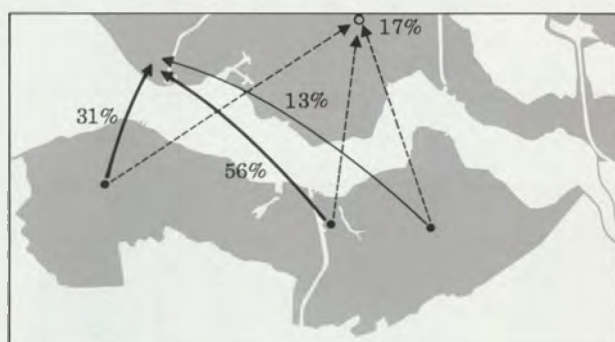
De relaties tussen Zeeuwsch-Vlaanderen en Midden-Zeeland zijn samengevat in figuur 5.15. Zeeuwsch-Vlaanderen is voor bijzondere medische zorg sterk georiënteerd op België, zodat bezoeken aan Midden-Zeeland daardoor beperkt blijven. De bijzondere medische functies zijn in Midden-Zeeland verspreid over Goes, Middelburg en Vlissingen.

Vlissingen vervult een rol van betekenis voor West Zeeuwsch-Vlaanderen, ook voor wat betreft de meer algemene medische specialismen. Het betreft ongeveer een kwart van de omvang van de patiëntenstroom naar België. In de zwak-

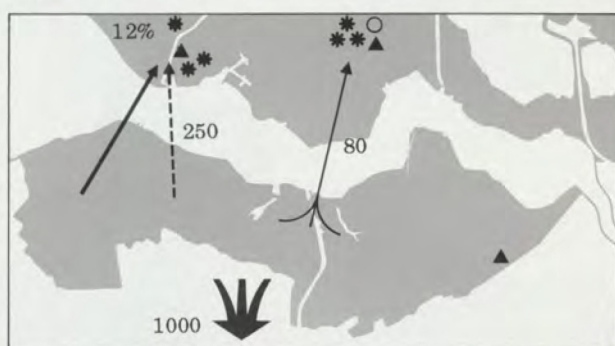
figuur 5.13 Middelbaar Beroeps Onderwijs



figuur 5.14 Hoger Beroeps Onderwijs



figuur 5.15 Medische en sociale zorg



- * Bijzondere medische functies
- psychiatrisch ziekenhuis
- ▲ zwakzinnigenzorg
- patiëntenstroom medisch - sociaal
- > patiëntenstroom medisch

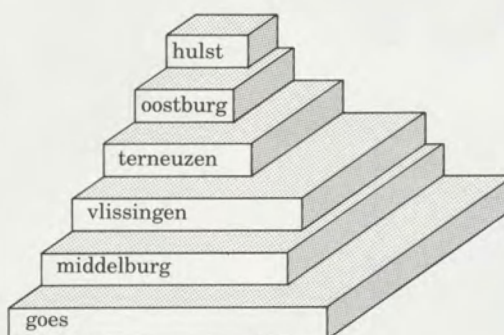
zinnigenzorg vervult de regio Vlissingen-Middelburg een functie voor (westelijk) Zeeuwsch-Vlaanderen. Ook het psychiatrisch ziekenhuis in Goes moet in dit verband worden genoemd.

Commerciële voorzieningen

Alleen vanuit Oostburg is sprake van een boven-regionale koopkrachtstroom. Enkele jaren geleden werd op jaarbasis circa 2 miljoen gulden in Middelburg en ruim 1 miljoen in Vlissingen besteed. Circa 8% van de semi-duurzame bestedingen en circa 6% van de duurzame bestedingen vanuit de gemeente Oostburg vindt plaats aan "de overkant". Voor de winkelveorzieningen daar vormt dit circa 0,5% van de totale omzet.

De betekenis van de grotere en goed geoutilleerde winkelcentra in binnensteden neemt toe ten koste van bestedingen daarbuiten. De omvang van het verkoopvloeroppervlak in de verschillende regionale centra is weergegeven in figuur 5.16.

figuur 5.16 Verkoopvloeroppervlak



Overige voorzieningen

Hoewel ernaar gestreefd wordt culturele voorzieningen binnen de provincie te spreiden neemt Middelburg de meest vooraanstaande plaats in op dit terrein. Ook de niet-zakelijke en de zakelijke dienstverlening dragen daaraan bij. De Zeeuwse Bibliotheek, het Provinciehuis en een aantal rijksdiensten zijn daar te vinden.

Het gebruik van sportvoorzieningen speelt zich voor een belangrijk deel af op lokaal en regionaal niveau. Deelname en bezoek aan sportactiviteiten is daarmee slechts beperkt Westerschelde-overschrijdend.

Voetbalvelden, sporthallen en zwembaden zijn betrekkelijk evenwichtig gespreid aan beide zijden van de Westerschelde.

Aansluiting op landelijke competities vanuit Zeeuwsch-Vlaanderen staat onder invloed van de beperkingen in de bereikbaarheid. De uitwisseling in competitieverband richt zich daar in hoofdzaak op de Kanaalzone.

5.7 Milieuhygiëne

5.7.1 Bodem en grondwater

Geohydrologische bodemopbouw

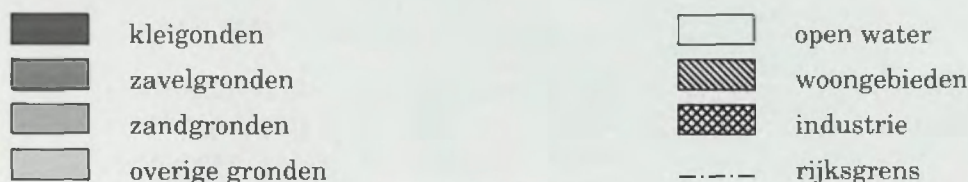
De onderbegrenzing van het geohydrologisch

systeem wordt gevormd door slecht doorlatende afzettingen van de Formatie van Rupel (Boomse klei). De diepteligging van de bovenzijde van deze slecht doorlatende laag neemt toe in noordelijke richting.

Op de geohydrologische basis ligt een zandpakket. In het grootste deel van Zeeuwsch-Vlaanderen vormt dit zandpakket één watervoerend pakket. Ten noord-oosten van Kloosterzande en in Zuid-Beveland wordt het zandpakket door kleilagen (de primaire scheidende laag) opgedeeld in een eerste (bovenste) en een tweede (onderste) watervoerend pakket. Op enkele plaatsen in Zuid-Beveland is de primaire scheidende laag afwezig, zodat niet van een aaneengesloten scheidende laag gesproken kan worden.

Het geohydrologisch systeem wordt aan de bo-

figuur 5.17 Bodemkaart studiegebied



venzijde begrensd door een slecht doorlatende deklaag, die bestaat uit zavel-, klei- en soms ook veenlagen.

De dikte van deze deklaag varieert sterk. In oudlandgebieden is de deklaag relatief dik (3 tot 12 m), terwijl op de kreekkruggen en het nieuwland de deklaag vaak minder dan twee meter dik is. Sommige nieuwlandgebieden hebben echter een dikkere deklaag (tot 5 meter)

Locaal worden voorkomens van Basisveen (in de ondergrond), Hollandveen (in de deklaag), en/of kleiafzettingen aangetroffen. Hier kunnen plaatselijk als gevolg van het aanbrengen van bovenbelasting, mechanische trillingen (zwaar materieel) of diepe bemaling zettingen optreden.

Over het doorlaatvermogen van de watervoerende pakketten is weinig bekend. Voor het bovenste watervoerende pakket in Zuid-Beveland en het watervoerende pakket in Zeeuwsch-Vlaanderen ligt het doorlaatvermogen tussen de 100 en 200 m² per dag, met uitzondering van de noordrand van Zuid-Beveland waar het tot ongeveer 400 m² per dag kan oplopen. Over het doorlaatvermogen van het onderste watervoerende pakket in Zuid-Beveland is nagenoeg niets bekend. Er is een gering aantal metingen gedaan maar uit de meetwaarden is nog geen duidelijk beeld te vormen.

Grondwaterstroming

In het eerste watervoerende pakket is zowel zoet als zout grondwater aanwezig. In het studiegebied blijkt een nauwe samenhang te bestaan tussen de stijghoogten in het grondwater en de polderpeilen.

In de laaggelegen polders met een laag polderpeil (het oudland) zijn de stijghoogten laag (tot 1,5 m beneden NAP). In de hooggelegen nieuwlandgebieden zijn de polderpeilen en ook de grondwaterstijghoogten relatief hoog.

Langs de randen van de eilanden worden de stijghoogten in het eerste watervoerende pakket bepaald door het peil van het open buitenwater. Vermoedelijk als gevolg van het geringere doorlaatvermogen van het watervoerende pakket zijn de gradiënten in de stijghoogten in Zeeuwsch-Vlaanderen in het algemeen groter dan in Zuid-Beveland.

De stijghoogten die in figuur 5.18 weergegeven zijn gemiddelde zomerstijghoogten (1985-1987) omgerekend naar zoetwaterstijghoogten (in cm

NAP) op een niveau van NAP -5 m.

Bij globale beschouwing kan het studiegebied worden onderverdeeld in enkele duidelijke kwel- en infiltratie- gebieden.

Uitgesproken kwelgebieden zijn de laaggelegen oudlandpolders met een relatief laag polderpeil (bijvoorbeeld de Breede Watering Bewesten Yerseke op Zuid-Beveland en de Ser-Pauluspolder en Groote Hengstdijkpolder in Zeeuwsch-Vlaanderen). Het grondwater dat opkwelt naar de sloten is hier in het algemeen brak of zout. De hooggelegen nieuwlandpolders met een relatief hoog polderpeil en ook de kreekkruggen in het oudland zijn infiltratiegebieden. Het grondwater is plaatselijk zoet tot op een diepte van meer dan 20 meter.

Binnen dit algemene stromingspatroon komen op veel plaatsen in de tussengelegen gebieden lokale stromingssystemen voor. De verticale grondwaterstroming wordt dan bepaald door lokale verschillen in polderpeilen, in bodemopbouw en in hoogteligging van het maaiveld, door het drainagepatroon ter plaatse en door seizoensinvloeden. In deze gebieden kan dus zowel kwel als infiltratie optreden.

Locale stromingssystemen kunnen ook sterk bepalend zijn voor de horizontale grondwaterbeweging. Vooral in gebieden waar de gradiënten in de grondwaterstijghoogten gering zijn of waar de deklaag zo dun is dat de sloten insnijden in het eerste watervoerende pakket (waardoor grond- en oppervlaktewater met elkaar in directe verbinding staan) is het algemene systeem van ondergeschikte betekenis voor de grondwaterbeweging.

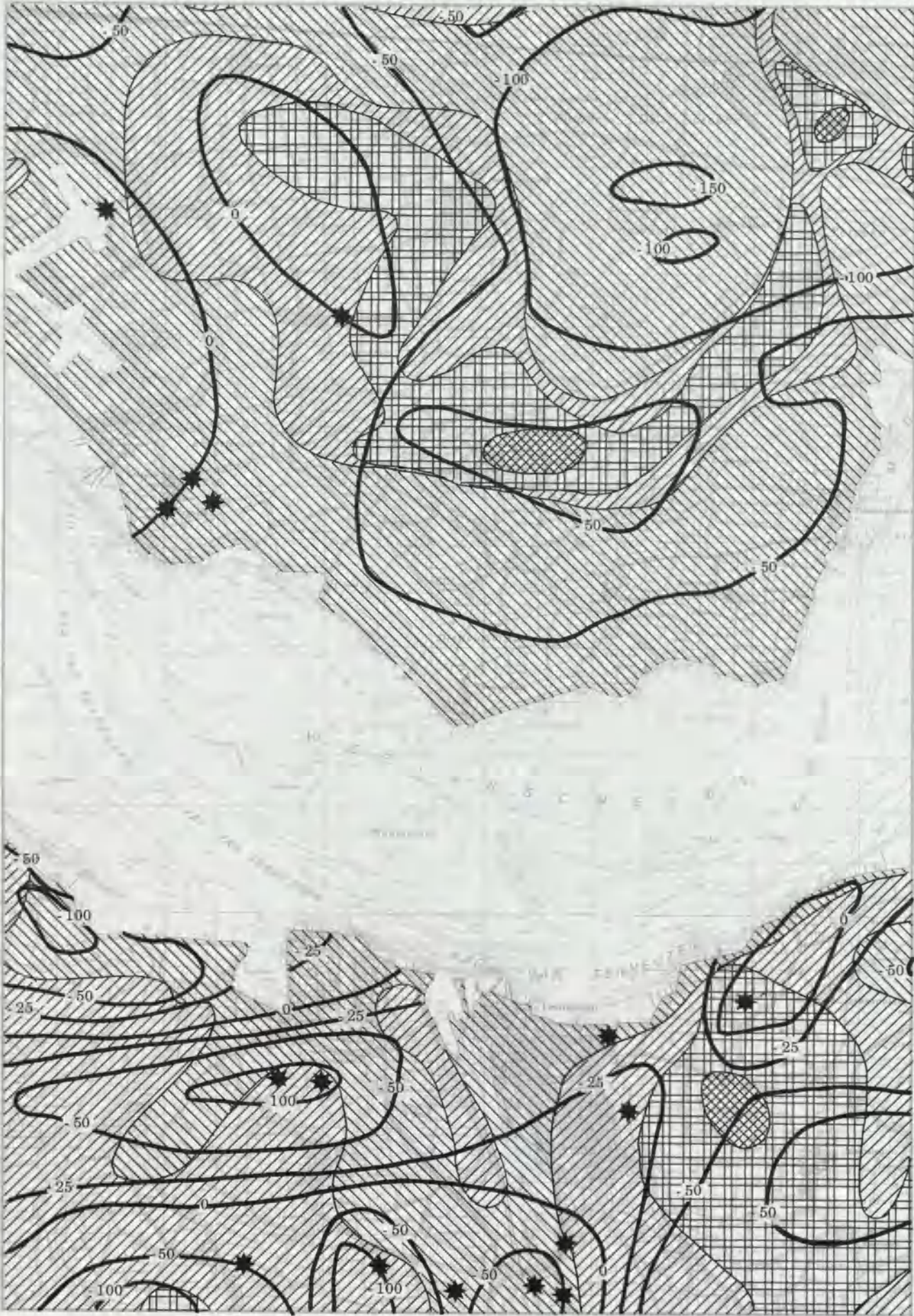
Zoet-zoutvoorkomens Zuid-Beveland

In het oudlandgebied van de polder de Breede Watering Bewesten Yerseke, langs de noordrand van het eiland en langs de zuidwest- en zuidoost-randen van de Zak van Zuid-Beveland ligt de verziltingsgrens op of even onder maaiveld. De zoetwatervoorkomens zijn geconcentreerd in de kreekkruggen. Daarbij worden met name langs de randen van bovengenoemde verzilte gebieden uiterst grote gradiënten in de dieptelijnen van de verziltingsgrens gemeten.

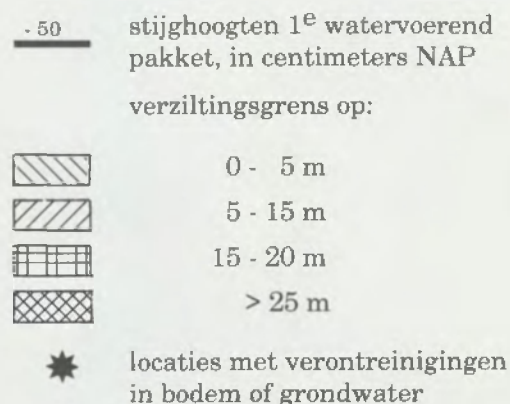
Zoet-zoutvoorkomens in Zeeuwsch-Vlaanderen

In Zeeuwsch-Vlaanderen is het verloop in de

figuur 5.18 Stijghoogten, verziltingsgrens en locaties met verontreiniging van bodem of grondwater



figuur 5.18 stijghoogten, verziltingsgrens



diepteligging van de verziltingsgrens gelijkmatiger dan in Zuid-Beveland. Globaal gesproken komt deze grens van zuid naar noord gaande steeds dichterbij het maaiveld te liggen.

Markante verstoringen in dit patroon worden aangetroffen langs het Kanaal van Terneuzen naar Gent (intrusie van zout Westerscheldewater tot aan de Belgische grens) en in de polder bij Zaamslag (vrij uitgestrekte zoetwaterlens). Daarnaast zijn er in de omgeving van Kloosterzande en in de Hertogin Hedwige-polder boven Prosperdorp nog enkele kleinere zoetwatervoorkomens.

Verontreiniging bodem- en grondwater

Nabij Borssele (en mogelijk ook nabij Terneuzen) bevat het grondwater een hoog gehalte aan arseen. Bij bemalingen moet hiermee rekening worden gehouden.

In het studiegebied is op twintig locaties verontreiniging van de bodem geconstateerd. Deze locaties liggen in de buurt van het havengebied van Vlissingen, Terneuzen, en bij Borssele en Hansweert.

Aard, ernst en omvang van de verontreinigingen lopen uiteen, evenals de voortgang van de saneringsprogramma's. Sommige locaties zijn reeds gesaneerd of er worden maatregelen overwogen, elders is vanwege de lichte graad van verontreiniging of de specifieke bestemming van het terrein besloten niet tot sanering over te gaan.

Alleen ten oosten van De Griete ligt in het studiegebied een locatie waar sprake is van bodemverontreiniging. Het gaat hierbij om de stortplaats van (chemisch) afval in de Kleine Huissenspolder bij Terneuzen. Een onderzoek is gaande.

5.7.2 Oppervlaktewater

Zuid-Beveland en Zeeuwsch-Vlaanderen

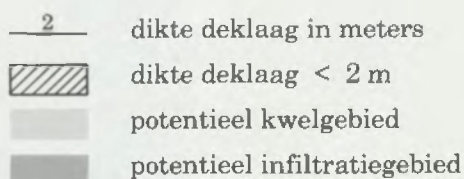
Afwatering in Zuid-Beveland

Zowel het midden- als het oostelijk deel van Zuid-Beveland is opgebouwd uit polders met sterk uiteenlopende grootte en drainagepatronen.

figuur 5.19 Dikte deklaag en kwel of infiltratiegebieden



figuur 5.19 Dikte deklaag, kwelgebieden



De oudste polders (oudland) bevinden zich langs de noordrand, in het centrum en langs de rand van de Zak van Zuid-Beveland, alsmede in de omgeving van het kanaal door Zuid-Beveland. Het zijn overwegend diepe polders. Van de meeste is de drainagestructuur tijdens ruilverkavelingen gedurende de laatste decennia ingrijpend gewijzigd. De oorspronkelijke structuur, met een dicht net van open waterlopen, is slechts behouden in de polder ten westen van Sinoutskerke, in de gebieden bij Nisse (de Poel), oostelijk van Goes, tussen het Kanaal door Zuid-Beveland en Yerseke, tussen Hansweert en Schore.

In de andere oude polders is het open-watersysteem beperkt tot een wijdmazig afwateringsnet. De individuele kavels worden ontwaterd door middel van een ondergronds drainagestelsel. Ook de relatief jongere nieuwlandpolders, welke polders ontstonden na bedijking van in de geulen droogvallende gedeeltes, kennen een wijdmazig afwateringsnet. De dikke zandpakketten onder deze polders maken kavelontwatering via natuurlijke drainage mogelijk.

Voor midden-Zuid-Beveland kan worden gesteld dat de polders ten zuiden van Rijksweg A58 afwateren op de Westerschelde. De polders daarboven wateren af op het Veerse Meer en de Oosterschelde. Oostelijk Zuid-Beveland watert af in zuid-westelijke richting, met lozing op het Kanaal door Zuid-Beveland en op de Westerschelde.

Afwatering in Zeeuwsch-Vlaanderen

Het oostelijk deel van Zeeuwsch-Vlaanderen is evenals Zuid-Beveland opgebouwd uit oudere polders (vanouds droogvallende delen) met daartussen jongere polders op later opgevolde geulen. De geologische opbouw van het gebied is echter veel complexer dan die van Zuid-Beveland.

Over het geheel genomen zijn de polders langs de noordrand aanmerkelijk minder diep dan op Zuid-Beveland. Het gebied is zwak aflopend in noordelijke richting, maar een uniforme afwateringsrichting is niet aan te wijzen. Het afwateringsstelsel in de polders ten westen van het Kanaal van Terneuzen naar Gent heeft een grotere dichtheid dan dat in de oostelijke polders.

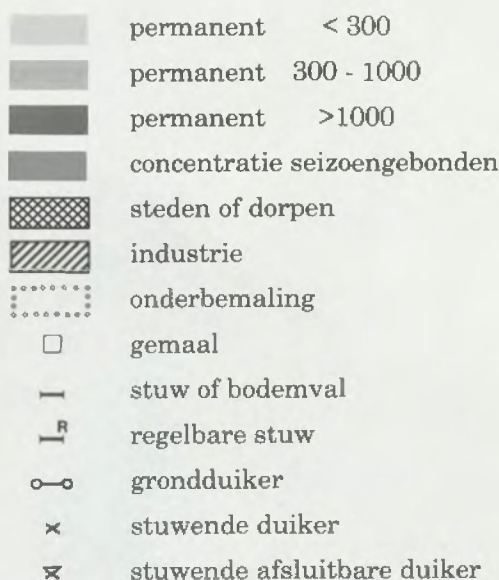
Zoutgehalte

Door zoute kwelstromen, uitspoeling van zoute veenlagen en in mindere mate door lekwater is

figuur 5.20 Afwateringsstelsels en oppervlaktewaterkwaliteit



figuur 5.20 Afwateringsstelsels



het Zeeuwse binnenwater voor het overgrote deel brak. Binnen het studiegebied komt zoet water voor bij Kapelle en Heinkenszand en onder kreekkruggen.

Eutrofiëring

In het algemeen is het binnenwater voedselrijk. Voedselarme wateren komen binnen het studiegebied niet voor. Eutrofiëring (voedselverrijking) wordt veroorzaakt door een te grote toevoer van stikstof- en fosforverbindingen. Deze stoffen worden aangevoerd door het kwelwater of - in landbouwgebieden - met water dat met meststoffen is verontreinigd.

De hierdoor veroorzaakte overmatige groei van plantaardig plankton heeft geleid tot verarming van flora en fauna, verbraseming, verlies van zwemwater, en grote schommelingen in onder meer het zuurstofgehalte en de zuurgraad. Daarnaast is er bij de opgetreden dominantie van blauw-algen gevaar voor afscheiding van toxische stoffen en geurstoffen.

Zuurstofhuishouding

Het zuurstofbindend vermogen van het oppervlaktewater wordt bepaald door afvalwaterlozingen, kwel en aanwezige algen-biomassa. Door afbraak van gesedimenteed organisch materiaal kunnen ook de waterbodems zuurstofverbruikend worden.

Zware metalen

Zware metalen worden in oplossing aangetroffen in het oppervlaktewater, geadsorbeerd aan zwevende stof, en geaccumuleerd in de bovenste sedimentlaag. Goede kwantitatieve gegevens ontbreken. Ook is er geen zekerheid over de herkomst.

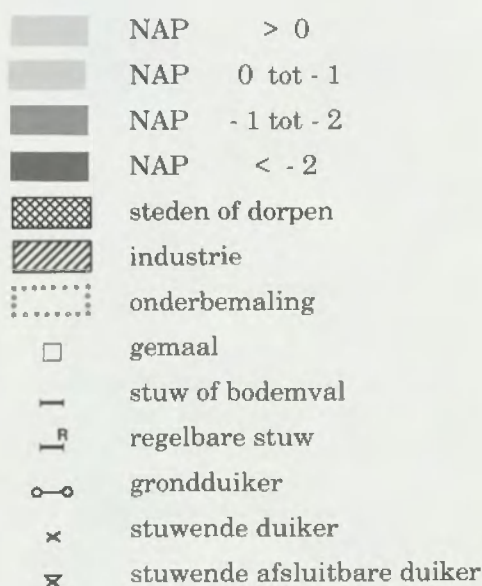
Er kan hierbij worden gedacht aan:

- diffuse bronnen, bijvoorbeeld lood uit benzine;
- corrosie van drinkwaterleidingen,
- afspoeling van straatvuil,
- uit- en afspoeling van zuiveringsslib;
- uit- en afspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen.
- aanvoer via kwelwater;
- hogere natuurlijke achtergrondconcentraties in bodem en (grond)water;
- effluentlozing van zuiveringsinstallaties

figuur 5.21 Afwateringsstelsels en peilgebieden



figuur 5.21 Afwateringsstelsels



Organische micro-verontreinigingen

Zowel van het voorkomen in water en bodems als de herkomst van deze stoffen zijn geen kwantitatieve schattingen te geven.

Stabiliteit

In het algemeen heeft het brakke water een instabiel karakter. Dit manifesteert zich in een lage soortenrijkdom binnen de aquatische flora en fauna, met hoge aantallen per soort.

Chloride- en fosfaatgehalten zijn hoog in de zomer (zoute kwel) en lager in de winter (neerslagoverschot). In diepe wateren met een lange verblijftijd worden de schommelingen afgevlakt.

Het zuurstofgehalte is in het algemeen stabiel in de winter en instabiel in de zomer.

Het nitraatgehalte is in het algemeen juist hoog in de winter (uitspoeling uit afwaterend gebied zonder opname of omzettingen) en laag in de zomer (geringe uitspoeling, intensieve opname en denitrificatie).

De ammoniumconcentratie wordt vooral beïnvloed door de grootte van de kwel en de mate van verontreiniging door de landbouw. Door nitrificatie of door opname door algen neemt de concentratie in de zomer echter niet toe.

Het Chlorofyl-a-gehalte, biochemisch zuurstofverbruik en zuurgraad zijn alle gerelateerd aan de fytoplankton-ontwikkeling.

Door de seizoensafhankelijke variaties in temperatuur, lichtinstraling en verblijftijd van het water zijn de getalswaarden van genoemde kwaliteitsparameters meestal hoog in de zomer en laag in de winter. In zeer voedselrijke wateren is een dergelijke periodiciteit niet aanwezig.

Ontwikkeling van de waterkwaliteit

Op grond van routinematig onderzoek door de Zeeuwse waterschappen (in hoofdwaterlopen en bij gemalen, sinds 1977) en Provinciale Waterstaat Zeeland (in recreatiewater, bijzonder op pervlaktewater en water met specifieke ecologische functie, sinds 1984) kan worden gesteld dat de zuurstofhuishouding in de onderzochte wateren geleidelijk aan verbeterd is. Desondanks wordt in het algemeen niet voldaan aan de normen van de basiskwaliteit met betrekking tot zuurstofgehalte, biochemisch zuurstofverbruik en ammoniumgehalte.

Tabel 5.4 Normen waterbasiskwaliteit en waarneming waterkwaliteit. [39]

Parameter	Norm basiskwaliteit	Percentage waarnemingen dat voldoet aan basiskwaliteit	
		Noord- en Zuid-Beveland	Drie Ambachten
temperatuur	< 25,0 °C	100	100
zuurstofgehalte	> 5,0 mg/ l (absoluut)	22	33
pH	6,5 - 9,0	100	90
chloride	< 200,0 mg/ l	0	65
BZV 20	< 5,0 mg/ l (jaargem.)	25	46
ammonium+ammoniak	< 1,0 mg/ l (jaargem.)	61	50
vrij ammoniak	< 0,02 mg/ l (absoluut)	22	25
NO ₃ +NO ₂	< 10,0 mg/ l (absoluut)	86	92
N-totaal	< 2,0 mg/ l (gem. zomerhalfj.)	0	0
P-totaal	< 0,2 mg/ l (gem. zomerhalfj.)	0	0
cadmium	< 2,5 mg/ m ³ (absoluut)	100	100
kwik	< 50,0 mg/ m ³ (absoluut)	64	0
lood	< 50,0 mg/ m ³ (absoluut)	100	100
zink	< 200,0 mg/ m ³ (absoluut)	100	100
chromium	< 50,0 mg/ m ³ (absoluut)	100	100
nikkel	< 50,0 mg/ m ³ (absoluut)	100	100
arseen	< 50,0 mg/ m ³ (absoluut)	100	100
EOCl	< 5,0 mg/ m ³ (geen IMP-norm)	100	100
opp.akt.stoffen	< 200,0 mg/ m ³ (absoluut)	100	100

Evenmin voldoet het water aan de chloride- en eutrofiëringsnormen. Voor wat betreft zware metalen worden de normen voor kwik en koper regelmatig overschreden.

- recreatieve functie
- visserijfunctie
- industriële functie
- woon- en bebouwingsfunctie
- scheepvaartfunctie

Functionies oppervlaktewater

De functionies die aan oppervlaktewater kunnen worden toegekend vallen uiteen in twee hoofdgroepen: *ecologische functionies* en *mensgerichte functionies*.

Functionies gericht op menselijk gebruik (nut) kunnen zijn:

- landbouwkundige functie
- drinkwaterfunctie

Hoewel alle oppervlaktewateren levensgemeenschappen van aan het specifieke water aangepaste organismen herbergen zijn er bepaalde wateren met een ecosysteem van meer dan normale waarde. Zulke systemen moeten meer dan andere beschermd worden.

Hetzelfde geldt voor wateren met belangrijke geomorfologische kenmerken of wateren in een gebied van bijzondere cultuurhistorische betekenis. Hieraan wordt daarom een specifiek ecologische functie toegekend.

In het Indicatief Meerjaren Programma Milieu-beheer '80-'84 wordt er naar gestreefd door de formulering van de basiskwaliteit-doelstelling dat zich in de overige zoete oppervlaktewateren een levensgemeenschap kan ontwikkelen die aan bepaalde minimum voorwaarden voldoet.

Waterkwaliteitsdoelstellingen

Naast de reeds genoemde basiskwaliteit-doelstelling, geldend voor alle oppervlaktewateren, geeft het IMP 80-84 een overzicht van de aanvullende kwaliteitsdoelstellingen die voor een specifiek oppervlaktewater moeten worden nagestreefd in relatie tot de aan dat water toegekende functies. Tabel 5.5 geeft hiervan een overzicht.

Westerschelde

Morfologie in het westelijk deel

De doorgaande ebgeul vanaf de monding tot de Belgische Zeeschelde wordt gevormd door de geulen: de Honte, de Pas van Terneuzen, het Middelgat, het Zuidergat, het Nauw van Bath en het Vaarwater boven Bath. De belangrijkste vloedscharen die deze ebgeulen kruisen zijn: de Schaar van Spijkerplaat, de Everingen, het Gat van Ossenis, de Overloop van Hansweert, de Schaar van Waarde, de Schaar van Valkenisse en de Zimmermangeul.

Tabel 5.5 : Functies met bijbehorende waterkwaliteitsdoelstellingen.

Functie	waterkwaliteitsdoelstelling
specifieke ecologische functie	verdergaande ecologische doelstellingen
landbouwkundige functie	basiskwaliteit
drinkwaterfunctie	oppervlaktewater drinkwaterbereiding
recreatieve hoofdfunctie	zwemwater
recreatieve nevenfunctie	basiskwaliteit
visserijfunctie (zoet)	water voor karper- achtigen
visserijfunctie (brak)	basiskwaliteit
industriële functie	basiskwaliteit
woon- en bebouwings- functie	basiskwaliteit
scheepvaartfunctie	basiskwaliteit

Tussen dit stelsel van geulen en vloedscharen liggen een aantal plaatgebieden waarvan de belangrijkste zijn: de Hooge Platen, Hooge- en Lage Springer, de Spijkerplaat, Suikerplaat, Middelpaat (oost en west), Plaat van Baarland, Rug van Baarland, Brouwer- en Molenplaat, Platen van Ossenis, Plaat van Walsoorden, Platen van Valkenisse en de Plaat van Saeftinge. Deze platen worden van tijd tot tijd doorsneden door eb- of vloedgeultjes die verbinding met elkaar zoeken.

De Honte heeft in de loop der tijd een sterke noordelijke uitbocht ondergaan. Voor de aanleg van de Sloedam werd deze ontwikkeling mede beïnvloed door de verbinding van de Westerschelde met de Zandkreek, via het Sloe. Omstreeks 1960 is de ligging van deze geul nagenoeg vastgelegd door aanleg van een "aantal werken" langs de Zuid-Bevelandse oever.

Mede door uitbocht van de Honte heeft de Schaar van Spijkerplaat zich kunnen ontwikkelen. Deze schaar breidt zich thans in noord-oostelijke richting uit.

De Pas van Terneuzen die omstreeks 1800 nog op een vrij grote afstand van de Zeeuws-Vlaamse oever lag, heeft zich zowel in zuidelijke- als westelijke richting verplaatst. Thans ligt de inloop van de Pas van Terneuzen ter hoogte van de Noordnol van Borssele; dit betekent dat de geul zich vanaf 1800 circa 3500 à 4000 m in westelijke richting heeft verplaatst.

Langs de Zuid-Bevelandse oever ligt de Zuid-Everingen. Tussen de Everingen en de Pas van Terneuzen ligt het platengebied van de Suikerplaat en de Middelpaat. In dit platengebied zijn geultjes gelegen die zich in westelijke richting verplaatsen.

De belangrijkste geul in dit platengebied is de Zuid-Everingen. Deze geul die ter hoogte van de Oost-Buitenhaven van Terneuzen ligt heeft zich ontwikkeld uit een, omstreeks 1930 circa 1500 m. oostwaarts gelegen, ebgeultje in de Pas van Terneuzen. Deze geul is thans een nevenscheepvaartgeul.

De verbinding tussen de oostelijke uitloop van de Everingen en het Gat van Ossenis wordt gevormd door het Straatje van Willem.

Het eerste baggerwerk in het oostelijk deel van de Westerschelde, uitgevoerd door de Belgische overheid, dateert uit 1905. Omstreeks 1950 heeft het baggerwerk zich uitgebreid tot de drempel van Baarland.

figuur 5.22 Vaargeulen Westerschelde



- hoofdvaargeul
- belangrijke nevenvaargeul
- platen

In die periode was er van een opmerkelijke verruiming en uitbreiding in noordelijke richting van het Gat van Ossenisse en de Overloop van Hansweert sprake, waarbij een toename van het debiet door deze geul optrad. Na 1960 heeft de verruiming van het Gat van Ossenisse en de Overloop van Hansweert zich voortgezet.

Vanaf 1970 maakt de grote scheepvaart overwegend gebruik van de vaarroute Gat van Ossenisse - Overloop van Hansweert. In 1980 werd de Overloop van Hansweert officieel als hoofdvaarwater betond, terwijl het Middelgat als nevenvaarwater wordt gemarkeerd.

Oostelijk deel

De baggerwerken die door de Belgische overheid in het oostelijk deel van de Westerschelde worden uitgevoerd, hebben een belangrijke invloed op de morfologische ontwikkeling in dit riviergedeelte. Over de periode 1950-1960 bedroeg het onderhoudsbaggerwerk op jaarbasis circa 5 miljoen m³ per jaar.

In de periode 1970- 1975 werden de drempels met 3 à 4 m. verdiept, waardoor het onderhoudsbaggerwerk opliep tot 10 à 12 miljoen m³ per jaar. Hierdoor namen ook de stortingen op de

stortlocaties fors toe, waardoor debietwijzigingen over de geulen optraden.

Het Zuidergat heeft zich in de loop der tijd door bochtersie geheel naar de Zeeuws-Vlaamse oever verplaatst. Om verdere inscharing langs met name de oever te Walsoorden te voorkomen zijn diverse oeververdedigingen aangelegd.

Langs de Zuid-Bevelandse oever liggen de vloedscharen Schaar van Waarde en de Zimmermangeul. Deze beide locaties, het aangrenzende platengebied van de Plaat van Walsoorden en de Platen van Valkenisse hebben zich door de grote speciëstortingen (Schaar van Waarde) sterk uitgebreid en zijn in hoogte toegenomen.

Het Nauw van Bath en het Vaarwater boven Bath vormen uiteindelijk de verbinding met de (Boven) Schelde. Het Nauw van Bath heeft zich in de loop der tijd in noordelijke richting verplaatst, maar door de aanleg van oeververkering is deze uitbocht thans vastgelegd.

Waterkwantiteit

Het vloedvolume ter hoogte van Vlissingen is circa 1.100×10^6 m³ (55.000 m³ per seconde) [41].

Tabel 5.6 : Debieten van de in de Westerschelde uitmondende wateren [41].

Naam	debiet in m ³ /sec
Schelde-rivier bij de grens	133,0
Kanaal Gent-Terneuzen	16,0
Kanaal door Zuid-Beveland	0,3
Kanaal door Walcheren	0,9
Gemalen en sluizen (polderuitslag)	10,3
Bedrijfs- en communaal afvalwater	2,5
Neerslag (Westerschelde oppervlak)	7,8

De debieten van de in de Westerschelde uitmondende wateren in het gebied tussen de grensovergang België-Nederland en Vlissingen staan in tabel 5.6. Deze debieten wisselen zeer sterk doordat de Schelde een regenrivier is.

Via enige kanalen wordt soms voor het instandhouden van het polderpeil water aan de Westerschelde onttrokken. Deze debieten zijn niet in de tabel verwerkt.

Getijdebeweging

De getijdebeweging in de Westerschelde wordt voornamelijk opgewekt door de getijdebeweging op de Noordzee. Door de weerstand van de bodem vindt vervorming van de getijgolf plaats tijdens de voortplanting in het bekken. Verder treedt door de geometrische vorm van het bekken stroomopwaarts opstuwing plaats.

Deze effecten worden gekenmerkt door een toename van de getijverschillen vanaf Vlissingen tot Antwerpen. Dit getijverschil te Vlissingen en Antwerpen bedraagt respectievelijk 3,82 m en 4,90 m.

Daar het Westerschelde-estuarium een relatief kort bekken is wordt het horizontale getij (debieten en stroomsnelheden) voornamelijk bepaald door de komberging (vulling tussen hoog- en laagwater). De vloed- en ebdebieten per geul zijn niet gelijk; de vloedscharen hebben grotere vloed- dan ebdebieten en andersom. Dit betekent dat ook de stroomsnelheden in deze geulen niet gelijk zijn.

In het algemeen is het zo dat de stroomsnelheden in de vloedfase hoger zijn dan in de ebfase. De maximale stroomsnelheden in de vloedfase treden in de vloedscharen op en variëren tussen

de 1,3 en 1,5 m per seconde. De maximale stroomsnelheden in de ebfase variëren tussen de 0,8 en 1,0 m per seconde.

Waterkwaliteit

De in de Westerschelde uitmondende wateren bevatten allerlei stoffen die de waterkwaliteit in sterke mate beïnvloeden. Een groot aantal stoffen is milieuvreemd. Dit betreft bijna alle organische microverontreinigingen en een aantal radio-actieve stoffen.

De overige stoffen, met name zware metalen, fosfaat en nitraat, komen in de natuur wel voor maar in lagere concentraties dan in het afvalwater. Door deze lozingen is de concentratie in het Westerscheldewater hoger dan het natuurlijk achtergrondniveau (het referentieniveau).

Voor de waterkwaliteit in de Westerschelde zijn streefwaarden opgesteld gerelateerd aan de basiskwaliteit voor de zoetwaterfunctie op het meetpunt. Jaarlijks wordt onderzocht in hoeverre de waterkwaliteit beantwoordt aan deze streefwaarden.

In tabel 5.7 staan de resultaten van het onderzoek uit 1987 naar 22 stoffen bij Terneuzen en Hansweert afgezet tegen de streefwaarden. Uit deze tabel kan afgeleid worden dat de waterkwaliteit van de Westerschelde als slecht kan worden aangemerkt.

Zoutgehalte (chloride)

Het verloop van de chloridegehalten in de Westerschelde vertoont een seizoensafhankelijk patroon. Dit patroon ontstaat door de wisselende rivierafvoer, die het gevolg is van de variatie van de neerslaghoeveelheden en de mate van verdamping per seizoen.

In de winter zijn de chlorideconcentraties relatief laag door de hoge afvoer van de rivier de Schelde. Het chloridegehalte wisselt ook van jaar tot jaar, afhankelijk van deze factoren.

Zwevend stof

Het zwevend-stofgehalte van water is een belangrijk gegeven bij het bepalen van de waterkwaliteit. Het zwevend-stofgehalte is mede bepalend voor de troebelheid van het water en daarmee voor het licht onder water. Ook bestaat er een directe relatie tussen het zwevend-

Tabel 5.7 Waterkwaliteitsbeoordeling Westerschelde. [39]

Stof		Terneuzen			Hansweert			
		streef- waarde	1987	score	streef- waarde	1987	score	
zuurstof	mg O/l	8,1	8,6	+	8,4	8,2	+	
ammonium	mg N/l	0,04	0,3	-	0,06	0,7	-	
nitriet + nitraat	mg N/l	0,3	2,1	-	0,4	3,6	-	
orthofosfaat	mg P/l	0,03	0,2	-	0,03	0,3	-	
arseen, totaal	µg/l	2,0	6,0	-	2,0	6,0	-	
cadmium, totaal	µg/l	0,2	0,3	-	0,2	0,3	-	
chromium, totaal	µg/l	9,0	8,0	+	11,0	8,0	+	
koper, totaal	µg/l	4,0	4,0	-	4,5	4,0	-	
kwik, totaal	µg/l	0,1	0,05	+	0,1	0,05	+	
lood, totaal	µg/l	4,0	4,0	-	6,0	4,0	-	
nikkel, totaal	µg/l	3,0	5,0	-	2,5	7,0	-	
zink, totaal	µg/l	16,0	18,0	+	23,0	19,0	-	
olie	µg/l	0,0	0,1	-	0,0	0,1	-	
fluorantheen (PAK)	µg/l	0,7	34,0	-	0,5	56,0	-	(1)
syndets	µg/l	0,0	0,05	-	0,0	0,05	-	
cholin. remmers	µg/l	0,0	0,3	-	0,0	0,6	-	
pesticiden (lindaan)	µg/l	0,0	0,02	-	0,0	0,02	-	
PCB's	µg/l	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	(3)
tritium	Bq/l	0,1	6,0	-	0,05	10,0	-	(2)
totaal -act.	Bq/l	0,0	0,4	-	0,0	0,3	-	(2)
rest β -act.	Bq/l	0,0	0,2	-	0,0	0,2	-	(2)
totaal coli bact.	MPN/ml	0,0	4,0	-	0,0	2,5	-	(2)

(1) 1983
(2) 1984
(3) detectie-limiet

Tabel 5.8 Chloride in de Westerschelde; jaargemiddelde gehalten periode '84 - '88. [39]

Jaargemiddelde gehalte in mg Cl⁻ per liter

Meetpunt	1984	1985	1986	1987	1988
Schaar van Ouden Doel	3837	4376	4230	2712	1941
Hansweert	9485	9560	10144	7645	7448
Terneuzen	13192	12981	13645	11387	11387
Vlissingen	16552	16378	16625	15652	15652

stofgehalte en de verspreiding van microverontreinigingen, die voornamelijk aan de fijne slibdeeltjes gebonden zijn.

Het zwevend stof bestaat bijna uitsluitend uit kleine deeltjes (fijn-particulair materiaal), dat als slib kan worden aangemerkt. Zwevend stof, ook wel slib genoemd, speelt tenslotte een belangrijke rol bij de (natuurlijke) ophoging van sedimentatiegebieden en het verondiepen van geulen.

Tabel 5.9 Zwevend stof gehalte in de Westerschelde jaargemiddelde in mg per liter

Meetpunt	1984	1985	1986	1987	1988*
Schaar van Ouden Doel	73	91	85	70	123
Hansweert	44	57	33	41	50
Terneuzen	59	67	36	52	56
Vlissingen	48	35	27	27	44

* tot november 1988

Tabel 5.9 laat het verloop van het zwevend stofgehalte op vier meetpunten in de Westerschelde zien. Het patroon is nogal grillig. Ook dit is een gevolg van de invloed van de stroming en de golfslag. Ook door baggerwerkzaamheden in de bovenloop van de rivier wordt fijn slib losgemaakt dat met de stroom mee naar zee wordt gevoerd.

Kwaliteit waterbodembodem

Microverontreinigingen worden meestal gebonden aan het riviervslib aangevoerd. Zware metalen zijn met name gebonden aan de fijnste slibdeeltjes, de organische microverontreinigingen zijn vooral verbonden aan de organische fractie van het sediment. Voor de meeste stoffen neemt de verontreinigingsgraad van water en bodem toe van west naar oost.

Uit een analyse van bodemonsters afkomstig van de Middelpaats en de Slikken van Everingen is gebleken dat de concentratie van onderzochte stoffen (zware metalen en polycyclische aromatische verbindingen) voldoet aan de vastgestelde basiskwaliteit normen die door Rijkswaterstaat worden gehanteerd [39]. De kwaliteit van de dieper gelegen sedimentlagen is niet bekend.

Verspreiding van baggerspecie moet plaatsvinden overeenkomstig de richtlijnen die vastgelegd zijn in het provinciale beleidsplan voor de berging van baggerspecie. Voorafgaand aan de baggerwerkzaamheden moet een vergunning in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren aangevraagd en verleend worden. Hierbij wordt de kwaliteit van de rivierbodem tot op de diepte van de uit te voeren baggerwerkzaamheden in beschouwing genomen.

5.7.3 Lucht

Emissies

De emissies in 1986 van koolmonoxide (CO), koolwaterstoffen (C_xH_y), stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxide (SO_2), benzeen (C_6H_6) en lood (Pb) in Nederland zijn in tabel 5.10 weergegeven, evenals de emissies als gevolg van het wegverkeer in Nederland en Zeeland.

In tabel 5.11 zijn de emissiefactoren (de uitstoot per afgelegde kilometer) voor diverse stoffen door het wegverkeer in 1986 weergegeven.

De emissiefactoren voor CO, C_xH_y en NO_x zijn afkomstig van het Centraal Bureau voor de Statistiek [9]. De emissiefactoren voor benzeen en lood zijn afkomstig van het Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne [12, 13, 43].

Tabel 5.10 Emissies in 1986 en bijdrage wegverkeer in (10^6 kg).

Stof	Totaal	Bijdrage wegverkeer	
	Nederland	Nederland	Zeeland
CO	1229	740	22,2
NO_x	560	280	8,4
SO_2	276	11	0,3
C_xH_y	470	190	5,7
Benzeen	8,5	7,6	0,2
lood	1,1	0,8	0,02
verkeersprestatie personenauto's in miljoen km per jaar		71.000	2.200
op hoofdwegen Zeeland			1.100
literatuur:	7, 53, 55		

Tabel 5.11 Emissiefactoren van het wegverkeer (1986).

1986 Categorie	Emissiefactor (mg/km)					
	CO	C _x H _y *	NO _x	SO ₂	benzeen	Pb
personenauto's						
- bebouwde kom	14000	2900	1700		110	5,9
- autosnelweg	5200	910	3500		38	3,9
- overige wegen	6600	1300	1700		57	4,9
lichte vrachtauto's (< 3500 kg)						
- bebouwde kom	12000	2900	1900		110	5,9
- autosnelweg	3400	540	3000		38	3,9
- overige wegen	5000	1100	1800		57	4,9
zware vrachtauto's (> 3500 kg)						
- bebouwde kom	16000	9900	17000		90	0,0
- autosnelweg	2000	2600	20000		36	0,0
- overige wegen	4800	3600	16000		54	0,0
personenauto's				52		
vrachtauto's				740		

* exclusief verdamping (ca. + 10%)

Voor de bebouwde kom zijn de emissiefactoren voor een gemiddelde rijsnelheid van 22 km per uur genomen. Voor de autosnelwegen zijn de factoren voor 100 km per uur gekozen en voor de overige wegen de emissiefactoren bij 44 km per uur.

Luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit in de provincie Zeeland met betrekking tot CO, NO₂ en SO₂ is bekeken aan de hand van meetgegevens in de provincie Zeeland (meetstation Braakman).

Voor benzeen en lood zijn landelijke gegevens gebruikt. Voor koolwaterstoffen (C_xH_y) zijn geen meetgegevens beschikbaar.

De meetgegevens zijn getoetst aan de milieu-

kwaliteitsdoelstellingen die in tabel 5.12 zijn genoemd.

Voor CO liggen de in Braakman gemeten concentraties ver beneden de grenswaarden.

Voor NO₂ liggen de concentraties ruim onder de grenswaarden en rondom de richtwaarden.

Voor SO₂ liggen de concentraties ver beneden de grenswaarden; voor de 50-percentiel-richtwaarde er onder en voor de overige richtwaarden ver boven.

Voor C₆H₆ (benzeen) liggen de berekende en gemeten concentraties ver onder de grenswaarde, maar boven de richtwaarde.

Voor lood liggen de gemeten concentraties ver onder de grenswaarden [10].

Tabel 5.12 De belangrijkste milieukwaliteitsdoelstellingen anno 1986 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. [11]

stof	milieukwaliteitsdoelstelling		omschrijving	
	grenswaarde	richtwaarde		
CO	6.000 *		98	percentiel van 8-uur gemiddelden
	40.000		99,9	percentiel van uurgemiddelden
NO ₂		25	50	percentiel van uurgemiddelden
	135 *	80	98	percentiel van uurgemiddelden
	175		99,5	percentiel van uurgemiddelden
SO ₂	75	30	50	percentiel van daggemiddelden
	200	80	95	percentiel van daggemiddelden
	250	100	98	percentiel van daggemiddelden
C _x H _x	-	-		
C ₆ H ₆	10 **	1 **		jaargemiddelde
Pb	2		98	percentiel van daggemiddelden
	0,5			jaargemiddelden

(1) grenswaarde (het kwaliteitsniveau dat tenminste moet worden bereikt of gehandhaafd)

(2) richtwaarde (het kwaliteitsniveau dat zou moeten zijn)

* Voor bepaalde plaatsen geldt een tijdelijk verhoogde grenswaarde [10]

** Het betreft de ontwerprens- en richtwaarde.

5.7.4 Geluid en trillingen

Algemeen

Voor het karakteriseren van het huidige akoestische klimaat in het studiegebied zijn de aanwezige geluidsbronnen geïnventariseerd. Deze inventarisatie was reeds uitgevoerd ten behoeve van het onderzoek naar potentiële stiltegebieden in Zeeland. Hierbij is op elk waarneempunt een geluidmeting verricht en zijn aan de hand van een checklist visuele waarnemingen gedaan.

Voor de inventarisatie is onderscheid gemaakt in wegverkeerslawaaai, industrielawaai en in "overige bronnen". Op grond hiervan zijn de te onderscheiden gebieden langs de tracés gekwalificeerd.

Het akoestisch effect van industrieterreinen op de omgeving is ontleend aan onderzoeken die ten grondslag liggen aan de formele geluidszones van deze terreinen.

De geluidscontouren langs de wegen zijn berekend met Standaard Rekenmethode I of II uit het Reken en Meetvoorschrift verkeerslawaaai. De hierbij gehanteerde verkeersintensiteiten zijn ontleend aan de gegevens over de huidige situatie uit het ten behoeve van deze studie verrichte verkeersonderzoek [11].

De geluidscontouren langs spoorwegen volgen uit een berekening volgens Standaard Rekenmethode I uit de Handleiding Rekenen en Meten Railverkeerslawaaai. De invoergegevens zijn ontleend aan het Akoestisch Spoorboekje [20].

De geluidgevoeligheid van een gebied kan worden gedefinieerd als de mate waarin een waarnemer in een bepaald gebied geluiden van menselijke oorsprong als verstorend of hinderlijk ervaart.

In een rapport van de Interdepartementale Commissie Geluid wordt voor de te onderscheiden gebiedskarakteristieken een indeling naar geluidgevoeligheid gegeven [14]. Hierbij worden drie

figuur 5.23 Geluidbelasting, huidige situatie



figuur 5.23 Geluid, huidige situatie



- 50 dB(A) contour
- op locatie gemeten dB(A)
- zone met belasting > 45 dB(A)
- - - - - voorlopige grens GLE

criteriën gebruikt: het te verwachten achtergrondgeluid, de wisseling van de geluidssterkte (interferentie) en de schadelijkheid van geluiden. Op grond van deze benadering is voor de akoestische kwalificatie van de gebieden langs de tracés onderscheid gemaakt in onder meer de volgende gebieden:

1. Gevoelige gebieden

Hierin is een geluidsniveau door menselijk handelen acceptabel tot 35 dB(A) (voorbeelden: heide, bos, strand, duin, natuurgebied)

2. Enigszins gevoelige gebieden

Omgevingsvreemde menselijke activiteiten mogen een niveau bereiken van 45 dB(A) (voorbeelden: beschermde landschappen, stranden, grote parken).

Hierna worden de belangrijkste geluidsbronnen in de omgeving van de voorgestelde tracébanden vermeld en wordt aan deze gebieden een akoestische kwalificatie gegeven.

De omgeving van tracés 3 en 4 west

Bronnen

Zuid-Beveland

1. Industrierrein Vlissingen-Oost

Bij het industrierrein Vlissingen-Oost zal binnenkort een zone ex artikel 53 van de Wet geluidhinder worden vastgesteld. Een dergelijke zone is een met geluid belast gebied rond een industrierrein. Buiten dit gebied is de geluidbelasting als gevolg van de industrie minder dan 50 dB(A).

Op basis van het zoneringsonderzoek kan 50 dB(A)-contour worden bepaald. Deze contour zal naar verwachting gelden als basis voor de vast te stellen zone. In deze contour is de toekomstige ontwikkeling van het industrierrein verwerkt.

Het landschap in de omgeving van het industrierrein is te kwalificeren als een enigszins gevoelig gebied, waarvoor als grenswaarde voor de geluidgevoeligheid een waarde van 45 dB(A) is te hanteren.

In figuur 5.23 is de 50 dB(A)- en de 45 dB(A)-contour van het industrierrein aangegeven. Hiermee is de huidige geluidbelasting van het omringende landschap in beeld gebracht.

2. De verkeerswegen S 10 en S 11

De verkeersbewegingen binnen het tracé-gebied zijn zeer beperkt en leiden niet tot overlast door wegverkeerslawaaï. Een tweetal wegen vormt hierop een uitzondering. Zowel de S11 als de S10 vormen stoorbronnen voor de omgeving.

In figuur 5.23 is voor beide wegen de ligging van de 45 dB(A)-contour aangegeven. Hieruit blijkt dat met name de invloed van de S10 beperkt is. Ook in de toekomst zullen deze wegen - indien er zich geen belangrijke wijzigingen in de verkeersinfrastructuur voordoen - nauwelijks zwaarder worden belast.

3. Scheepvaart

Langs de kust is het lawaai van de schepen op de Westerschelde merkbaar. Meestal worden deze geluiden binnendijs door de natuurlijke geluiden overstemd. Ook zijn deze geluiden, gezien de visueel duidelijk aanwezige zeewering, als omgevingseigen te kwalificeren.

4. Agrarische activiteiten

Binnen het gebied liggen geen grootschalige akkerbouwbedrijven. De agrarische activiteiten zijn in evenwicht met de aard van de omgeving. Ze vormen daarom gebiedseigen bronnen, die bij de beleving van het landschap niet als hinderlijk zijn te kwalificeren.

Zeeuwsch-Vlaanderen

1. De industrieterreinen Oostelijke Kanaaloever, Terneuzen-West en Sluiskil- Oost

Van de drie genoemde industrieterreinen is de zonegrens als bedoeld in artikel 53 van de Wet geluidhinder bekend. Het agrarische gebied is als enigszins gevoelig te kwalificeren. Hiervoor geldt een grenswaarde van 45 dB(A). In figuur 5.23 zijn de 50 dB(A)- en de 45 dB(A)-contouren aangegeven. Hieruit blijkt, dat een groot deel van het gebied dat grenst aan de westzijde van het Kanaal van Gent-Terneuzen binnen deze contouren ligt.

De Trenteweg nabij Ellewoutsdijk.

foto: R. van Stralen



2. De verkeerswegen S21, S24, N61 en N252

De 45 dB(A)-contour van de N252 valt binnen de contouren van de industrieterreinen. Dit geldt ook voor de S21.

De 45 dB(A)-contouren van de N61 en de S24 zijn in figuur 5.23 aangegeven. De verkeersintensiteit op de overige wegen in het buitengebied is uit akoestisch oogpunt verwaarloosbaar.

3. Scheepvaart

Het scheepvaartlawaai in de Kanaalzone valt weg bij het aanwezige industrielawaai.

4. Agrarische activiteiten

Voor de agrarische bedrijfsvoering aan beide zijden van het kanaal geldt, dat deze geen buitenproportionele omvang heeft, zodat het geheel als gebiedseigen, niet-natuurlijk geluid is te kwalificeren.

Akoestische kwalificatie

Zuid-Beveland

Buiten de invloed van het industrieterrein en de genoemde wegen is het gebied in de nabijheid van de tracés 3 en 4 west te kwalificeren als een stil gebied.

De kernen Ellewoutsdijk, Driewegen, Oudelande en Borssele zijn rustige wooncentra, die de omgeving niet akoestisch beïnvloeden.

De verkeersbewegingen buiten de doorgaande routes zijn beperkt en vormen geen verstoring voor het gedeeltelijk kleinschalige en akoestisch gevoelige polderland. De agrarische activiteiten zijn in evenwicht met de omgeving.

Uit het veldonderzoek blijkt, dat het omgevingsniveau varieert tussen 40 en 45 dB(A). Deze geluidsniveaus worden met name veroorzaakt door windruis in bomen en gewassen.

Een aantal natuurgebieden is mede door de gunstige akoestische situatie zeer waardevol. Dit geldt met name voor de Inlaag 1887 bij Ellewoutsdijk. De Ellewoutsdijkpolder, de Everingepolder en de Zuidpolder zijn als rust- en fourageergebied voor water- en weidevogels van ornithologisch belang.

Het kustgebied en het achterliggende kleinschalige poldergebied is als recreatief uitloophet gebied aantrekkelijk voor streekbewoners en toeristen.

Aangezien een deel van de Zak van Zuid-Beveland als GLE is aangewezen is de voorlopige grens hiervan in figuur 5.23 aangegeven.

Zeeuwsch-Vlaanderen

De industrieterreinen leggen een duidelijke akoestische claim op het gebied aan de west- en zuidzijde van de kern Terneuzen. Hierdoor is de geluidgevoeligheid van dit gebied voor andere geluidsbronnen afgenomen. Door de eerder gemaakte keuze voor industriële vestigingen is reeds een concessie gedaan ten aanzien van het akoestisch klimaat ter plekke. De in de Wet Geluidhinder genoemde voorkeursgrenswaarden voor geluidgevoelige bestemmingen blijven evenwel van kracht.

Het gebied ten oosten van Terneuzen is akoestisch gezien enigszins gevoelig, er zijn geen verstorende bronnen. De waarneembare geluiden als incidenteel wegverkeer en geluiden van agrarische bedrijven zijn omgevingseigen. Bij de enkele aanwezige camping en de kleine kernen als De Griete en De Val is de landelijke rust niet of nauwelijks verstoord. Uit het veldonderzoek blijkt, dat het gemiddelde geluidsniveau voor deze omgeving circa 40 dB(A) bedraagt.

De afstand van Terneuzen tot de N61 is juist voldoende om bij de huidige verkeersintensiteit de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) uit de Wet geluidhinder niet te overschrijden.

De omgeving van tracé 5

Bronnen

Zuid-Beveland

1. De verkeerswegen A58 en N60

De verkeersbewegingen binnen het gebied in de omgeving van tracé 5 zijn, naast de hoofdverkeersaders A58 en N60, dermate beperkt dat er geen sprake is van verstoring van het akoestisch klimaat. In figuur 5.23 is voor beide van belang zijnde wegen een indicatie gegeven omtrent de ligging van de 45 dB(A)-contour.

2. Spoorweg Vlissingen - Bergen op Zoom

De afstand van de spoorlijn tot het gebied langs tracé 5 is vrij groot, zodat er nauwelijks sprake is van akoestische beïnvloeding van dat gebied door het lawaai van de spoorweg.

Figuur 5.23 geeft de ligging van de 45 dB(A)-contour van deze spoorweg weer.

3. Scheepvaart

Scheepvaartlawaai is met name in de nabijheid van de veerhaven waarneembaar. Dit geluid wordt echter overstemd door lawaai van het verkeer dat over de N60 van en naar de pont rijdt.

4. Agrarische activiteiten

De agrarische activiteiten zijn in evenwicht met de aard van de omgeving; ze vormen gebiedseigen bronnen.

Zeeuwsch-Vlaanderen

1. Industrierrein Walsoorden

Voor het industrierrein Walsoorden geldt een formeel vastgestelde zone ex artikel 53 van de Wet geluidhinder. Figuur 5.23 geeft een indicatie over de ligging van de 45 dB(A)-contour van dit industrierrein. Buiten dit terrein is geen sprake van industriële lawaai-bronnen.

2. De verkeersweg N60

Ook voor het gebied nabij het tracé in Zeeuwsch-Vlaanderen geldt dat de interne verkeersbewegingen een gebiedseigen karakter hebben. De N60 vormt hierop een uitzondering. Figuur 5.23 geeft de ligging aan van de 45 dB(A)-contour van deze weg.

3. Scheepvaartlawaai

Voor het scheepvaartlawaai geldt hetzelfde als voor de Zuid-Bevelandse kant van tracé 5.

4. Agrarische activiteiten

De agrarische activiteiten zijn in evenwicht met de aard van de omgeving. Ze vormen gebiedseigen bronnen.

Akoestische kwalificatie

Zuid-Beveland

Ten aanzien van het gebied in de nabijheid van tracé 5 geldt, dat met name het huidige wegverkeer zorgt voor een duidelijke verstoring van het akoestisch klimaat. Voor de woonbebouwing in de omgeving is toename van de geluidbelasting niet of nauwelijks acceptabel.

Zeeuwsch-Vlaanderen

Het akoestisch klimaat is reeds duidelijk beïn-

vloed door stoorbronnen als wegverkeerslawaai en industriëlawaai. Aan de westzijde van de N60 gelden echter omgevingsniveaus die passen bij de kwalificatie "enigszins gevoelig gebied".

Trillingen

Trillingen, veroorzaakt door wegverkeer, zijn veelal een direct gevolg van grove oneffenheden in het wegdek. Er zijn geen gegevens bekend over de aard en omvang van dergelijke trillingen in de huidige situatie.

In het algemeen kan gesteld worden, dat trillingen veroorzaakt door het wegverkeer binnen de bebouwde kom alleen waarneembaar zijn binnen een zone van 50 meter langs de weg. Binnen het kader van dit onderzoek kan trillingshinder door wegverkeer op de geplande tracés buiten beschouwing blijven.

5.8 Natuur en landschap

5.8.1 Inleiding

Binnendijkse gebied

Kenmerkend voor de landgebieden (de zeekeipolders) is het in het algemeen open, vlakke landschap. Naast bebouwingen vormen dijken, bomenrijen, windsingels en plaatselijk natuurlijke heggen de hoogste verticale elementen. Akkerbouw is de voornaamste vorm van grondgebruik, veeteelt en fruitteelt vindt veel minder plaats. Landschappelijk en wat betreft natuurwaarden zijn in het algemeen de wijsheid en rust van belang. De meest waardevolle landschappelijke elementen zijn graslanden, krekens, welen en dijken. Die elementen zijn in een aantal gevallen in complexvorm aanwezig, hetgeen een meerwaarde betekent.

In de graslanden, inclusief de graslandoevers van krekens en welen, vormen vooral de drassige tot droge en zoete tot zoute milieu-gradiënten de grondslag voor het voorkomen van een aantal karakteristieke, en in een aantal gevallen landelijk zeldzame vegetatietypen [30, 31]. De graslanden zijn niet alleen van groot belang voor insecten, amfibieën en kleine zoogdieren maar ook voor diverse soorten vogels. In het bijzondere gaat het dan om weidevogels, eenden en ganzen. Een belangrijke factor voor deze dieren is de

openheid en overzichtelijkheid van het landschap en de aanwezige rust.

Bijzondere, kruidenrijke graslandgemeenschappen kunnen op dijken voorkomen. De hoogtegradiënt schept specifieke milieu-omstandigheden, min of meer vergelijkbaar met situaties in het Limburgse heuvelland en in duingebieden. Zowel in sommige graslandgebieden, als op binnendijken zijn plaatselijk natuurlijke struweelgemeenschappen aanwezig.

Ecologische infrastructuur

Het geheel van gebieden met een (gedeeltelijke) natuurfunctie en de lijnvormige landschapselementen in een bepaalde streek, wordt de ecologische infrastructuur van zo'n streek genoemd. Tobespitst op de Zeeuwse situatie vormen met name dijken, heggen, bermen, kreken en sloten dergelijke lijnvormige elementen. Hierlangs kunnen organismen 'pendelen' tussen verschillende (natuur)gebieden [31].

De aanwezigheid van een fijnmazig netwerk van landschapselementen met een (gedeeltelijke) natuurfunctie optimaliseert het ecologisch functioneren in de desbetreffende streek. Met name in Zuid-Beveland komt een dergelijk dicht netwerk van lijnvormige elementen voor. In dit geval gaat het dan om het centraal in de Zak gelegen kleinschalig nieuwlandgebied, waar een dicht patroon van dijken en ook enkele kreekgebieden aanwezig is. In ecologisch opzicht hebben kleine, al dan niet lijnvormige natuurgebieden een dubbele functie: als waardevolle natuurgebiedjes op zich en als onmisbare schakels in de totale ecologische infrastructuur in de streek.

Opgemerkt wordt dat het begrip ecologische infrastructuur van een streek telkens met de nodige omzichtigheid gebruikt moet worden. Zo is bijvoorbeeld een kleinschalig landschap met een dicht net van dijken en heggen optimaal voor zangvogels en vlinders, terwijl open, grootschalige graslandgebieden een noodzakelijke voorwaarde voor onder meer ganzen zijn. Bermen van wegen kunnen voor planten en muizen een functie hebben om langs te migreren, terwijl (grote) wegen voor bijvoorbeeld amfibieën of bepaalde vogels een barrière kunnen vormen die veel slachtoffers eist.

Buitendijks gebied

De Westerschelde, met zijn platen, slikken en schorren, vormt een zeer waardevolle, grote na-

tuurlijke eenheid [30]. Nog meer dan het binnendijks gebied kenmerkt het getijdenlandschap zich door een enorme openheid en wijsheid. Niet alleen heeft het estuarium een aantal op zichzelf staande natuurwaarden, maar er bestaan ook enige nauwe, wederzijdse ecologische relaties met het aangrenzende binnendijkse gebied.

Een opvallende abiotische factor is bijvoorbeeld het zoute water dat via grondwaterstroming (kwel) het zilte karakter van binnendijkse gebieden als inlagen en karrevelden bepaald. Op biotisch gebied vormen de vaak grote groepen kustvogels die tussen het binnen- en buitendijks gebied pendelen een dominante factor in de Westerschelde. Die pendelbewegingen tussen fourageer- en rustgebieden, worden voornamelijk bepaald door de ritmiek van het getij (steltlopers) en de dag-nachtwisseling (eenden en ganzen). Daarnaast vormen binnendijkse terreinen een broedbiotoop voor een aantal kenmerkende kustvogels.

In de hierna volgende beschrijving van Zuid-Beveland, Zeeuwsch-Vlaanderen en de Westerschelde zal nader ingegaan worden op de naaste omgeving van de tracés, inclusief de toevoegingen. Extra aandacht wordt besteed aan die natuur- en landschapsaspecten, waarvoor effecten van een bepaald tracé te verwachten zijn.

De belangrijkste natuur- en landschapswaarden zijn weergegeven op figuur 5.24.

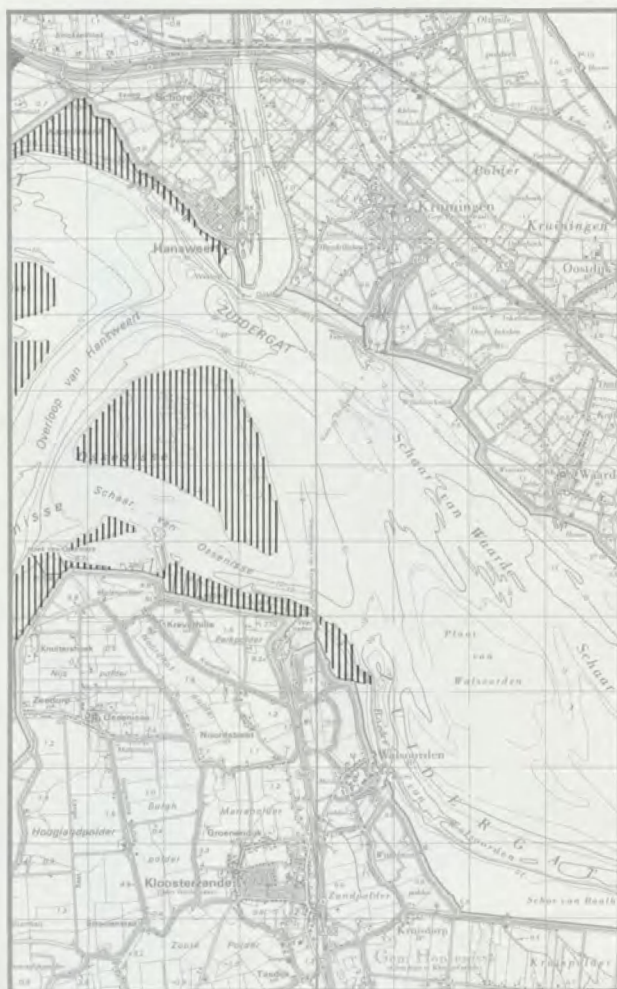
5.8.2 Zuid-Beveland

In paragraaf 5.1 is gesteld dat een groot deel van Zuid-Beveland gevormd wordt door een noordelijk gelegen oudlandgebied wat in het zuiden begrensd wordt door een kleinschalig nieuwlandgebied met een hoge concentratie aan dijken, kortweg het dijkengebied genoemd. In het voorgaande zijn de nauwe relaties tussen het binnendijkse kustgebied en de Westerschelde vermeld. Zowel het noordelijk oudland in combinatie met het dijkengebied als het binnendijkse kustgebied vormen ieder een deelgebied van de Zak van Zuid-Beveland met een hoge, van internationaal belang zijnde landschap- en/of natuurwaarde.

Naast deze twee deelgebieden, met hun gave karakter en hoge concentratie aan natuur- en landschapswaarden, komen eveneens in de overige delen van de Zak van Zuid-Beveland plaatselijk bijzondere waarden voor. Ook hier liggen

[illegible]

figuur 5.24 Natuur- en landschapswaarden



-  noordelijk oudland en dijkengebied
-  binnendijs kustgebied
-  kreekgebieden
-  intergetijdegebied
-  schorren

dijken, kreken, graslanden en welen. Als geheel is de Zak een nog relatief gaaf en rustig polderlandschap waarin ecologische wisselwerkingen tussen de verschillende deelgebieden kunnen plaatsvinden.

Het noordelijk oudland en dijkengebied

Oudland in zijn karakteristieke vorm van voor de herverkavelingen is vooral nog aanwezig in de reservaat- en beheersgebieden ten zuiden van rijksweg A58, tussen, of in de omgeving van de dorpen Heinkenszand, 's-Gravenpolder en Nisse [14]. In de poelgebieden zijn de graslanden over het algemeen reliëfrijk. De rijkdom aan milieugradiënten (nat-droog) wordt weerspiegeld in de karakteristieke graslandvegetaties.

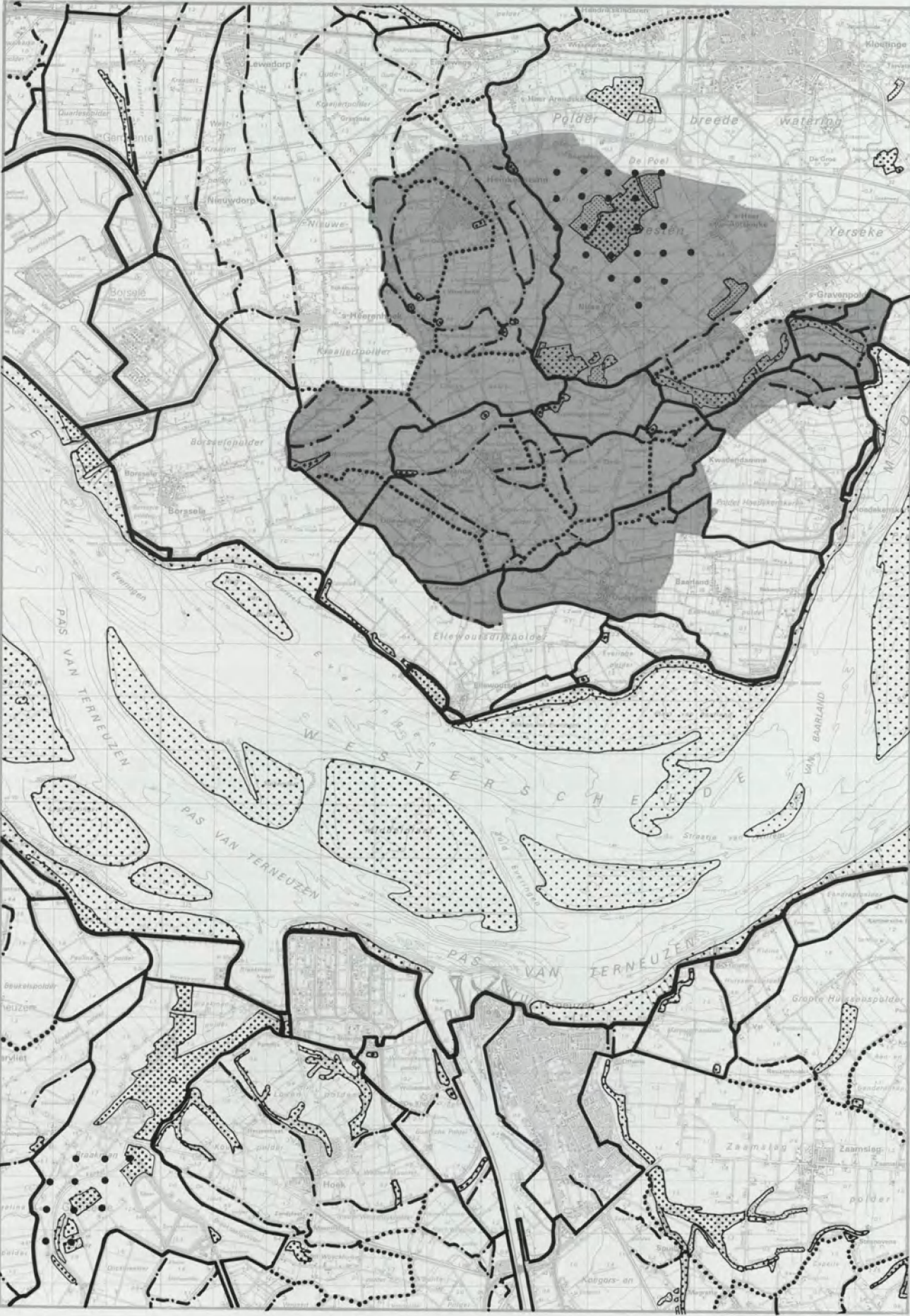
Tevens zijn deze graslanden van belang voor de vogels. Zo komen er vooral bij Sinoutskerke 's-winters duizenden kolganzen voor naast andere wintergasten of trekvogels, zoals smient, wulp, watersnip, kempfaan en goudplevier. 's Zomers zijn de graslanden broedgebieden voor weidevogels als tureluur, kluut, scholekster, grutto en slobbeend.

Net ten zuidwesten van Nisse, op de overgang van kreekkrug- en poelgronden, ligt een reliëfrijk graslandgebied (het "heggenreservaat") met een veel beslotener karakter dan het gebied bij Sinoutskerke. Hier komen op uitgebreide schaal natuurlijke heggen op perceelsgrenzen voor en zijn veel drinkputten aanwezig. Zowel talloze zangvogels als een enkele ransuil en steenuil broeden in de struwelen, die verder in het najaar van belang zijn voor trekvogels (besvruchten).

Het aan het noordelijke oudland grenzende dijkengebied is bekend om de hier aanwezige hoge concentratie van polderdijken waarop specifieke vegetatietypen kunnen voorkomen die rijk zijn aan bijzondere plantensoorten. Behalve karakteristieke, kruidenrijke vegetaties (bloemdijken), komen op dijken ook natuurlijke struwelen voor. Daarnaast zijn op veel dijken bomenrijen geplant. Voor (zang)vogels en insecten vormen dijken belangrijke gebieden.

In het dijkengebied liggen tevens een aantal kreekresten en welen, meestal omzoomd door een riet- en biezenvetatie en/of drassig grasland. Binnen de drassige graslandvegetaties kan in het algemeen een zonering van droger reliëfrijk grasland (hoge delen) naar zoet-vochtige en soms zilte vegetaties (lagere delen) onderscheiden worden. Binnen al deze vegetatietypen komen zeldzame plantensoorten voor.

figuur 5.25 Specifieke ecologische functies



figuur 5.25 Specifieke ecologische functies



- zeedijk
- binnendijk
- reserve binnendijk
- - - binnendijk met primair een landschappelijke, cultuurhistorische of natuurwetenschappelijke betekenis
- [checkered pattern] natuurbehoud droog > 10 ha
- [dotted pattern] natuurbehoud nat (platen, schor)
- [dots in squares] ornithologische betekenis
- [horizontal lines] natuurwetenschappelijke betekenis
- [solid grey] Grote Landschappelijke Eenheid (GLE), voorlopige begrenzing

Wat betreft vogels komen in deze gebieden zowel weide- als moerasvogels voor. Van de welen vormt de Westeindse Weel ten oosten van Borssele, in de directe omgeving van de tracés 3 en 4 west, een fraai en rijk ontwikkeld voorbeeld van een doorbraakkolk. In de lage gedeelten van het oeverland van deze weel is een zoutvegetatie aanwezig, waarin de kluut en kleine plevier broeden. In de hogere graslandgedeelten broeden onder meer kievit, tureluur en gele kwikstaart.

Samenvattend kan gesteld worden dat het noordelijke oudland en het dijkengebied een sterk samenhangend geheel vormen met een goed ontwikkelde ecologische infrastructuur en hoge natuurwetenschappelijke en landschappelijke waarden.

Het kustgebied

De polders van de Zak van Zuid-Beveland die langs de Westerscheldekust liggen vormen voor een groot deel het zuid-oostelijke oudlandgebied van Zuid-Beveland. Echter, na de herverkavelingswerken is het oorspronkelijke oudlandkarakter hier grotendeels verdwenen.

Het grondgebruik in deze en overige polders langs de kust is voornamelijk akkerbouw. In de Ellewoutsdijkpolder zijn echter tevens een aantal graslandpercelen aanwezig; produktiegraslanden met lage botanische waarden, maar wel met een functie voor vogels.

In de Ellewoutsdijk- en Everingepolder zijn van november tot maart regelmatig enige tientallen tot honderden kol- en rietganzen aanwezig. Ze fourageren zowel op akkers als op graslanden. Tijdens extra koude perioden kunnen de aantallen oplopen tot enige duizenden. Ze komen dan ook elders in het kustgebied voor, onder meer in de Borsselepolder. De ganzen overnachten op de Hooge Platen, in het westelijke deel van de Westerschelde.

Hoge natuurwaarden hebben de in de Ellewoutsdijkpolder gelegen Inlaag 1887 en karrevelden. Tengevolge van de lage ligging en de aanwezigheid van reliëf en zoute kwel komen in de inlaag en karrevelden specifieke graslandvegetaties voor, waarin zoutplanten vaak dominant zijn.

Bijzonder is dat in de inlaag lamsoor, een schorplant die bijna nergens binnendijs groeit, en de zeldzame gesteelde zoutmelde voorkomen. Deze soorten wijzen op specifieke hydrologische omstandigheden in de inlaag.



De inlaag en karrevelden zijn belangrijke broedgebieden voor weide- en kustvogels als tureluur, kluut, kleine en bontbekplevier, scholekster, kievit, bergeend, zilver- en kokmeeuw. Voor deze vogels vormt de Westerschelde een belangrijk fourageergebied.

Het binnendijkse kustgebied, en in het bijzonder de Inlaag 1887, heeft een belangrijke functie als zgn. hoogwatervluchtplaats (hvp). In de Westerschelde fouragerende steltlopers, waarvan het talrijkst zijn bonte strandloper, scholekster, rosse grutto, kanoetstrandloper, zilverplevier en wulp, trekken bij opkomend water, als de platen en slikken overspoeld raken, naar hoger gelegen buitendijkse en ook binnendijkse gebieden, de hvp's.

Bij een gemiddelde hoogwaterstand van de Westerschelde is de inlaag een middelgrote hvp, wat betekent dat hier 1000-5000 steltlopers naar toe trekken. Bij een dergelijk hoogwaterpeil blijft buitendijks de ten oosten van Ellewoutsdijk gelegen Plaat van Baarland gedeeltelijk droog. Zowel deze plaat als het nog hoger gelegen Zuidgors fungeren onder dergelijke omstandigheden als een grote hvp (> 5000 steltlopers). Bij extra hoge waterstanden (springvloed, harde wind) loopt de Plaat van Baarland geheel onder, even-

tueel gevolgd door het Zuidgors. In die gevallen trekken alle overtuigende steltlopers naar binnendijkse hvp's. Eerst loopt dan de inlaag 'vol', terwijl vervolgens groepen neerstrijken op andere plaatsen in de Ellewoutsdijkpolder, de van Hattumpolder en/of de Everingepolder.

Het kan dan gaan om meer dan 10.000 steltlopers. Dagelijks vindt dus getijdetrek tussen de inlaag en de Westerschelde plaats, terwijl er bij hogere waterstanden ook intensieve trekbewegingen naar andere locaties in het binnendijkse kustgebied nabij Ellewoutsdijk plaatsvinden.

Samenvattend kan gesteld worden dat de binnendijkse kuststrook zowel landschappelijk als ook natuurwetenschappelijk zeer waardevol is, met name door de aanwezigheid van de inlaag en karrevelden.

Opvallend hierbij is de vogelrijkdom, die gebaseerd is op de nabijheid van de Westerschelde en de openheid en rust van het kustgebied.

Naast de bestaande natuurwaarden zijn in het kustgebied goede mogelijkheden aanwezig voor het succesvol uitvoeren van natuurbouwmaatregelen, waardoor natuur- en landschapswaarden verhoogd kunnen worden. Zo zal in een aantal

figuur 5.26 Eenden, ganzen, meeuwen en sterns



	zandplaten		broedkolonie sterns
	gebied met geregeld groepen ganzen		route waarlangs sterns fourageren
	vliegroute ganzen, onregelmatig		broedkolonie meeuwen
	belangrijke dagelijkse vliegroute ganzen		belangrijke verblijfplaats eenden

gevallen na het afgraven van de bovenlaag van de bodem, door de aanwezigheid van zoute kwel en eventueel een oudlandprofiel, een karreveldmilieu ontstaan. Een dergelijk gebied zal op korte termijn een waardevolle vegetatie bezitten en door de hiervoor genoemde kust- en weidevogels bevolkt worden.

Kruiningenpolder

De Kruiningenpolder, die gedeeltelijk door tracé 5 doorkruist zou kunnen worden, is grotendeels een oudlandgebied.

Na herverkavelingswerken is het oudlandkarakter hier echter nauwelijks meer herkenbaar. De polder wordt grotendeels gebruikt voor akkerbouw en fruitteelt.

Net ten oosten van de veerhaven ligt een weel dat tijdens de ramp van 1953 gevormd is. In de omgeving van het weel is een parkbos geplant. Het geheel wordt als extensief recreatiegebied beheerd.

5.8.3 Zeeuwsch-Vlaanderen

Omgeving Terneuzen

Het huidige grondgebruik in de nieuwlandpolders in de omgeving van Terneuzen is voornamelijk akkerbouw. Naast enkele grasland-huiskavels komen graslanden op wat grotere schaal ten zuiden van Hoek en in de Braakmanpolders voor. Zeeuwsch-Vlaanderen is bekend om de talloze kreekresten die verspreid in het landschap liggen. Ook in de polders bij Terneuzen liggen enkele van dergelijke kreken, vaak omzoomd door een rietvegetatie of lage, drassige graslanden.

Behalve kreken bepalen dijken, waarvan sommige voorzien zijn van bomerijen, het beeld van de polders. Daar de meeste polders in de omgeving van Terneuzen echter tamelijk grootschalig zijn is er geen sprake van een dicht dijkenpatroon.

Het landschapsbeeld in de omgeving van Ter-

neuzen wordt in sterke mate bepaald worden door de stad Terneuzen, met circa 30.000 inwoners, de haven en industrie, en de bebouwingen en activiteiten in de Kanaalzone. Bij Terneuzen doorsnijden recent aangelegde wegen en spoorlijnen de oorspronkelijke polderstructuur. Verder van Terneuzen en de tracés 3 en 4 west hebben de polders een landelijker en rustiger karakter.

Alhoewel de landschappelijke waarden in de omgeving van Terneuzen vrij beperkt zijn, zijn plaatselijk in de polders belangrijke natuurwaarden aanwezig, met name in de kreekgebieden. Van de aanwezige polderdijken zijn in het algemeen de vegetaties minder karakteristiek dan die in Zuid-Beveland.

Fraai ontwikkelde kreekgebieden liggen in de Loven- en Koudepolder ten westen van Terneuzen, en de Zaamslagpolder ten oosten van de stad. In de laatste polder ligt de grote Otheensche kreek, waarvan de ontstaansgeschiedenis nog goed herkenbaar is.

Het voorste, noordelijke deel van de kreek is breed, diep en heeft steile oevers, terwijl naar het zuiden toe de kreek uiteindelijk in diverse vertakkingen tot drassige oeverlanden verlandt.

Op de lage oeverlanden van de kreken komen vaak specifieke, moerassige graslandvegetaties voor, gekenmerkt door karakteristieke overgangssituaties (nat-droger, zout-zoet).

Regelmatig voorkomende broedvogels in die oeverlanden zijn onder meer tureluur, kluut, scholekster, kievit, kuifeend en bergeend. Een belangrijk aspect van de kreken vormen de rietvegetaties en de hieraan gebonden vogelgemeenschappen, die in Zeeuwsch-Vlaanderen vaak rijk ontwikkeld zijn.

Van de kleine soorten broeden in de rietvegetaties van de kreken nabij Terneuzen onder meer kleine karakiet, vaak in hoge dichtheden, rietgors, rietzanger, bosrietzanger en blauwborst [32]. In de trektijd fungeren de rietvegetaties als slaapplek voor honderden trekvogels, zoals gele kwikstaart, rietgors, kneu, boerenwaluw en spreeuw. Ondanks de dominante aanwezigheid van Terneuzen, hebben de polders ook buiten de kreekgebieden een goed ontwikkelde broedvogelstand. Zo broeden er bijvoorbeeld per polder vaak tientallen patrijzen. Belangrijk is tevens de aanwezigheid van circa 10 broedparen van de steenuil, een soort die gebonden is aan bomen, met name knotwilgen.

Rietland

foto: Dienst Getijdewateren Middelburg



figuur 5.27 Bodemfauna Westerschelde



-  geen of weinig bodemdieren
-  gemiddeld aantal bodemdieren
-  veel tot zeer veel bodemdieren

Omgeving Perkpolder

De polders ten noorden van Kloosterzande, onder anderen de Perkpolder en de Noordhospolder, behoren tot een oudlandgebied. Poelgronden ontbreken hier echter, het gebied wordt door één grote kreekruig gevormd. De polders zijn voor het grootste deel in gebruik als bouwland. Afgezien van openheid, rust en enkele karakteristieke polderdijken, zijn hier geen specifieke natuur- en landschapswaarden aanwezig.

5.8.4 Westerschelde

Algemeen

Ondanks drukke scheepvaart, baggeractiviteiten en een zware belasting met verontreinigende stoffen, is het Westerschelde-estuarium nog steeds een grootschalig gebied met een hoge mate van natuurlijkheid. Die natuurlijkheid houdt

in dat het dynamische, estuariene ecosysteem nog grotendeels functioneert, hoewel het oostelijk deel sterk onder druk staat voornamelijk door de verontreiniging.

Dat functioneren kan als volgt worden samengevat: massaal transport van organisch en anorganisch materiaal via de geulen, erosie- en sedimentatieprocessen bij de platen, slikken en schorren, de aanwezigheid van een sterk gedifferentieerd voedselweb en interacties met gebieden op korte en grote afstand van de Westerschelde, onder meer in de vorm van trekkende vissen en vogels.

Het belang van de Westerschelde volgt uit het feit dat grootschaligheid in combinatie met een hoge mate van natuurlijkheid in Nederland een zeldzaam gegeven is. Op wereldschaal vormen estuariene gebieden een bedreigd milieutype. Naar verwachting zal een WOV vooral gevolgen kunnen hebben voor de intergetijdegebieden (de platen en slikken) en schorren, en wat de fauna betreft in het bijzonder voor de vogels. Eventueel



zouden tevens veranderingen in levensomstandigheden kunnen optreden voor garnalen en vissoorten zoals tong. Deze dieren zijn gebonden aan ondiepe, slibrijke gebieden.

Het intergetijdegebied

Een opvallend kenmerk van estuaria in vergelijking tot de open zee is de belangrijke rol die de bodemfauna in het ecosysteem speelt, hetgeen de rijkdom aan vissen en vogels verklaart. De hoogste dichtheden aan bodemdieren komen in de intergetijdegebieden voor. Figuur 5.27 geeft een globale indicatie van de verspreiding en de aantallen bodemdieren (macrofauna) over het gebied.

Van de grotere soorten zijn schelpdieren, onder meer kokkel, mossel, nonnetje en wadslakje, en wormachtigen, onder meer wadpier en zee-duizendpoot, dominant. De dichtheid en samenstelling van de bodemfauna verschilt per locatie en hangt onder meer af van de bodemsamenstelling (zand of slib), het zoutgehalte en de vervuilingsgraad. Hoge dichtheden aan bodemdieren zijn onder meer aanwezig in het middengedeelte

van de Middelplaat, in gedeelten van de Slikken van Everingen, de Plaat van Baarland en in de slikken ten oosten van Terneuzen. Bij hoogwater fourageren vissen (platvis) en garnalen op de platen. Bij laag water fungeren de bodemdieren als voedsel voor grote aantallen vogels, voornamelijk steltlopers.

De Westerschelde is van belang als kraamkamer voor tong en garnalen. In het voorjaar trekken deze dieren langs en over de intergetijdegebieden naar het oostelijk deel van het estuarium. Gemiddeld verbleef tijdens de periode 1969 - 1978 22 % van alle tong van het Nederlandse kinderkamergebied in het voorjaar in de Zeeuwse zeearmen, met name in de Westerschelde [4].

De schorren

Er is circa 2800 ha schor, hoog opgeslibd intergetijdegebied begroeid met zoutminnende planten, in de Westerschelde aanwezig. Van oost naar west in de Westerschelde weerspiegelen de vegetaties de zoutgradiënt. Verreweg het grootste oppervlak is geconcentreerd in het oostelijk deel: het verdronken land van Saeftinge.



Bij Ellewoutsdijk ligt het Zuidgors en iets ten oosten hiervan het aanmerkelijk kleinere Schor van Baarland, te samen 55 ha groot. Kenmerkend voor deze schorren is de specifieke, uit zouttolerante planten bestaande vegetatie, waarvan de structuur in sterke mate gerelateerd is aan de geomorfologie van de gebieden.

Naast honderden kleine diersoorten die aan het schormilieu gebonden zijn, zoals wormen, slakken, kreeftachtigen en insecten, hebben deze gebieden een belangrijke ornithologische waarde.

Het Zuidgors heeft een functie als hoogwater-vluchtplaats. Daarnaast wordt er op schorren gefourageerd, zowel door steltlopers als door eenden en ganzen, en wordt er gebroed. Broedvogels van het Zuidgors zijn onder meer tureluur, scholekster, graspieper en rietgors. Er is tevens een kokmeeuwenkolonie aanwezig.

De laatste jaren bevinden zowel het Zuidgors als het Schor van Baarland zich in een regressiefase; er is sprake van een netto afslag. De thans klifvormige schorrand wijkt geleidelijk terug (in het westelijk deel van het Zuidgors werd de achteruitgang in de periode 1985-1986 geschat op circa 1 m per jaar [19] en de lage schorzone (pri-

mair schor) is aan het verdwijnen. Waarschijnlijk kan schorontwikkeling plaatselijk gestimuleerd worden door de aanleg van een dam haaks op de zeedijk (slibvang). Per geval is echter voorstudie naar de te verwachten gevolgen vereist. Zo betekent schorontwikkeling bijvoorbeeld meestal een verlies aan intergetijdegebied.

Vogels

De ornithologische waarde van de Westerschelde is bijzonder hoog. Het gebied is vergelijkbaar met de Oosterschelde. Het internationale belang wordt onder meer aangegeven door het feit dat van 23 soorten 1% of meer van de Noordwest-europese populatie periodiek in de Westerschelde verblijft. Dezelfde 'Wetland-norm' geldt voor drie, of mogelijk vier soorten broedvogels van het estuarium.

Het aantal vogels in het gebied neemt vanaf de zomer toe tot circa 112.000 in januari. Daarna loopt het aantal terug tot in mei, tijdens de voorjaarsstrek, een tweede piek van circa 96.000 vogels aanwezig is. De meeste tijd zijn steltlopers in de meerderheid, terwijl daarnaast vooral veel eenden en in de winter ook zo'n 30 tot 40 dui-

Tabel 5.13 Belangrijkste pleistermaanden en gemiddelde, maximale aantallen van niet-broedende watervogels, waarvoor de Westerschelde van internationaal belang is. (Gebaseerd op tellingen in de jaren 1981/82, 1982/83, 1985/86 en 1987/88).

Soort	Pleistermaanden	Aantallen	
		Gemiddeld maximum	Norm
	j a s o n d j f m a m j		
fuut	+	1.100	1.000
rietgans	+	3.700	1.200
kolgans	+	8.600	3.000
grauwe gans	+	4.300	1.300
bergeend	+	4.200	2.500
smient	+	20.800	7.500
wintertaling	+	2.600	2.000
pijlstaart	+	5.100	700
wilde eend	+	18.000	10.000
scholekster	+	12.800	7.500
kluut	+	800	260
bontbekplevier	+	3.000	1.000
strandplevier	+	900	250
zilverplevier	+	4.900	800
kanoetstrandloper	+	5.100	3.500
bonte strandloper	+	22.900	20.000
drieteenstrandloper	+	2.500	500
rosse grutto	+	5.800	5.500
regenwulp	+	1.500	1.500
wulp	+	4.900	3.000
zwarte ruiter	+	1.200	500
tureluur	+	1.900	2.000
steenloper	+	500	500

zend ganzen aanwezig zijn.

Samengevat heeft de Westerschelde voor vogels een belangrijke functie als voedsel-, rust-, overnachtings-, doortrek, overwinterings-, rui-, of broedgebied.

Wat betreft de overwinteringsfunctie is van belang dat tijdens strenge winters de Westerschelde fungeert als overloopgebied voor in de Waddenzee overwinterende vogels.

Eerder is aangegeven dat er intensieve vogeltrek tussen voedsel- en rustgebieden in, en in de omgeving van, de Westerschelde plaatsvindt.

Belangrijke hoogwatervluchtplaatsen in de omgeving van de WOV - tracés zijn:

- het havenhoofd bij Hansweert, ten westen van Perkpolder op de Hoek van Ossenis

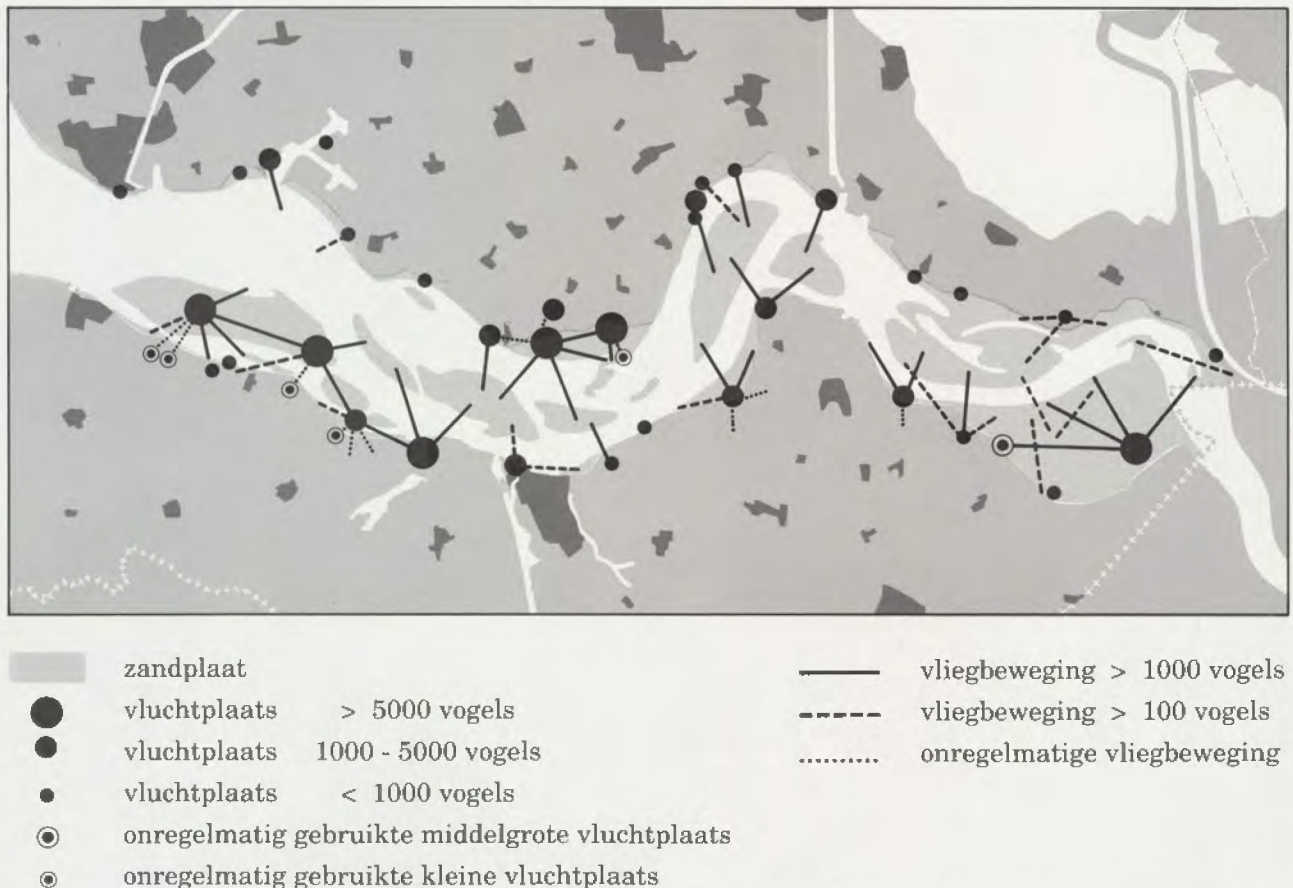
- de Plaat van Baarland
- het Zuidgors
- de Inlaag Ellewoutsdijk
- het Grindeiland voor Terneuzen
- de Zandplaat bij DOW Benelux en het
- de Paulinaschor ten westen van Terneuzen

Figuur 5.28 geeft een overzicht van de belangrijkste hoogwatervluchtplaatsen. Vliegbewegingen van en naar hvp's vinden zowel overdag als 's nachts plaats. Zoals eerder vermeld fungeren bij extra hoge waterstanden binnendijkse kustgebieden als hoogwatervluchtplaats. Ganzen trekken 's ochtends en 's avonds van en naar de Hooge Platen.

Zeehonden

Zeehonden worden de laatste twintig jaar bij uitzondering in de Westerschelde waargenomen.

figuur 5.28 Hoogwatervluchtplaatsen getijdesteltlopers



Tot de jaren vijftig waren ze hier vrij algemeen (honderden dieren). Vooral het westelijke deel van de Westerschelde is nog steeds een potentieel zeehondengebied.

5.9 Cultuurhistorie en archeologie

Algemeen

Oudland

De oudlandgebieden werden reeds voor de bedijking bewoond. Men woonde op de kreekkruggen en bedreef schapenteelt in de poelgebieden. Aanvankelijk trachtte de mens in de 11e eeuw zijn bewoonde plaatsen mede vanuit krijgskundig oogpunt kunstmatig op te hogen. Hierdoor kwamen deze van oorsprong agrarische nederzettingen op terpen te liggen: de vliedbergen.

Toen de bedijking in de 12e eeuw van het oudland een groot succes bleek, nam de bevolking

snel toe. In hoog tempo werden overal in het bedijkte gebied kerken gebouwd, bij voorkeur op de plaats waar twee kreekkruggen elkaar ontmoeten. Op deze plaatsen ontstonden de voor het oudland typerende ringdorpen, die zich in het landschap dan ook als kralen manifesteerden aan een snoer van kronkelige wegen op de kreekkruggen.

De poelgebieden waren meestal open en kaal (zout grondwater). Door graslandheggen, beplantingen langs wegen en erven en boomgaarden hadden de kreekkruggen een meer besloten karakter. Drinkputten voor het vee werden voornamelijk op kreekkruggen aangelegd. Hier kon het regenwater gemakkelijk doordringen en een zoetwaterlaag vormen.

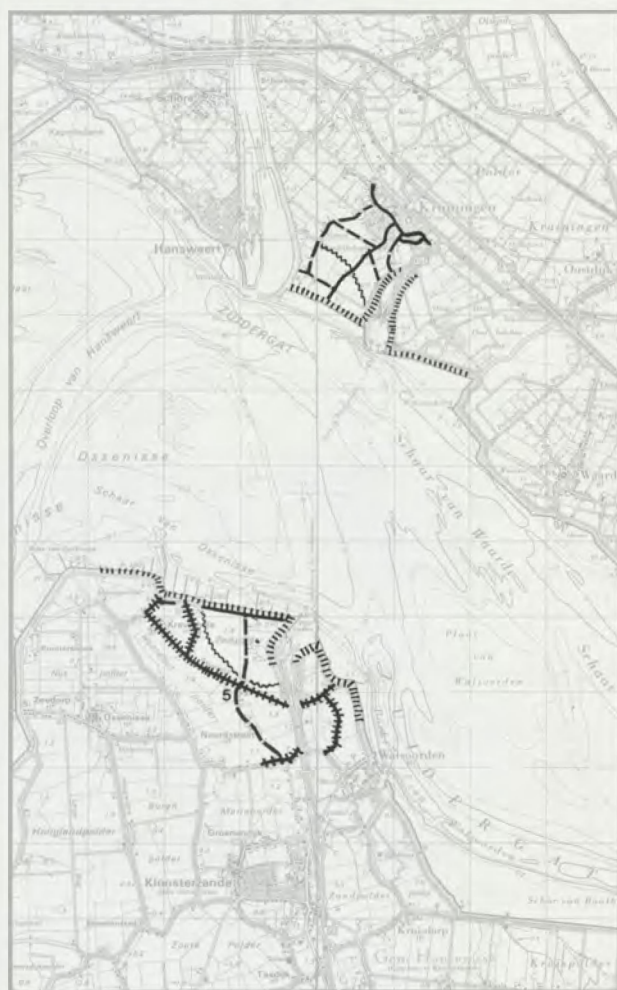
Plaatselijk werd het hoogteverschil tussen poelgronden en kreekkruggen nog sterker, omdat in de middeleeuwen in veel poelgebieden het met zoutwater verzadigde veen is uitgegraven om te dienen als brandstof of voor de zoutwinning. Door deze vergravingen ontstond een "hollebolig" reliëf.

De laatste decennia zijn in het oudland enkele

figuur 5.29 Cultuurhistorische- en archeologische relictten



figuur 5.29 Cultuurhistorie



-  weg op of onderlangs de dijk
-  weg op rug
-  weg
-  dijk
-  watergang
-  kreek (restant)
-  cultuurhistorisch bijzondere structuur
-  cultuurhistorisch belangrijk gebied

Gebieden met cultuurhistorische waarde

1. groot open wateroppervlak
2. belangrijk dorpsilhouet
3. buitenplaats met kasteelrestant
4. historisch verdedigingswerk
5. oude reliëfrijke huisweide
6. schor
7. inlaag of karreveld
8. oude grensboom
9. oude streekeigen plattelandsbouw
10. oude getijdenhaven
11. archeologisch monument

ingrijpende ruilverkavelingen uitgevoerd. Door de cultuurtechnische maatregelen, die hierbij plaatsvonden, is het oorspronkelijke karakter van het oudland sterk aangetast. Er werd op grote schaal geëgaliseerd, de percelen werden groter en rechtlijner, en de poelgebieden werden ontwaterd en ontsloten, zodat hier nu naast veeteelt ook landbouw plaatsvindt.

In een aantal landschapsreservaten, zoals bij Nisse, de Goesse Poel en een deel van de Kapelse Moer en de Yerseke Moer, is echter het karakteristieke oudlandbeeld nog duidelijk herkenbaar. Door de verdere inpoldering verplaatste de mens zich snel naar de nieuwlandpolders.

Nieuwland

Cultuurhistorisch bestaat een duidelijk onderscheid tussen de kleine, vaak smalle nieuwlandpolders en de grote nieuwlandpolders. Voor 1500 werden stukje bij beetje de geulen tussen het oudland ingepolderd, hetgeen resulteerde in vele, vaak lage en bochtige binnendijken. De

dijken werden eeuwen lang begraasd door schaapskudden, wat tot gevolg had dat een karakteristieke, kruidenrijke dijkvegetatie aanwezig was (bloemdijken).

De beslotenheid van dit kleinschalige dijklandschap werd vanouds geaccentueerd door struwelen en bomenrijen op de dijken. Plaatselijk kwam een kreek voor, naast meerdere welen, knotbomen en grensbomen. Thans wordt zo'n karakteristiek complex nog gevonden in het centraal in de Zak van Zuid-Beveland gelegen kleinschalige nieuwlandgebied.

De grote nieuwlandpolders hadden vanouds reeds een grootschalig en rationeel karakter gekenmerkt door grote, rechthoekige bouwlandpercelen en rechte ontsluitingswegen. Alleen beplanting langs sommige wegen op sommige dijken of bij boerderijen bepaalden het meer open beeld van deze polder in vergelijking met kleine nieuwlandpolders.

In de grote nieuwlandpolders situeerde men de streekeigen boerderijen vaak ook midden in de

verkaveling, dus losgekoppeld van de hoge en rechte dijken. De landarbeiders werden verwezen naar kleine huisjes op of onderaan de dijken (zo ontstonden de typische dijkdorpen).

In vele gevallen werd het rechtlijnige landschapsbeeld afgewisseld door een slingerende kreek, al of niet omzoomd met laag gelegen oeverlanden, die meestal in gebruik waren als grasland.

Langs de Westerschelde kust, bijvoorbeeld bij Ellewoutsdijk, kwamen bijzondere landschapselementen voor, die in sterke mate gerelateerd zijn aan de aanwezigheid van het estuarium. Binnendijs waren dat moerassige, zilte inlagen en karrevelden, welke als extensief begraaide graslandgebieden gebruikt werden. En buitendijs waren dat vanouds de schorren, slikken en platen.

Hierna wordt een korte beschrijving gegeven van de nog aanwezige cultuurhistorische elementen en patronen. Wanneer zij een sterke onderlinge samenhang hebben spreekt men over cultuurhistorische structuur.

In figuur 5.29 zijn per tracéband de belangrijkste cultuurhistorische en archeologische relicten ingetekend.

Zuid-Beveland

Borsselepolder

De Borsselepolder rondom Borssele heeft onbetwist een cultuurhistorisch bijzondere structuur, omdat binnen de gerichte rationele verkaveling en het min of meer vierkante wegenpatroon het planmatig gebouwde dorp is gesitueerd, een uniek voorbeeld van de 17e eeuwse stedenbouw. Daarnaast zijn nog andere cultuurhistorische elementen en patronen aanwezig, zoals oude boerderijen en oude kreeklopen.

Zak van Zuid-Beveland

Het centraal in de Zak van Zuid-Beveland gelegen kleinschalig nieuwlandgebied heeft een cultuurhistorisch waardevolle structuur.

De geleidelijke inpoldering van het Zwake en de zijtakken vanaf de late Middeleeuwen heeft geleid tot het ontstaan van een karakteristiek fijnmazig samenhangend dijkenpatroon. Het bevat eveneens een rijkdom aan andere cultuurhistorische elementen en -patronen.

Het restgebied in de Zak van Zuid-Beveland bezit nog cultuurhistorische elementen en patronen, maar door onder meer ruilverkaveling is er nauwelijks nog een cultuurhistorische structuur herkenbaar.

Ellewoutsdijk

Rondom Ellewoutsdijk ligt een cultuurhistorisch belangrijk gebied. Ellewoutsdijk ligt nog zeer gaaf in het landschap.

Als geheel is het dan ook uniek met zijn vooruitgeschoven ligging in de Westerschelde, zijn cultuurhistorisch belangrijk silhouet, zijn goed beheerde buitenplaats, zijn 19e eeuwse fort en zijn oud getijdeshaventje, westelijk aangrenzend de Inlaag 1887 en de karrevelden, oostelijk aangrenzend het schorgebied het Zuidgors.

Kruiningenpolder

In de Kruiningenpolder is door de aanleg van de ontsluitingsweg naar het veer en de aanleg van het veerplein de cultuurhistorische structuur sterk verstoord. Plaatselijk zijn nog cultuurhistorische elementen en patronen aanwezig, zoals een oude watergang.

Zeeuwsch-Vlaanderen

Hoek

Ten westen van de spoorlijn nabij Hoek ligt nog een gebied, waarvan de cultuurhistorische structuur sterk wordt bepaald door een fijnmazig krekpatroon.

Terneuzen

Ten westen van Terneuzen is de cultuurhistorische structuur duidelijk doorsneden door vrij recente infrastructurele werken. Tal van cultuurhistorische elementen en -patronen zijn echter nog herkenbaar, waaronder nog een van oudsher reliëfrijk graslandgebiedje.

Ten oosten van Terneuzen is er sprake van een grof dijkenpatroon en een eigentijds perceelings- en wegenpatroon.

De zeldzaamheid in historische informatie waar de is hier minder. Desalniettemin bevat het gebied nog cultuurhistorische elementen en -patronen, zoals oude boerderijen.



Perkpolder

In de omgeving van Perkpolder is door de aanleg van de ontsluitingsweg naar het veer en de aanleg van het veerplein ook hier de cultuurhistorische structuur sterk verstoord. Plaatselijk zijn nog cultuurhistorische elementen en -patronen aanwezig.

5.10 Visueel-landschappelijke aspecten

Inleiding

Het landschap is te beschouwen als een totaalbeeld in vlakken en lijnen met herkennings- of oriëntatiepunten: de visueel-landschappelijke hoofdstructuur genoemd. Deze structuur wordt bepaald door:

- de schaal van de ruimte, in principe gekarakteriseerd door vlakken;
- de structurele werking, in principe gekarakteriseerd door lijnen.

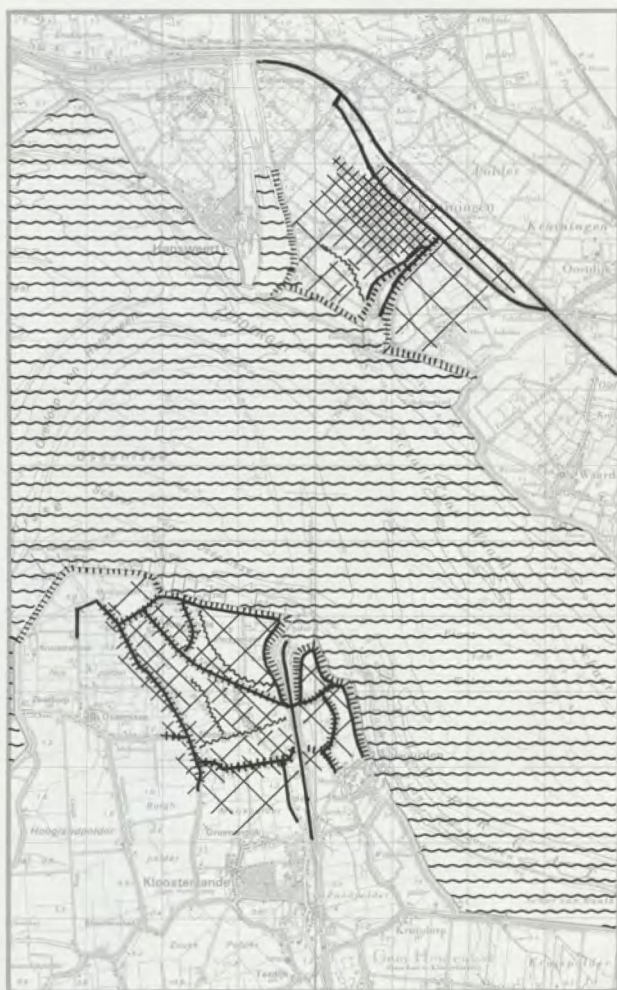
Het huidige landschap is te onderscheiden in een meer landelijk gebied en een meer stedelijk gebied. Het vlakke landelijk gebied kan in het

algemeen gekarakteriseerd worden als een rustig agrarisch gebied, te onderscheiden in vier hoofdgroepen:

- de nog relatief karakteristieke matig cultureel oudlandgebieden met een herkenbaar stelsel van hogere kreekruggen (veel kronkelige wegen, beslotenheid) en lagere poelgronden (weinig wegen, openheid);
- de niet meer herkenbare sterk cultureel oudlandgebieden waarin het landschap als geheel ingrijpend is aangetast door ruilverkavelingen;
- de kleine nieuwanlandpolders met vele dijken met beplanting, met het bebouwings- en wegenpatroon op en langs de dijken, welen, kreekresten en de nog streekeigen bebouwing: een fraai samenhangend, meer besloten landschap;
- de grote nieuwanlandpolders met een afwisseling van openheid en beslotenheid bestaan uit grootschalig akkerland, waarbij het percelings-, wegen- en bebouwingspatroon modern van opzet is.

Het typisch rustige agrarische landschapsbeeld wordt echter ter plaatse beïnvloed door industrie- en havenactiviteiten en stedelijke ontwik-

figuur 5.30 Landschappelijke structuur



SCHAAAL VAN DE RUIMTE

-  kern, industrie, recreatie
-  meer besloten gebieden
-  meer open gebieden
-  open buitendijkse gebieden
-  bos
-  buurtschap

STRUCTURERENDE WERKING

-  dijken en kades
-  kanaal met havens
-  kreek, inlaag, karreveld
-  watergang
-  belangrijke weg
-  spoorlijn
-  belangrijke hoofdrichting

kelingen. Het landschapsbeeld van de Westerschelde is zonder meer karakteristiek voor een grote zeearm.

Het landschapsbeeld in de omgeving van de tracés wordt in de volgende paragrafen kort beschreven.

Zuid-Beveland

Het Sloegebied

De nabijheid van het industrieterrein het Sloe is nadrukkelijk aanwezig met zijn omringende dijk en de hoge kerncentrale. Ook heeft dit zijn weerslag op de Kraaijertpolders bij 's-Heerenhoek, omdat door de concentratie van hoofdwegen, spoorbaan en hoogspanningslijnen naar het Sloegebied de oorspronkelijke structuur is aangetast.

Borsselepolder

De Borsselepolder rondom Borssele wordt sterk bepaald door het vierkant wegenpatroon en de hierop afgestemde rechthoekige structurele richting van percelen. Op dit patroon van wegen en percelen is het planmatig gebouwde dorp gesitueerd. Alleen nog enkele belangrijke sloten kronkelen door deze structuur heen als restanten van verlande oude kreeklopen.

De rest van de Borsselepolder, met afwisselend open-besloten karakter, heeft ook een belangrijk rechthoekige structurele hoofdrichting van wegen en percelen, eveneens doorsneden door kronkelige sloten.

Ellewoutsdijk

Het westelijk gebied van de Ellewoutsdijkpolder heeft eveneens een rechthoekige structurele hoofdrichting van wegen, percelen en watergangen.

Ellewoutsdijk met omgeving bezit nog een goed bewaard landelijk karakter. Gekenmerkt door de buitenplaats, de wegen met lintbebouwing op de rugen, de Inlaag 1887, de karrevelden, het fort-restant en het schorgebied het Zuidgors. Kortom een cultureel landschap te midden van een meer natuurlijk landschap met als enige verstoring de hoogspanningslijn.

Oostelijk van Ellewoutsdijk treft men een meer besloten karakter aan door relatief veel opgaan-



de beplanting. Een meer "schilvormige" structuur van wegen en percelen is te constateren.

Het grover dijkenspatroon en de structuurmatige opbouw van de polder Ellewoutsdijk en Borssele contrasteren met het fijnmazig dijkenspatroon en de gevarieerde structuur van de kleine polders van Zuid-Beveland.

Kruiningenpolder

In de Kruiningenpolder is sprake van een min of meer stedelijk gebied gekneld tussen hoofdwegen en kern.

Zeeuwsch-Vlaanderen

Terneuzen

De nabijheid van het industrieterrein Terneuzen-Dow heeft ook nadrukkelijk zijn claims op de visueel-landschappelijke hoofdstructuur van het poldergebied ten westen van Terneuzen. Ook de concentratie van hoofdwegen, spoorbaan en hoogspanningslijn heeft de oorspronkelijke structuur van het gebied (vooral het dijkenspatroon) aangetast. Er is nog wel sprake van een gevarieerde structuur: een relatief dicht dijkensstelsel met afwisselend een open en een besloten karakter.

De kern Terneuzen met zijn relatief harde stadsrand aan de Otheense kreek is zeer duidelijk aanwezig.

Het poldergebied ten oosten van Terneuzen kent een grof dijkenspatroon, waar een duidelijke rechthoekige structurele richting van wegen en percelen ook plaatselijk wordt doorsneden door kronkelige watergangen.

Perkpolder

In de omgeving van Perkpolder heeft de hoofdweg naar het veer ook hier het oorspronkelijk dijkenspatroon doorsneden. Er is sprake van een tamelijk gevarieerde structuur.

Westerschelde

De Westerschelde vormt door zijn grote schaal een indrukwekkend en nog natuurlijk landschap met een herkenbare hoge structurerende werking. Het Westerschelde-estuarium is enerzijds visueel-landschappelijk relatief weinig verstoord: schorren en slikken langs de kust en platen in het water. Anderzijds wordt nabij het Sloe en aan de Zeeuwsch-Vlaamse oever het landschap thans gedomineerd door industriële bebouwing en nabij Terneuzen ook door het grote

sluizencomplex en de woonbebouwing. Nabij Kruiningen-Perkpolder is sprake van een relatief weinig verstoord natuurlijk landschap.

5.11 Leefbaarheid, volksgezondheid en externe veiligheid

5.11.1 Leefbaarheid en volksgezondheid

De leefbaarheid van de omgeving wordt voornamelijk bepaald door geluidshinder en hinder van luchtverontreiniging veroorzaakt door het verkeer en de industrie. In paragraaf 5.7.4. is een beschrijving gegeven van de huidige bronnen en het akoestische klimaat in het studiegebied. Behalve de invloed van industrieterreinen en enkele wegen in het studiegebied kan gesproken worden van een stil gebied met een gunstig leefklimaat.

In paragraaf 5.7.3. is een beschrijving van de luchtkwaliteit gegeven. Daaruit blijkt dat de concentraties van de beschouwde stoffen ruim onder de grenswaarden blijven. Voor NO₂, SO₂ en benzeen zijn richtwaarden opgesteld. Deze worden wel overschreden. Voor NO₂ en benzeen wordt verwacht dat de grenswaarden in de buurt van drukke verkeerswegen kunnen worden overschreden.

5.11.2 Externe veiligheid

Op het land

Bij vergelijking van de huidige situatie met een van de mogelijke toekomstige situaties is vooral het vervoer over de veren Vlissingen - Breskens en Kruiningen - Perkpolder van belang. Via Vlissingen - Breskens wordt nagenoeg geen gevaarlijke stof vervoerd en via Kruiningen - Perkpolder bedraagt dit op jaarbasis (1988) circa 1150 tankauto's met vloeibaar gemaakte koolwaterstoffen (onder meer LPG), circa 680 tankauto's met benzine-achtige produkten, 24 ammoniaktransporten en een enkele wagen met licht radio-actief afval (Bijlage 7).

Het toegestane transport op het veer Vlissingen-Breskens is gelimiteerd, van wagens met gevaarlijke stoffen mag slechts één transport-

eenheid mee als laatste op het dek van de veerboot. Door deze procedures is de op- en afrijnsnelheid van de wagens zeer beperkt en wel zodanig, dat ernstige verkeersongevallen (die veelal bij 'normale' rijnsnelheden voorkomen) significant lager voorkomen.

De route door Zeeuwsch-Vlaanderen bestaat nu voor het overgrote deel uit enkelbaanswegen, die in een aantal gevallen in de bebouwde kom liggen. Voor de externe veiligheid is dit een situatie met risico's. Kwantificering ervan is gegeven de onbekendheid van huidige vervoersstromen en richtingen verder niet goed mogelijk. Aangetekend kan wel worden dat de Kanaalzone (Terneuzen-Sluis) de meeste chemische bedrijven kent waardoor een aan- en afvoerstroam in deze richting te verwachten is.

Overigens zijn er distributieroutes door geheel Zeeuwsch-Vlaanderen voor benzine en LPG. Het transport van licht radio-actief afval (van ziekenhuizen en laboratoria) levert geen risico's voor grote effecten op. Voor zover het vaste stoffen betreft kunnen deze met adequate middelen worden opgeruimd, voor vloeistoffen (indringing in de bodem) is het meer als milieuprobleem te beschouwen dan als extern veiligheidsprobleem met directe effecten.

Samenvattend kan worden gesteld dat, met betrekking tot de huidige situatie, de passage van bebouwde kommen een groter risico oplevert dan het vervoer per veer.

Scheepvaart

Het risico van de scheepvaart op de Westerschelde wordt enerzijds bepaald door de situering van de bevolkingsconcentraties ten opzichte van de scheepvaartgeulen en anderzijds door de risico's die het per schip vervoeren van gevaarlijke stoffen over de Westerschelde met zich meebrengt. In het studiegebied is dan vooral Terneuzen van belang.

Ondanks de groei van de scheepvaart is opvallend dat in de periode over de jaren 1979 - 1986 geen noemenswaardige toename is te constateren in het aantal scheepsongevallen (waarbij alle soorten scheepvaart zijn betrokken). De aard van de ongevallen die het meest voorkomen zijn het aan de grond lopen en het aanvaren van vaste of drijvende objecten. In het algemeen kan gezegd worden dat het huidige veiligheidsniveau op de Westerschelde aanvaardbaar is.

De kans dat één of meer bewoners van het Wes-

terscheldegebied bij een LPG-ongeval ergens op de Westerschelde omkomen is klein, en ligt in de orde van grootte van 5×10^{-4} per jaar.

Ook het risico als gevolg van het transport van ammoniak ligt op hetzelfde niveau. Transporten van benzine leveren een aanzienlijk kleiner risico op [51]. De genoemde risico's voldoen aan de door het rijk gestelde normen.

5.12 Autonome ontwikkelingen

Algemeen

Onder "autonome" ontwikkelingen worden veranderingen verstaan die plaats zullen vinden onafhankelijk van het al dan niet realiseren van de vaste oeververbinding.

Het gaat daarbij om twee typen ontwikkelingen:

1. ontwikkelingen die niet als zodanig gepland zijn maar zich zelfstandig (autonoom) ontwikkelen, bijvoorbeeld de toename van het autoverkeer of veranderingen in het debiet van de Westerschelde.
2. ontwikkelingen die los van de WOV gepland zijn, bijvoorbeeld een voorgenomen ruilverkaveling of het stimuleren van de groei van het aantal toeristisch-recreatieve voorzieningen in Zeeland.

In de volgende paragrafen wordt per aspect een beschrijving gegeven van de autonome ontwikkelingen in het studiegebied, voor zover relevant voor de discussie over de tracékeuze voor de WOV.

5.12.1 Ruimtelijke structuur

In het streekplan is aangegeven dat in de toekomst bij Terneuzen (ten oosten van de Otheensche kreek) een woonwijk gerealiseerd zou kunnen worden. De invulling van het plan zal echter nog in een bestemmingsplan nog nader ingevuld moeten worden.

Voor het studiegebied zijn verder geen belangrijke ontwikkelingen te verwachten, behoudens de in paragraaf 5.12.3 besproken nieuwe havens en industrieterreinen.

Herverkaveling

In Zeeuwsch-Vlaanderen worden in de komende jaren enkele landinrichtingsplannen (landinrichtingsprojecten Hoek, Axelse Sassing, Zaamslag en Reuzenhoek) in voorbereiding genomen. Het project Axelse Sassing is reeds in voorbereiding, de overige projecten zijn aangevraagd. Het ligt in de bedoeling deze projecten in de eerste helft van de jaren negentig in voorbereiding te nemen. De landinrichtingsplannen zullen goed aan kunnen sluiten op de tracés 3 of 4W.

5.12.2 Verkeer en vervoer

Autoverkeer

Er is de laatste jaren landelijk sprake van een duidelijke groei in het autoverkeer. Bij ongewijzigd beleid wordt in het 2e SVV tot 2010 in Nederland een groei van het autoverkeer met 72% ten opzichte van 1986 voorzien.

In het 2e SVV en het NMP wordt aangegeven dat door bevordering van het openbaar vervoer en het invoeren van het rekening rijden ("road-pricing") de automobilitéit moet worden teruggedrongen. De toename van het autoverkeer zou daardoor van 1986 tot 2010 beperkt worden tot 55%, een toename van circa 2% per jaar.

Het is de bedoeling dat deze maatregelen met name effect hebben tijdens de spitsuren in de verstedelijkte gebieden. In de meer landelijke gebieden (zoals Zeeland), zonder grote congestie, zullen deze maatregelen een minder groot effect kunnen hebben.

In deze nota is uitgegaan van het beeld dat het 2e SVV geeft voor heel Nederland, een verkeersgroei derhalve van circa 2% per jaar.

Hierbij moet dan wel worden aangegeven dat wanneer de invloed van het beleid (met name het fiscale beleid en woon-werk-verkeer) op de automobilitéit wat duidelijker geworden is de ontwikkeling er anders uit kan zien dan is ingeschat.

Hoofdtransportas

De meest nabijgelegen hoofdtransportas in noord-zuid richting loopt bijna geheel buiten Zeeland om. Deze route loopt vanuit de Randstad via Bergen op Zoom richting Antwerpen (de

zogenaamde "Zoomweg"). Het gedeelte Dinteloord-Bergen op Zoom is in het Meerjarenprogramma Personenvervoer (MPP) 1988-1992 aangegeven als nieuw aan te leggen onderdeel. Het gedeelte Bergen op Zoom - Belgische grens is in uitvoering, en zal aansluiting geven op de Liefkenshoek tunnel, die omstreeks 1992 gereed zal zijn.

Overige wegen

De ombouw tot autoweg van het gedeelte Veerse-dam-Middelburg van rijksweg 57 is in het MPP als studieproject aangegeven. De omlegging bij Kapellebrug en ombouw tot autoweg van rijksweg 60, gedeelte Hulst-Belgische grens zal volgens het MPP in de periode 1993-1998 in uitvoering worden genomen.

Verder zijn in het kader van wegverbeteringswerken de ombouw van delen van de rijkswegen 58, 60, 61 in Zeeuwsch-Vlaanderen tot autoweg, en omleggingen bij Schoondijke, Oostburg, Kuitaart, Terhole en Zaamslag thans in studie.

Scheepvaart

De scheepsbouw vertoont de laatste jaren geen echte tendens meer tot steeds grotere schepen. Wel is het denkbaar dat containerschepen een wat hogere opbouw zullen krijgen. Deze zullen naar wordt verwacht echter niet hoger worden dan de huidige grootste schepen (54 m boven de waterlijn).

5.12.3 Economie

Economische potenties

Zeeland heeft door zijn strategische ligging aan de Westerschelde goede economische potenties. De strategische positie van het Westerscheldebekken zal door het openstellen van de Europese binnengrenzen in 1992 en door realisering van de Kanaaltunnel nog verbeteren. De ontwikkelingen in Antwerpen, Gent en Rotterdam zullen afgeleide ontwikkelingen in Zeeland stimuleren.

Recreatie en toerisme

De sector recreatie en toerisme heeft zich in Zeeland sterk ontwikkeld, een verdere groei - met name in de waterrecreatie - wordt verwacht.

Recreatie en toerisme worden in Zeeland als een belangrijke groeisector gezien. Om deze reden wordt een beleid gevoerd dat gericht is op het stimuleren van de toeristisch-recreatieve sector. Een goede bereikbaarheid van de toeristisch-recreatieve accommodaties is een belangrijke voorwaarde.

Havens en industrie

In de havengebieden Vlissingen en Terneuzen zijn in de afgelopen jaren door de aldaar gevestigde bedrijven (11.000 arbeidsplaatsen met daarbij een belangrijke afgeleide werkgelegenheid) en door de havenschappen forse bedragen geïnvesteerd.

Uit onderzoek door Plant Location International blijkt dat de beide havenschappen goed tot zeer goed scoren als vestigingsplaats voor bepaalde (internationale) mobiele investeringsprojecten. Het Westerscheldebekken ligt tevens gunstig voor de vestiging van electriciteitsproducerende bedrijven.

De strategische positie van het Westerscheldebekken zal door het openstellen van de Europese binnengrenzen in 1992 en door de realisatie van de Kanaaltunnel nog verbeteren.

Overwogen wordt het havengebied van Terneuzen aan de oost-zijde van het kanaal Gent-Terneuzen te vergroten. (Axelse Vlakte of Westdorpe-Noord). Ook ten westen van DOW Benelux is het mogelijk dat er een nieuw industrieterrein wordt aangelegd (Paulinahaven).

Landbouw

Het markt-en prijsbeleid in de landbouw leidt tot een verschuiving van de teelten in Zeeland. Bij de kleinere en middelgrote bedrijven is een afname te verwachten van de teelt van bulkprodukten, in het bijzonder van granen en suikerbieten.

Deze zullen worden vervangen door meer arbeidsintensieve teelten. Dit kan een toename geven van agrarisch transport, die ook van invloed kan zijn op de vervoersbehoefte over de Westerschelde, zeker indien aan de fruitveiling te Kapelle een groenteveiling wordt toegevoegd.

De ontwikkelingen in de land- en tuinbouw kunnen bovendien leiden tot meer dienstverlenende activiteiten, met mogelijk een verdere toename van de agrarische vervoersstromen.

5.12.4 Verzorgingsstructuur

Verzorgingsfuncties regionale centra

De regionale centra zullen steeds minder kunnen beschikken over een compleet pakket verzorgingsfuncties in de niet-commerciële sfeer.

Onderwijs

In het onderwijs zou een op handen zijnde herschikkingsoperatie in het MBO kunnen betekenen dat scholen die nu in Zeeuwsch-Vlaanderen aanwezig zijn elders binnen de provincie worden gelocaliseerd. Ook bij het landbouwonderwijs kan concentratie optreden. In dit verband kan het agrarisch onderwijscentrum worden genoemd dat in Goes zal worden gevestigd.

Medische en sociale voorzieningen

In Goes bevinden zich bovenregionale medische voorzieningen. Op termijn zal jeugdrevalidatie van Walcheren ook hiernaar verplaatst worden. Het complementaire karakter van de centra zal in de toekomst aan belang winnen.

Commerciële voorzieningen

Ontwikkelingen in de detailhandelsvoorzieningen betreffen de consumptieve bestedingen, branche-veranderingen (nieuwe winkelformules) en veranderingen in voorkeur van de consument van grotere goed geoutilleerde winkelcentra.

Overige voorzieningen

De mate waarin spreiding van culturele en sportieve manifestaties plaatsvindt is ondermeer afhankelijk van de beschikbare middelen. Vooralsnog lijkt ook hier een tendens te bespeuren naar een grotere ruimtelijke concentratie van dergelijke evenementen.

5.12.5 Milieuhygiëne

Bodem en grondwater

Grondwater

De verwachting is dat de zeespiegel op lange ter-

mijn aanzienlijk zal stijgen. Bij gelijkblijvende polderpeilen leidt dit tot een toename van de zoute kwel. Daardoor zal het gebied met infiltratie kleiner worden en het gebied met kwel groter. Als gevolg daarvan moet met een toenemende verzilting van de bodem rekening worden gehouden, tenzij tegenmaatregelen kunnen worden getroffen. In het provinciale waterhuishoudingsplan, dat in voorbereiding is, zal daaraan aandacht worden besteed.

Zoetwatervoorkomens

De vraag naar zoet water, voor onder meer de drinkwatervoorziening, de landbouw en de industrie, zal toenemen. Daardoor wordt het belang van de zoete grondwatervoorraden steeds groter. Dit kan aanleiding zijn om deze zoete grondwatervoorraden extra te beschermen.

Bodem

Op dit moment vindt op rijksniveau een uitwerking plaats van het algemeen beschermingsniveau van de bodem. Dit heeft tot gevolg dat bepaalde activiteiten aan strengere voorschriften worden gebonden. De provincie is bezig met het opstellen van het Intentieprogramma Bodembeschermingsgebieden. In deze bodembeschermingsgebieden kan de bescherming verder worden aangescherpt.

Oppervlaktewater Zuid-Beveland en Zeeuwsch-Vlaanderen

Afwatering

De in voorbereiding zijnde landinrichtingsplannen geven geen aanleiding om aan te nemen dat de afwatering ingrijpend zal veranderen.

Waterkwaliteit

Door de toename van de zoute kwel als gevolg van de zeespiegelstijging zal het oppervlaktewater in het algemeen zouter worden. Tevens zal daardoor het oppervlaktewater in toenemende mate met fosforverbindingen worden belast.

Door de uitvoering van het milieubeleid zal de kwaliteit van het oppervlaktewater in het algemeen verbeteren. Dit geldt zowel voor nutriënten als voor microverontreinigingen. Hoe uiteindelijk de algengroei zich zal ontwikkelen is echter nog moeilijk te voorspellen.

Functies

In het in voorbereiding zijnde Waterhuishoudingsplan (1992) zal een nieuwe functietoekenning van zowel het oppervlaktewater als het grondwater plaatsvinden. Uitgangspunt daarbij is een integrale benadering van het waterbeheer. In sommige gevallen kan dit leiden tot een wijziging van de huidige functies.

Westerschelde

Pas van Terneuzen

De laatste twee decennia is de ligging van de inloop van de Pas van Terneuzen vrij stabiel. Dit is ondermeer een gevolg van baggerwerk langs de rechterzijde van deze drempel en het storten van deze baggerspecie langs de zuidzijde van de Spijkerplaat. Indien deze werken niet worden uitgevoerd, zou de ligging van de inloop van de Pas van Terneuzen zich in de toekomst in westelijke richting verplaatsen.

Zuid-Everingen

Het platengebied van de Middelpaalt is in de loop der tijd door een tweetal geulen doorlopen. Het Stoombotengat is thans verzand in het platengebied ter hoogte van Terneuzen en heeft de laatste jaren nagenoeg geen verplaatsing ondergaan. De verwachting is dat dit geultje zich in de toekomst niet verder zal ontwikkelen. Belangrijker in dit gebied is de Zuid-Everingen. Deze is ontstaan uit een ebgeultje in de Pas van Terneuzen dat omstreeks 1940 verbinding maakte met de oostelijke uitloop van de Everingen. Uiteindelijk is hieruit de huidige geul Zuid-Everingen ontstaan. De verwachting is dat de verplaatsing van het noordelijk deel van de Zuid-Everingen zal afnemen, waarna het zuidelijk deel op haar beurt een sterke westelijke verplaatsing zal ondergaan. Deze geul zal het platengebied in de toekomst doorlopen.

Straatje van Willem

De laatste jaren is er een verdraaiing van de uitloop van het Straatje van Willem in noordelijke richting gaande, waarbij deze geul verbinding zoekt met het Middelpat.

Verwacht wordt dat het Middelpat verbinding zal krijgen met het Straatje van Willem, waarbij de Pas van Baarland van geen betekenis meer zal zijn. De debietafname in de Pas van Baar-

land betekent een debiettoename in het Middelpat. Hierdoor zal ter plaatse van de verbinding tussen het Straatje van Willem en het Gat van Ossensisse mogelijk een drempel ontstaan. Het langs de Zuid-Bevelandse oever gelegen Boerengat vertoont als gevolg van deze ontwikkelingen een sterke achteruitgang (sedimentatie). Dit is voor de oever aldaar een gunstige ontwikkeling.

Platen van Ossensisse

Het platengebied van de Platen van Ossensisse heeft een vrij stabiele ligging, waardoor het gebied boven NAP in oppervlak kon toenemen. Langs de Zeeuwsch-Vlaamse oever, ter hoogte van de Schaar van Ossensisse, is in 1987 een oeverval opgetreden.

Schaar van Waarde

De debietafname in de Schaar van Waarde (vanaf 1957) als gevolg van de grote speciéstortingen blijkt sinds 1975 weer om te slaan in een debiettoename. Mede hierdoor is er een sterke ontwikkeling in de Schaar van Valkenisse gaande, waarbij de uitloop van deze vloedscharen een verdraaiing in zuid-westelijke richting ondergaat. Indien niet de nodige maatregelen worden genomen, zal een doorbraak naar het Zuidergat optreden. De verwachting is dat dit gepaard zal gaan met het ontstaan van hinderlijke dwarsstromen in het Zuidergat.

Het oppervlak aan platengebied van de Plaat van Walsoorden en de Platen van Valkenisse boven NAP is sinds 1965 als gevolg van de speciéstortingen in de Schaar van Waarde met een factor twee toegenomen. Dit betekent dat er vanaf de stortlocatie een groot zandtransport in de vloedfase naar de platen plaatsvindt.

Ebgeulen en vloedscharen

De laatste decennia hebben de ebgeulen in de Westerschelde zich in toenemende mate ontwikkeld, terwijl de vloedscharen in betekenis zijn afgenomen. De oorzaak hiervan moet worden gezocht in de toename van de baggerwerken door de Belgische overheid (verdieping van de drempels) en de hieruit voortvloeiende speciéstortingen, die vooral in de vloedscharen plaats vindt.

In de periode 1970-1980 hebben de geulen in het oostelijk deel zich aan de nieuwe drempelliging moeten aanpassen, hetgeen gepaard ging met verruiming van de geuldoorsneden.

Door deze geulverruimingen in het oostelijk deel is een situatie ontstaan, waarbij het midden deel (ter hoogte van Terneuzen) een te nauwe geuldoorsnede heeft. In het aangrenzende westelijk deel is sprake van een aanpassing van de geuldoorsneden, wat tot gevolg heeft dat er een zandtransport van west naar oost plaats vindt. Dit betekent dat in dit middengedeelte van de rivier erosie optreedt, totdat er zich een nieuwe evenwichtssituatie tussen de geulen in het oostelijk- en westelijk deel van de Westerschelde heeft ingesteld.

Waterkwaliteit

Het beleid is erop gericht de verontreiniging van het oppervlaktewater op middellange termijn terug te dringen. In 1987 hebben de landen die (in)direct lozen op de Noordzee afgesproken de belasting van het oppervlaktewater met verontreinigingen tussen 1985 en 1995 met 50% te reduceren. Voor de Westerschelde betekent dit dat lozingen van systeemvreemde stoffen moeten worden beëindigd. Op lange termijn moet de belasting zover worden gereduceerd dat de referentiesituatie wordt benaderd. De duidelijkste effecten van het beleid zullen in het oostelijke deel van de Westerschelde merkbaar zijn.

Er wordt tevens gestreefd naar het bereiken van de toetsingswaarde van de bodemkwaliteit in baggervakken en havens in 1995. Dit zal in sedimentatiegebieden leiden tot een minder vervuilde bovenlaag van het sediment. Verder zal vanaf 1990 geen specie meer mogen worden teruggestort in de Westerschelde met een verontreinigingsgraad van klasse 3 en hoger. Op de langere termijn (2000) zal worden gestreefd naar het bereiken van de basiskwaliteit in baggervakken en havens die beïnvloed worden door directe lozingen en benadering van de natuurlijke bodemkwaliteit in het overige deel van het estuarium.

Verdieping 48/43'

Indien de verdieping van de Westerschelde ("verdieping 48/43' ") wordt gerealiseerd, betekent dit dat de drempels 1,5 à 2,0 m worden verdiept. Door deze verdieping zullen in eerste instantie de aan de drempels grenzende geulen zich verruimen of verdiepen. Deze verruiming of verdieping stopt indien er een nieuwe evenwichtssituatie tussen drempel, geul en debiet tot stand is gekomen (benodigde tijd 5 à 7 jaar).

Daar de meeste drempels zich in het oostelijk deel van de Westerschelde bevinden, zal er door

de verdieping een situatie ontstaan waarbij de doorstroomprofielen van de geulen in het westelijk deel niet in evenwicht zijn met die in het oostelijk deel van het estuarium. Dit betekent dat er een west - oost transport van sediment zal optreden, tot een nieuwe evenwichtssituatie. Hierbij zal mogelijk verkleining van de aan de geulen grenzende platen optreden. Wanneer het evenwicht tussen het westelijk - en oostelijk deel zich in zal stellen is moeilijk aan te geven. Wel zal het langer duren dan het bereiken van een evenwicht tussen drempel en geul.

Veiligheid scheepvaartverkeer

De uitbreiding van de walradarketen en de installatie van een informatieverwerkend systeem zal in belangrijke mate bijdragen aan het verder vergroten van de veiligheid van het scheepvaartverkeer. Een verdieping van de vaargeul in de Westerschelde is in voorbereiding. In het kader van dit verdiepingsproject wordt voorzien in een stelsel van keerplaatsen, noodankerplaatsen en wachtgebieden voor diepstekende schepen.

Derde-generatie containerschepen en stukgoedschepen zullen na deze verdieping van de vaargeul nog slechts in beperkte mate getijgebonden zijn met als gevolg een veiliger afwikkeling van het scheepvaartverkeer.

Lucht

Emissies wegverkeer

De ontwikkeling van de luchtverontreiniging door het wegverkeer tot 2000 wordt bepaald door de toename van het verkeer enerzijds en emissiebeperkende maatregelen anderzijds.

De omvang van het wegverkeer zal tussen 1986 en 2000 naar verwachting met circa 40% toenemen.

De emissiereductie die bij het wegverkeer de komende jaren zal gaan plaatsvinden, is onzeker. Voor het beschrijven van de autonome ontwikkelingen is uitgegaan van de maatregelen die begin 1989 formeel in beleid waren vastgelegd. Die maatregelen luiden als volgt.

De emissie van personenauto's wordt beperkt volgens de grenswaarden uit het Luxemburgs Akkoord.

Als gevolg van de bestaande stimuleringsregeling zullen nieuwe auto's vanaf 1989 voor 80%

met een katalysator zijn uitgerust [43]. Bij de berekening is ervan uitgegaan dat gemiddeld 6% van de katalysatoren niet functioneert. Als gevolg van het gebruik van katalysatoren zal de benzine vrijwel geheel ongelood zijn. Voor SO₂ worden geen maatregelen getroffen. Voor diesel-personenauto's zijn nog geen eisen geformuleerd.

Voor voertuigen zwaarder dan 3500 kg is in december 1987 ook een Europese richtlijn aangevaard die eisen stelt aan de uitwerp van gasvormige emissies.

Het resultaat van deze maatregelen wordt als volgt geschat [10]: Tabel 5.14.

Op grond van bovenstaande aannames is in tabel 5.15 de luchtverontreiniging door het weg-

verkeer in Nederland en in Zeeland in het jaar 2000 geschat.

Geluid

Verwacht wordt dat op kortere termijn Provinciale Staten over kunnen gaan tot het vaststellen van provinciale stiltegebieden. In de tracénota zijn de toekomstige ontwikkelingen wat betreft de geluidszones bij industrieterreinen als uitgangspunt genomen.

5.12.6 Natuur en landschap

Veranderingen in het landschap

In gebieden met een voornamelijk agrarische functie kan het landschapsbeeld veranderen doordat de teelt van bulkprodukten afneemt en die van tuinbouwprodukten en mogelijk fruit toeneemt. In dergelijke gebieden zullen minder eenden, ganzen en patrijzen voorkomen dan thans.

Grote Landschappelijke Eenheid Zak van Zuid Beveland

De door het rijk in het structuurschema Natuur- en Landschapsbehoud opgenomen Grote Landschappelijke Eenheid moet door de provincie concreet begrensd en vastgesteld worden. Dit zal gebeuren via een streekplanuitwerking. Als zuidelijke grens zal in principe worden voorgesteld om de grens van het in de Zak van Zuid-Beveland gelegen kleinschalig nieuwlandgebied aan te houden.

In verband met de status van Grote Landschaps-eenheid aan de Zak van Zuid-Beveland zullen in dit gebied de karakteristieke landschapselementen en de ecologische infrastructuur veilig gesteld en versterkt dienen te worden.

Natuurbouw

Het is mogelijk dat gronden in Zuid-Beveland die grenzen aan de zeedijk en minder geschikt zijn voor intensief agrarisch gebruik door natuurbouw omgevormd worden tot karrevelden. Bij de uitvoering van de herverkaveling ten westen van Terneuzen kunnen de natuur- en landschapswaarden van de hier aanwezige kreken en dijken verder ontwikkeld worden.

Tabel 5.14 Geschatte emissies per motorvoertuig in 2000 (index 1986 = 100)

Stof	Emissie
NO _x	40
CO	30
SO ₂	100
C _x H _y	30
lood	0

Tabel 5.15 Geschatte emissies in 2000 in Nederland en in Zeeland door het wegverkeer 10⁶ kg

Stof	Emissie	
	Nederland	Zeeland
NO _x	157	4,7
CO	311	9,3
SO ₂	15	0,5
C _x H _y	80	0,2
Benzeen	3,2	0,1
Lood	0	0,0

Dijkverhoging

Op de wat langere termijn zal langs de Westerscheldedijk in Zuid-Beveland en Zeeuwsch-Vlaanderen binnendijs een strook van circa 30 m breed gereserveerd worden voor een nieuwe dijkverhoging in verband met de stijging van de zeespiegel.

Industrie

Een verdere industriële invulling van het Sloegebied en het havengebied bij Terneuzen zal het contrast tussen de industriële bebouwing en het open poldergebied vergroten. Indien er een beplanting wordt aangebracht, zoals bijvoorbeeld is aangegeven in plannen voor het Sloebos, zal de aanwezigheid van industrie in het landschap minder dominant zijn.

Westerschelde

Een verbetering van de waterkwaliteit van de Westerschelde, hetgeen doelstelling is van het ontwerp Beleidsplan Westerschelde, zal de natuurlijke samenstelling en het functioneren van de hier aanwezige levensgemeenschappen verbeteren. Verdieping van de vaargeulen zal een toename van de schorrand-erosie veroorzaken. Deze erosie kan door middel van steenbestortingen worden afgeremd.

Een groot verlies aan natuurwaarden treedt op wanneer in de Paulinapolder een industrieterrein wordt ontwikkeld en havenaanleg plaatsvindt. In de Westerschelde aan te leggen speciedepots zullen het landschapsbeeld veranderen.

5.12.7 Visueel-landschappelijke ontwikkelingen

Terneuzen

Terneuzen heeft binnen het stedelijke gebied ten westen van de Otheense Kreek nog maar geringe mogelijkheden voor uitbreiding van de woonfunctie.

Rekening moet worden gehouden met de stadsuitbreiding ten oosten van de Otheense kreek. Het Streekplan Zeeland wijst dit gebied aan als toekomstig uitbreidingsgebied voor Terneuzen.

Borsselepolder

Een klein gedeelte van de Borsselepolder is door de provincie aangewezen als milieupremiegebied, dat wil zeggen dat de plaatsing van windenergieprojecten zal worden gestimuleerd door hierop toegesneden premieregelingen in het kader van het Investeringsprogramma Windenergie van het Ministerie EZ en de Milieupremie Windenergie van het Ministerie VROM.

Hoofdstuk 6

EERSTE SELECTIE ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk wordt een samenvatting gegeven van de 1e fase Tracénota-MER [33], op grond waarvan Provinciale Staten van Zeeland op 10 februari 1989 hebben besloten welke tracés onderzocht moeten worden [34]. Daarna wordt per tracé aangegeven welke overwegingen een rol gespeeld hebben bij de eerste selectie van de alternatieve tracés. Met het besluit van Provinciale Staten is de eerste fase afgesloten.

Samenvatting 1e fase Tracénota-MER

De veerdiensten over de Westerschelde vormen een "bottleneck" in de noord-zuid verbindingen in Zeeland. Een WOV zal deze barrière voor een belangrijk deel opheffen. Voorts zal de WOV een belangrijk element voor de economische en maatschappelijke ontwikkelingen in Zeeland kunnen zijn. Op de lange duur is de WOV bovendien goedkoper dan de veerdiensten.

De WOV zal nieuw verkeer aantrekken. Het aantal afgelegde kilometers in heel Zeeland zal, naast de te verwachten jaarlijkse toename van circa 2 %, na de ingebruikname éénmalig met 3 à 5 % toenemen.

De WOV en de toeleidende wegen zullen - afhankelijk van het tracé - het milieu in meer of mindere mate nadelig beïnvloeden. Hoewel de bouw van de nieuwe verbinding zelf werkgelegenheid oplevert, zal door de opheffing van de PSD werkgelegenheid verloren gaan. Met het beheer en onderhoud van een WOV en het overblijvende beperkte veer zijn minder arbeidsplaatsen gemoeid dan bij de huidige veerdiensten.

Dit verlies aan arbeidsplaatsen zal - naar mag worden verwacht - worden gecompenseerd door de maatschappelijke en economische impuls, en het effect hiervan op de werkgelegenheid, die van een WOV zal uitgaan.

In de afweging van deze voor- en nadelen is naar het oordeel van het provinciebestuur de WOV een aanvaardbaar project. De positieve invloed die de WOV op de ontwikkeling van Zeeland zal hebben en het feit dat deze verbinding op de lan-

ge duur goedkoper zal zijn dan de huidige veerverbindingen, wegen op tegen de nadelen uit een oogpunt van milieu. Nadelen die overigens door een zorgvuldige tracékeuze en toepassing van beschermende en compenserende maatregelen in een aantal gevallen beperkt kunnen worden.

Besluit Provinciale Staten en afweging per tracé

Algemeen

De inspraakreacties op de Tracénota-MER WOV 1e fase onderschrijven de afweging over de aanvaardbaarheid van een WOV in overgrote meerderheid. Slechts in een enkele reactie worden de nadelen zodanig groot gevonden dat het project niet verantwoord wordt geacht of bestaat er twijfel over het nut van het project. Voor het realiseren van een vaste oeververbinding over of onder de Westerschelde is derhalve een breed maatschappelijk draagvlak aanwezig.

Bij de keuze van de tracés, die in de tweede fase worden uitgewerkt, speelden de volgende hoofdcriteria een belangrijke rol:

- de invloed op de maatschappelijke en economische ontwikkeling van Zeeland;
- de invloed op het milieu en de mogelijkheden om effecten zoveel mogelijk te beperken of te compenseren;
- de financiële randvoorwaarden van het project.

Bij het hanteren van deze criteria was het belangrijk om vast te stellen welke functie aan de WOV wordt toegekend. Voor Zeeland staat de regionale en interregionale functie voorop. Regionaal als verbinding tussen de delen van Zeeland aan beide zijden van de Westerschelde, interregionaal in de relatie van Zeeland met zijn "omgeving". Vanuit Midden- en Noord-Zeeland naar België en verder vanuit Zeeuwsch-Vlaanderen naar de randstad en de rest van Nederland.

Een dergelijke functietoekenning rechtvaardigt dat zo'n verbinding in het landelijk hoofdwegennet wordt opgenomen. Voor Zeeland is de inter-

ationale functie niet van primair belang. Er zal wel internationaal verkeer gebruik kunnen maken van de verbinding, maar de tracés zijn niet op hun geschiktheid daarvoor getoetst.

Tracé 1

De invloed op de ontwikkeling van Zeeland is naar verwachting vooral gunstig voor Walcheren en West-Zeeuwsch-Vlaanderen. Voor deze regio's is dit tracé dan ook verreweg het beste tracé. Voor de rest van Zeeland is dat duidelijk niet het geval. Het tracé ligt daarvoor te excentrisch. Tracé 1 is uit een oogpunt van milieuhygiëne en natuur en landschap één van de minst nadelige. Het is wel verreweg het duurste tracé. De kosten kunnen bij lange na niet in 25 jaar afbetaald worden. Het provinciebestuur komt tot de conclusie dat dit tracé niet zodanig grote voordelen heeft dat de hoge exploitatiekosten daarmee te billijken zouden zijn. Besloten is om dit tracé niet verder uit te werken in de tweede fase.

Tracés 2-West en 2-Oost

Voor de invloed op de ontwikkeling van Zeeland nemen deze tracés een middenpositie in, maar zijn zeker niet beter dan 3 en 4-West. Er zijn uiteraard wat meer verschillen als dat nader per regio wordt bekeken. Voor West-Zeeuwsch-Vlaanderen zijn deze tracés beter dan 3 en 4-West. Voor de overige delen van Zeeland niet, integendeel zelfs.

De tracés 2-West en 2-Oost nemen voor wat betreft de gevolgen voor het milieu, tezamen met de tracés 3 en 4-West een middenpositie in; 2-West wordt op het aspect natuur en landschap iets beter beoordeeld dan 3 en 4-West. De tracés 2-West en 2-Oost zijn ook duur: in 25 jaar zullen ze nog lang niet zijn afbetaald.

Dezelfde afweging als bij tracé 1, zij het minder expliciet, kan ook hier worden gemaakt. Tracé 2-West en 2-Oost hebben met name ten opzichte van de varianten 3 en 4-West niet zodanige voordelen, dat de veel "hogere prijs" daarvoor gerechtvaardigd zou zijn. Besloten is daarom dan ook om de tracés 2-West en 2-Oost na de eerste fase af te laten vallen.

Tracés 3 en 4 west

De invloed op de ontwikkeling van Zeeland is positief en de tracés 3 en 4-West "scoren" gemiddeld. De tracés zijn niet het meest milieuvrien-

delijk, maar op geen van de milieuhygiënische- en natuur- en landschapsaspecten worden deze varianten als het meest nadelig beschouwd. Bij tracé 3 zijn er de beste mogelijkheden om de nadelige invloeden voor een deel te compenseren door natuurbouw.

Na 4-Oost zijn deze tracés vooralsnog het meest gunstig uit financieel oogpunt. Deze varianten kunnen in iets meer dan 25 jaar schuldenvrij zijn.

De bezwaren tegen tracé 3 richten zich aan de zuidkant op de volgende aspecten:

- onvoldoende aansluiting op het Belgische wegennet;
- externe veiligheidsrisico's bij een brugverbinding.

De aansluiting van tracé 3 op het Belgische wegennet is wat minder goed dan bij 4-West en 4-Oost, maar niet zo veel minder dat het daarom onaanvaardbaar zou zijn.

Eventuele risico's op het punt van de externe veiligheid - het aanlandingspunt van tracé 3 op Zeeuwsch-Vlaanderen ligt op circa 350 m van de installaties van DOW Benelux - zijn vooralsnog geen argument om tracé 3 af te laten vallen. In de tweede fase zal dat aspect nader moeten worden bezien.

Aan de noordkant is als bezwaar tegen de tracés 3 en 4-West aangevoerd, dat een aantal dorpskernen in Zuid-Beveland geïsoleerd zullen worden, zoals Borssele (3 en 4 west) en Ellewoutsdijk (4 west). De opzet is om de bestaande infrastructuur zoveel mogelijk te handhaven en door middel van viaducten de belangrijkste bestaande wegen over de nieuwe weg te voeren.

De visuele barrière die zo'n nieuwe weg in het landschap zou kunnen opleveren, moet door een zorgvuldige inpassing zoveel mogelijk voorkomen worden. Ook aan dit aspect zal in de tweede fase nader aandacht worden besteed. Besloten is om de tracés 3 en 4-West in de tweede fase verder uit te werken.

Tracé 4-Oost

Tracé 4-Oost heeft duidelijk de potentie om een positieve invloed op de ontwikkeling van Zeeland uit te oefenen. Het tracé is voor het milieu het meest nadelige tracé, omdat het de Zak van Zuid-Beveland (waarvan een groot deel als grote landschapseenheid is aangewezen) doorsnijdt.

Dit tracé scoort uit financieel oogpunt het beste: binnen 25 jaar is deze variant naar verwachting schuldenvrij. Het tracé heeft de meeste mogelijkheden om uit te groeien tot een wegverbinding van internationale allure. Vanuit de Zeeuwse optiek is dat echter niet gewenst.

Door velen worden de nadelen van tracé 4-Oost als zodanig groot ervaren dat het niet als een aanvaardbaar alternatief wordt beschouwd. Besloten is daarom om het tracé in de tweede fase niet mee te nemen.

Tracé 5

Tracé 5 is net als tracé 1 excentrisch gelegen en is daarom slechts voor enkele regio's, en zeker niet voor heel Zeeland, het beste tracé.

Bij dit tracé wordt de excentrische ligging echter voor een deel gecompenseerd doordat het autoveer Vlissingen-Breskens bij deze variant in stand gehouden zal worden. Dit tracé wordt van de in de eerste fase bestudeerde tracés, met name vanwege de geringe lengte van het tracé, als het meest milieuvriendelijk beschouwd.

Variant 5 zal niet geheel schuldenvrij zijn binnen 25 jaar. Door aanpassingen in de exploitatie van de veerdienst is echter naar verwachting een verlaging van de exploitatielasten van de veerdienst mogelijk, zodat variant 5 - financieel gezien - vergelijkbaar wordt met de tracés 3 en 4-West.

Dit betreft dan de lengte van de periode waarin de bouwkosten van de WOV zijn afgelost. Het is de opzet dat na deze periode de tol verdwijnt en dat het rijk dan de zorg voor de WOV op zich neemt. Ook de bijdrage van de provincie voor de WOV, 4 miljoen gulden per jaar, zal vervallen. Het overblijvende veer blijft dan in eigendom van de provincie.

Bij een beperkt veer (hiermee wordt een veer bedoeld voor fietsers en voetgangers op de lijn Vlissingen-Breskens, zoals bij de varianten 2 west, 2-Oost, 3, 4-West en 4-Oost is meegenomen) zijn de exploitatielasten van dezelfde orde als de bijdrage van de provincie voor de WOV. Deze exploitatielasten hebben echter een blijvend karakter.

De exploitatielasten van een autoveer, die helemaal door de provincie moeten worden gedragen, zullen zonder tol 25 à 30 miljoen gulden per jaar bedragen (prijsbasis 1989) en hebben eveneens een blijvend karakter.

Omdat tracé 5, naar het oordeel van het provinciebestuur, het meest milieuvriendelijke alternatief is en voor de ontwikkeling van Zeeland positief scoort wordt (ondanks het financiële probleem op langere termijn) dit tracé in de tweede fase meegenomen. Daarbij zal vooral aan het financiële aspect de nodige aandacht worden geschonken.

Nieuwe tracés

Naar aanleiding van de 1e fase Tracénota-MER zijn ook nieuwe tracés voorgesteld. Dat betreft in de eerste plaats het 0⁺-alternatief: een betere verbinding naar de Liefkenshoekstunnel.

Deze verbinding zou op twee manieren gerealiseerd kunnen worden, welke beide grote bezwaren met zich meebrengen:

- de ene verbinding zal bestaande en toekomstige haven- en industriegebieden van Antwerpen moeten doorkruisen en zal daarom veel te duur worden.
- de andere verbinding zal weinig winst opleveren ten opzichte van de bestaande verbinding Hulst-Sint Niklaas maar zal wel landschappelijke gebieden doorsnijden.

Het 0⁺- alternatief wordt niet meegenomen in de tweede fase.

Door gemeente Borsele is een variant op tracé 2 voorgesteld. Op Zuid-Beveland loopt het tracé tussen het dorp Borssele en het Sloegebied. De redenen die de gemeente Borsele daarvoor aanvoerde zijn:

- de dorpen Ellewoutsdijk en Borssele worden niet geïsoleerd;
- de weg zal een duidelijke afscheiding vormen tussen het Sloegebied en het landelijk gebied.

Ten aanzien van dit voorstel wordt het volgende opgemerkt.

Het tracé bevindt zich op een afstand van circa 200 m van de dorpskern Borssele. Het tracé ligt daardoor in de zone rondom de woonbebouwing, zoals die door de Wet geluidhinder wordt voorgeschreven voor een dergelijke weg.

Dit betekent dat aan de dorpszijde zware voorzieningen aangebracht moeten worden om de geluidhinder te beperken. Het tracé doorsnijdt verder een in het bestemmingsplan Sloe 1982 voor de PZEM bestemd terrein en ligt in het tracé van de hoogspanningsleiding.

Om deze doorsnijdingen te voorkomen is een meer oostelijk tracé denkbaar. Daarvoor zijn dan echter scherpe bochten nodig. Bovendien komt de weg dan op zeer korte afstand van de kern Borssele te liggen waardoor de geluidproblemen nog meer toenemen. In de variant van de gemeente Borsele is het vervolg in de rivier op tracé 2-Oost gericht.

Om dit te realiseren is in de verbinding een bocht in de rivier nodig waardoor een hangbrug niet meer mogelijk is en een tunnel hier dan de enige oplossing is. De bocht in de tunnel is echter uit oogpunt van verkeersveiligheid nadelig. Omdat de tunnel de rivier schuin oversteekt is deze langer dan bij tracé 2-West en dus duurder. Met de benodigde aanvullende geluidwerende voorzieningen zal deze variant van de gemeente Borsele ten opzichte van tracé 2-Oost circa 150 miljoen gulden meer kosten.

Een variant op het door de gemeente Borsele voorgestelde tracé zou kunnen zijn een verbinding welke aansluit op 2-West.

Hier doen zich echter min of meer dezelfde problemen voor. Aan de ene kant is er dan sprake van een bochtig tracé dicht langs de kern Borssele maar dat het terrein van de PZEM ontziet en anderzijds een tracé dat verder van de kern ligt maar dit PZEM-terrein doorkruist. De tunnel is niet veel langer dan bij tracé 2-West maar heeft wel het bezwaar van een bocht. De meerkosten ten opzichte van tracé 2-West zijn circa 35 miljoen gulden.

Tenslotte is nog een variant mogelijk waarbij de afstand tot de kern Borssele groter is (circa 400 m in plaats van 50 à 100 m) maar overigens wel het PZEM-terrein wordt doorsneden.

Dit heeft als gevolg dat de Westerschelde ten westen van tracé 2-West zal moeten worden gekruist waardoor deze kruising circa 100 miljoen gulden duurder is dan 2-West. Dit komt doordat de oversteek langer is en de rivier daar dieper is. Een bezwaar tegen deze oplossing is ook dat in de Westerschelde de slikken in de Nol worden gekruist.

Concluderend kan worden gesteld dat de door gemeente Borsele aangevoerde variant ten opzichte van de tracés 2-West en 2-Oost een aantal nadelen oplevert. Deze wegen niet op tegen de door de gemeente Borsele naar voren gebrachte voordelen waardoor deze variant niet als een verbetering kan worden beschouwd. Deze variant zal daarom niet in de tweede fase worden uitgewerkt.

Besluit

Provinciale Staten van Zeeland hebben op basis van de Tracénota-MER eerste fase besloten om de tracés 3, 4-West en 5 (als het meest milieuvriendelijke tracé), in de tweede fase meer gedetailleerd in onderzoek te nemen.

Het nul-alternatief, bestaande uit het handhaven van de huidige veerdienst, zal daarbij als referentiekader dienen.

Standpunt Rijk

De minister van Verkeer en Waterstaat heeft het college van Gedeputeerde Staten van Zeeland in september 1989 geschreven dat van realisatie van een volledige brugoplossing moet worden afgezien.

De minister schrijft: "Op uw verzoek is met België intensief overlegd over een vaste oeververbinding over c.q. onder de Westerschelde. Bij de afronding van dit overleg (op ministerieel niveau) bleek dat België onoverkomelijke bezwaren heeft tegen de aanleg van een brugverbinding over de hoofdvaargeul in de Westerschelde. Deze bezwaren zijn gericht tegen het principe van een brugverbinding ongeacht de doorvaarthoogte omdat een brug in de opvatting van België altijd enige belemmering voor de scheepvaart zal veroorzaken.

Het realiseren van een brug wordt door België in strijd geacht met de, uit het Scheidingsverdrag van 1839 volgende, vrije scheepvaart op de Westerschelde. Deze interpretatie wordt door Nederland niet gedeeld. Het is echter goed gebruik dat Nederland op alle beleidsterreinen en in praktische zaken ernstig rekening houdt met de belangen van zijn buurlanden.

Deze lijn, waarbij in het totaal van de belangenafweging de mening van het buurland zwaar weegt, wil ik voortzetten. Met het oog op een goed nabuurschap is daarom besloten dat moet worden afgezien van een volledige brugverbinding over de Westerschelde. In sterke mate is dit besluit bepaald door het feit dat geconstateerd moet worden dat overduidelijk was, dat wijziging van het eenmaal ingenomen standpunt aan Belgische zijde niet te verwachten was. Vanzelfsprekend ga ik er vanuit dat van deze beslissing een positief effect uitgaat op de relaties tussen beide landen." Einde citaat.

Het college van Gedeputeerde Staten van Zeeland acht het afwijzen van de brugoplossingen

voor de provincie op basis van deze overwegingen niet aanvaardbaar. Er worden door de minister geen functionele en zakelijke argumenten aangevoerd. Ook weegt in de door de minister gemaakte afweging het door België naar voren gebrachte bezwaar tegen de brug over de hoofdvaargeul naar het oordeel van de provincie Zeeland te zwaar ten opzichte van het eigen nationale en regionale belang.

Gelet op deze overwegingen en het feit dat over dit onderwerp nog overleg tussen minister en kamer zal worden gevoerd heeft het provinciebestuur besloten in deze tracénota-MER de brugoplossingen vooralsnog te handhaven.

Voor de tracékeuze is de vraag of de oeververbinding in de vorm van een brug of een tunnel zal worden gerealiseerd overigens niet van primair belang.

In de tracénota is op plaatsen waar brugoplossingen worden beschreven de tekst in een grijs vlak geplaatst. Indien na overleg tussen de minister en de kamer alsnog door het provinciebestuur wordt besloten dat de brugoplossingen niet kunnen worden uitgevoerd zijn deze tekstgedeelten niet meer relevant en kunnen ze door de lezer worden overgeslagen.

Het overige gedeelte van de nota bevat dan de benodigde informatie om tot een tracékeuze te kunnen komen. Alleen de tracés waarbij sprake is van een tunnel onder de hoofdvaargeul zijn in dat geval nog in beeld.

Hoofdstuk 7

UITWERKING ALTERNATIEVEN

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de tracés 3, 4-west (hierna kortheidshalve 4W) en 5 uitgewerkt. Het nul-alternatief - dat als referentie voor de beoordeling van de effecten van de verschillende tracés dient - is beschreven in hoofdstuk 3 van deze nota. Naast de in de eerste fase bestudeerde tracés wordt op verzoek van de Exploitatiemaatschappij Westerschelde een variant op tracé 4W onderzocht en beschreven (brug-tunnel oplossing). Deze variant wordt in het rapport als "4W-EW" aangeduid. Wanneer het bij de overige tracés brug-tunneloplossingen betreft dan worden deze aangeduid met "BT". Brug-brugoplossingen worden aangeduid met "BB".

Ook voor tracé 5 is in dit hoofdstuk een variant toegevoegd. Bij deze variant, aangeduid met "tracé 5V", is de ligging en uitvoering van de WOV en toeleidende wegen gelijk aan tracé 5 zelf. Het verschil zit in wijze waarop de veerverbinding tussen Vlissingen en Breskens wordt uitgevoerd.

De ligging van de tracés is op de bij deze nota gevoegde overzichtskaart (1 : 100.000) aangegeven. In dit hoofdstuk zijn kaarten (1 : 25.000) van de tracés opgenomen die een meer gedetailleerd beeld geven van ligging van de voorgestelde tracés. Bij de hiernavolgende beschrijving van de tracés worden eerst de algemene, voor ieder tracé geldende kenmerken gegeven. Daarna worden de verschillende tracés afzonderlijk beschreven. Hierbij is aangegeven waar en op welke wijze in het ontwerp van het tracé met de milieuaspecten rekening is gehouden.

7.2 Beschrijving tracés

7.2.1 Algemeen

Ontwerpnormen

Het ontwerp van de WOV en de toeleidende wegen en overige (aansluitende) wegen is geba-

seerd op de Richtlijnen voor het Ontwerpen van Autosnelwegen (ROA) en de Richtlijnen voor het Ontwerpen van Niet Autosnelwegen (RONA). Deze richtlijnen hebben betrekking op dwarsprofiel, boogstralen en hellingen (horizontaal- en verticaal alignement), kruispunten en overige ontwerpelementen. De langshelling in de op- en afritten van de bruggen of tunnels bedraagt maximaal 4,5%, zodat er in opgaande richting geen kruipstroken nodig zijn.

Bij de ingebruikneming zal de verkeersintensiteit nog niet zodanig zijn dat direct een dubbelbaans uitvoering is vereist. Op praktische gronden is de oeververbinding echter over de gehele lengte dubbelbaans ontworpen. Indien de toeleidende wegen - in eerste instantie - enkelbaans worden uitgevoerd zal in het dwarsprofiel ruimte worden gereserveerd voor de tweede rijbaan. Een tijdelijke enkelbaans uitvoering stelt overigens aanvullende eisen ten aanzien van het inhaalzicht. Op dit punt zijn de RONA van kracht (categorie 3).

De toeleidende wegen in tracé 5 zijn kort en sluiten aan op dubbelbaanswegen (A58 en N60). Daarom worden deze direct met 2x2 rijstroken uitgevoerd.

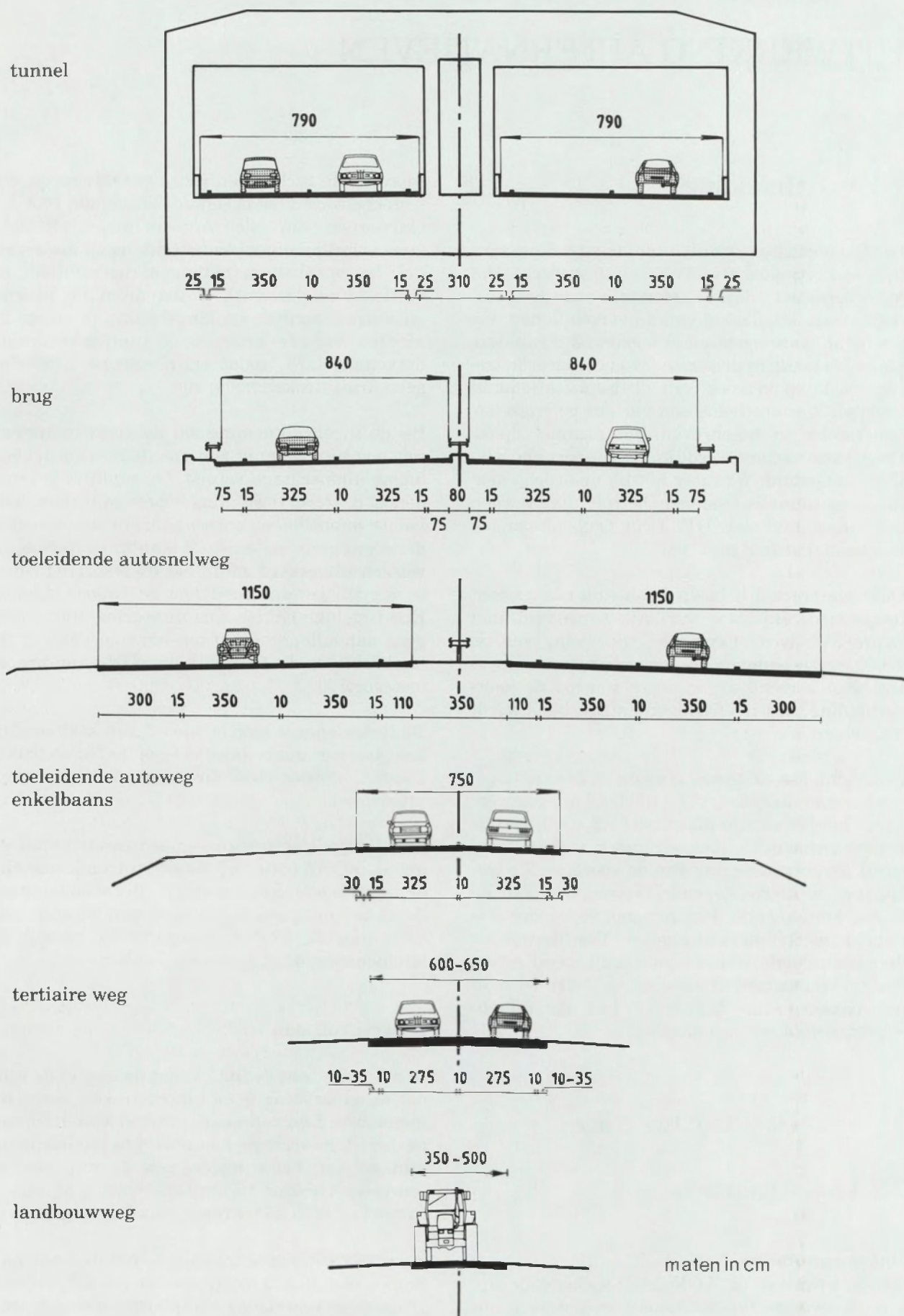
Aansluitende secundaire wegen moeten voldoen aan de RONA (categorie 5) met uitzondering van de te verleggen S11 (categorie 3). De aansluitende of te verleggen tertiaire wegen moeten voldoen aan de RONA (categorie 6), terwijl de landbouwwegen in categorie 7 vallen.

Dwarsprofielen

In afwijking van de ROA krijgt de weg in de tunnel of op de brug geen vluchtstroken van 3,00 meter breed en redresseerstroken van 1,10 meter breed. In verband met beperkte profielruimte kunnen aan beide zijden van de weg slechts redresseerstroken ter breedte van 0,25 meter (tunnel) of 0,75 meter (brug) worden toegepast.

Waar de toeleidende weg niet in het uiteindelijke profiel met 2 x 2 rijstroken wordt uitgevoerd, krijgt deze vooralsnog één rijbaan met een ver-

figuur 7.1 Algemene dwarsprofielen, brug, tunnel en toeleidende wegen (RONA en ROA)



hardingsbreedte van 8,60 meter. De breedte van de rijbaan met twee rijstroken is enigszins ruimer gekozen dan de RONA norm voorschrijft en bedraagt 3,50 meter voor elke rijstrook, met redresseerstroken van 0,60 meter.

Het dwarsprofiel van de aansluitende secundaire wegen bestaat uit een verhardingsbreedte van 7,50 meter. De breedte van de rijstroken is hier in afwijking van de RONA 3,25 meter.

Van de aansluitende of te verleggen tertiaire wegen bestaat het dwarsprofiel uit een verhardingsbreedte van 6,50 meter of 6,00 meter, al naar gelang de verhardingsbreedte van de bestaande weg. De breedte van de rijstroken bedraagt dan respectievelijk 3,00 meter of 2,75 meter. Landbouwwegen verkrijgen naar gelang functie en situatie een verhardingsbreedte van 3,50 à 5,00 meter. Tweezijdige fietspaden zijn 2,50 meter breed en enkelzijdige 3,00 meter breed. Waar langs de weg beplanting is gewenst is in het ontwerp extra bermbreedte voorzien.

Alignement

Het alignement wordt bepaald door de voorwaarden, die worden gesteld vanuit de functie van de weg, de inpassing in het landschap, de geografische en nautische dwangpunten, de geologische en morfologische omstandigheden en akoestische normen. Het horizontale en verticale alignement worden in samenhang met elkaar vastgesteld. Het wegbeeld moet steeds duidelijk herkenbaar en éénduidig te interpreteren zijn.

Kunstwerken

De in de tracés opgenomen kunstwerken moeten in verband met de verkeersbelasting voldoen aan de in de Voorschriften voor het Ontwerpen van Stalen Bruggen (VOSB 1963) voorgeschreven verkeersklasse.

Deze zijn voor kunstwerken in:

- *primaire- en secundaire wegen*
verkeersklasse 60
- *tertiaire- en landbouwwegen*
verkeersklasse 45
- *fietspaden*
verkeersklasse 30

Voorts moeten zij voor wat betreft de afmetingen voldoen aan de in de RONA of ROA voor de bijbehorende wegcategorie gestelde richtlijnen.

Waterkeringen

Op diverse plaatsen worden zeedijken en eerste binnendijken gekruist. De waterkerende functie van deze dijken moet ook tijdens de uitvoering van de WOV, gehandhaafd blijven. Hiermee is in het ontwerp rekening gehouden. Zo zullen, bijvoorbeeld bij een tunneloplossing langs de oprit-ten van de tunnel, kaden worden aangelegd (een waterslot).

Oeverbescherming en bodemverdediging

Voor alle tracés geldt, dat de grondslag in de rivier bestaat uit valgevoelig zand. Hierdoor wordt uit oogpunt van veiligheid een nieuwe oeverbescherming aangebracht ter plaatse van brugpijlers in de oever, op de koppen van de damvakken en eilanden en daar waar ten behoeve van het afzinken van de tunnel de bestaande oeververdediging wordt doorbroken. De invloed van de uit te bouwen damvakkoppen bepaalt de lengte van de nieuw aan te brengen oeverbescherming. De oeverbescherming bestaat uit kraag- en zinkstukken, afgestort met breuksteen. Voor glooiingen worden betonblokken of betonzuilen en bestortingen van breuksteen toegepast.

Ter voorkoming van ontgrondingen wordt ter plaatse van de pijlerbruggen over de volle lengte een 1,00 m dikke bodemverdediging aangebracht, bestaande uit 0,50 m fosforslakken en 0,50 m stortsteen. Aansluitend op de tunnelafdekking van zand of steenachtige materialen wordt op diverse plaatsen een 0,50 m dikke bodembescherming van fosforslakken aangebracht. De breedte hiervan is sterk afhankelijk van de mate, waarin de tunnel boven de oorspronkelijke rivierbodem uitsteekt.

Afwatering

Op diverse plaatsen worden watergangen, poldersloten en kavelsloten gekruist. De afwatering van de polders moet, ook tijdens de uitvoering, gewaarborgd blijven. Ook moet in een goede afwatering van de nieuwe wegen worden voorzien. Hiermee is in het ontwerp rekening gehouden, onder meer door het bouwen van bruggen en duikers, en het graven van bermsloten.

Geluidswallen en geluidsschermen

Ter voorkoming van geluidhinder worden op een

aantal plaatsen geluidswallen of -schermen aangebracht. Dit zal in hoofdzaak gebeuren daar waar de weg dicht langs woonbebouwingen gaat, zoals het Boerengat, De Knol, Wulpenbek, De Griete, De Val, Terneuzen-Zuid, Kruiningen, Noordstraat en afzonderlijk staande woningen.

Ook bij natuurterreinen zullen geluidwerende voorzieningen worden aangebracht. Bij de tracé-beschrijvingen wordt hierop nader ingegaan.

Voorzieningen ten behoeve van het grondwater

Daar waar in het tracé zoet grondwater aanwezig is worden ter voorkoming van verontreiniging van het grondwater door uitloging van bouwmaterialen (zout zand), gladheidsbestrijding (pekkel), zoute kwel en de uitworp van het wegverkeer (olie) waterdichte kunststofvliezen, nieuwe kleipakkingen of rioleringsstelsels aangebracht.

Additionele voorzieningen

Met additionele voorzieningen ten behoeve van het gebruik van de weg, zoals bewegwijzering, verlichting, markering en bebording, parkeerplaatsen, tol- en andere stations is in de plannen rekening gehouden. Voor bewegwijzering, verlichting, markering en bebording worden overigens naderhand afzonderlijke plannen opgesteld.

Tunnels voor amfibieën en klein wild

Voor amfibieën en klein wild worden naast de duikers voor de afwatering bovendien op een aantal plaatsen tunneltjes gelegd om gebieden ter weerszijden van de weg met elkaar te verbinden.

Beplanting

Voor de toeleidende wegen naar de WOV en aansluitende wegen wordt een beplantingsplan opgesteld, dat zo goed mogelijk aansluit bij het huidige landschap.

Op eventuele overhoeken kan, indien passend in het landschap, natuurbouw worden geplaatst.

In het beplantingsplan zal worden ingespeeld op de adviezen van de landschapsdeskundigen.

Ingravingen en ophogingen

Ten behoeve van de aanleg van de WOV met toeleidende wegen zullen op Zuid-Beveland, in Zeeuwsch-Vlaanderen en in de Westerschelde ingravingen en ophogingen plaatsvinden, die afhankelijk van het verticaal alignement sterk kunnen verschillen.

In het algemeen geldt echter het volgende:

Ingravingen op het land

- wegcunet variërend van circa 0,25 m tot 0,50 m onder maaiveld;
 - zandophogingen voor opritten of hoog gelegen weggedeelten, 0,25 m (laag teelaarde);
 - bermsloten, gemiddeld 1,50 m diep;
 - watergangen, variërend van 2,00 m tot 3,00 m diep;
 - bouwput voor tunnelingang voor de verschillende tracés verlopend van 1,00 m tot circa 13,50 m diep;
 - bouwdok voor tunnelementen 12,00 m diep.
- bouwput voor ankerblok hangbrug voor de verschillende tracés van 8,00 m tot 9,50 m diep.

Ophogingen op het land

- opritten naar viaducten en landbouwtunnels, gemiddeld van 1,00 m tot 6,00 m hoog;
- opritten naar de WOV, verlopend van 1,00 m tot circa 12,50 m hoog;
- waterkerende binnendijken en geluidswallen van 3,00 m tot 5,00 m hoog;
- zeedijken van 7,00 m tot 9,00 m hoog.

Diepteligging (t.o.v. NAP) in de Westerschelde

- Voor aanleg tunnel, tracé 3, verlopend van 1,00 m tot 26,00 m; tracé 4W, verlopend van 0,00 m tot 30,00 m; tracé 4W-EW, verlopend van 8,00 m tot 26,00 m; tracé 5, verlopend van 10,00 m tot 26,00 m;

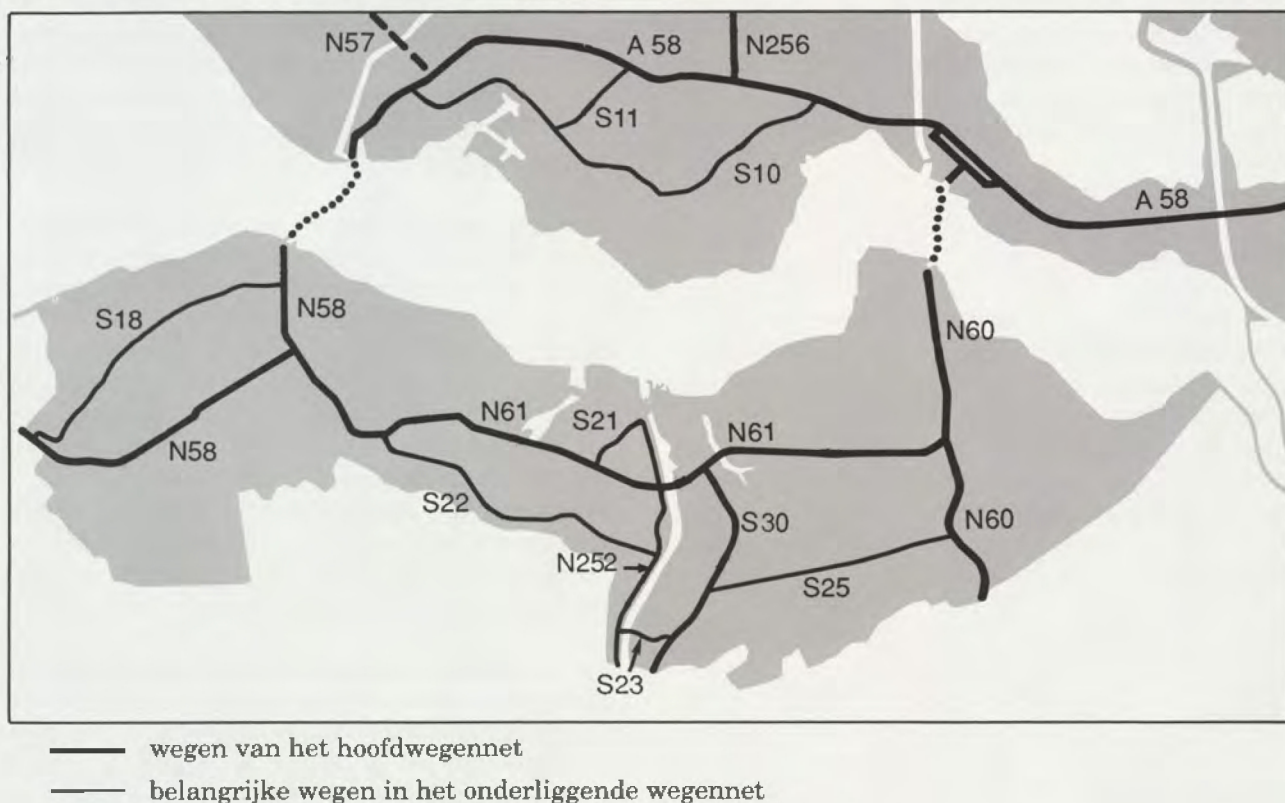
Ingravingen in de Westerschelde

- vaargeulcorrectie, tracé 3, verlopend van 0,00 m tot 12,00 m; tracé 4W, verlopend van 0,00 m tot 6,00 m;
- werkhaven, verlopend van 0,00 m tot 9,00 m.
- bij tunnels diverse maten

Ophogingen in de Westerschelde

- damvakken en eilanden, gemiddeld verlopend van 5,00 m tot 10,00 m;
- stroomgeul ter plaatse van tunnel, tracé 3, verlopend van 1,00 m tot 10,00 m; tracé 4W, verlopend van 1,00 m tot 13,00 m; tracé 4W-EW, verlopend van 1,00 m tot 7,00 m.

figuur 7.2 Hoofdwegen in het studiegebied



Op basis van deze werkschrijvingen wordt in hoofdstuk 8 van de Tracénota-MER het effect van realisatie van de WOV op natuur en landschap beschreven.

Waar het vanwege de kans op nadelige effecten op het milieu wenselijk of noodzakelijk is zullen in het tracé aanvullende voorzieningen worden getroffen om de effecten te beperken of te voorkomen.

Locatie bouwdok tunnelelementen

Voor de bouw van de tunnels is een bouwdok noodzakelijk. Hierin worden de tunnelelementen geprefabriceerd die vervolgens naar de tunnellocatie worden getransporteerd. Gekozen kan worden uit een tracégebonden locatie en een niet-tracégebonden locatie.

De tracégebonden locatie is voor:

- tracé 3, bij de werkhaven op de Middelpaalt;
- tracé 4W en 4W-EW, ten oosten van het tracé op de zuidzijde van de Plaat van Baarland;
- tracé 5, bij de werkhaven op de Platen van Ossensisse.

Deze drie locaties zijn moeilijk bereikbaar en leggen - gedurende de aanleg van de oeververbinding - een groot beslag op het aanwezige intergetijdgebied. Om deze redenen is voornamelijk gekozen voor een niet tracégebonden locatie.

De twee mogelijke niet-tracégebonden locaties zijn gelegen in het havengebied Vlissingen-Oost (Sloegebied) en juist ten westen van de voorhaven van het kanaal Terneuzen-Gent.

De locatie in Vlissingen-Oost is zodanig gekozen, dat het bouwdok een onderdeel vormt van de toekomstige verlengde Kraaijerhaven en buitendijks kan worden aangelegd. Na het gereedkomen van de WOV wordt het niet meer aangevuld. Met de vrijkomende grond wordt het aangrenzende haven terrein opgehoogd. De locatie is uitstekend bereikbaar via de Frankrijkweg. De vaaruitgang komt uit in de Kraaijerhaven. In verband met de bebouwing in de omgeving zal retourbemaling worden toegepast.

De locatie ten westen van de voorhaven van het kanaal Terneuzen-Gent is binnendijks en zodanig gekozen dat het bouwdok een onderdeel vormt van de mogelijke uitbreiding van de voorhaven van het kanaal. De bouwput wordt na het gereedkomen van de WOV niet meer aangevuld,

zodat de landbouwgrond definitief verloren is. De locatie is redelijk bereikbaar. De vaaruitgang komt via de zeedijk uit op de Pas van Terneuzen. In verband met bebouwing in de omgeving moet een verlaging van de grondwaterstand in de nabijheid van het bouwdok worden voorkomen of beperkt.

Werkhaven

Ten behoeve van de bouw van de oeververbinding is de aanleg van een werkhaven noodzakelijk. De locatie is in elk tracé voorzien aan de oostzijde van een midden in de rivier gelegen damvak of eiland. De werkhaven is met een weg aangesloten op de weg over de WOV. Vooral nog wordt ervan uitgegaan dat de werkhaven aan het einde van de bouw van de WOV weer wordt opgeruimd.

7.2.2 Tracé 3

Zuid-Beveland

In Zuid-Beveland wordt het tracé in hoofdzaak bepaald door de aansluiting op de S10 en de S11 nabij het havengebied Vlissingen-Oost, de rechte kavelstructuur in de polders en het aanlandingspunt ten westen van Ellewoutsdijk. Het tracé sluit zodanig aan op het hoofdwegennet dat een vlotte doorstroming richting Walcheren en richting Zeelandbrug (A58) mogelijk is.

Het tracé begint ten zuidwesten van Nieuwdorp. Vanaf de Frankrijkweg wordt de S10 verhoogd en kruisingsvrij over de spoorlijn Goes-Vlissingen-Oost en de Borsselsedijk heengevoerd. Het tracé kruist daarna hoog de omgelegde S11, die vanuit de richting Goes wordt doorgetrokken naar de zuidelijke rondweg van Vlissingen-Oost. Hier wordt een ongelijkvloerse aansluiting gemaakt (driekwart klaverblad). Hierna buigt het tracé af in zuidelijke richting. In de Borsselepolder ligt het tracé gemiddeld op 0,60 m boven maaiveld en loopt over grote lengte evenwijdig met de Jurjaneweg. Hierdoor ontstaat de minste snij schade voor de landbouw. Over de Paardengatsche watergang komt een brug.

Ter plaatse van de Monsterweg (T36) krijgt het tracé een ongelijkvloerse aansluiting met de (omgelegde) S10 en de T36. Hier krijgen de dorpskern Borssele en de Zak van Zuid-Beveland een aansluiting op de weg naar de WOV. Het tracé verlaat daarna de Borsselepolder

en gaat over een lengte van circa 400m buitendijks. De zeewering zal daarvoor omgelegd moeten worden. In het hierdoor ontstane polder-tje zal een tolstation worden aangelegd. Op deze plek wordt dit station grotendeels omsloten door hoge dijken waardoor de visuele hinder kan worden beperkt.

Juist ten westen hiervan wordt in de Borsselepolder langs de zuidzijde van het tracé een parkeerplaats met een benzinestation aangelegd.

Het tracé wordt dan over de verlengde waterkerende binnendijk (Staartsche dijk) gevoerd. In de Ellewoutsdijkpolder volgt het tracé, op een hoogte van gemiddeld 1,00 m boven maaiveld, een vlak onder de kust liggende kavelsloot. Hierdoor wordt een goede inpassing in de bestaande kavelstructuur verkregen. Bovendien kan de strook tussen het tracé en de zeedijk worden ingericht als natuurterrein (karrevelden).

Het tracé buigt daarna af naar het aanlandingspunt van de WOV. Hierdoor wordt het langs de zeedijk gelegen karreveld doorsneden, maar deze doorsnijding kan in het eerder genoemde gebied worden gecompenseerd. Het aanlandingspunt is ten westen van de "Inlaag 1887" gesitueerd, zodat dit natuurgebied geheel blijft behouden. Ter afscherming van deze voor de natuur waardevolle gebieden zal een geluidswal worden aangelegd.

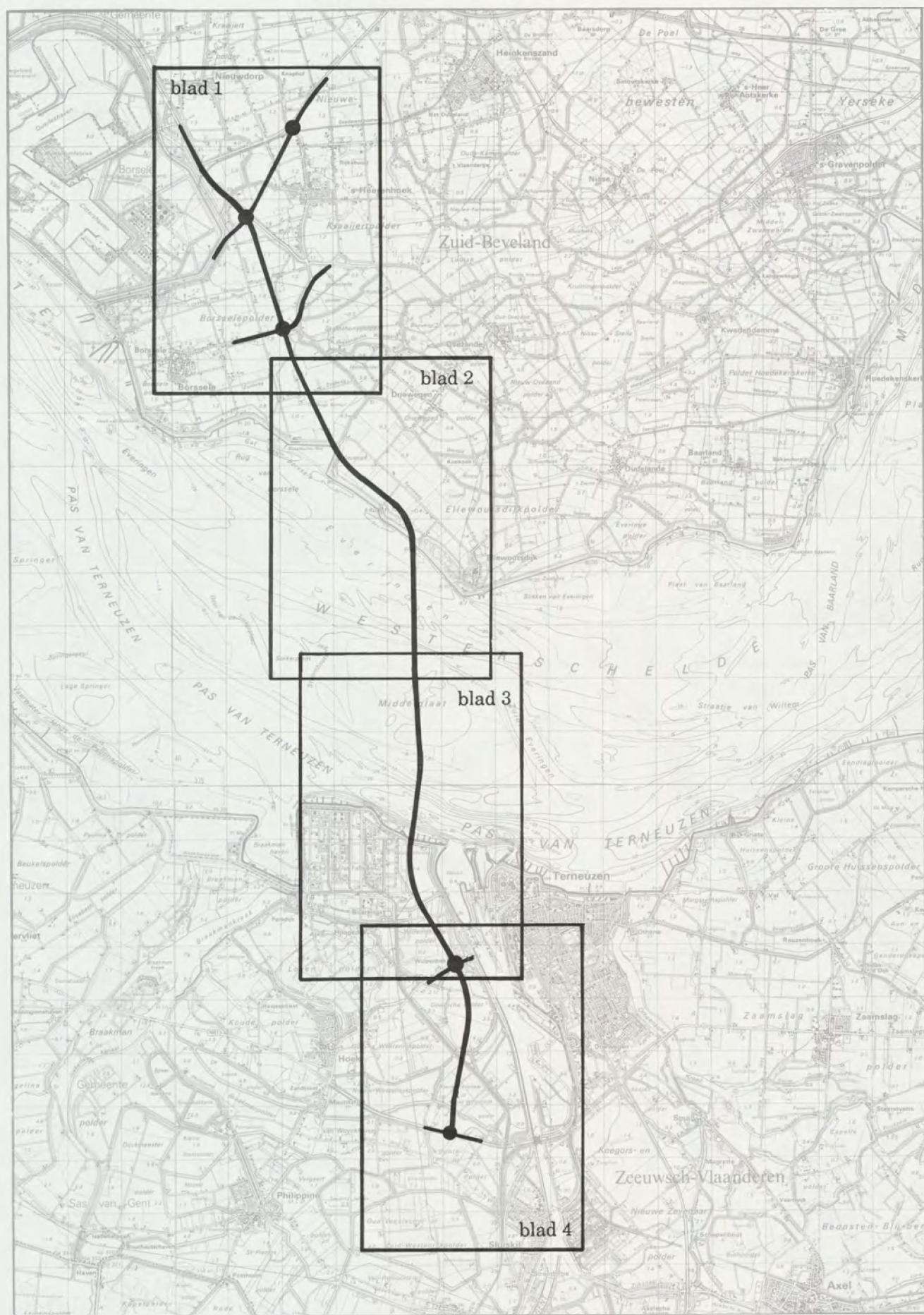
Westerschelde

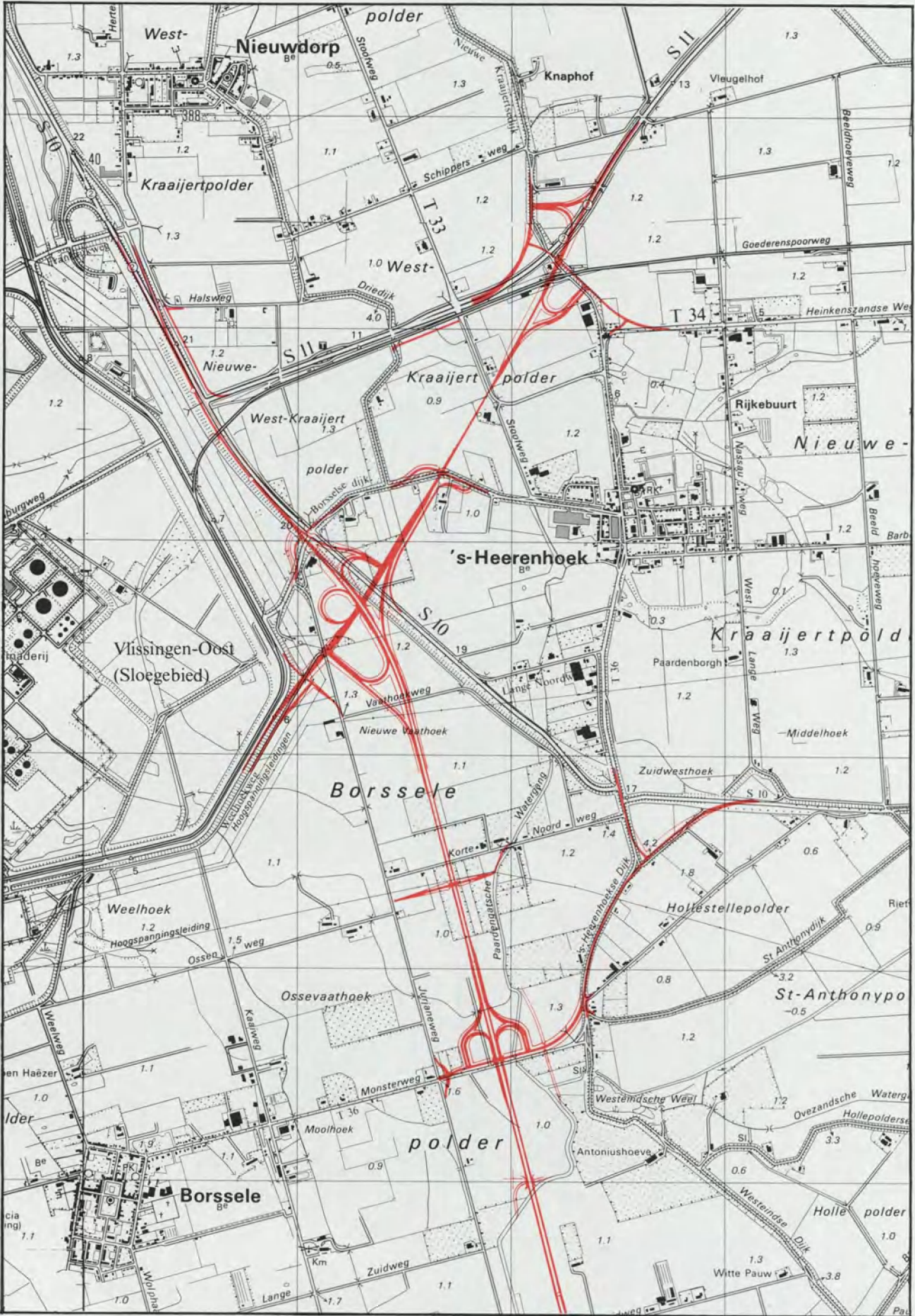
Het tracé verlaat Zuid-Beveland met een oprit over de zeedijk heen en kruist door middel van een aanbrug op een damvak (240 m) en een hangbrug (2.100 m, maximale hoogte NAP +61,00 m) de Everingen.

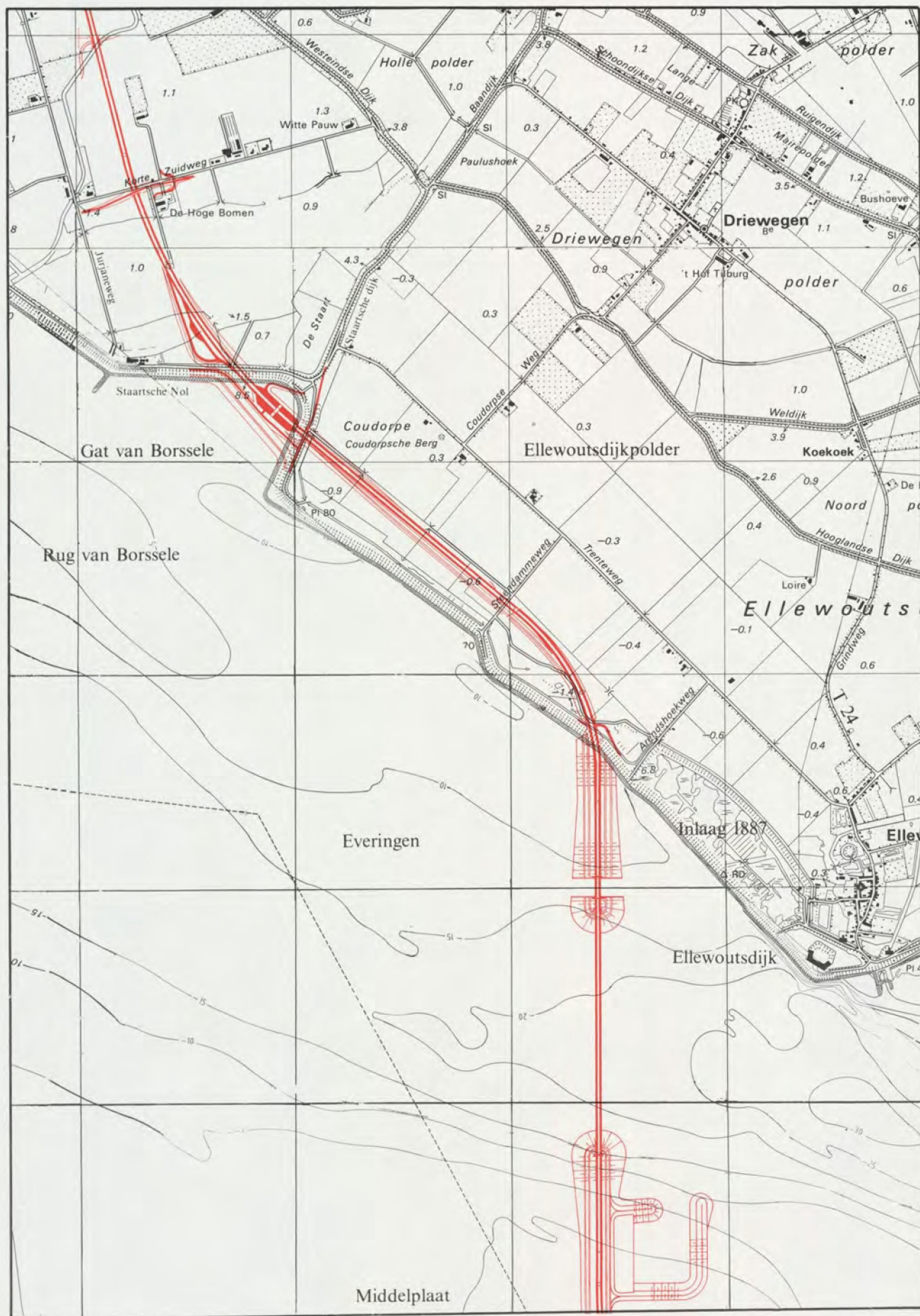
Aan de noordoostzijde van het damvak op de Middelpaat wordt een werkhaven aangelegd. De haveninvaart sluit aan op de Everingen. Het tracé gaat vervolgens op een damvak (1.750 m) over de Middelpaat en kruist daarna met een tunnel (1.700 m, maximale diepte circa NAP -37,00 m) de Pas van Terneuzen, waar het met een oprit aansluit op het landtracé.

In het geval van een brug-brugoplossing gaat het tracé na de kruising van de Everingen verder met een aanbrug (240 m), een damvak (1.180 m) en een aanbrug (360 m) over de Middelpaat. Het tracé kruist daarna met een hangbrug (1.780 m, maximale hoogte NAP +61,00 m) de Pas van Terneuzen en de zeedijk, waarna het

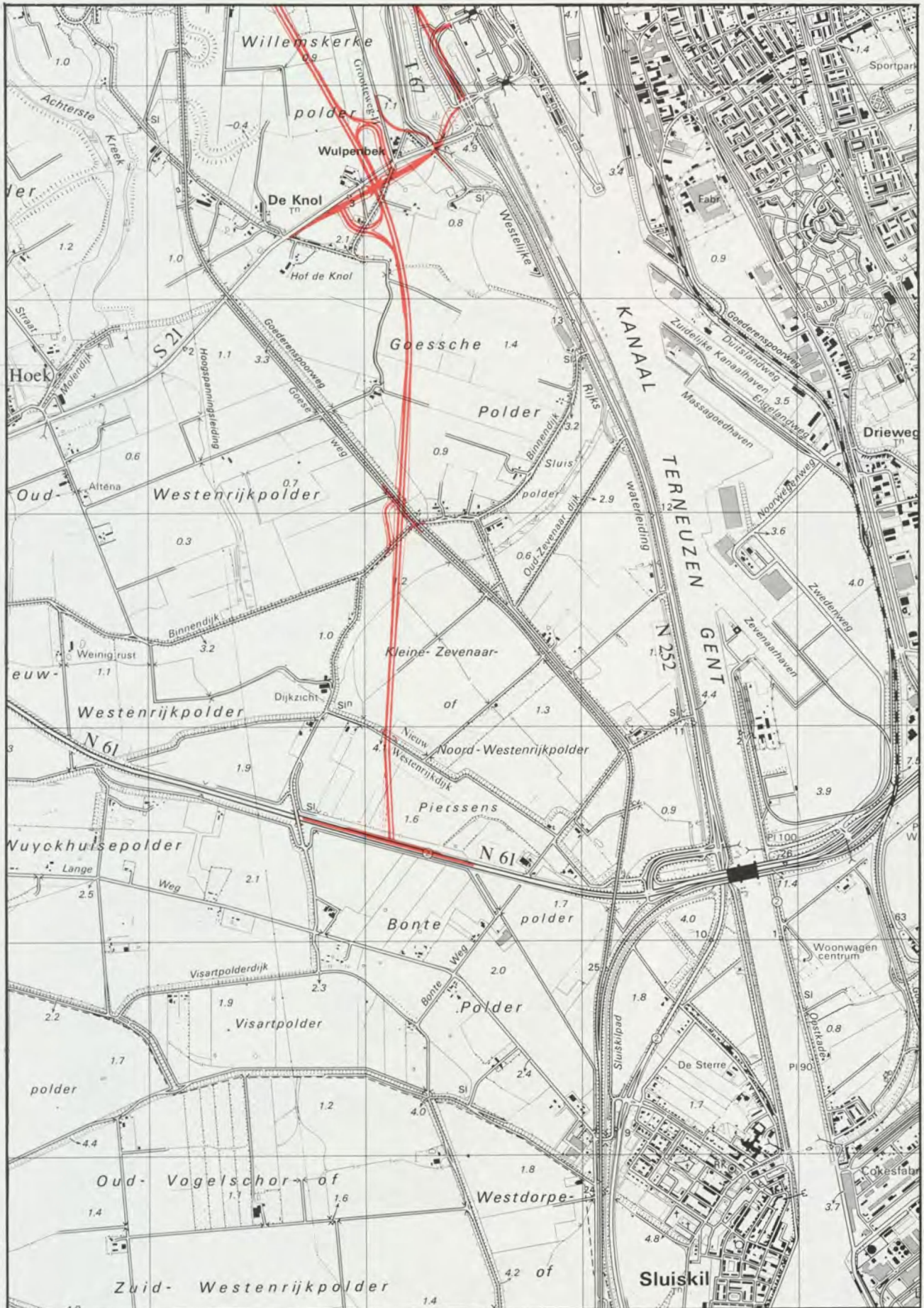
figuur 7.3 Tracé 3, bladindeling tekeningen 1 : 25.000











Bestaande situatie



Tracé 3



met een aanbrug (360 m) aansluit op het land-tracé. In het noordelijk deel van de hangbrug over de Everingen is een doorvaartopening voor hoge transporten opgenomen. Een 90 m lang brugdeel tussen twee pylonen, dat tot maximaal NAP +140 m geheven kan worden.

Zeeuwsch-Vlaanderen

Het tracé in Zeeuwsch-Vlaanderen wordt in hoofdzaak bepaald door het aanlandingspunt ten oosten van DOW Benelux, de ligging van de buurtschap De Knol en het aansluitpunt op de N61, dat zodanig is gekozen dat het goed kan aansluiten op een eventuele tunnel onder het kanaal Gent-Terneuzen.

Vanaf het aanlandingspunt loopt het tracé tussen het industrieterrein en de (mogelijk aan te leggen) nieuwe voorhaven van het kanaal Terneuzen-Gent. Het tracé kruist een waterkerende binnendijk en gaat over de T67 heen. Even ten noorden van de T67 wordt langs de oostzijde van het tracé een parkeerplaats met een benzine-station aangelegd. Het tracé loopt daarna op een hoogte van gemiddeld 0,50 m boven maaiveld evenwijdig met het kanaal tot de S21, waarop even ten westen van de buurtschap Wulpenbek wordt aangesloten (half klaverblad).

Het tracé gaat vervolgens met een ruime boog ten oosten van de buurtschap De Knol in zuidelijke richting door tot de N61. Halverwege de S21 en de N61 gaat het tracé over de spoorlijn Sluiskil - DOW Benelux en een landbouwweg heen. Daarna ligt de weg op gemiddeld 0,50 m boven maaiveld. De aansluiting op de N61 wordt gelijkvloers uitgevoerd, en wordt voorzien van een verkeerslichteninstallatie.

Het tracé kan in Zeeuwsch-Vlaanderen op termijn worden ingepast in de toekomstige land-inrichtingsplannen voor het gebied. Daardoor blijft de schade voor de landbouw beperkt.

Aansluitende wegen

S11 en T34

De omgelegde S11 kruist vanuit de richting Goes achtereenvolgens hoog de omgelegde T34 en de spoorlijn Goes-Vlissingen-Oost. De S11 doorsnijdt over zijn gehele lengte de bestaande kavelstructuur. Compensatie voor snij schade en verlies aan landbouwgrond kan worden geboden door een aanpassingsinrichting. De T34, die vanuit de richting Heinkenszand wordt omgelegd krijgt een halfklaverblad aansluiting op de

S11. Hiervoor moeten twee bedrijfsgebouwen verdwijnen. Ook de T33 en de Nieuwe Kraaijertsedijk worden via dit halfklaverblad aangesloten op de S11.

De woonkern 's-Heerenhoek krijgt een aansluiting op de (omgelegde) T34. De T34 wordt uitgevoerd als weg voor gemengd verkeer en wordt langs de noordzijde voorzien van een fietspad.

S10 en T36

De S10 wordt vanuit de richting Ovezande als weg voor gemengd verkeer in zuidwestelijke richting via de Berendijk en de T36 ('s-Heerenhoeksedijk) omgelegd. Bij de Monsterweg wordt de S10 met een halfklaverblad aangesloten op de weg naar de WOV. Ook wordt op dit punt de T36 vanuit de richting Borssele aangesloten. Uit de richting 's-Heerenhoek wordt de T36 haaks aangesloten op de omgelegde S10. Zowel de T36 als de S10 worden langs de zuidzijde voorzien van een vrijliggend fietspad.

S21

De S21 wordt over de weg naar de WOV heengevoerd en door middel van een halfklaverblad daarop aangesloten. Hiervoor moet een woning met bedrijfsgebouw verdwijnen. De aansluiting op de N252 zal in noordelijke richting worden omgelegd tot tegenover de aansluiting van de weg over het zuidelijke sluishoofd van de westelijke zeesluis.

Langs de S21 wordt ter weerszijden een vrijliggend fietspad aangelegd. Ter voorkoming van geluidhinder voor de buurtschappen De Knol en Wulpenbek worden langs de afritten van het halfklaverblad geluidswallen aangelegd.

N61

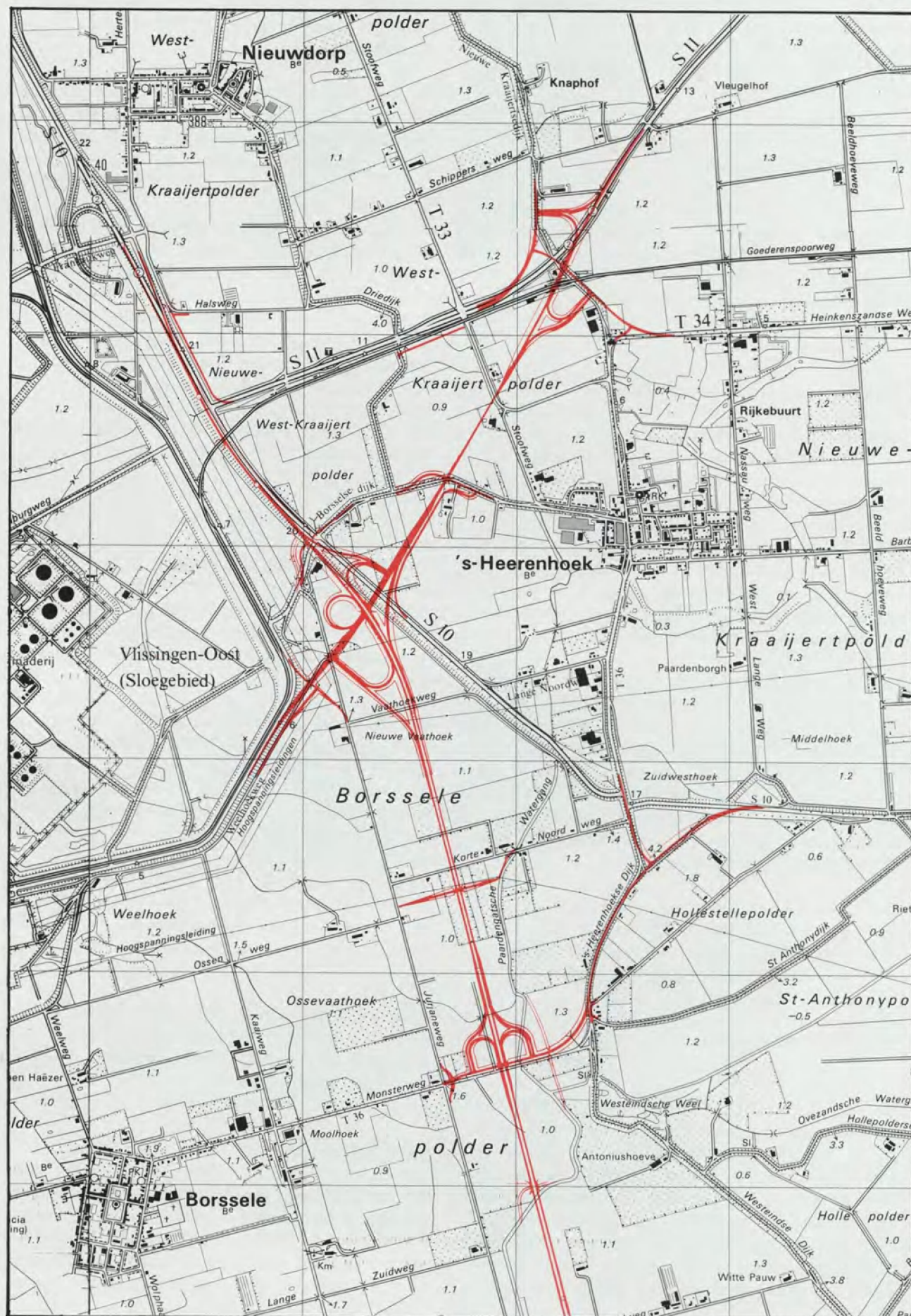
De aansluiting op de N61 wordt gelijkvloers uitgevoerd. Hiertoe wordt in de N61 ter plaatse van de aansluiting een baansplitsing toegepast en van verkeerslichten voorzien.

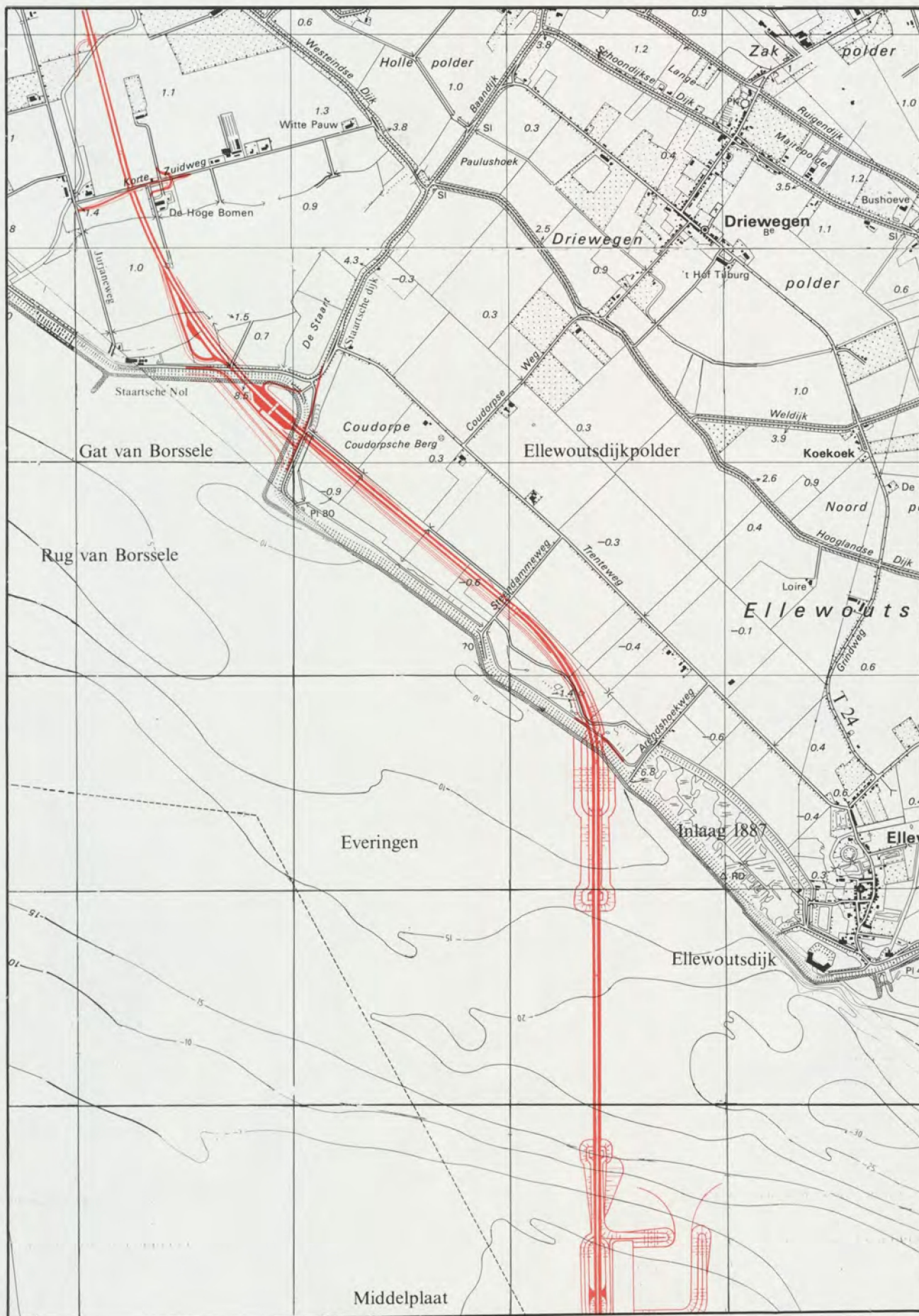
T67

De aansluiting van de T67 op de S21 komt te vervallen. Hiervoor komt een aansluiting in het verlengde van de N252 ten noordwesten van de westelijke zeesluis.

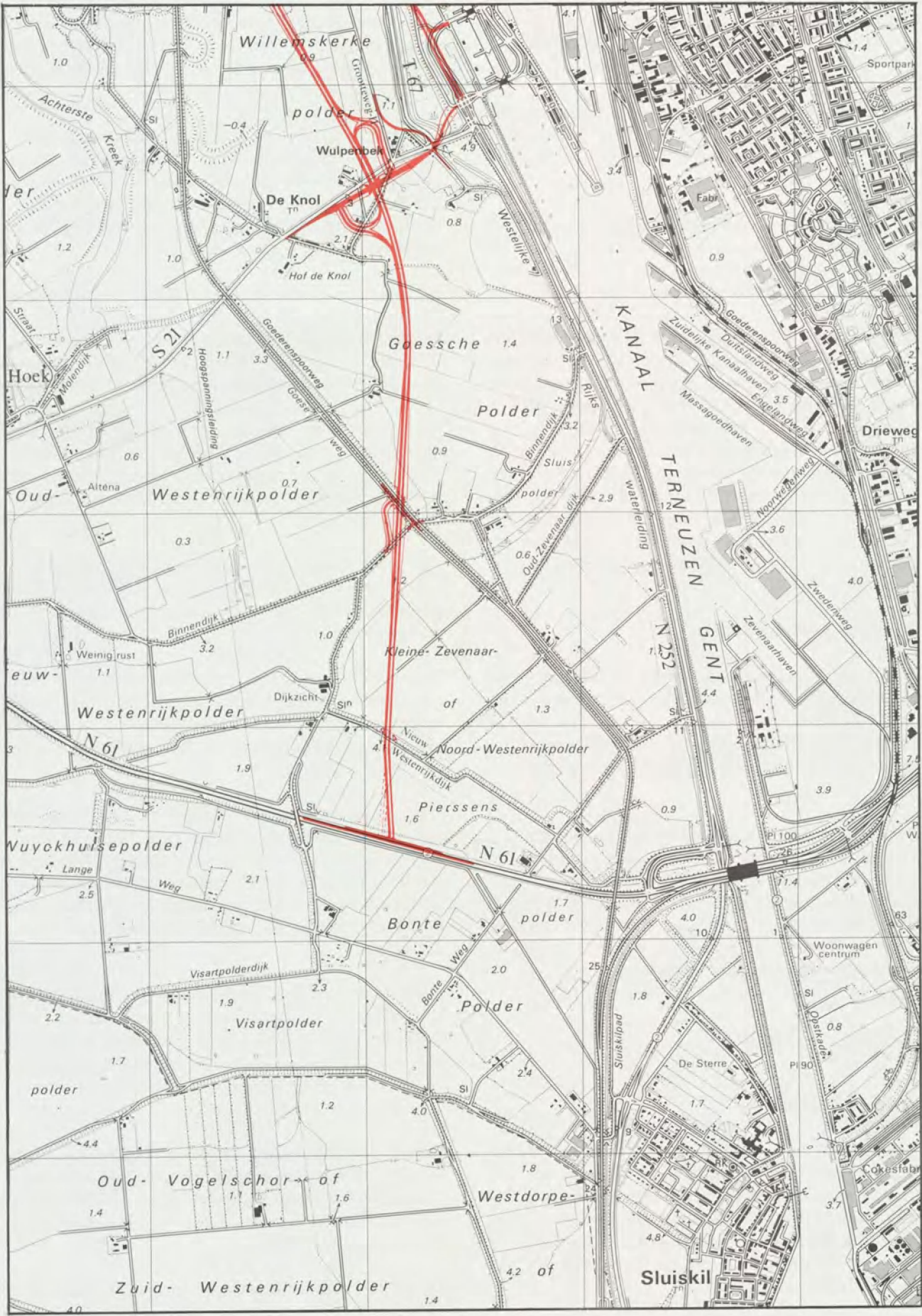
Landbouwwegen

Het netwerk van landbouwwegen wordt zoveel mogelijk gehandhaafd door het maken van ongelijkvloerse kruisingen en de aanleg van parallelwegen. Daartoe worden voor het langzaam verkeer een aantal voorzieningen gemaakt.









Zuid-Beveland

De Halsweg langs de noordoostzijde van de S10 wordt uit de richting Nieuwdorp doorgetrokken tot de bestaande S11. De Borsselsedijk krijgt een ongelijkvloerse kruising met de S10 (tunnel) en de omgelegde S11 (viaduct). De Lange Noordweg wordt door middel van een parallelweg langs de oostzijde van de omgelegde S11 verbonden met de Borsselsedijk.

De spoorwegovergang van de Driedijk wordt afgesloten. In verband hiermee wordt langs de oostzijde van de S11, tussen de T33 en de Driedijk, een parallelweg aangelegd. De Jurjaneweg wordt gelijkvloers aangesloten op de zuidelijke rondweg van Vlissingen-Oost en op de omgelegde T36. De Weelhoekweg wordt gedeeltelijk omgelegd en aangesloten op de Jurjaneweg. De Korte Noordweg en de Korte Zuidweg worden beide door middel van een viaduct over de weg naar de WOV gevoerd. Het zuidelijk deel van de 's-Heerenhoeksedijk wordt gelijkvloers aangesloten op de omgelegde S10. De Staartsche dijk wordt met een tunnel onder de weg naar de WOV doorgevoerd. De Arendshoekweg wordt onder de aanbrug van de WOV doorgevoerd.

Zeeuwsch-Vlaanderen

Bij het aanlandingspunt wordt de Nieuwe Neuzenweg over de inrit van de tunnel gevoerd.

Bij een brugoplossing wordt deze weg onder het zuidelijk deel van de hangbrug doorgevoerd.

De Grootteweg II en de noordelijke Wulpenbek krijgen tezamen een nieuwe aansluiting op de S21. De Goesseweg en de Binnendijk worden in combinatie met de spoorlijn Sluiskil-DOW Benelux door middel van een viaduct onder de weg naar de WOV doorgevoerd. De overige kruisende landbouwwegen worden afgesloten.

7.2.3 Tracé 4W

Zuid-Beveland

De ligging van tracé 4W in Zuid-Beveland wordt bepaald door de aansluiting op de S10 en S11 nabij het havengebied Vlissingen-Oost, de rechte kavelstructuur in de Borsselpolder en in het westelijk deel van de Ellewoutsdijkpolder, de afstand tot de woonkern Ellewoutsdijk en het aanlandingspunt.

In Zuid-Beveland is de aansluiting en het verloop van het noordelijk deel van tracé 4W tot aan de aansluiting van de S10 en de T36 hetzelfde als bij tracé 3. Vanaf dat punt buigt het tracé af in zuidoostelijke richting en ligt tot de Korte Zuidweg op 0,50 m boven maaiveld.

Het tracé doorsnijdt tot de Staartsche dijk de bestaande kavelstructuur. Ter beperking van geluidhinder voor de bebouwing langs de Korte Zuidweg wordt een geluidswal aangelegd. Over de Paardengatsche watergang wordt een brug gebouwd.

Het tracé passeert dan op waterkerende hoogte de Staartsche dijk en volgt daarna op 0,50 m boven maaiveld over grote lengte een doorgaande watergang in de Ellewoutsdijkpolder. Hierdoor is de schade voor de landbouw het geringst.

Even ten westen van de T24 buigt het tracé - om akoestische redenen - voor de woonkern Ellewoutsdijk af in oostelijke richting en loopt gedeeltelijk evenwijdig met een hoofdwatgang tot de Papotweg.

Het tracé buigt daarna af naar het aanlandingspunt nabij de Zwemersdam. De T24 en de T35 gaan hoog over het tracé heen en worden er niet op aangesloten.

Ten behoeve van het openbaar vervoer wordt vanaf de Zwinweg in zuidelijke richting een aansluiting gemaakt op het tracé van de WOV. Over het afwateringskanaal naar Ellewoutsdijk wordt een brug gebouwd.

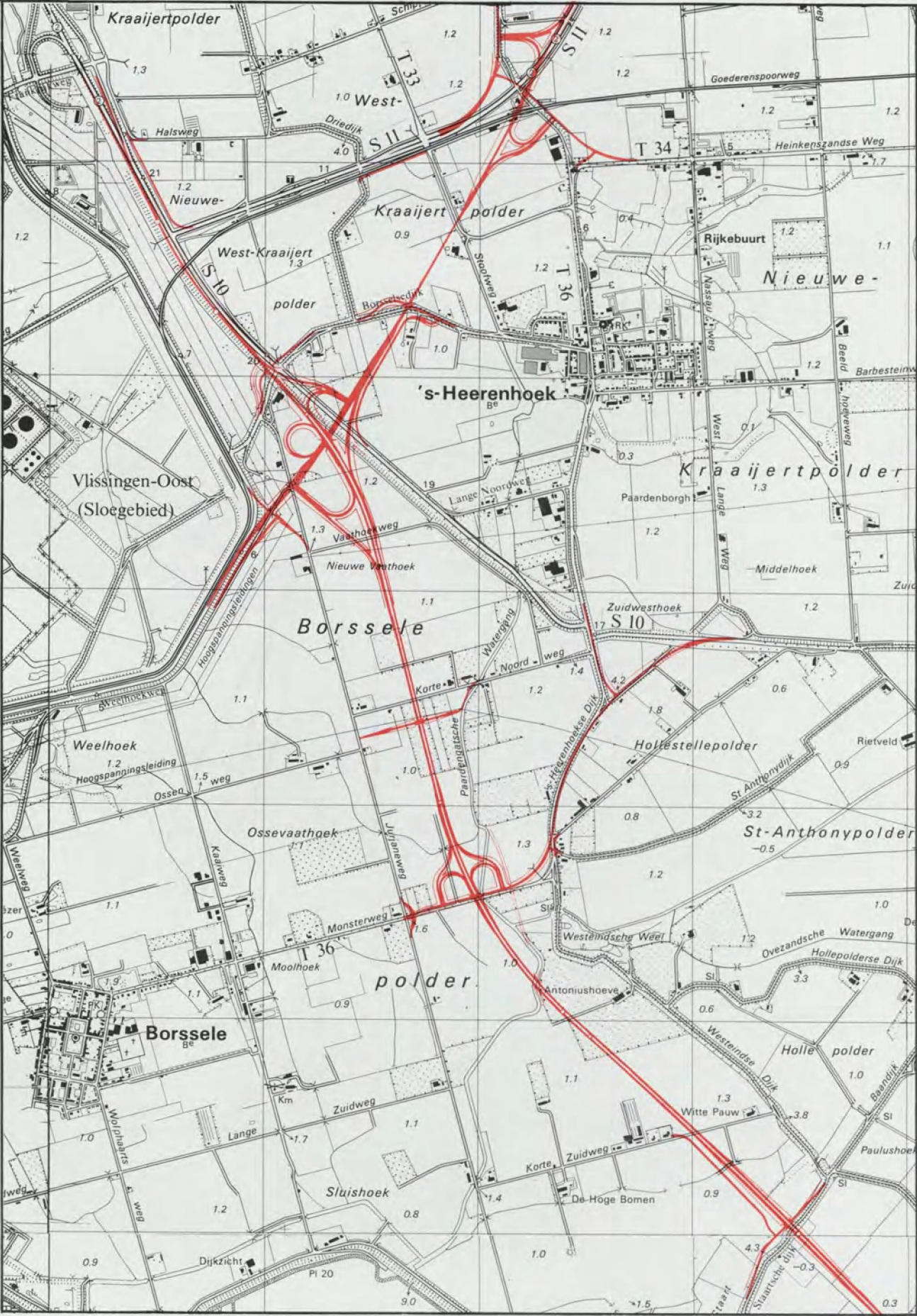
Bij de kruising van de T35 wordt een tolstation aangelegd. Dit station is aan de zuid- en oostkant omsloten door de opritten van de T35. Aansluitend hieraan wordt in de overhoek tussen de Zwinweg en de Papotweg langs de zuidzijde van het tracé een parkeerplaats met benzinstation aangelegd.

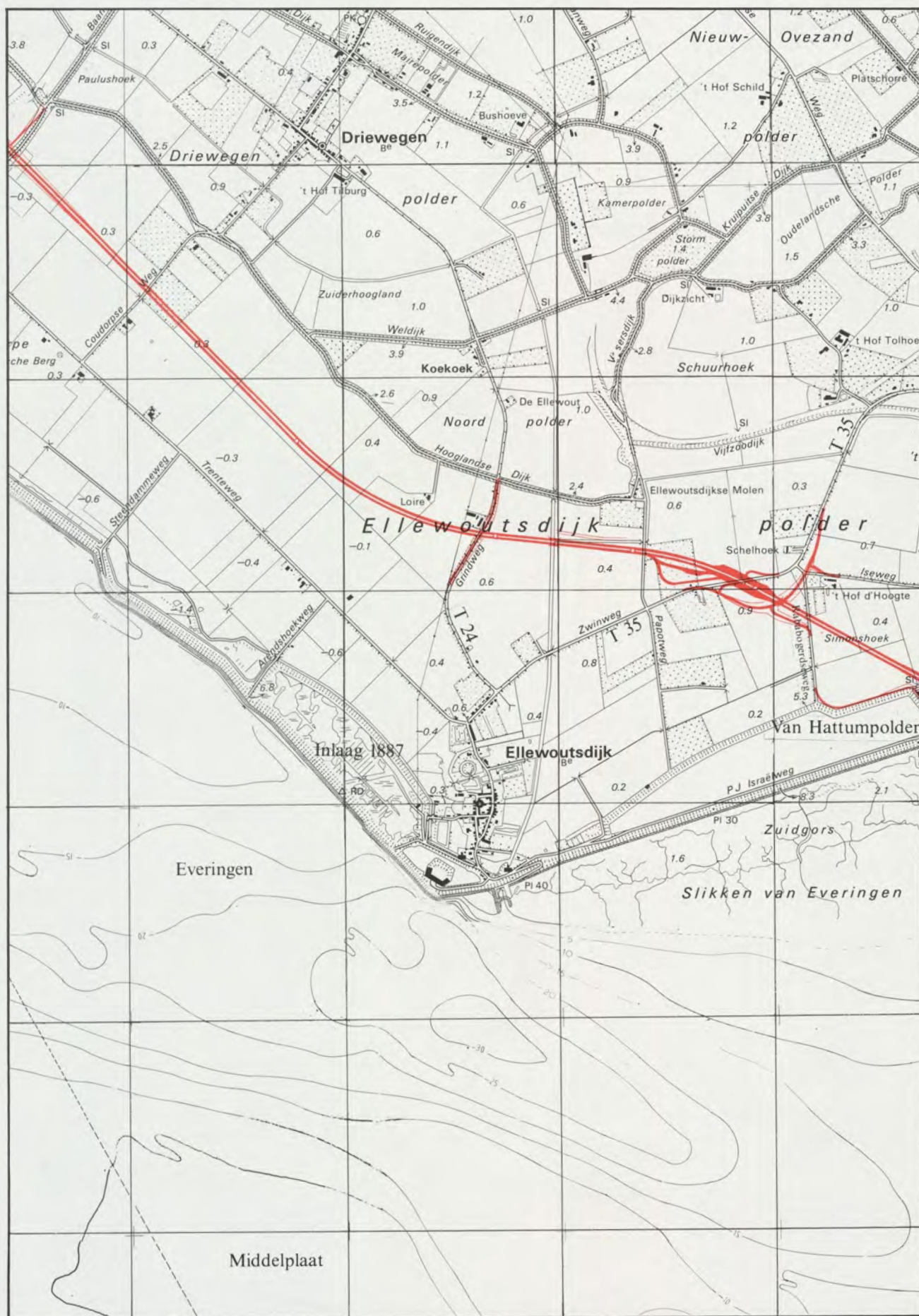
Er is hier voor een binnendijsk tolstation gekozen, omdat een buitendijsk tolstation op het damvak over de Plaat van Baarland grote bezwaren heeft voor de natuurgebieden Zuidgors en de Plaat van Baarland zelf (vooral bij nacht door de verlichting).

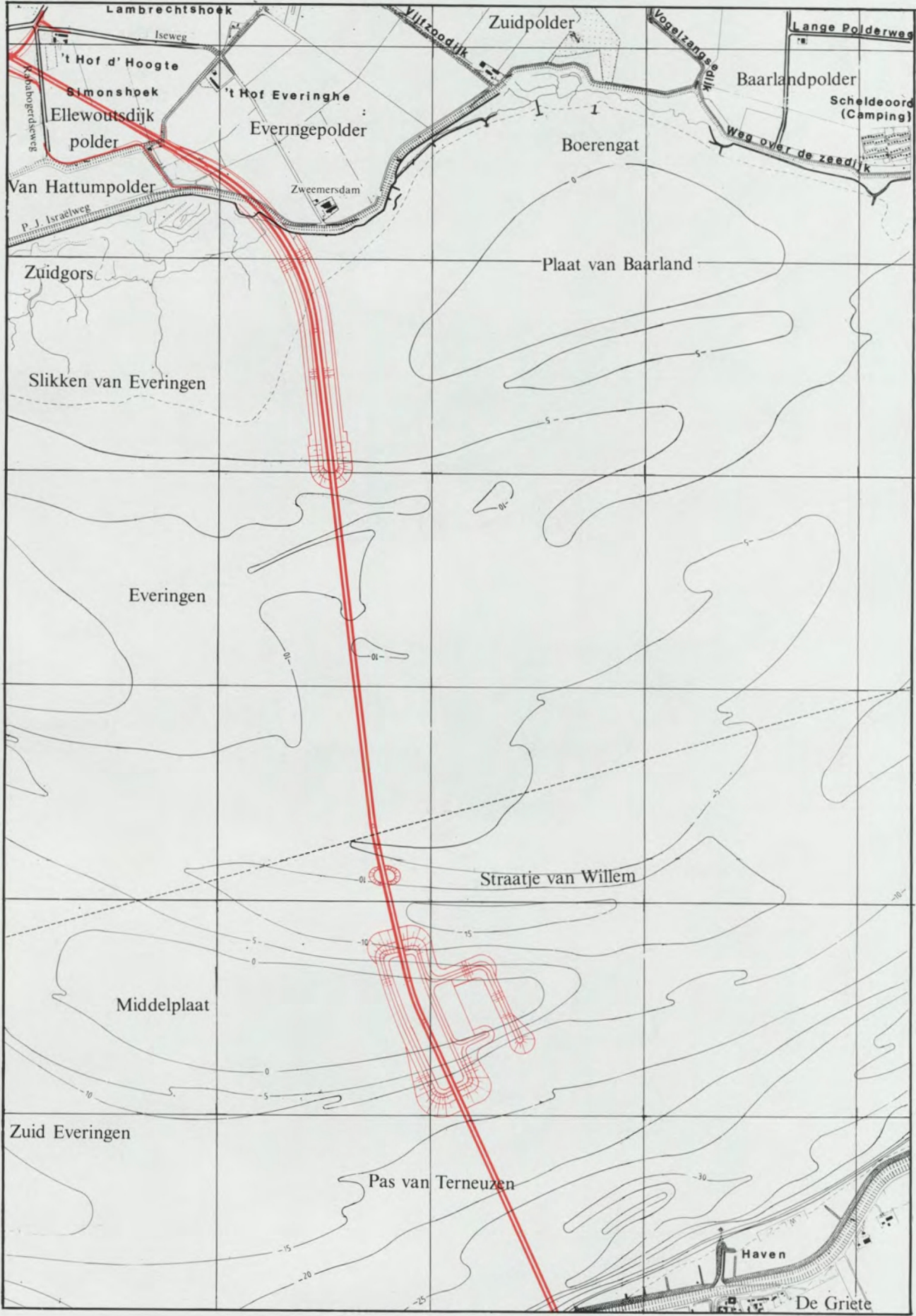
Vanaf de Papotweg tot het aanlandingspunt wordt de kavelstructuur ernstig doorsneden. Compensatie voor snij schade en verlies aan landbouwgrond kan geboden worden door een aanpassingsinrichting.

De bij het aanlandingspunt tussen het tracé en

[illegible]









de zeedijk gelegen overhoek wordt ingericht als natuurterrein. Dit terrein wordt langs de zuidwestzijde van het tracé afgeschermd door een geluidswal.

Westerschelde

In geval van een brug-tunneloplossing gaat het tracé vanaf Zuid-Beveland met een oprit over de zeedijk heen. Het tracé loopt vervolgens met een damvak (1.200 m) door het Boerengat en over de Plaat van Baarland, waarna het met een pijlerbrug (1.400 m, hoogte NAP +16,40 m) de Everingen kruist. Daarna gaat het tracé over een eiland (550 m) even ten noorden van het Straatje van Willem.

Vervolgens met een tunnel (2.500 m, maximale diepte NAP -33,00 m) onder het Straatje van Willem, het oostelijk einde van de Middelpaat en de Pas van Terneuzen door, waarna het met een oprit aansluit op het landtracé even ten westen van buurtschap De Griete. Aan de oostzijde van het eiland wordt een werkhaven aangelegd. De haveninvaart sluit aan op het Straatje van Willem.

De dam door het Boerengat en op de Plaat van Baarland sluit de geulverbinding tussen Boerengat en Everingen nagenoeg geheel af.

In geval van een brug-brugoplossing verlaat het tracé Zuid-Beveland met een oprit over de zeedijk heen. Het tracé loopt vervolgens met een damvak (1.200 m) door het Boerengat en over de Plaat van Baarland, waarna het met een pijlerbrug (1.840 m, maximale hoogte NAP +16,40 m) over de Everingen gaat.

Hierna kruist het tracé door middel van een tuibrug (570 m, maximale hoogte NAP +33,00 m) het Straatje van Willem en gaat daarna met een pijlerbrug (240 m, hoogte NAP +25,00 m) op een eiland over het oostelijk einde van de Middelpaat heen.

Het tracé kruist de Pas van Terneuzen en de zeedijk met een hangbrug (1.930 m, maximale hoogte NAP + 61,00 m) en sluit daarna met een aanbrug (540 m) aan op het landtracé ten westen van buurtschap De Griete. In de tuibrug wordt ten behoeve van hoge transporten een uitneembaar deel van 100 m breed opgenomen.

Aan de oostzijde van het eiland op de Middelpaat wordt een werkhaven aangelegd, waarvan de haveninvaart aansluit op de Pas van Terneuzen.

Zeeuwsch-Vlaanderen

In Zeeuwsch-Vlaanderen wordt de ligging van het tracé in hoofdzaak bepaald door het aanlandingspunt, de in het streekplan gereserveerde ruimte voor stadsuitbreiding Terneuzen (ten oosten van de Otheense Kreek) en de passage van die kreek bij de Kraagbrug.

Vanaf het aanlandingspunt loopt het tracé met een ruime boog overwegend in zuidelijke richting. Vlak achter de kust doorsnijdt het tracé de Smidskreek en de kavelstructuur in de Margarethapolder. Het tracé loopt vanaf de Verkorting over grote lengte parallel met de Knapzakweg en de Drieweg en gaat hoog over de waterkerende Reuzenhoeksedijk heen.

Ten behoeve van het openbaar vervoer wordt vanaf de Reuzenhoeksedijk in noordelijke richting een aansluiting gemaakt op de weg naar de WOV. Even ten zuiden van de Reuzenhoeksedijk wordt langs de oostzijde van het tracé een parkeerplaats met een benzinestation aangelegd. Voorbij de Molenweg buigt het tracé af in zuidwestelijke richting en sluit even ten oosten van de kruising met de Otheense Kreek aan op de N61 richting Sluiskil. Over dit gedeelte ligt het tracé gemiddeld op 0,50 m boven maaiveld.

De Otheense Kreek wordt gekruist met twee dammen en een brug. Op de brug en de dam in de Otheense Kreek worden ter voorkoming van geluidhinder voor Terneuzen-zuid geluidwerende voorzieningen aangebracht. Even voor de Otheense Kreek wordt de N61 ongelijkvloers aangesloten op de weg naar de WOV. In het ontwerp is er van uitgegaan dat het tracé in Zeeuwsch-Vlaanderen in te passen is in toekomstige landinrichtingsplannen voor het gebied, waardoor de schade voor de landbouw kan worden beperkt.

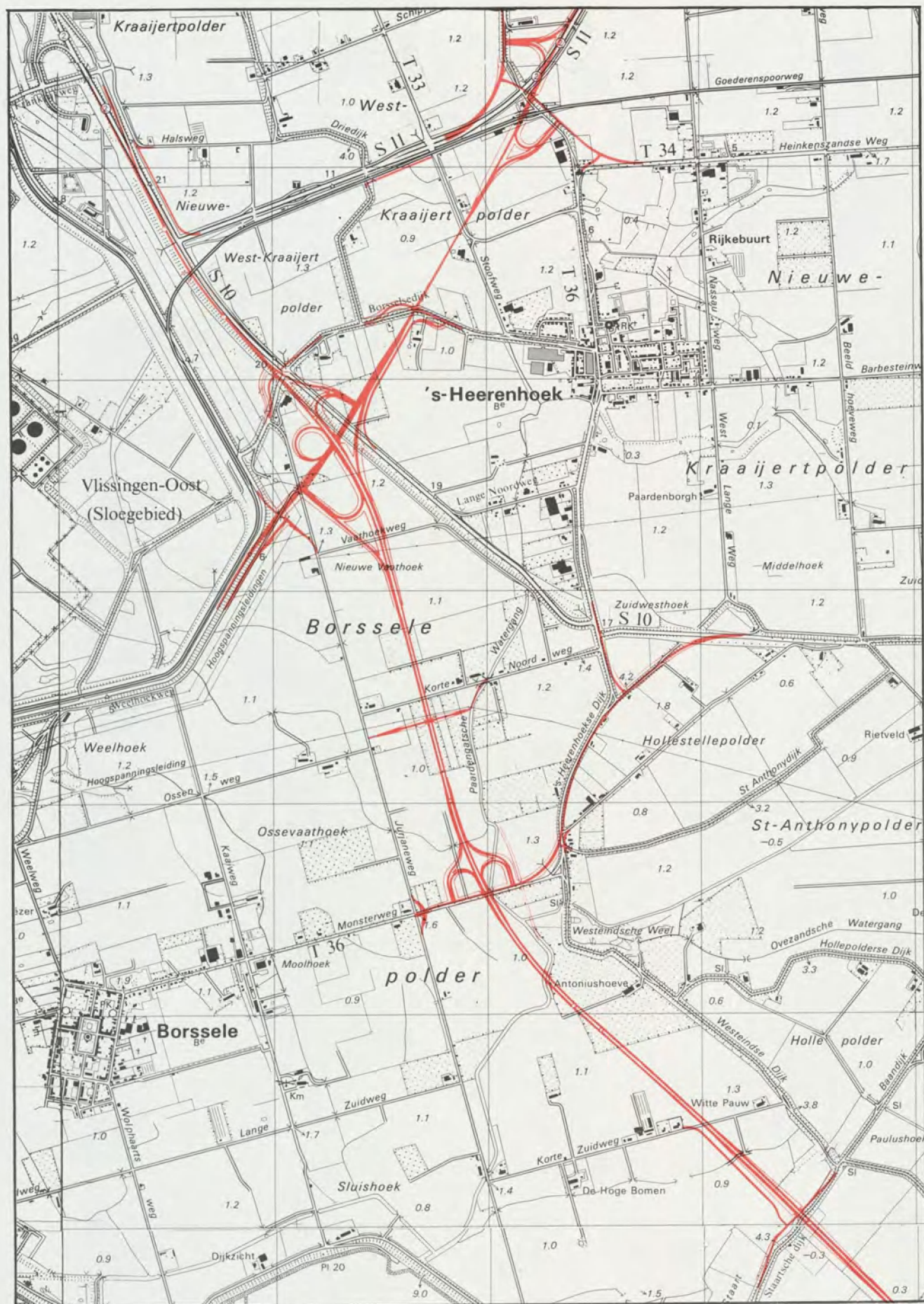
Nabij het aanlandingspunt wordt een tussen het tracé en de zeedijk gelegen overhoek als natuurterrein ingericht en door een geluidswal langs het tracé afgeschermd.

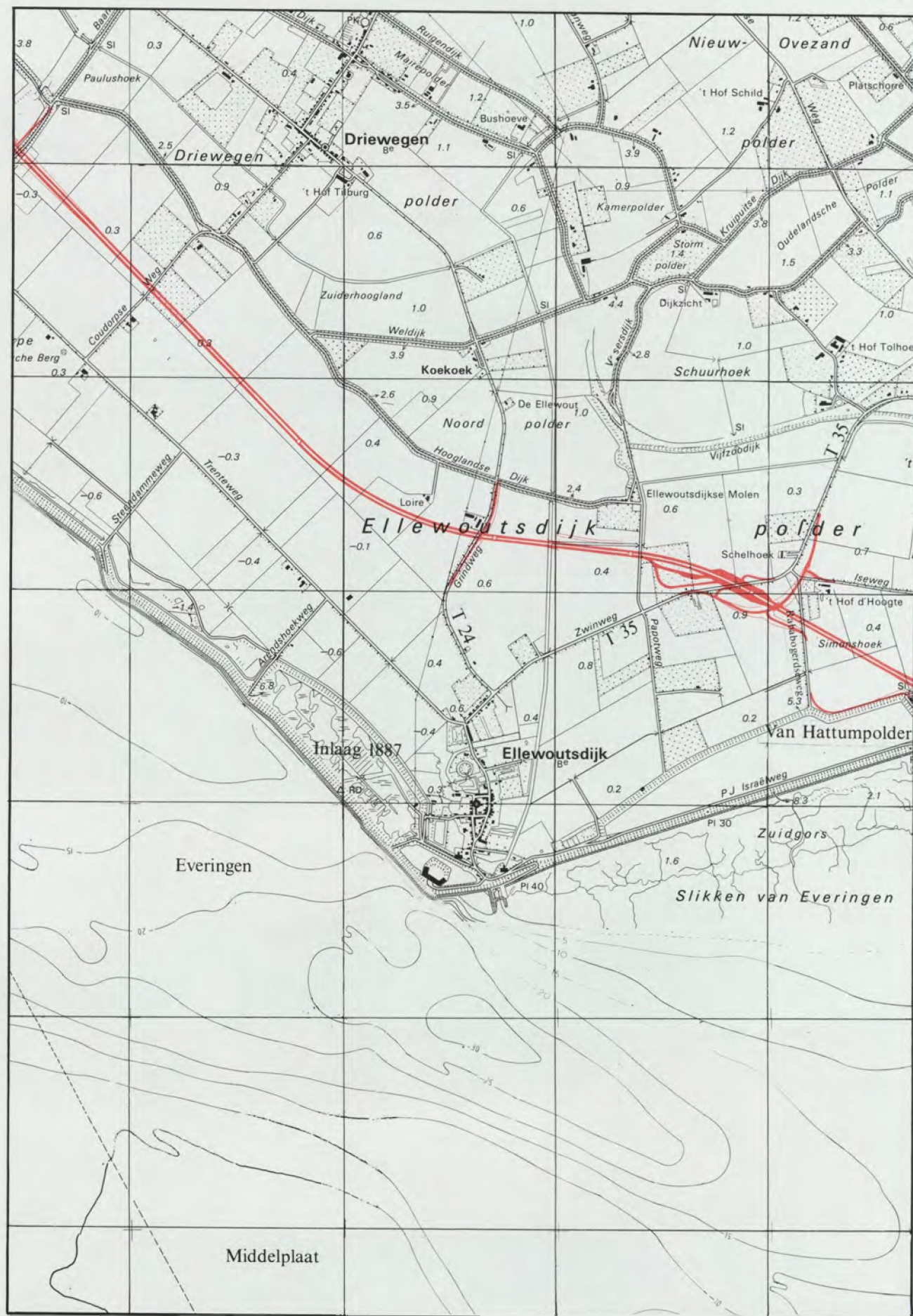
Aansluitende wegen

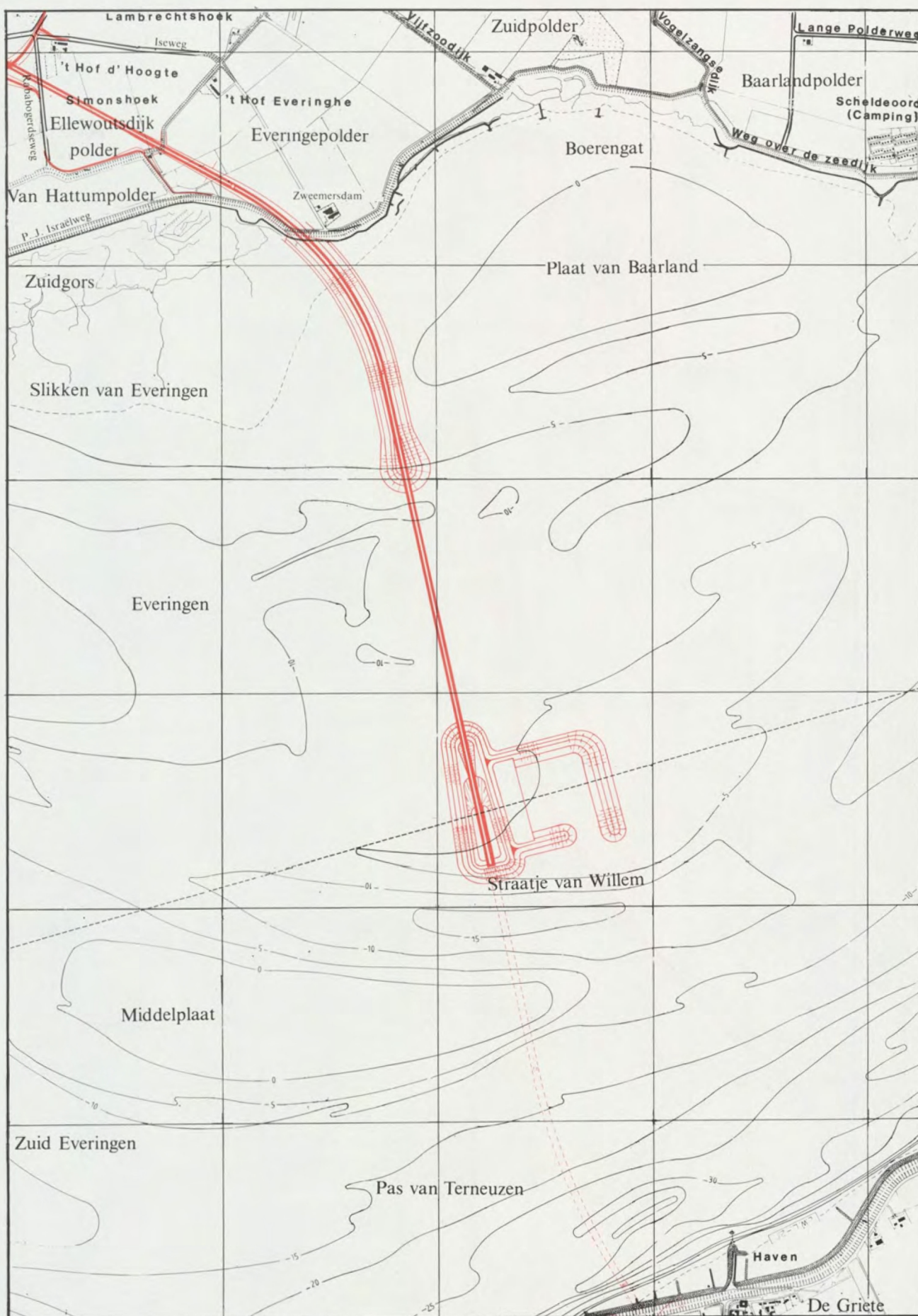
S11, S10 en T36
Zie onder tracé 3.

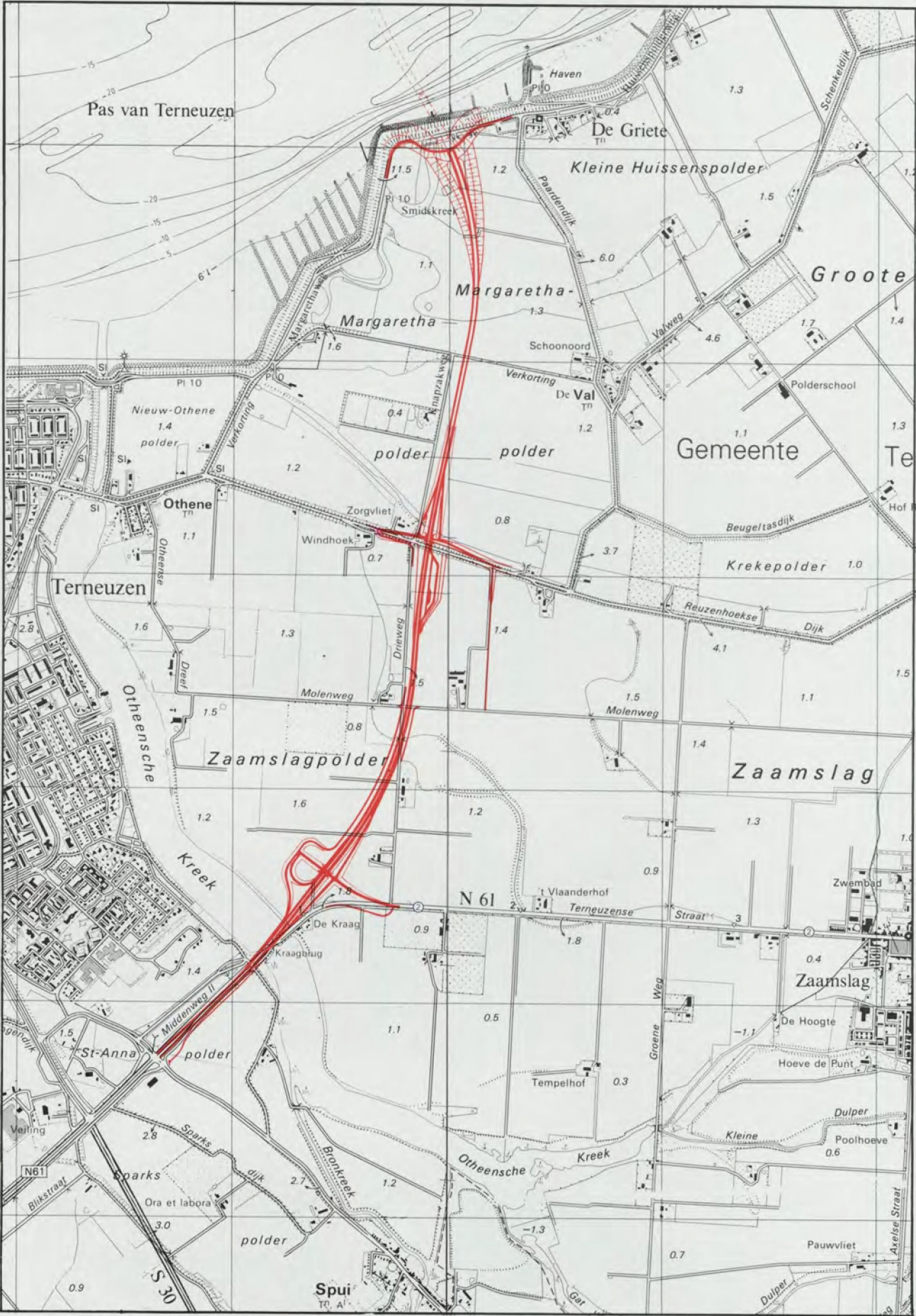
N61

De N61 wordt vanuit de richting Zaamslag in noordwestelijke richting omgebogen en door middel van een kwartklaverblad aangesloten op de weg naar de WOV.









Ook de ontsluiting van de toekomstige stadsuitbreiding van Terneuzen ten oosten van de Otheense kreek kan hier plaatsvinden.

Kruisende tertiaire wegen

T24

Deze wordt enigszins in oostelijke richting verschoven en door middel van een viaduct over de weg gevoerd.

T35

Deze wordt in zuidelijke richting verlegd en met een viaduct over de weg gevoerd.

Landbouwwegen

Het netwerk van landbouwwegen wordt zoveel mogelijk gehandhaafd door het maken van ongelijkvloerse kruisingen en de aanleg van parallelwegen. Daartoe worden voor het langzaam verkeer de volgende voorzieningen gemaakt.

Zuid-Beveland

De Halsweg, de Borsselsedijk, de Lange Noordweg, de parallelweg langs de bestaande S11, de Jurjaneweg, de Weelhoekweg en de Korte Noordweg zijn hetzelfde als bij tracé 3 is beschreven.

De Korte Zuidweg wordt langs de zuidzijde van de weg naar de WOV door middel van een parallelweg verbonden met de Staartsche dijk. De Staartsche dijk wordt door middel van een tunnel onderdoor de weg naar de WOV gevoerd.

De Rababogersdijk wordt in westelijke richting omgelegd en aangesloten op de omgelegde T35 en in oostelijke richting verlengd tot de P.J. Israëlweg. De Iseweg wordt aangesloten op de verhoogde T35. De P.J. Israëlweg wordt met een tunnel onder de oprit naar de WOV doorgevoerd.

Zeeuwsch-Vlaanderen

De Margarethaweg wordt over de inrit van de tunnel gevoerd.

Bij een brugoplossing wordt deze weg onder het zuidelijk deel van de hangbrug doorgevoerd.

Tussen de Verkorting en de Knapzakweg wordt bij een brugoplossing langs de westzijde van het tracé een parallelweg aangelegd. De Reuzenhoeksedijk wordt met een tunnel onder de weg naar de WOV doorgevoerd en aan de noordzijde voorzien van een vrijliggend fietspad.

Het noordelijk deel van de Drieweg wordt langs de westkant van de weg naar de WOV in zuidelijke richting doorgetrokken tot de aansluiting van de N61. Het zuidelijk deel van de Drieweg wordt langs de oostzijde van de weg naar de WOV verbonden met de Reuzenhoeksedijk. Tussen de N61 (richting Zaamslag) en de T70 wordt langs de zuidzijde van de weg naar de WOV een parallelweg aangelegd.

De overige kruisende landbouwwegen worden afgesloten.

7.2.4 Tracé 4W-EW

Zuid-Beveland

De ligging van deze variant is in Zuid-Beveland gelijk aan tracé 4W.

Westerschelde

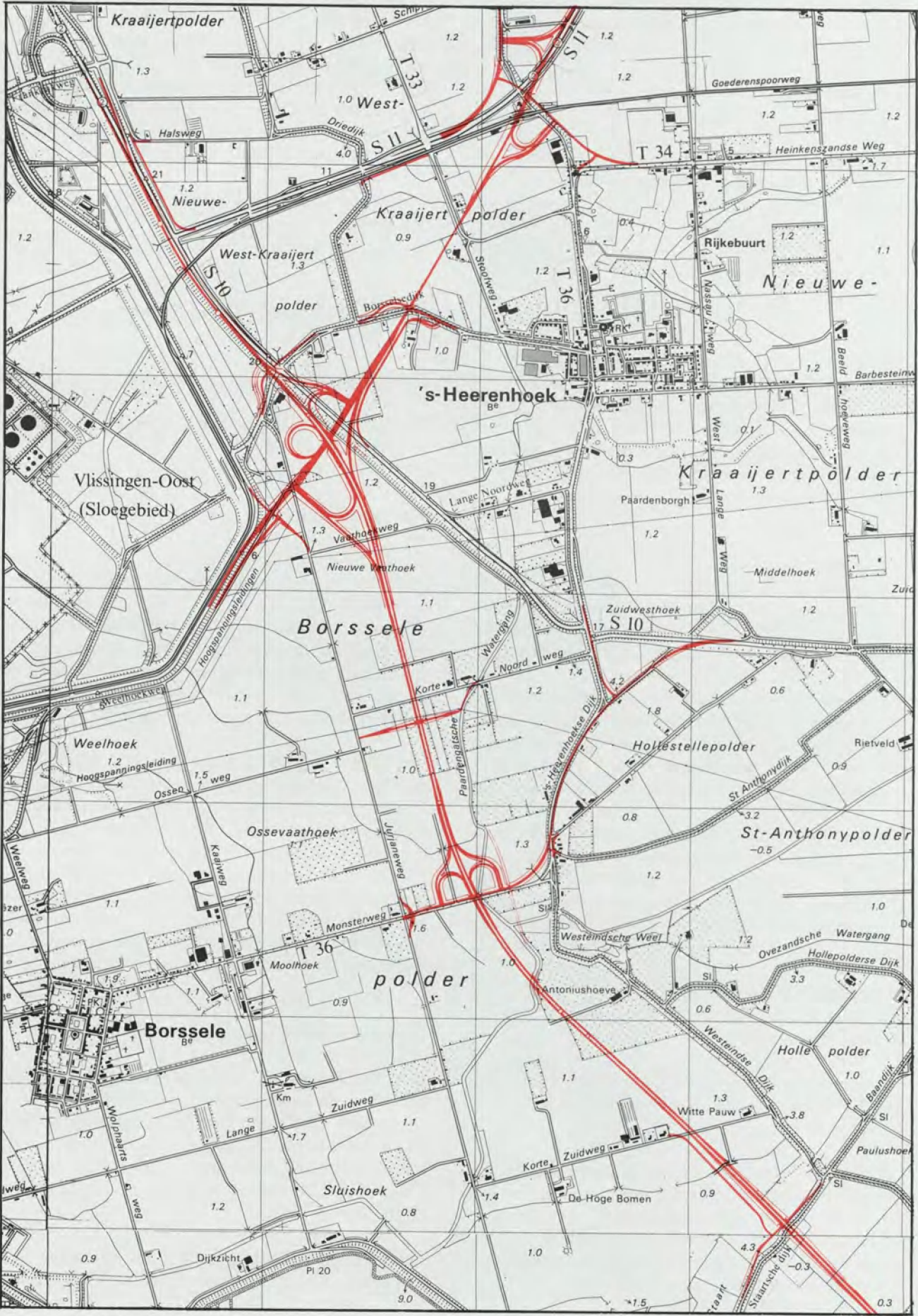
Vanaf Zuid-Beveland gaat het tracé met een oprit over de zeedijk en loop vervolgens met een damvak (1.400 m) door het Boerengat en over de westpunt van de Plaat van Baarland. Daardoor wordt de geulverbinding tussen Boerengat en Everingen nagenoeg geheel afgesloten. Hierna kruist het tracé met een pijlerbrug (1.400 m, hoogte NAP + 16,40 m) de Everingen.

Vervolgens loopt het tracé over een eiland (500 m) even ten noorden van het Straatje van Willem en gaat daarna met een tunnel (2.400 m, maximale diepte NAP -29,50 m) onderdoor het Straatje van Willem en de Pas van Terneuzen. Hierna sluit het tracé met een oprit aan op het landtracé direct ten oosten van buurtschap De Griete. Aan de oostzijde van het eiland wordt een werkhaven aangelegd, waarvan de haveninvaart aansluit op het Straatje van Willem.

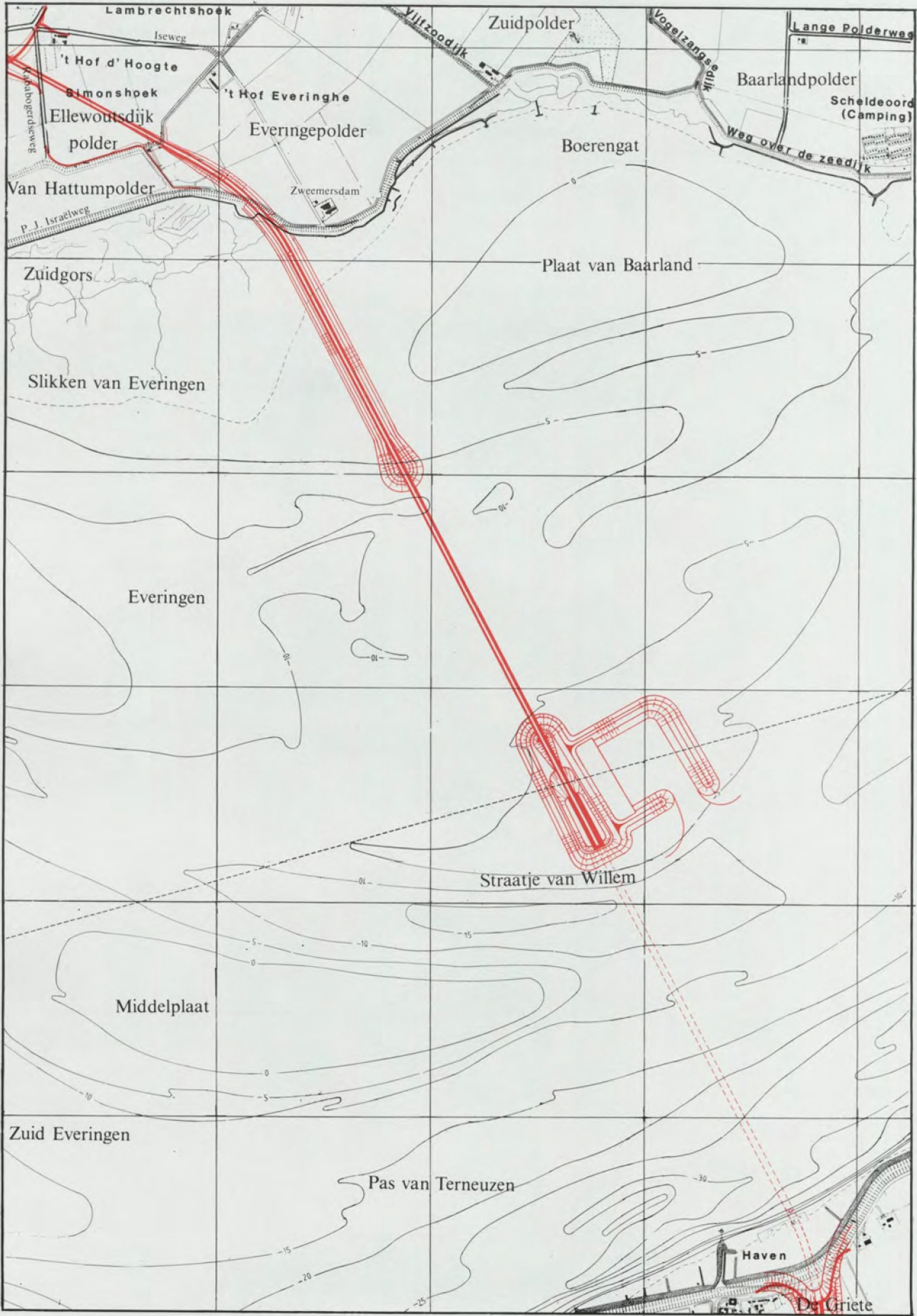
Zeeuwsch-Vlaanderen

Het verloop van het tracé in Zeeuwsch-Vlaanderen wordt in hoofdzaak bepaald door het aanlandingspunt, de ligging van de buurtschap De Val, de in het streekplan gereserveerde ruimte voor stadsuitbreiding Terneuzen (ten oosten van de Otheense kreek) en de passage van die kreek bij de Kraagbrug.

Vanaf het aanlandingspunt loopt het tracé met een ruime boog in zuidwestelijke richting en





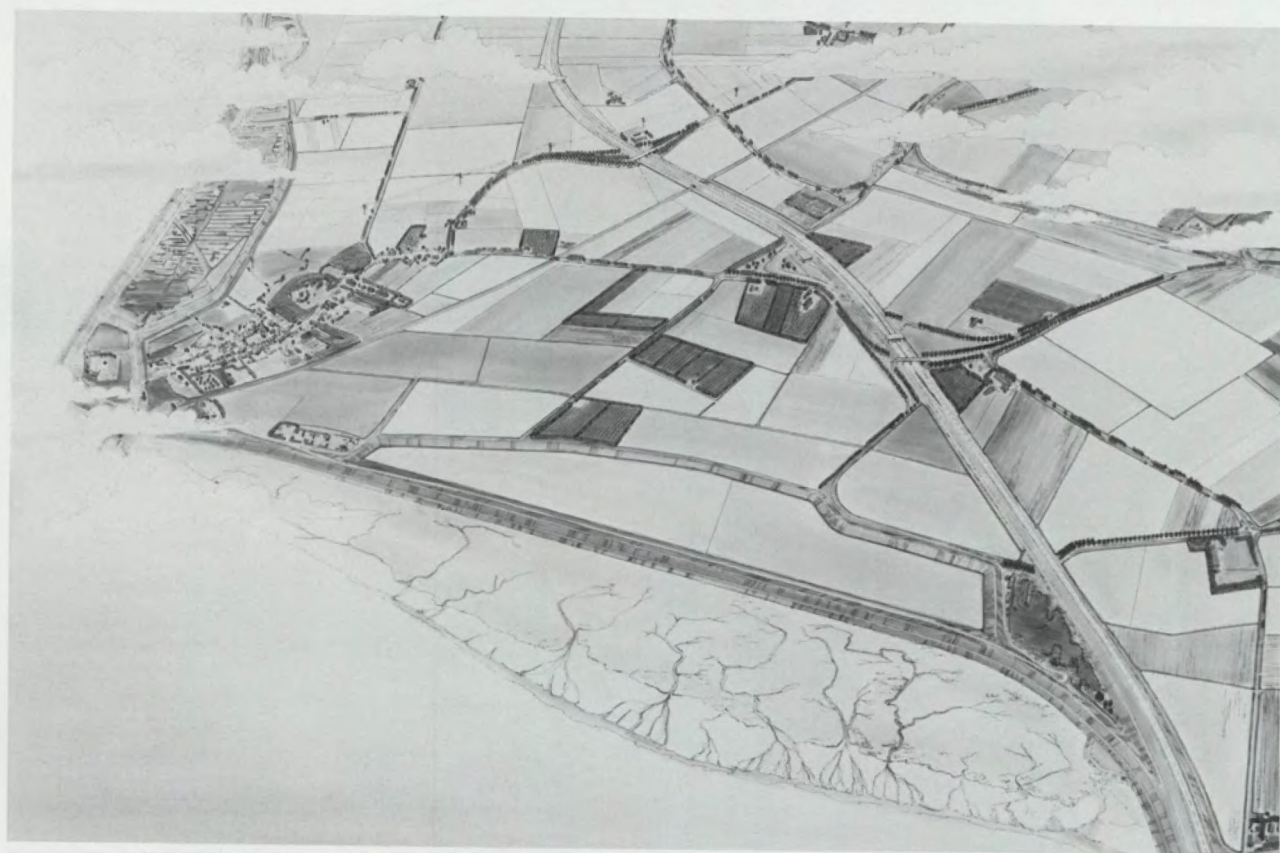




Bestaande situatie



Tracé 4W



Tracé 4W-BB



Tracé 4W -EW



kruist de waterkerende Paardendijk. Het tracé passeert op ruim 200 m westelijk van buurtschap De Val, waarna het vanaf de Reuzenhoeksedijk hetzelfde verloop heeft als tracé 4W. Het tracé gaat in het noordelijk gedeelte van de Kleine Huissenspolder gedeeltelijk door een voormalige vuilstortplaats heen, die over dat gedeelte zal worden opgeruimd.

Ter voorkoming van geluidhinder voor buurtschap De Val wordt langs de oostzijde van het tracé een geluidswal aangelegd.

Aansluitende wegen en kruisende tertiaire wegen

zie onder tracé 4W.

Landbouwwegen

Zuid-Beveland

Zie onder tracé 4W voor het Zuid-Bevelandse gedeelte.

Zeeuwsch-Vlaanderen

De Huissenspolderweg wordt over de inrit van de tunnel gevoerd. De Paardendijk wordt met een tunnel onder de weg naar de WOV doorgevoerd. Tussen de Paardendijk en Verkorting wordt langs de westzijde van de weg naar de WOV een parallelweg aangelegd. De Reuzenhoeksedijk wordt met een tunnel onder de weg naar de WOV doorgevoerd en aan de noordzijde voorzien van een vrijliggend fietspad.

Voor de overige landbouwwegen kan worden verwezen naar de beschrijving van tracé 4W.

7.2.5 Tracé 5

Zuid-Beveland

De ligging van tracé 5 in Zuid-Beveland wordt in hoofdzaak bepaald door het aansluitpunt op de A58 en het aanlandingspunt.

De aansluiting op het hoofdwegennet (A58) geschiedt door middel van een zogenaamde vogelbekaansluiting. Het tracé loopt dan in zuidwestelijke richting naar het aanlandingspunt. Het tracé kruist de rijksweg 758, waarop geen directe aansluiting wordt gemaakt, en ligt verder overwegend in het tracé van de N60, welke komt te vervallen.

Langs de westzijde van het tracé worden ter voorkoming van geluidhinder voor de woonkern Kruiningen geluidwerende voorzieningen aangebracht. De inrit van de tunnel of de oprit van de brug ligt ten westen van de veerhaven Kruiningen. Ten noorden van de inrit van de tunnel of de oprit van de brug wordt een benzinestation aangelegd.

Westerschelde

Het tracé gaat met een tunnel (1.850 m, maximale diepte NAP -29,50 m) onder het Zuidergat door. Het loopt vervolgens met een damvak (1.700 m) over de Platen van Ossenis en kruist met een pijlerbrug (850 m, hoogte NAP +16,40 m) de Schaar van Ossenis.

Het tracé sluit daarna met een damvak (250 m) op ruim 1 km ten westen van de veerhaven Perkpolder aan op het landtracé. Langs de westzijde van het damvak op de Platen van Ossenis wordt met het zandoverschot van de WOV een duindam met strandprofiel aangelegd.

Bij een brugoplossing verlaat het tracé Zuid-Beveland met een aanbrug (240 m) over de Sluisweg heen en die aansluit op een hangbrug (2.100 m, maximale hoogte NAP +61,00 m) en het Zuidergat kruist.

Het tracé gaat vervolgens met een aanbrug (240 m) en een damvak (1.450 m) over de Platen van Ossenis en kruist daarna met een pijlerbrug (850 m, hoogte NAP +16,40 m) de Schaar van Ossenis. Het tracé sluit daarna met een damvak (250 m) op ruim 1 km ten westen van de veerhaven Perkpolder aan op het landtracé.

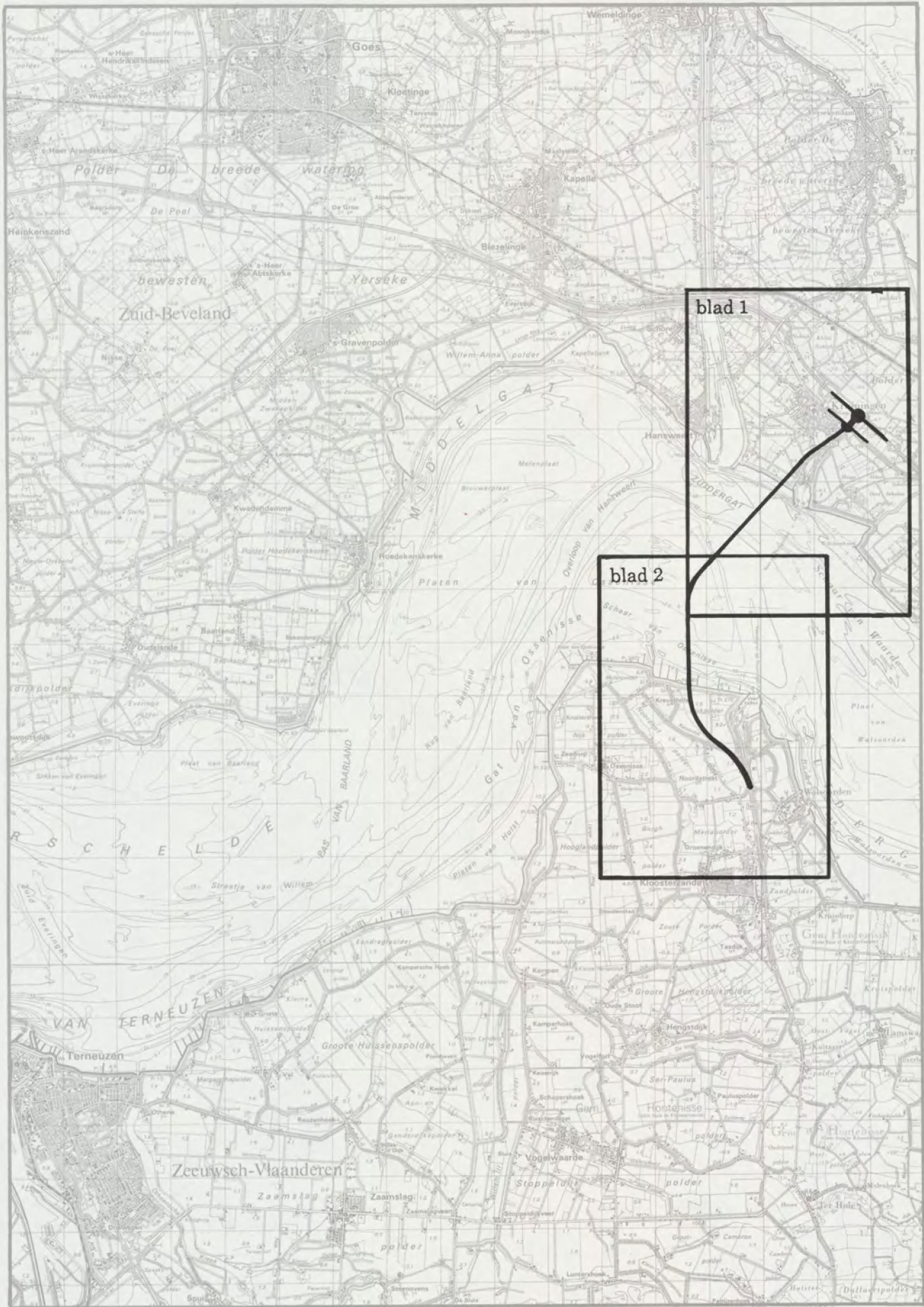
Het is mogelijk om in de hangbrug over het Zuidergat een beweegbaar deel op te nemen ten behoeve van de doorvaart van hoge transporten. Deze doorvaartopening bestaat uit een circa 90m lang brugdeel dat tot maximaal NAP +140m geheven kan worden.

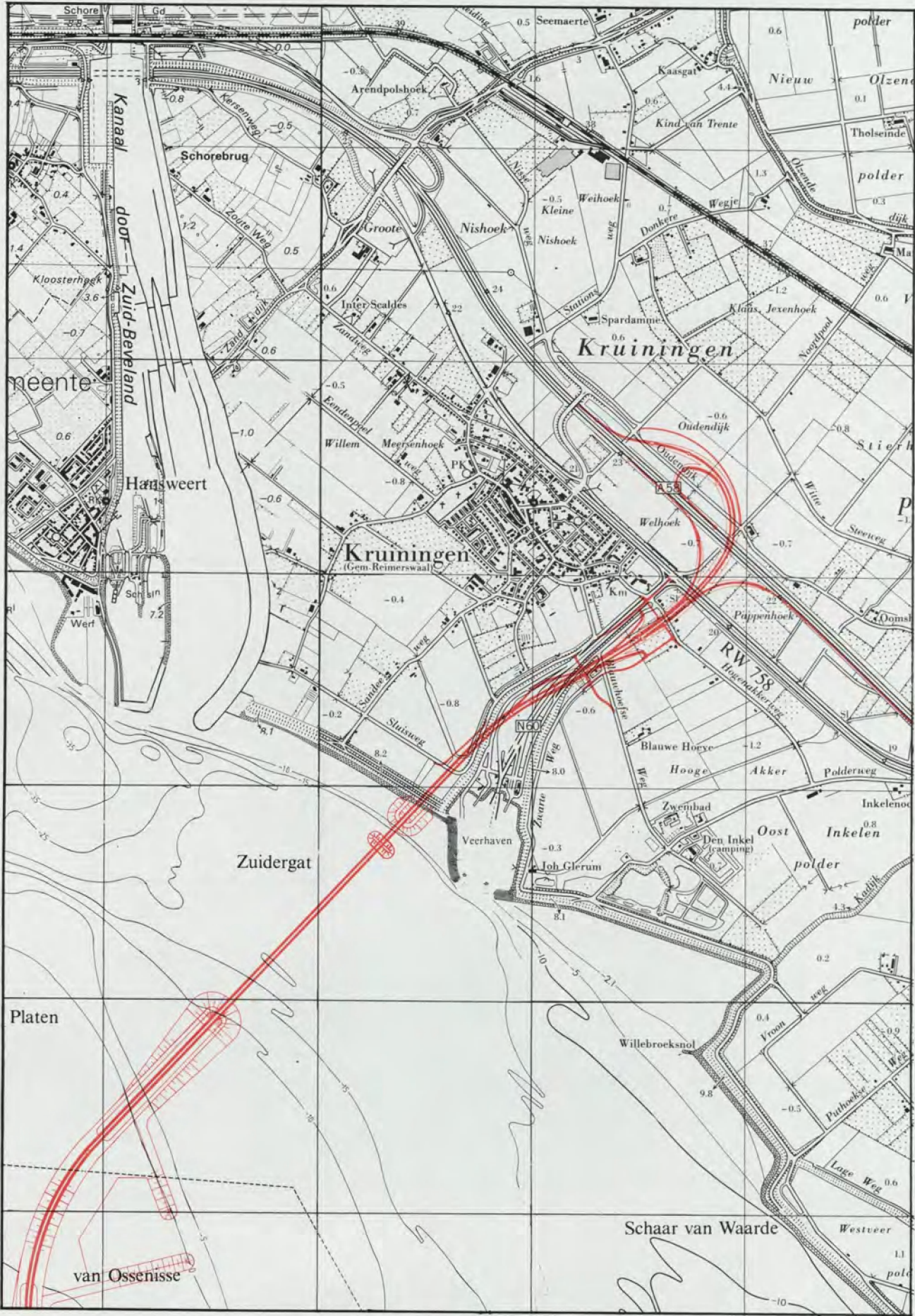
De in tracé 5 uitgewerkte brugoplossing voldoet op dit - belangrijke - aspect niet aan de bij de oeververbindingen gestelde randvoorwaarden.

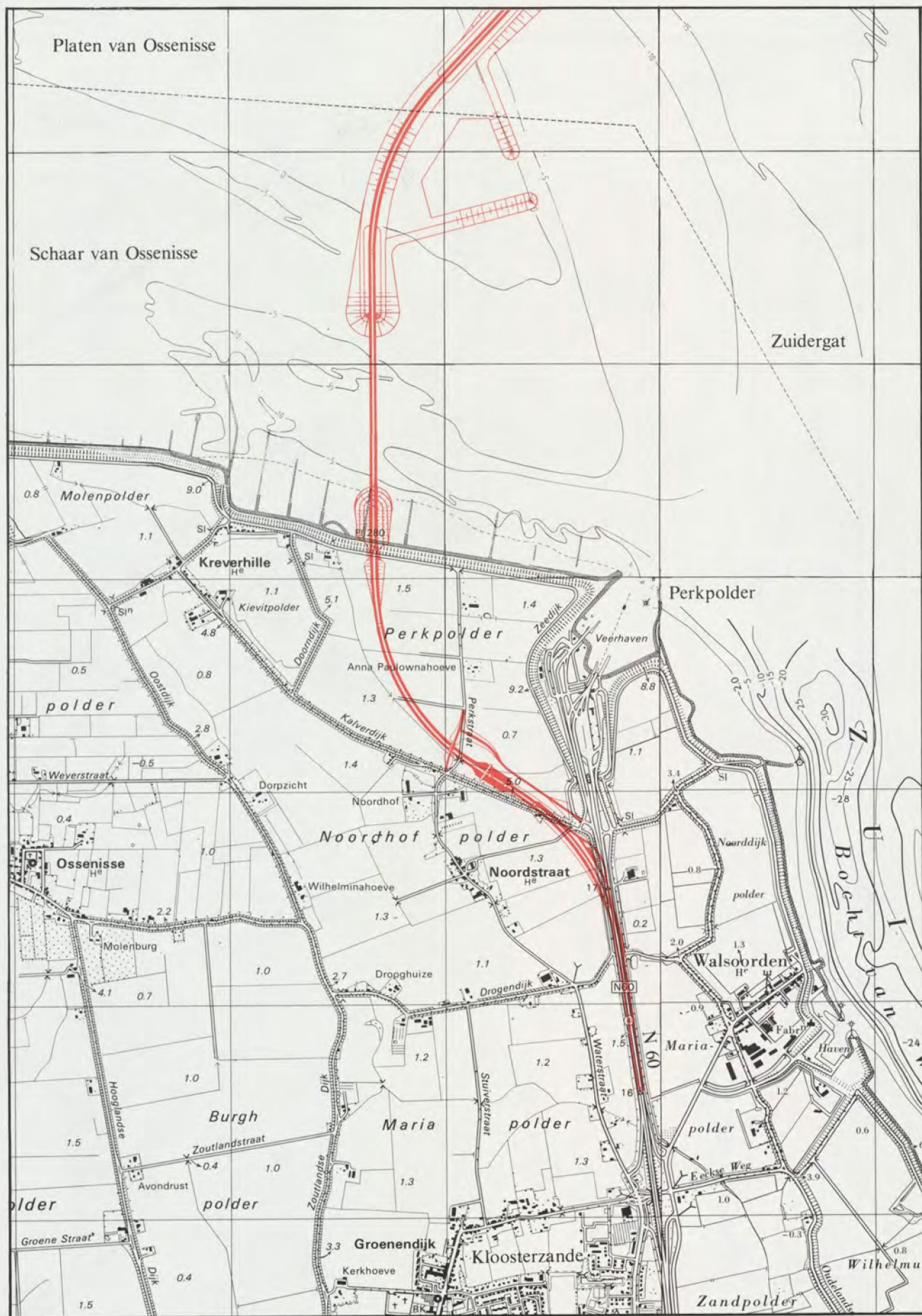
Indien de brug wel van een uitneembaar of beweegbaar deel moet worden voorzien zal de vaargeul bij het tracé moeten worden verbreedt.

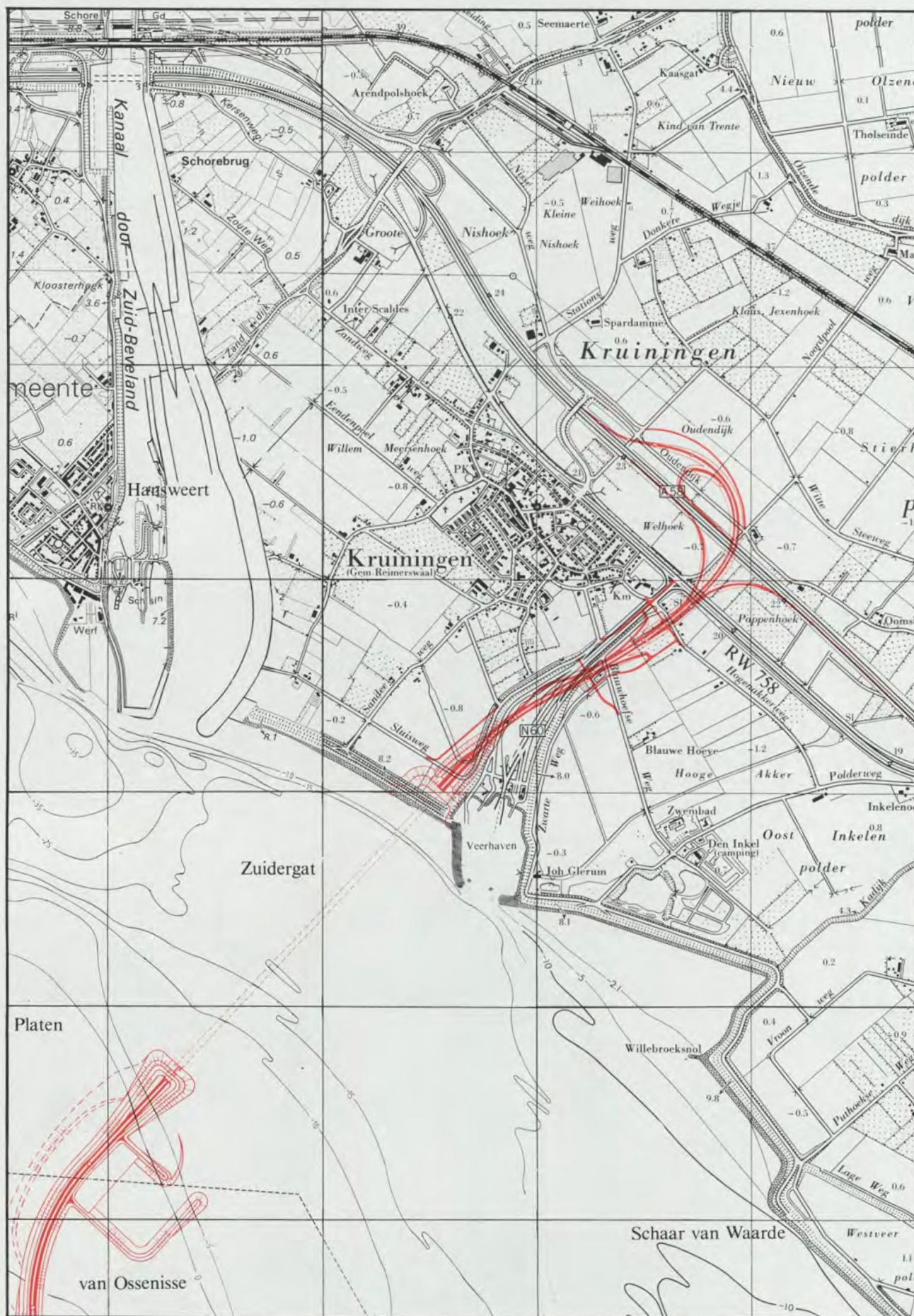
Met het verbreden van de vaargeul, en het vervolgens op diepte houden van deze geul zullen naar wordt verwacht hoge kosten gemoeid zijn.

figuur 7.5 Tracé 5, bladindeling tekeningen 1 : 25.000











Aan de noordoostzijde van het damvak op de Platen van Ossensisse wordt bij zowel de brug als de tunneloplossingen een werkhaven aangelegd, waarvan de haveninvaart aansluit op het Zuidergat.

Zeeuwsch-Vlaanderen

In Zeeuwsch-Vlaanderen wordt het tracé in hoofdzaak bepaald door het aanlandingspunt en het aansluitpunt op de N60.

Het tracé loopt vanaf het aanlandingspunt met een S-bocht in zuidoostelijke richting en sluit ten zuiden van de veerhaven Perkpolder vloeiend aan op de N60. Dit gedeelte ligt in hoofdzaak in ophoging. Langs de zuidwestzijde van het tracé wordt nabij buurtschap Noordstraat een geluidswal aangelegd.

Ten oosten van de Perkstraat wordt een tolstation aangelegd. Aansluitend wordt hier even ten noorden van de aansluiting op de N60 een parkeerplaats met benzinestation aangelegd.

Aansluitende wegen

Rijksweg 758

De rijksweg 758 wordt niet rechtstreeks aangesloten op de weg naar de WOV. Deze krijgt echter een indirecte halve aansluiting in zuidelijke richting via de westelijke- en oostelijke parallelwegen en de Hogenakkerweg, die onder de weg naar de WOV wordt doorgevoerd.

Landbouwwegen

Het netwerk van landbouwwegen wordt zoveel mogelijk gehandhaafd door het maken van ongelijkvloerse kruisingen en de aanleg van parallelwegen. Daartoe worden voor het langzaam verkeer de volgende voorzieningen gemaakt.

Zuid-Beveland

De Oudendijk wordt vervangen door een parallelweg langs de noordkant van de A58. Langs de westkant van het tracé wordt vanaf de rijksweg 758 tot de Sluisweg een parallelweg aangelegd. Vanaf de Hogenakkerweg tot de rijksweg 758 wordt deze aan beide zijden van een fietspad voorzien.

De Hogenakkerweg wordt onder de weg doorgevoerd en aan weerszijden van een fietspad

voorzien. De Blauwhoefseweg wordt in zuidelijke richting verlegd en onder de weg doorgevoerd. Deze weg wordt aan de noordzijde van een fietspad voorzien. Langs de oostkant van de weg naar de WOV wordt vanaf de Hogenakkerweg tot de Blauwhoefseweg een parallelweg met fietspad aangelegd.

Zeeuwsch-Vlaanderen

De Zeedijk IV wordt door een tunnel onder de weg naar de WOV doorgevoerd. De Perkstraat wordt met een viaduct over de weg gevoerd. De Kalverdijk-west wordt tussen de N60 en de Perkstraat verlegd naar de noordoostkant van de weg naar de WOV en aan het oostende verbonden met de oostelijke parallelweg van de N60. De overige kruisende landbouwwegen worden afgesloten.

Veerverbinding Vlissingen-Breskens

Bij tracé 5 zal op de verbinding Vlissingen-Breskens het bestaande autoveer worden gehandhaafd. Dit betekent dat de beide dubbeldekkers die nu op Kruiningen-Perkpolder worden ingezet naar Vlissingen-Breskens zullen overgaan. De nog dienstdoende enkeldekkers zullen dan overbodig worden. De veerdienst zal met de twee dubbeldekkers worden uitgevoerd. Een dubbeldekker dient als reserveschip.

7.2.6 Tracé 5 Variant

Voor de uitvoering van de veerverbinding Vlissingen-Breskens bij tracé 5 is een variant ingevoerd. Deze variant is ontstaan uit de behoefte om de exploitatielasten van dit veer verder naar beneden te brengen waarbij de dienstverlening een niet te grote vermindering zou ondergaan. Het behoeft geen betoog dat deze variant alleen relevant is indien er tussen Kruiningen en Perkpolder een vaste oververbinding beschikbaar is. Indien wordt afgezien van de realisatie van de vaste oeververbinding is een beperking van de dienstverlening op de veerdienst Vlissingen-Breskens niet aan de orde. De variant is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Het uitvoeren van de veerdienst zonder een nachtploeg. Dit betekent dat de dienstregeling (afgezet tegen de huidige situatie) is teruggebracht van 07.00 uur (eerste reis van

uit Vlissingen) tot circa 21.00 uur (laatste reis vanuit Vlissingen).

- Door deze opzet kan de personeelsbezetting met circa 35 personen worden verminderd. Omdat er voor het verkeer het alternatief van de WOV bij Kruiningen - Perkpolder is en de vroege en late diensten toch een lage bezetting te zien geven lijkt een dergelijke aanpassing acceptabel;
- Het gedeeltelijk inzetten van goedkopere dubbeldekkers. Als voorbeeld daarvoor kan de "Friesland" genoemd worden. Dit is een dubbeldekker met een capaciteit van 118 eenheden (alleen personen- en bestelauto's) die door de rederij Doeksen tussen Harlingen en Terschelling wordt ingezet. De bouwkosten van een dergelijk schip zijn circa 30 miljoen gulden. De ploegsterkte is 8 personen (waarvan 2 hofmeesters, betaald uit de horeca-opbrengsten).
- De samenstelling van de veren zal er dan als volgt uit zien: 1 dubbeldekker, type "Juliana", en twee dubbeldekkers, type "Friesland".
- Dit alles heeft tot gevolg dat zwaar vrachtverkeer nog maar één maal per uur kan overvaren.

Omdat, in de huidige situatie, het aanbod aan vrachtverkeer op Vlissingen-Breskens toch duidelijk minder is dan op Kruiningen-Perkpolder en de WOV er nog als alternatief is zijn de nadelen voor het vrachtverkeer overbrugbaar. Indien deze variant wordt gerealiseerd zal het vrachtverkeer - meer nog dan nu het geval is - een route kiezen via de WOV.

- Daarnaast zal voor zowel het personenautoverkeer als het vrachtverkeer gelden dat de vroege ochtendritten en de late avondritten afgestemd zullen moeten worden op de gewijzigde dienstregeling, of er moet een route gekozen worden via de oeververbinding bij Kruiningen - Perkpolder

De met de WOV gemoeide kosten worden door deze variant niet beïnvloed. Wel dalen de exploitatiekosten van de veerdienst Vlissingen-Breskens.

7.2.7 Nadere detaillering tracés

De in de vorige paragrafen beschreven uitvoeringen van de verschillende constructie-elementen kunnen nog aan veranderingen onderhevig zijn.

Nadat het tracé en de wijze van uitvoering is bepaald zal nader onderzoek worden uitgevoerd.

De resultaten van dit onderzoek kan een wijziging in de globale ontwerpen of de budgetramingen tot gevolg hebben.

Het gaat hierbij om:

- hydraulisch en morfologisch onderzoek;
- grondmechanisch onderzoek;
- aerodynamisch onderzoek;
- kruisingen met kabels, leidingen en obstakels;
- nadere nautische randvoorwaarden op basis van nautisch onderzoek;

Tabel 7.1 Beoordeling alignement tracé

Aspect	Tracé			
	3	4W	5	5V
Alignement van de weg	++	+	++	++
Aansluiting op wegennet Zuid-Beveland en Walcheren	++	++	++	++
Aansluiting op wegennet Zeeuwsch-Vlaanderen en België	+	+	0	0
Rangorde	1	2	3	4

- locatie bouwdok;
- Westerschelde-zand in de wegtracés;
- verwerving binnendijkse terreinen;
- baggerwerk aan de noordoever van de Pas van Terneuzen i.v.m. profiel van vrije ruimte van de scheepvaart;
- keuze doorvaarthoogten;
- kruisingen tussen bouwvarianten, zinkers en leidingen.

- locatie en het aanbrengen beweegbaar deel;

7.2.8 Conclusies

Tot slot van dit onderdeel wordt een beoordeling gegeven van het tracé zoals dit *wegtechnisch* is ontworpen en ingepast in de bestaande omgeving.

Tracé 3 scoort door zijn ligging, alignement en inpassing in de bestaande omgeving beter dan 4W. Vanwege de betere aansluiting op het wegennet van België scoren de beide centrale tracés beter dan tracé 5.

7.3 Uitvoering en bouwkosten

7.3.1 Uitvoering

In dit onderdeel wordt ingegaan op een aantal onderwerpen met betrekking tot de aanleg van de WOV met toeleidende wegen.

Achtereenvolgens worden behandeld:

- ontgravingen en grondberging;
 - toepassing ophoogmateriaal;
 - transport van materialen;
 - aanleg aardebaan;
 - aanleg eiland/damvak/damaanzet;
 - bouw tunnelritten;
 - bouw tunnel;
 - bouw pijlerbruggen;
 - bouw hangbrug nevenvaargeul;
 - bouw overige kunstwerken;
 - uitvoeringstermijnen.
- bouw hangbrug hoofdvaargeul;
 - bouw tuibrug;

Ontgravingen en grondberging

Op het land zal, gezien de verwachte samenstelling van de ondergrond van de aardebaan en mede rekening houdend met eerder opgedane ervaringen in Zuid-Beveland en Zeeuwsch-Vlaanderen, ervan worden uitgegaan dat groot-schalige ontgravingen voor een diep cunet niet nodig zijn. Wel zal ten behoeve van tunnelritten ontgraving tot maximaal 13,50 m diep plaatsvinden. Ook zal ten behoeve van natuur-bouw in de Ellewoutsdijkpolder ontgravingen van gemiddeld 1,00 m diep plaatsvinden.

De ontgraven grond zal naar alle waarschijnlijkheid weer bruikbaar zijn als bekledingsgrond voor zowel binnendijks als buitendijks aangebrachte zandlichamen. Er zal worden gestreefd naar een neutrale grondbalans.

In de rivier zullen in hoofdzaak ontgravingen ter plaatse van de tunnel, de ankerblokken van de hangbrug en de werkhaven plaatsvinden. Het daarbij vrijkomende materiaal, dat naar verwachting in hoofdzaak uit zand zal bestaan, is bruikbaar voor het aanleggen van damvakken en eilanden in de rivier en eventueel voor wegaanleg.

Toepassing ophoogmateriaal

Eén van de materialen die in grote hoeveelheden bij wegen- en waterbouwprojecten worden verwerkt is ophoogzand. Bij grote te verwerken hoeveelheden zand is het tegenwoordig gebruikelijk dat voor werken in of nabij de Westerschelde het zand (zeezand) daaruit wordt gewonnen.

Het in het ophoogzand aanwezige zout zal, voordat het op het land op de eindbestemming wordt verwerkt, zoveel mogelijk worden gereduceerd. Dit kan bereikt worden door het zand vanaf de winplaats in een buitendijks depot te spuiten.

Door uitzakken van het aanwezige zeewater zal het chloridegehalte van het zand verminderen tot ongeveer 1.000 mg Cl per liter zand.

Door de doorspoeling met zoet regenwater zal het chloridegehalte verder verminderen. Uitgaande van een netto neerslag van 300 mm per jaar zal de bovenste laag van het depot (circa 2 meter) naar verwachting na één jaar geschikt zijn om te worden toegepast in gebieden met zoet grondwater. Dit is afhankelijk van het slibgehalte van het zand. Hoe lager het slibgehalte, hoe sneller het ontziltingsproces verloopt.

De geschatte hoeveelheid binnendijs te leveren zand varieert van 1 tot 2,4 miljoen m³, buitendijs van 2,2 tot 3,5 miljoen m³.

Transport van materialen

In de vorige paragraaf is reeds aangegeven dat het gebruik van Westerschelde-zand (zeezand) als meest voor de hand liggend kan worden beschouwd. Dit is ook bepalend voor de aanvoerlijnen van het zand.

Voor de werken in de rivier zal vanaf de winplaats hydraulisch transport via een pijpleiding of door middel van bakken of hoppers direct in het werk plaatsvinden.

Voor de werken op het land zijn er twee potentiële transportmogelijkheden:

- aanvoer per schip vanaf de winplaats naar een nabij het werk gelegen loswal en vanaf deze loswal transport met vrachtauto's naar de plaats van verwerking. Mogelijke transportroutes lopen gedeeltelijk door en langs de woonkernen Nieuwdorp, Terneuzen, Kruiningen, Kloosterzande en Walsoorden;
- hydraulisch transport vanaf de winplaats naar een nabij of in het werk gelegen buitendijs depot. Vanuit het depot wordt daarna het zand met vrachtauto's getransporteerd naar de plaats van verwerking. Dit transport zal zoveel mogelijk via het tracé plaatsvinden.

Gelet op de hinder in de genoemde woongebieden verdient de tweede transportmogelijkheid de voorkeur.

Aanleg aardebaan

Ter plaatse van de tracés in Zuid-Beveland en van tracé 3 in Zeeuwsch-Vlaanderen is overwegend sprake van een zettingsgevoelige ondergrond. Ook in de Westerschelde zal naar verwachting zettingsgevoelige ondergrond voorkomen.

Zettingen van de ondergrond zullen optreden als gevolg van de aangebrachte ophogingen en, in mindere mate, als gevolg van het wegverkeer. Daarom wordt tijdens de uitvoering een periode aangehouden waarin deze zettingen kunnen optreden. Naar de grootte van de te verwachten zettingen, alsmede de tijd die daarvoor gereserveerd moet worden, zal nader grondmechanisch onderzoek moeten worden verricht.

Onder meer in verband met de mogelijke aanwezigheid van slecht waterdoorlatende kleilagen in de ondergrond zullen maatregelen nodig zijn om de zettingsperiode tot aanvaardbare proporties te reduceren. De maatregel die hier voor in aanmerking komt is verticale drainage. Het aanbrengen daarvan dient met grote zorgvuldigheid te gebeuren als gevolg van de op sommige plaatsen verwachte aanwezigheid van een tweede watervoerend pakket (diep zout of zoet grondwater).

Aanleg eiland, damvak en damaanzet

Waar de morfologische randvoorwaarden het toestaan en het ontwerp technisch gewenst is worden eilanden, damvakken en damaanzetten opgebouwd vanaf een niveau van ongeveer NAP - 8,00 m. Deze opzet geeft in eerste benadering de meest economische oplossing als overgang tussen grond- en brug- of tunnelconstructies.

De eilanden worden opgebouwd uit kaden van mijnsteen of slakken waar tussen het zandlichaam wordt opgespoten. Deze opbouw kan afhankelijk van het aanlegniveau in meerdere stappen worden uitgevoerd.

Boven het niveau van circa NAP + 1,00 m worden zandkades toegepast als perskades voor het op te spuiten zandlichaam. Het onderwatertalud van de koppen van de eilanden, damvakken of damaanzetten wordt voorzien van zinkstukken met de nodige bestortingen.

Nadat het zandlichaam tot het niveau van NAP + 5,00 m is opgebouwd en voldoende vergevorderd en geprofileerd is worden achtereenvolgens teenconstructies, kraagstukken, bestortingen van breuksteen en betonblokken of -zuilen voor gloopingen aangebracht.

Nadat ook het lengteprofiel op hoogte is gebracht worden uiteindelijk klei voor talud- en bermbekleding alsmede het asfalt voor de wegverharding aangebracht. In verband met de bouwactiviteiten op een eiland is de aanleg van een werkhaven noodzakelijk. De aanleg voorziet ten dele in de zandbehoefte voor het eiland of damvak.

Bouw tunnelinritten

De tunnelinritten noord en zuid zijn in principe identiek. De omvang van de te realiseren constructies is afhankelijk van plaatselijke omstandigheden.

In de globale ontwerpen zijn mogelijke bouwvarianten niet in beschouwing genomen. Voor alle tracés is dus uitgegaan van een zelfde bouwwijze. Deze bouwwijze houdt in:

- aanleg van een open bemalen bouwput met retourbemaling achter de bestaande zeekering tot het niveau NAP -12,00 m;
- bouw van de inrit in de bouwput tot het niveau NAP -12,00 m inclusief de overgangsconstructie naar het dichte tunneldeel en de eerste zinkvoeg. De bouw van de inrit tot NAP -12,00 m is noodzakelijk om de tunnelbuiselementen in een latere fase drijvend aan te kunnen voeren. Voor de bouwwijze van de inrit is uitgegaan van een openbakprofiel in gewapend beton verankerd aan trekpalen;
- ombouw van de zeekering aansluitend op het dichte tunneldeel van de inrit;
- vrij baggeren van de zinkvoeg van de tunnelinrit aan de Westerscheldezijde;
- na het afzinken van de tunnelementen afwerken van de zeekering ter plaatse van de inrit;
- de tunnelinrit wordt naar de landzijde omhoog gevoerd tot het niveau NAP +6,00 m. om de waterkering bij calamiteiten te garanderen;
- afbouw, het aanbrengen van rijbaanconstructies, verkeersbegeleidingssystemen enz.

De tunnelinritten zijn ontworpen met een maximale helling van 4,5%.

Voor de tunnelinrit in tracé 5 is op Zuid-Beveland uitgegaan van een "natte bouwput" waarin de inrit gevormd wordt door een stalen damwandkuip met een onderwaterbetonvloer, verankerd aan trekpalen, zoals was voorzien in het oorspronkelijk ontwerp.

Ook voor inritten van tunnels in andere tracés is deze bouwwijze geschikt en wellicht na nader onderzoek noodzakelijk. Indien voor deze bouwvariant in de andere tracés gekozen wordt heeft dit beperkte kostenconsequenties tot gevolg.

In verband met bebouwing in de omgeving van de tunnelinritten aan de landzijde zal retourbemaling worden toegepast. Waar een verlaging van de grondwaterstand in de omgeving van de bouwput niet aanvaardbaar is zullen gesloten bouwputten worden toegepast.

Bouw tunnel

Het tunnelgedeelte wordt in een daartoe aan te leggen bouwdok opgebouwd uit te prefabriceren elementen van beton in lengten van 120 à 150 m. Nadat de bouw van de elementen is voltooid worden deze aan de kopeinden van tijdelijke afdichtingen voorzien om opdrijven mogelijk te maken. De bouwput wordt geïnundeerd, waarna de elementen drijvend worden getransporteerd naar de afzinklocatie met behulp van sleepboten. De waterverplaatsing van een element bedraagt circa 25.000 ton.

Voorafgaande aan het transport wordt in het tracé de zinksleuf gebaggerd (circa 0,5 à 1,00 m dieper dan de onderzijde van het tunnelement in afgezonken toestand). De bodembreedte van de zinksleuf bedraagt 35,00 m, voor de helling van het cunet in dwarsrichting is 1 : 7 aangehouden. Bij het afzinken wordt het tunnelement aan een zijde geplaatst op de uitgebouwde tandconstructie aan de inrit dan wel op de tand aan het voorgaand geplaatste tunnelement. De andere zijde van het tunnelement wordt nauwkeurig op hoogte gesteld met behulp van twee hydraulische vijzels. De reactiekrachten voor de vijzels worden geleverd door twee vooraf in de zinksleuf te stellen gewapend betonplaten. Horizontaal worden de tunnelementen ook door middel van een koppelmecanisme tegen elkaar getrokken om de voegverbinding waterdicht te kunnen sluiten.

Na het afzinken en stellen van de tunnelementen worden deze met zand onderspoeld zodat ze gelijkmatig gaan dragen op de ondergrond. Zodra met het afzinken en onderspoelen van een aantal elementen voldoende voortgang is gemaakt wordt de tunnelsleuf met zand aangevuld en de tijdelijke afdichtingen aan de kopeinden van de tunnelementen verwijderd.

Bij het vaststellen van het profiel van de aanvulling is rekening gehouden met een dekking van minimaal 2,00 m op het tunneldak, voor de taluds is een helling van 1 : 10 aangehouden.

Op plaatsen waar het tunnelprofiel het oorspronkelijke profiel van de stroomgeul snijdt is binnen de dekking van 2,00 m een stroombestendige steenbestorting opgenomen. Ter plaatse van de diepe ingravingen is geen rekening gehouden met bestortingen; ook hier is voor het aanvullen alleen met een dekking van 2,00 m gerekend en taludhellingen van 1 : 10.

De laatste voegconstructie (de sluitvoeg) wordt in het werk gemaakt. Na het verwijderen van

figuur 7.6 Aanzichten verschillende oeververbindingen



Hangbrug



Tuibrug



Tunnel

de laatste tijdelijke afdichtingen is de verbinding tussen beide inritten tot stand gebracht en kan verdere afbouw van de tunnel plaatsvinden. Dit omvat het aanbrengen van ballast, het profileren en aanbrengen van de rijbaanconstructies, het aanbrengen van bekledingsmaterialen, verlichting, ventilatie en verkeersbegeleidingssystemen.

Bouw hangbrug

De hangbrug bestaat uit twee pylonen, twee ankerblokken, twee hoofdkabels met hangers en een rijdek. De hoofdkabel loopt in een lengte van het ene ankerblok over de pylonen naar het andere ankerblok. De hoofdkabel bestaat uit strengen die ieder afzonderlijk weer opgebouwd zijn uit gegalvaniseerde parallel liggende draadjes met een doorsnede van 5 mm.

De strengen kunnen geprefabriceerd worden en bestaan dan uit 67 of 127 draadjes (Japanse methode) of met een spinnewiel gesponnen worden en bestaan dan maximaal uit circa 400 draadjes (Amerikaanse methode). De hoofdkabel wordt na voltooiing voorzien van een pasta en omwikkeld met een dunne draad om tot volledige afsluiting en goede conservering te komen.

Het einde van de hoofdkabel waaiert in het ankerblok uiteen zodat iedere streng afzonderlijk wordt verankerd en de enorme kracht op de hoofdkabel over een groot oppervlak wordt verdeeld.

Het ankerblok heeft een gewicht dat circa drie maal groter is dan de kracht uit de hoofdkabels. De pylonen die de hoofdkabel op hoogte brengen worden op palen gefundeerd. De pylonen kunnen opgebouwd worden uit voorgespannen beton of staal.

Het rijdek, gedragen door een gesloten koker, krijgt een aerodynamische vorm. Deze vorm wordt gekozen om de windbelasting te beperken. De koker is circa 3,00 m hoog en is toegankelijk als kabelkoker. Het rijdek hangt met verticale, geslagen hangers aan de hoofdkabels. De hangers zijn met stalen klampen, die de hoofdkabels omvatten, aan de hoofdkabels bevestigd.

De ankerblokken en de pylonen worden afzonderlijk gebouwd. Het ankerblok en de pylonen van de hangbrug die in de rivier staan zullen op een damvak of een werkeiland worden gebouwd. De hoogte van de pylonen boven het wegdek is circa eentiende van de lengte van de hoofdoverspanning.

Nadat de ankerblokken en de pylonen zijn voltooid zal circa 1,00 m onder de toekomstige plaats van de hoofdkabel een zogenaamde "catwalk" worden aangebracht die naar de pyloonvoet moet worden afgespannen in verband met wind-stabiliteit. Over deze catwalk kunnen de bouwers zich verplaatsen naar iedere plaats van de hoofdkabel tijdens de bouw.

De hoofdkabel wordt streng voor streng opgebouwd op deze catwalk. Bij een geprefabriceerde streng wordt deze over de rollers op de catwalk van het ene ankerblok naar het andere getrokken. In geval van spinnen worden boven de catwalk hulpkabels gespannen waarover het spinwiel zich kan bewegen. In de nacht worden de exacte lengten van een streng bepaald alvorens deze aan de gerede strengen wordt toegevoegd.

Als de hoofdkabels zijn voltooid worden de hangers aangebracht, daarna kunnen met hulpliggers op de hoofdkabels de secties worden opgeheven. De secties zijn ongeveer 18,00 m lang en wegen ongeveer 100 ton. De secties kunnen op meerdere locaties worden gebouwd en dan naar de brug worden getransporteerd. De secties worden na het ophijzen direct aan de hangers vastgemaakt. Als alternatief zouden de secties met een drijvende bok geplaatst kunnen worden. De secties die boven land of ondiepe delen geplaatst moeten worden kunnen door overpakken van hanger naar hanger worden geplaatst.

Tijdens de bouw van de hangbrug moet het scheepvaartverkeer doorgang kunnen vinden en zal hinder zoveel mogelijk worden beperkt.

Bouw pijlerbruggen

Dit zijn de lage bruggen met in de rivier een doorvaarthoogte van NAP +13,40 m (Rijnvaarthoogte), waarvoor een constructiehoogte van 3,00 m is aangehouden. De lage bruggen worden uitgevoerd in gewapend- en voorgespannen beton.

In verband met de wens tot prefabricage voor deze constructies is uitgegaan van een afstand van de pijlers van circa 60,00 m. Binnen dit globale concept zijn meerdere bouwmethoden mogelijk. Zonodig kan de afstand tussen de pijlers worden vergroot tot 80,00 m indien nader onderzoek uitwijst dat dit gewenst is.

Het lijkt gewenst tijdens de bouw te kunnen beschikken over een bouwplaats op het vasteland waar de pijlers en brugliggers kunnen worden geprefabriceerd. In de geulen worden eerst de

pijlers geplaatst, waarna de brugliggers worden aangebracht, vervolgens vindt afbouw plaats.

Rondom de pijlers worden bestortingen aangebracht om ongewenste ontgrondingen te voorkomen. De bestortingen zijn opgebouwd uit 0,5 m fosforslakken en 0,5 m stortsteen 10/60 kg. Overwogen kan worden de bestortingen aan te brengen nadat het doorstroomprofiel zich op de nieuwe situatie heeft ingesteld.

Bouw tuibrug

De tuibrug zal bestaan uit twee hoofdpylonen, twee landhoofdpijlers, tuikabels en een rijdek. Bij dit brugtype is het rijdek met tuikabels direct aan de pyloon opgehangen en niet, zoals bij een hangbrug, aan een hoofdkabel. De tuikabels bestaan uit 1 streng die meestal is opgebouwd uit gegalvaniseerde parallelle draden. De tuikabels worden in een lengte op het werk aangevoerd en worden veelal beschermd door een kunststof koker die na voltooiing van de brug wordt geïnjecteerd met mortel. De tuikabel wordt aan het ene einde verankerd in de pyloon en aan het andere einde in het rijdek.

De pylonen worden op palen gefundeerd en zullen uit beton worden opgebouwd. Het gedeelte van de pylonen boven het rijdek kan zowel in staal als in beton worden uitgevoerd. De pylonen en de landhoofdpijlers kunnen afzonderlijk worden gebouwd. Nadat een pyloon is voltooid kunnen de eerste deksecties vanaf de pyloon worden uitgebouwd en aan de eerste tuikabels, vanuit de pyloon gerekend, worden bevestigd. Vervolgens wordt de volgende sectie aan de voorgaande bevestigd en aan de volgende tuikabel opgehangen.

Dit proces gaat door totdat de landhoofdpijlers worden bereikt en de overspanning gesloten is. De tuibrug is alleen in tracé 4W-BB toegepast.

Aan de zuid- en noordzijde sluiten op de tuibrug pijlerbruggen aan. De tuibrug kan voorzien worden van een beweegbaar deel van 100 m lengte, waardoor ten behoeve van incidenteel voorkomende uitzonderlijk hoge transporten een onbeperkte doorvaarthoogte wordt verkregen.

Bouw overige kunstwerken

Deze worden uitgevoerd in gewapend- en voorgespannen beton en zijn:

- viaducten
- landbouwtunnels

Tabel 7.2 Totale bouwkosten WOV (in miljoenen guldens; prijspeil per 1-1-1989)

Tracé	Bouwkosten 1e fase			Extra kosten om volledig tot autosnelweg uit te bouwen			Totaal
	rivier- kruising	wegen	(1) totaal	rivier- gedeelte	wegen	totaal	
3-BT	732	97	829	-	48	48	877
4W-BT	657	89	746	68	40	108	854
4W-EW	626	93	719	68	40	108	827
5-BT (2)	501	51	552	-	-	-	552
3-BB	659	97	756	-	48	48	804
4W-BB	544	89	633	88	40	128	761
5-BB (2)	490	51	541	-	-	-	541

(1) Inclusief aanpassingen van de walradarketen en wegneembaar (of hefbaar) deel bij de hangbrug en excl. bouwrente en B.T.W. (Ook de extra kosten zijn per prijspeil 1-1-1989).

- bruggen over watergangen
- duikers

De viaducten en bruggen worden opgebouwd uit prefab-liggers, die vanaf de fabriek naar de bouwlocaties worden vervoerd. De pijlers zullen ter plaatse worden geconstrueerd. De landbouw-tunnels zullen eveneens ter plaatse worden geconstrueerd.

De duikers kunnen zowel uit prefab-elementen worden opgebouwd, als ter plaatse worden geconstrueerd, al naar gelang afmeting en plaatselijke omstandigheden.

Op een aantal plaatsen moeten ten behoeve van het doorgaande verkeer hulpwegen worden aangelegd om de bouw van de kunstwerken mogelijk te maken. Ook watergangen en sloten moeten op enkele plaatsen tijdelijk worden omgelegd.

Uitvoeringstermijn

Aan de hand van de te verwerken hoeveelheden en met inachtneming van een reëel (hoog) bouwtempo zijn voor de onderdelen van de verschillende tracés met tunnel- of brugoplossing de volgende globale bouwtijden bepaald:

- aanleg eiland met werkhaven 1,5 jaar
- aanleg damvak 1 jaar
- aanleg tunnelinrit 2 jaar

- aanleg tunnel 4 jaar
- bouw hangbrug 3,5 jaar
- bouw tuibrug 2,5 jaar
- bouw pijlerbrug 2 jaar
- aanleg toeleidende wegen 2,5 jaar

Er moet gerekend worden op een bouwtijd van circa vijf jaar. Voor de brugoplossingen is dit vier jaar. Hierbij is geen rekening gehouden met de tijd die nodig is voor de procedures en de grondverwerving.

7.3.2 Bouwkosten

De bouwkosten bestaan uit kosten van de aanleg van de toeleidende wegen en de kosten van de bouw van de vaste oeververbinding zelf. In de kosten van de vaste oeververbinding zijn ook de noodzakelijke aanpassingen van de walradarketen meegenomen.

Voor de grondaankoop voor de wegen is van de eindsituatie uitgegaan die een autosnelweg omvat. Er is uitgegaan van een gefaseerde uitvoering. De grote en dure elementen in de verbinding, zoals de hangbrug en tunnel zijn van meet af aan dubbelbaans. De overige elementen, zoals de aansluitende wegen en de lage bruggen zijn in het begin enkelbaans uitgevoerd. Deze onderdelen worden pas verdubbeld als dat op grond van de verkeersintensiteiten nodig is.

De ramingen voor het natte gedeelte zijn opgesteld door Rijkswaterstaat (Directie Bruggen en Directie Sluizen en Stuwen) en voor het droge deel door Provinciale Waterstaat Zeeland. Daarbij is rekening gehouden met de aanbiedingen die voor enkele tracés zijn uitgebracht door de exploitatiemaatschappijen TBM (tracé 4W-BB) en EW (tracé 4W-EW).

De kostenramingen zijn gebaseerd op ervaringscijfers van vergelijkbare projecten en werden opgesteld op basis van de voorlopige ontwerpen van de oeververbinding en de toeleidende wegen.

Afwijkingen van de in deze tabel genoemde bedragen kunnen optreden door:

- situatie op de bouwmarkt
- kwaliteits uitgangspunten
- voorbereidingskosten
- de post onvoorzien

De ervaring leert dat deze effecten een verschil tot circa 20% van de raming kunnen opleveren. Een overzicht van de bouwkosten is in tabel 7.2 weergegeven.

In het ontwerp zijn een aantal elementen meegenomen die zijn voorzien om de nadelige invloed voor het milieu te beperken (geluidwallen en of -schermen, voorzieningen om verontreiniging van grond en oppervlaktewater te voorkomen), of om verlies van natuurwaarden te compenseren door het aankopen van extra gronden om natuurbouw uit te voeren. Het gaat hier om circa 6 miljoen gulden bij tracé 3, circa 3,7 miljoen bij tracé 4W en circa 5 miljoen bij tracé 5.

7.4 Verkeer en vervoer

7.4.1 Autoverkeer

Door DHV Raadgevend Ingenieursbureau B.V. is het unimodale verkeersmodel van de rijkswaterstaat toegepast om de gevolgen voor het wegverkeer van de aanleg van een W.O.V. te kunnen bepalen [11]. Het model berekent de personen-autoverplaatsingen in het avondspitsuur op een gemiddelde werkdag.

De bestanddelen waaruit dit model bestaat zijn als volgt:

- Het model omvat geheel België en Nederland. In totaal worden 300 gebieden onderscheiden

waarvan 107 in Zeeland, 130 in de rest van Nederland en 65 in België.

- Van deze gebieden zijn voor 1986 de *sociaal economische basisgegevens* bepaald (aantal inwoners en arbeidsplaatsen).
- De *ritproductie* en *ritattractie* is voor elk gebied berekend aan de hand van de sociaal economische gegevens.
- Het aantal aankomsten en vertrekken per gebied in het avondspitsuur is berekend waarbij onderscheid is gemaakt in de *urbanisatiegraad* van het gebied (agglomeratie, stedelijk en landelijk) en in het *verplaatsingsmotief* (wonen-werken en overige motieven). Hiervoor is gebruik gemaakt van het onderzoek verplaatsingsgedrag (OVG) dat jaarlijks door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) wordt gehouden, en van de ervaringen met eerder met behulp van dit model uitgevoerde berekeningen.
- Het wegennet bevat circa 3.100 *wegvakken*. Allereerst is het wegennet van 1986 ingevoerd. De *maaswijdte* van het netwerk is afgestemd op de gebiedsindeling. Per wegvak is de lengte en de (gemiddelde) snelheid van het autoverkeer op het wegvak ingevoerd.
- De aankomsten en vertrekken per gebied worden gekoppeld tot *verplaatsingen* tussen de gebieden. Dit geeft een beeld van het distributieproces. Het aantal verplaatsingen tussen twee gebieden is daarbij afhankelijk gesteld van het aantal vertrekken in het ene gebied, het aantal aankomsten in het andere gebied en de *weerstand* tussen beide gebieden.
- Deze weerstand wordt berekend op basis van *gegeneraliseerde tijd*. Dit is de som van de reistijd en de extra tijd die - in het model - de kosten van de verplaatsing tot uitdrukking brengt. Het toltarief wordt op deze manier in een extra reistijd uitgedrukt. Voor elke relatie wordt de generaliseerde tijd (de *GT waarde*) berekend.
- Voor de bepaling van de distributiewaarde die wordt gehanteerd wordt onderscheid gemaakt in urbanisatiegraad (3 klassen), verplaatsingsmotief (2) en weerstand (31 klassen). Ook hierbij heeft het OVG onderzoek en de ervaringen met eerder uitgevoerde studies als basis gediend voor de bepaling van de ruim 180 coëfficiënten die voor deze "weerstand" zijn gehanteerd.

Tabel 7.3 Prognose Westerschelde kruisend verkeer.

Aspect	Tracé				
	0	3	4W	5	5V
Westerscheldekruisend verkeer (1)					
Op WOV		11.300	11.400	11.400	11.700
Op veer Vlissingen-Breskens	5.700			5.000	4.500
Op veer Kruiningen-Perkpolder	4.600				
Totaal	10.300	11.300	11.400	16.400	16.200

- Nu kan de *herkomst en bestemmingsmatrix* van het personenautoverkeer in het spitsuur worden bepaald. Deze tabel bestaat uit ruim 90.000 cellen.
- De aldus berekende relaties worden toegevoegd aan het wegennetwerk. Elke relatie wordt daarbij toegedeeld aan de route die de minste weerstand heeft.
- Om de betrouwbaarheid van het model te toetsen zijn voor 1986 de berekende verkeersintensiteiten in het avondspitsuur vergeleken met de op de weg gemeten intensiteiten. De afwijkingen waren in het algemeen minder dan 10 % zodat het model voor de prognose kon worden gehanteerd.

Voor het doorrekenen van de verschillende trace's voor het prognosejaar (1995) moest het model worden aangepast voor de situatie in het prognosejaar.

Daarvoor zijn de volgende factoren van belang:

- de sociaal-economische gegevens
- verandering mobiliteit
- wegennetwerk

De onder (a) en (b) genoemde factoren zijn buiten het model om bepaald en hebben geresulteerd in een groei van 2% per jaar (zie ook par. 5.12.2). Het bepalen van specifieke groeicijfers had niet zoveel zin omdat de groei van het verkeer voor het overgrote deel wordt bepaald door de groei van de automobiliteit. En die groei wordt weer vooral beïnvloed door landelijk beleid. Om deze reden is het verantwoord geacht daarvoor de cijfers van het 2e SVV te hanteren.

In de modelberekening voor de verkeersprognose is derhalve alleen het wegennetwerk aangepast

aan de nieuwe situatie. Ingevoerd is het wegennetwerk zoals dat naar verwachting in 2000 gerealiseerd zal zijn, met op de WOV een tol die gelijk is aan het op de veren gehanteerde tarief.

De verkeersprognose is derhalve een berekening gebaseerd op de verkeersintensiteiten voor het jaar 1986 met een WOV en een wegennetwerk zoals dat er in 2000 naar verwachting zal zijn, dus inclusief de Zoomweg en de Liefkenshoek-tunnel. Deze berekeningen zijn voor alle trace's uitgevoerd.

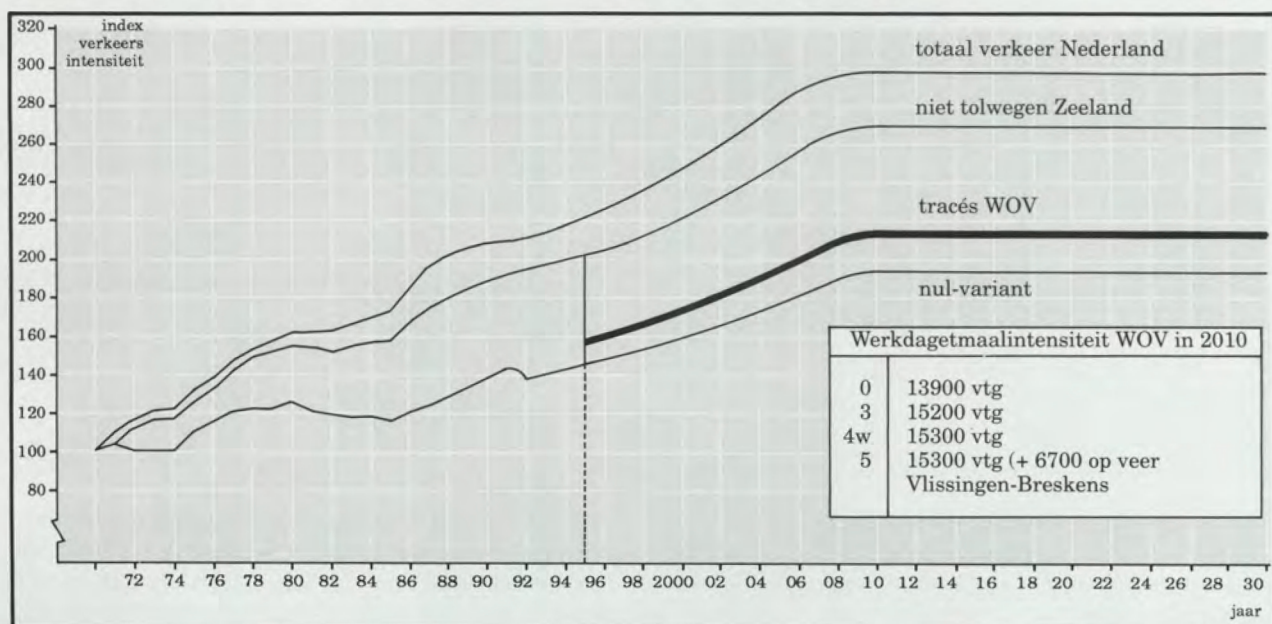
De met het model berekende personenautoverplaatsingen in het avondspitsuur van 1986 voor de WOV tracés zijn omgerekend naar een werkdagemaalintensiteit voor het totale verkeer (personen en vrachtauto's). Hiervoor is de verhoudingsfactor gehanteerd die volgde uit vergelijking van de gemeten werkdagemaalintensiteit op de veren (personenauto's en vrachtauto's) in 1986 en de intensiteit bepaald volgens de modelberekening op de veren in 1986. Afwijkingen tussen model en werkelijkheid werden zodoende zoveel mogelijk voorkomen.

Voor het vrachtverkeer is geen aparte modelberekening uitgevoerd omdat daarvoor in Nederland nog geen geschikt model beschikbaar is.

Het vrachtverkeer is de laatste jaren sterker toegenomen dan het personenautoverkeer. In het nationaal milieubeleidsplan wordt bij ongewijzigd beleid tot 2010 een toename van het vrachtverkeer van 3 % per jaar genoemd.

Het bij de prognose gehanteerde uitgangspunt dat de verhouding personenautoverkeer vrachtauto verkeer niet zal veranderen is eerder een lichte onderschatting dan een overschatting. Voor de totale verkeersstoeiname wordt immers 2 % per jaar gerekend.

figuur 7.7 Ontwikkeling verkeersintensiteit op WOV tracés en veren



Voor de groei van het verkeer wordt als volgt gerekend:

1986-1988

De werkelijke verkeersgroei op de veren.

1988-2010

2 % per jaar, wat overeenkomt met het niveau dat in het tweede structuur schema verkeer en vervoer (2e SVV) wordt genoemd.

Op deze wijze zijn de verkeersintensiteiten op de WOV (afgerond op 100) voor de verschillende trace's voor het jaar 1995 bepaald. In tabel 7.3 zijn deze intensiteiten weergegeven. De in deze tabel weergegeven cijfers zijn circa 6% hoger dan die welke in de 1e fase tracenota-MER werden vermeld. Dit komt omdat nu met de verkeersontwikkeling tot en met 1989 rekening is gehouden.

In figuur 7.7 is de ontwikkeling van de verkeersintensiteit op de WOV en de veren, in vergelijking met de ontwikkeling op de Nederlandse wegen en de hoofdwegen in Zeeland, weergegeven.

7.4.2 Langzaam verkeer

Er is onderzoek verricht naar de noodzaak en voorwaarden van aanvullende vervoersvoorzieningen bij aanleg van een centrale WOV. In het onderzoeksrapport [35] wordt geconcludeerd dat bij aanleg van een centraal gelegen WOV een veerverbinding Vlissingen-Breskens ten behoeve

van het langzaam verkeer - voetgangers en (brom-)fietsers - nodig is. Een tracékeuze 3 of 4W maakt hierbij weinig verschil.

Een veerverbinding gedurende circa 16 uur per dag, met een frequentie van eenmaal per uur en een capaciteit van 250 passagiers, waarvan 100 met de (brom-)fiets, zal voldoende zijn. Landbouwverkeer zal van de veerdienst geen gebruik kunnen maken.

Bij Kruiningen-Perkpolder is het aanbod langzaam verkeer niet van dien aard dat instandhouding van een veerdienst ten behoeve van het langzaam verkeer nodig zal zijn. Bij tracé 5 zal de autoveerdienst Vlissingen-Breskens gehandhaafd dienen te blijven.

7.4.3 Scheepvaart

Bij het ontwerp van de WOV wordt als uitgangspunt gehanteerd dat de scheepvaart geen belemmering mag ondervinden. De WOV moet voor het scheepvaartverkeer - huidige vaart en de te verwachten toekomstige vaart - ongehinderd en onafhankelijk van de gemiddelde getijomstandigheden kunnen worden gepasseerd.

Bruggen

Het profiel van vrije ruimte wordt bepaald door de minimale maten waarbinnen de reguliere zeevaart mogelijk blijft.

De brug over de hoofdgeul en de nevengeul van tracé 3 heeft (in verband met een nabijgelegen ankerplaats voor zeeschepen) een minimale hoogteligging van NAP +54 m. De doorvaart-hoogte is gebaseerd op het grenspeil van circa NAP +3,85 m en de tweede generatie containerschepen. Bij een maximale hoogte van 47 m [52] en deze hoge waterstand biedt de doorvaarthoogte nog enkele meters reserve.

De doorvaarthoogte is over de gehele doorvaartbreedte aanwezig. Boven het midden van de vaargeul ligt de brug hoger (op NAP +57 m), als gevolg van de boogstraal (300 m) van de hangbrug.

De doorvaartbreedte moet tenminste voldoen aan het breedtebeslag dat nodig is bij het oplopen van bovenmaatse schepen, dat wil zeggen tenminste 500 m. Tevens wordt rekening gehouden met een aantal bijkomende factoren zoals bochten, sterke dwarsstroom en dwarswind.

Bij bruggen over de hoofdvaargeul wordt uitgegaan van 700 m vaargeulbreedte ten oosten van Terneuzen (tracé 4W en 5) en 750 m ten westen van Terneuzen (tracé 3).

Bij de brugoplossing in tracé 4W ligt de brug over de nevengeul op minimaal NAP +30 m. De doorvaartbreedte is 200 m.

In tracés 4W en 5 is in de nevenvaargeul een vaste lage brug ontworpen waarvan de onderkant ligt op NAP +13,30 m. Deze hoogte is afgestemd op de rijnvaarthoogte binnenvaart. De afstand tussen de pijlers ligt tussen 80 en 85 m, met in tracé 5 een doorvaartbreedte van twee keer 100 m.

Pylonen bevinden zich buiten de doorvaartbreedte en wel zodanig dat de aanleg van een eiland rondom deze brug-onderdelen mogelijk is. Hierdoor - of door plaatsing van de pylonen op ondiepe delen van de Westerschelde - worden de pylonen tegen aanvaring door schepen beschermd.

De grootste scheepstypen die in de toekomst naar Antwerpen kunnen varen zijn de vierde generatie containerschepen. Van deze schepen zijn er nu twee in de vaart. De maximale hoogte bij varen in ballast of stilliggend is bij deze schepen respectievelijk 48 en 51 m. Daarbij kan nog worden vermeld dat deze hoogte gemeten is inclusief de sprietantenne op het dak.

Gezien het feit dat de overspanning van de hangbrug in het midden van de vaargeul op

NAP +58 m ligt en bij de pylonen op NAP +54 m, mag de conclusie worden getrokken dat de brug geen wezenlijke belemmering vormt voor de doorvaart van de huidige en toekomstige scheepvaart.

Vermeld kan nog worden dat grote schepen doorgaans worden gebouwd voor de vaart op een bepaalde route. Daarbij wordt rekening gehouden met de kade faciliteiten en de op de route te passeren bruggen of sluizen.

Tunnels

Een tunnel wordt zo diep aangelegd dat de voor scheepvaart vereiste vaarwegdiepte in de hoofdvaargeul is gegarandeerd. Ter plaatse van de hoofdgeul ligt, over een breedte van 700 m, de bodemdiepte op NAP - 20,50 m of meer voor tracé 5-BT en op NAP - 21,50 of meer voor de tracés 3-BT, 4W-BT en 4W-EW.

Deze diepteligging is overeengekomen met België voor de in voorbereiding zijnde verdieping van de drempels in de Westerschelde, en vloeit voort uit de voor noodankerplaatsen, keerplaatsen of wachtplaatsen voor de scheepvaart op de Westerschelde benodigde diepte. Bij tracé 4W kruist de tunnel niet alleen de hoofdgeul maar ook de nevengeul (Straatje van Willem). Voor deze nevengeul geldt een vaarbreedte van 200 m die reikt tot tenminste NAP -12,50 m.

Navigatie-hulpmiddelen

De WOV zal voor de scheepvaart voldoende worden gemarkeerd. Te denken valt hierbij aan onder meer centreerlichten, verlichting van de pylonen en het aanschijnen van de eilanden.

7.5 Economische aspecten

Voor de economische aspecten kunnen interne en externe aspecten worden onderscheiden. De externe aspecten worden in hoofdstuk 8, Effecten, beschreven. De interne aspecten, de gevolgen voor de directe werkgelegenheid, worden hierna beschreven.

Interne aspecten

De aanleg van een WOV heeft invloed op de werkgelegenheid doordat de hoeveelheid mens-

Tabel 7.4 Mensjaren gemoeid met bouw WOV en veren (over 25 jaar)

tracé	brugoplossing (BB)			tunneloplossing (BT)		
	WOV	veren	totaal	WOV	veren	totaal
3	2.100	45	2.145	2.250	45	2.295
4W	2.000	45	2.045	2.150	45	2.195
5	1.600	1.200	2.800	1.650	1.200	2.850
5V	1.600	1.000	2.600	1.650	1.000	2.650
nul-alternatief	50	2.000	2.050	50	2.000	2.050

Tabel 7.5 Mensjaren exploitatie WOV en veerverbinding (over 25 jaar)

tracé	WOV	veerverbinding	totaal
3-BT	1.450	625	2.075
4W-BT en 4W-EW	1.400	625	2.025
5-BT	1.150	4.500	5.650
5V-BT	1.150	3.250	4.400
3-BB	1.325	625	1.950
4W-BB	1.200	625	1.825
5-BB	1.000	4.500	5.500
5V-BB	1.000	3.250	4.250
nul-alternatief	-	9.000	9.000

Tabel 7.6 Aantal mensjaren gemoeid met de bouw en exploitatie van de WOV

		25 jaar	per jaar
tunnels	tracé 3	4.370	175
	tracé 4W	4.220	169
	tracé 5	8.500	340
	tracé 5V	7.050	282
bruggen	tracé 3	4.095	164
	tracé 4W	3.870	155
	tracé 5	8.300	332
	tracé 5V	6.850	274
nul-alternatief		11.050	442

jaren gemoeid met de bouw van de WOV met toeleidende wegen en de bouw van de veerboten anders is dan in de huidige situatie. De bouw van de WOV betreft een periode van ongeveer vijf jaar, terwijl de bouw van de schepen over een periode van 25 jaar is bekeken.

Daarbij is voor de bouw van een dubbeldekker met 400 mensjaren gerekend en voor de bouw van een enkeldekker 350 mensjaren. Voor een schip dat als voetveer wordt ingezet is het aantal mensjaren op 45 aangehouden. In tabel 7.4 zijn de gegevens over de werkgelegenheid verzameld. Verbetering van de infrastructuur, die niet alleen in geval van het nul-alternatief relevant is maar ook wanneer een WOV wordt aangelegd, is buiten beschouwing gelaten. Een deel van de werken zal, naar mag worden aangenomen, de werkgelegenheid buiten de provincie ten goede komen.

Behalve de bouw kunnen beheer en onderhoud en exploitatie van de WOV en van de veerboten worden onderscheiden. Het hiermee gemoeide aantal mensjaren is eveneens berekend, voor de periode van 25 jaar die aansluit op de openstelling van de WOV.

Conclusie

Hoewel de aanleg en de exploitatie van een WOV werkgelegenheid zal bieden is het resultaat over 25 jaar gerekend in vergelijking met de met beide veerverbindingen gemoeide werkgelegenheid negatief. Door het voorwaardenschepende karakter van een WOV voor economische en maatschappelijke ontwikkelingen is een compenserende werking, door een groei van de werkgelegenheid in de regio, te verwachten.

7.6 Exploitatie

7.6.1 Algemeen

De WOV met toeleidende wegen zal als tolverbinding worden geëxploiteerd door een private onderneming. In de exploitatie is tevens het overblijvende veer Vlissingen - Breskens opgenomen (bij tracés 3 en 4 W: een beperkt veer voor voetgangers en (brom)fietzers en bij tracé 5 handhaving van de veerdienst Vlissingen - Breskens). De provincie en het rijk betalen jaarlijks een bijdrage in de exploitatie van het project. De rijksbijdrage is gerelateerd aan de huidige bijdrage voor de veerverbindingen.

De bouw van de WOV met de aansluitende wegen vergt een forse investering. Deze investeringen worden grotendeels gefinancierd door een lening, die gedurende de exploitatieperiode van 25 jaar moet worden afgelost. Daarnaast zijn er de kosten voor verzekeringen, personeel en onderhoud van de WOV, de toeleidende wegen en het resterend veer.

De inkomsten bestaan uit de tolopbrengsten en de rijks- en provinciale bijdragen. De exploitatietermijn is in overleg met provincie, rijk en de toekomstige exploitanten vooralsnog vastgesteld op 25 jaar. Na 25 jaar wordt de verbinding "om niet" overgedragen aan het rijk, waarna de verbinding tolvrij zal zijn. Het overblijvende veer gaat dan naar de provincie.

7.6.2 Resultaten

Criterium beoordeling tracés

Om de verschillende tracés op het punt van exploitatie onderling te kunnen vergelijken is voor elk tracé de interne rentevoet van het geïnvesteerde vermogen berekend. Dit getal geeft aan welk rendement in procenten op de totale investering behaald wordt. Het is een getal dat het financiële resultaat van het project aangeeft. De door de exploitant gekozen financieringsstructuur heeft geen invloed op de interne rentevoet. Daarom is met dit getal een objectieve vergelijking van de verschillende tracés voor het aspect exploitatie mogelijk.

De hoogte van de interne rentevoet kan worden vergeleken met de hoogte van de marktrente. De marktrente weerspiegelt daarbij enerzijds de kosten indien de overheid de WOV zelf zou financieren. Anderzijds is de marktrente een indicatie voor de opbrengsten die de exploitant zou kunnen hebben als deze hun middelen anders zouden beleggen. Zo was het rendement op staatsleningen in oktober 1989 7,5 à 8 %.

De berekening van de interne rentevoet is gebeurd met een rekenmodel wat in bijlage 8 is omschreven. In deze bijlage zijn ook de waarden weergegeven die voor de verschillende invloeds-grootheden in dit rekenmodel worden gehanteerd.

Uitgangspunten rekenmodel

In het navolgende wordt een korte toelichting

gegeven op de uitgangspunten die in de exploitatie berekening worden gehanteerd.

De totale investering die voor dit project nodig is wordt berekend door de bouwkosten die in paragraaf 7.3.2 worden vermeld te verhogen met de bouwrente en de prijsontwikkeling tussen 1989 en 1995.

De uitgaven voor exploitatie en onderhoud van de WOV en de toeleidende wegen zijn ontleend aan kengetallen van soortgelijke projecten.

De kosten voor het beperkte veer bij de tracés 3 en 4 zijn afgeleid van de gegevens uit het rapport "Noodzaak en voorwaarden aanvullende vervoersvoorzieningen bij aanleg van een centrale Westerschelde Oeververbinding" (34) en de aanbiedingen van de beide exploitatiemaatschappijen.

De kosten van de te handhaven veerdiensten in het nul-alternatief zijn afkomstig uit de begroting van de provinciale stoombootdienst voor 1990 en de daarin opgenomen meerjarenraming. Op grond van de verkeersprognose wordt er van uitgegaan dat tot in lengte van jaren met een capaciteit van 5 dubbeldeksveerboten kan worden volstaan. Twee boten voor elke veerdienst en één reserve schip dat desgewenst op drukke momenten als derde schip kan worden ingezet. De veerboten worden in 30 jaar afgelost.

Bij tracé 5 wordt een volledige veerdienst bij Vlissingen - Breskens onderhouden. Daarvoor zijn 3 dubbeldekkers nodig waarvan er één als reserveschip zal fungeren. Voor het overige gelden dezelfde overwegingen als hiervoor zijn genoemd.

Bij alternatief 5 V zijn de kosten voor de veerdienst Vlissingen - Breskens lager omdat de dienstregeling in deze veerdienst is beperkt.

De veerdienst wordt in plaats van tussen 05.30 en 23.00 uur nu uitgevoerd tussen 07.00 en 21.00 uur en het zware vrachtverkeer kan slechts éénmaal per uur worden overgezet omdat twee van de drie dubbeldekkers alleen personenauto's en lichte vrachtauto's zullen kunnen vervoeren (zie 7.2.6).

Een van de twee inkomstenbronnen bij dit project zijn de tolgeden. De omvang wordt bepaald door het product van verkeersomvang en toltarief. De verkeersprognose is in paragraaf 7.4 weergegeven. Het toltarief voor 1995 is voor zowel de WOV als de veerdienst (tracé 5 en het nul-alternatief) vooralsnog op gemiddeld f 7,15

per motorvoertuig bepaald.

De nieuwe tarievenstructuur voor de provinciale stoombootdienst, die 3 januari 1990 van kracht wordt, betekent dat het gemiddelde tarief per motorvoertuig in 1990 f 6,15 zal bedragen. De verhoging van 1990 tot 1995 bestaat uit een prijsstijging van 3% per jaar, waarin de jaarlijkse inflatie van 2% per jaar en eerdere kostenstijgingen zijn verwerkt.

Voor het beperkte veer bij de tracés 3 en 4 is vooralsnog een tarief van f 2,- aangehouden.

De andere inkomstenbron bij dit project is de overheidsbijdrage. Het college van gedeputeerde staten van Zeeland is bereid om aan de staten van Zeeland voor te stellen deze bijdrage voor de provincie Zeeland op f 4 mln. per jaar te stellen, waarbij dit bedrag volledig de prijsindex zal volgen. In het nieuwe regeerakkoord is opgenomen dat "de aanleg van een Westerschelde Oeververbinding op een voor het rijk budgettair neutrale wijze zal worden gerealiseerd".

Het rijk zal daarom waarschijnlijk niet verder gaan dan wat nu aan de veerdiensten wordt uitgegeven. In antwoord op vragen van de vaste commissie voor Verkeer en Waterstaat van de Tweede kamer der Staten Generaal heeft de minister van Verkeer en Waterstaat aangegeven dat in 1989 een rijksbijdrage voor de veerdiensten van f 31,5 mln. wordt geraamd.

De rijksuitgaven voor de veerhavens zullen in dat jaar naar verwachting f 4,1 mln. bedragen. Voor de daarop volgende jaren wordt door het Rijk rekening gehouden met een toename van deze bedragen van 2 % per jaar.

Op basis van deze gegevens wordt de rijksbijdrage voor het WOV project voor 1989 op $f 31,5 + f 4,1 = f 35,6$ miljoen gesteld. Dit bedrag wordt volledig geïndexeerd en er wordt van uitgegaan dat net als bij de veerdiensten over dit bedrag geen BTW is verschuldigd.

Resultaten

In tabel 7.7 wordt de interne rentevoet, of anders gezegd het rendement op de totale investering voor de verschillende tracés weergegeven.

De totale investering per 1-1-1995 is daarbij ook vermeld. Deze rendementscijfers (= de interne rentevoet) zijn berekend op basis van de waarden van de verschillende invloedsgrontheden zoals deze in bijlage 8 zijn vermeld.

Tabel 7.7 Resultaten exploitatieberekeningen
(in miljoenen guldens, rentevoet in procenten).

Aspect	Tracé								
	3	4w	4w	5	5v	3	4w	5	5v
	BT	BT	EW	BT	BT	BB	BB	BB	BB
totale investering per 1-1-1995	1090	980	945	715	715	960	810	675	675
interne rentevoet	4.7	5.4	5.9	7.0	8.3	5.9	7.4	7.6	8.9

Nul-alternatief

Voor het nul-alternatief kan geen interne rentevoet worden berekend. Wel is de exploitatie van het nul-alternatief over de 25-jarige periode doorerekend met behulp van het rekenmodel dat in bijlage 8 is weergegeven.

Voor het veertarief in 1995 is dezelfde waarde gehanteerd als voor de WOV tracés, namelijk f 7,15. Bij deze uitgangspunten is voor de veerdiensten over de periode 1999 tot en met 2007 geen sluitende exploitatie mogelijk. Er treden dan tekorten op in de orde van 10 a 15 miljoen gulden per jaar. In een tijdsbestek van zeven jaar (1994-2000) moeten voor de veerdiensten vier nieuwe dubbeldekschepen worden gekocht. De prinsesseboten Beatrix, Margriet, Christina en de prins Willem Alexander dan aan het einde van hun exploitatieperiode zijn gekomen.

De boekwaarde van de schepen loopt dan op van 45 miljoen (1993) tot bijna 335 miljoen (2000). De bijbehorende kapitaallasten stijgen van 8,6 miljoen (1993) naar ruim 36 miljoen (2000).

Na 2008 treden overschotten in de exploitatie op die tot 10 a 15 miljoen per jaar oplopen. De som van de contante waarden van deze exploitatiesaldi heeft per 1-1-1995 een negatieve waarde van ongeveer 15 miljoen, over 25 jaar gemiddeld 600.000 per jaar. De jaarlijkse rijksbijdrage moet met dit bedrag worden verhoogd om de exploitatie van de veerdiensten "rond" te maken.

7.6.3 Gevoeligheidsanalyse

De interne rentevoet die is bepaald als een

maatstaf om de tracés op het punt van exploitatie te kunnen vergelijken is afhankelijk van een groot aantal factoren. Deze factoren kunnen in twee hoofdgroepen worden onderverdeeld.

a. De randvoorwaarden die door de overheid worden bepaald.

- de overheidsbijdrage
- de indexering van de overheidsbijdrage
- het toltarief

b. Factoren als gevolg van algemene economische ontwikkelingen die niet of minder direct beïnvloedbaar zijn.

- de ontwikkeling van de prijsindex
- de toename van het verkeer
- de totale investering

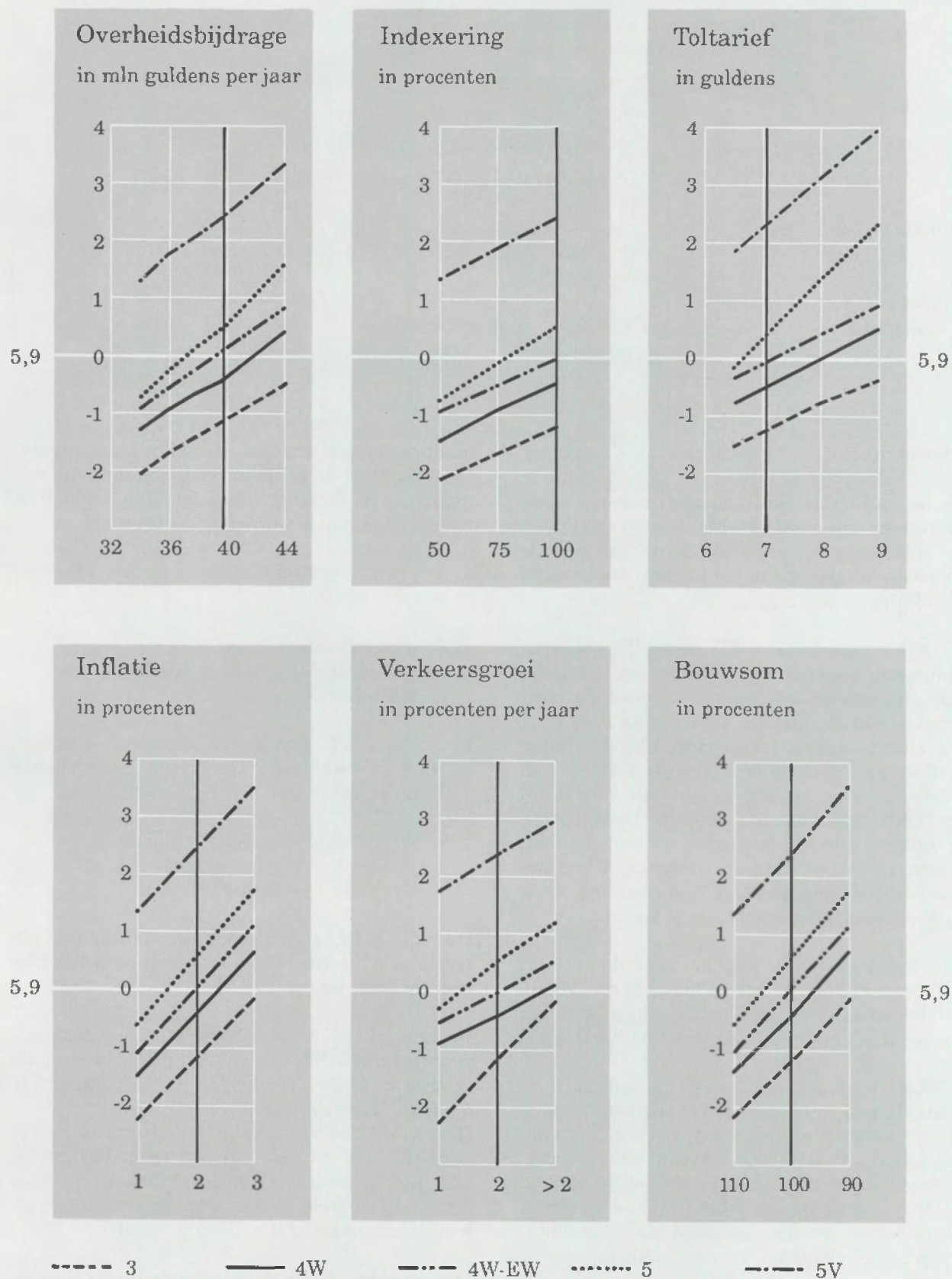
De rente is in bovenstaande opsomming niet genoemd. De interne rentevoet wordt namelijk niet door de rente beïnvloed.

In figuur 7.8 is voor de tracés in tunneluitvoering de invloed van bovenstaande factoren op de interne rentevoet weergegeven. In figuur 7.9 is datzelfde gebeurd voor de brugtracés.

De invloed van de verschillende factoren is verschillend. De invloed van een verandering van 1 % in de prijsontwikkeling is bijvoorbeeld circa twee keer zo groot als een wijziging van de overheidsbijdrage met f 4 miljoen per jaar.

De gevoeligheid van de interne rentevoet voor de diverse factoren is niet in gecombineerde vorm weergegeven. Daar is van afgezien omdat dan een te onoverzichtelijk geheel ontstond. Een goede indruk van een gecombineerd effect wordt echter verkregen als de afzonderlijke effecten bij

figuur 7.8 Gevoeligheidsanalyse tunneltracés



Gevoeligheid van de interne rentevoet voor de verschillende invloedsfactoren ten opzichte van het referentiepunt (5,9), zie tabel 7.7

elkaar worden opgeteld.

Ter illustratie daarvan voor tracé 3BT het volgende voorbeeld., waarbij het gecombineerde effect van 100 % indexering, f 44 miljoen overheidsbijdrage (1989), f 9,- toltarief de maximale verkeerstoename, 3 % prijsindex en een meevallende totale investering van 10 % wordt bepaald.

In de eerste kolom van figuur 7.8 is te zien dat tracé 3BT bij 100 % indexering 1,2 % onder de referentiewaarde uitkomt.

In de 2e kolom is te zien dat de maximale overheidsbijdrage f 44 miljoen is. Dat geeft een toename van 0,7 %.

In de derde kolom valt af te lezen dat een toltarief van f 9,- in plaats van f 7,15 de interne rentevoet met 0,8 % laat stijgen. Vergelijk daartoe de waarden voor tracé 3BT voor respectievelijk f 7,15 en f 9,-.

In de vierde kolom blijkt dat de maximale verkeerstoename een positief effect van 1,0 % heeft.

De vijfde kolom geeft aan dat 3 % inflatie in plaats van 2 % inflatie bij tracé 3BT de interne rentevoet met eveneens 1 % laat toenemen.

Een meevaller in de totale investering van 10 % heeft een positief effect van 1,1 % op de interne rentevoet zoals kolom 6 aangeeft.

Het gecombineerde effect is nu bij benadering de som van de hierbovengenoemde factoren en wel:

$$- 1,2 + 0,7 + 0,8 + 1,0 + 1,0 + 1,1 = 3,4 \%$$

ten opzichte van de referentiewaarde van 5,85%.

De interne rentevoet van 3 BT in dit wel uiterst positieve scenario is dan $5,85 + 3,4 = 9,25 \%$.

Op dezelfde wijze is te berekenen dat als alles tegenzit de interne rentevoet voor 3 BT in de buurt van 0 % komt.

7.6.4. Analyse resultaten en gevoeligheden

Algemeen

Het berekende rendement (de interne rentevoet) moet worden beschouwd in het licht van de marktrente. Het rendement op staatsobligaties kan daarbij een referentiepunt zijn.

Welke interne rentevoet voor een bepaald tracé als uitgangspunt in de beoordeling moet gelden hangt in sterke mate af van welke waarde men aan de verschillende invloedsgrootheden wenst toe te kennen. Enerzijds is dat een inschatting van de toekomstige exploitant. Hoe verwacht deze dat de inflatie en het verkeersaanbod zich zal ontwikkelen. Anderzijds van de overheid die bij het vaststellen van de overheidsbijdrage, de indexering daarvan en de bepaling van het toltarief eveneens invloed kan uitoefenen op het te behalen rendement. Vandaar dat de invloed van al die factoren in de gevoeligheidsanalyse is aangegeven.

Om al deze redenen wordt in deze nota niet in absolute termen aangegeven wat wel en niet haalbaar is.

In de navolgende paragraaf wordt volstaan met een onderlinge vergelijking van de tracés waarbij 4 W als referentiepunt is gekozen. De reden daarvoor is dat in juni 1989 voor dit tracé door een tweetal exploitanten aanbiedingen zijn gedaan, waarvan zij gelet op de door hun te dragen marktrisico's het rendement voldoende achten.

Vergelijking tracés

Tracé 5 V heeft een interne rentevoet die circa 2,5 % hoger is dan tracé 4 W.

Voor de brugoplossing is dat verschil circa 1,5 %.

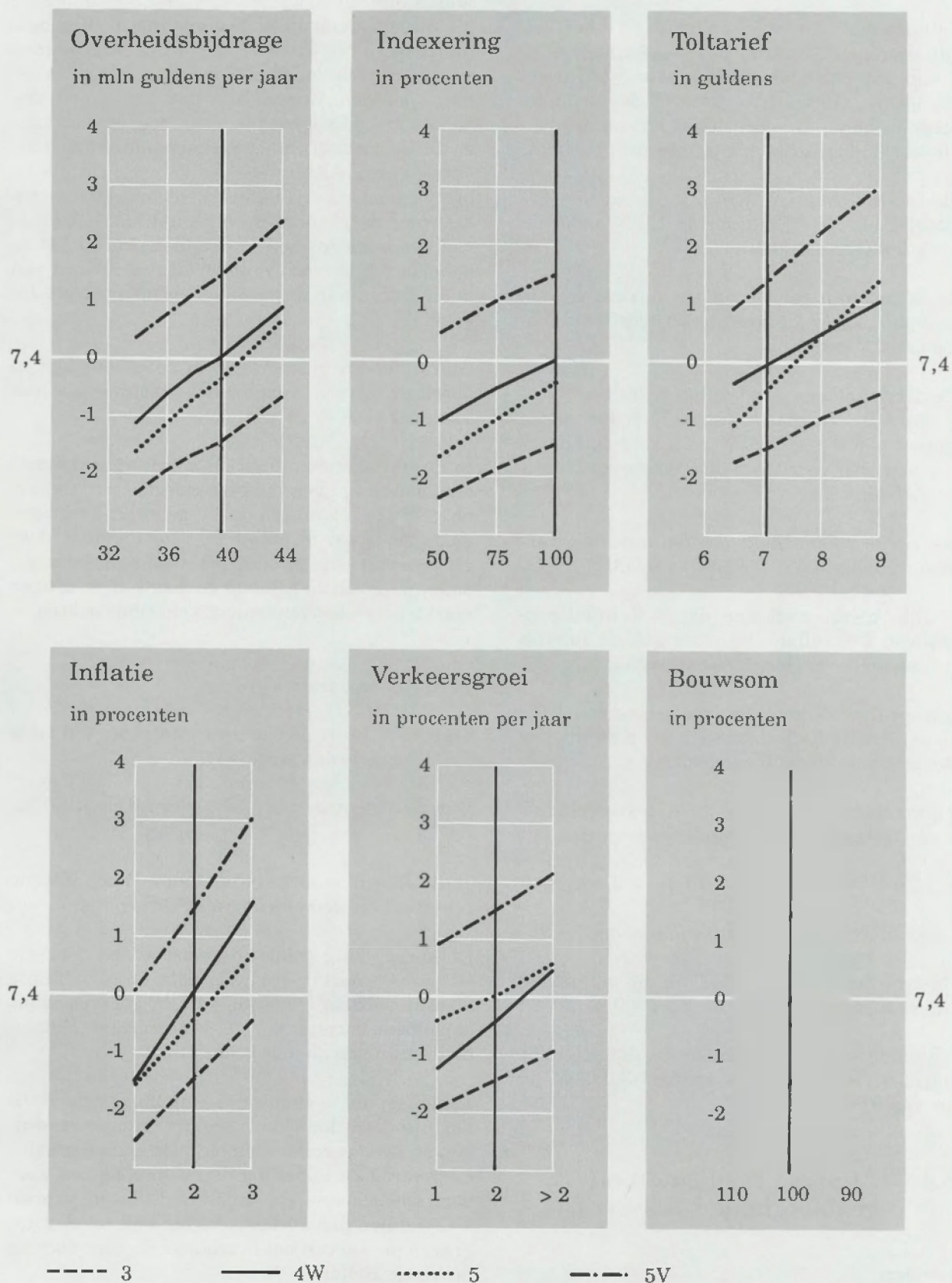
Tracé 3 heeft in vergelijking met 4 W een interne rentevoet die gemiddeld 1 á 1,5 % lager is.

De vergelijking geldt uiteraard alleen voor die situaties waarbij de invloedsfactoren dezelfde waarde hebben. Op grond van dit gegeven is uit exploitatie-oogpunt 5 V de beste variant. Binnen de termijn van 25 jaar is dat juist.

Uitgangspunt is evenwel dat na 25 jaar de WOV om niet aan de rijksoverheid wordt overgedragen en de veerverbinding om niet aan de provincie waarbij de tolheffing dan beëindigd zou worden. De beheers- en onderhoudskosten van de WOV zullen dan verder door het rijk worden gedragen en die van het overblijvende veer door de provincie Zeeland.

Dat laatste geeft voor 5 V en ook voor 5 voor de provincie een groot probleem. De exploitatiekosten voor het veer Vlissingen - Breskens zullen bij 5 V dan namelijk 20 á 25 miljoen per jaar

figuur 7.9 Gevoeligheidsanalyse brugtracés



Gevoeligheid van de interne rentevoet voor de verschillende invloedsfactoren ten opzichte van het referentiepunt (7,4), zie tabel 7.7

(prijsspeil 1995) bedragen. Die restschuld kan de provincie niet opbrengen.

In de exploitatieperiode van 25 jaar is de exploitatie van de oeververbinding volgens tracé 5 of 5 V voor de exploitatiemaatschappij rendabel. In de periode daarna zal de exploitatie van het veer tussen Vlissingen en Breskens voor de provincie binnen de gegeven omstandigheden niet rendabel zijn. Daarbij komt nog dat de kosten van beheer en onderhoud van de veerpleinen, de veerhavens en de aanleginrichtingen - die nu door het rijk worden gedragen - na de exploitatieperiode ook voor rekening van de exploitant (dan de provincie) zouden kunnen komen. Deze kosten, die op dit moment niet begroot kunnen worden en derhalve niet in de beoordeling zijn betrokken, kunnen oplopen tot enkele miljoenen per jaar, nog afgezien van groot onderhoud en vernieuwingen in deze periode.

In het kader van deze nota is voor dit probleem geen oplossing ontwikkeld. Er worden hier slechts enkele mogelijkheden aangegeven. De interne rentevoet die voor 5 V is berekend is zodanig hoog dat bij de thans geldende rentetarieven een financieringswijze mogelijk is die aan het einde van de 25-jarige exploitatieperiode voor tracé 5 V winst zal opleveren.

Hoe groot die zal zijn is afhankelijk van veel factoren. Globale berekeningen wijzen uit dat dit aan het eind van de 25-jarige exploitatieperiode kan variëren tussen f 100 à f 500 miljoen (in guldens van 1995). Dat zou benut kunnen worden om de exploitatie van het veer te bekostigen.

In overleg tussen rijk en provincie moet daar met de exploitant een regeling voor worden getroffen. Of dat kan is thans niet te overzien. De gemaakte winst zal in de meeste gevallen niet voldoende groot zijn om de hele exploitatie te kunnen bekostigen. Dat betekent dat met tolheffing doorgedaan zou moeten worden. Wanneer dat alleen op de veerdienst zou moeten gebeuren is dat niet haalbaar. De tarieven zouden veel te hoog worden.

Daarom zal zowel op WOV als veerdienst de tolheffing gecontinueerd moeten worden waarbij het toltarief afhankelijk van de hiervoor genoemde winsten tussen 0 à 25 % van het tarief in de exploitatieperiode zal bedragen.

Niet duidelijk is ook welke beheersvorm na de exploitatieperiode zal gelden. Gaat de exploitant verder en worden de verbindingen niet aan de overheid overgedragen wat wel het uitgangspunt was, of neemt de overheid de exploitatie over en

gaat deze zelf verder met tolheffing. De huidige wetgeving laat dat niet toe. In het kader van de plannen voor het rekening rijden zou dit nader kunnen worden gezien.

Een ander probleem is dat tol geheven zal moeten worden op een rijksverbinding - de WOV - ten behoeve van een provinciale verbinding - het veer Vlissingen - Breskens.

Dat is wellicht te verdedigen vanuit de optiek van deze nota die een totaaloplossing voor het Westerschelde kruisende verkeer aanbiedt, maar zal bestuurlijk wel moeten worden geregeld. Of dat tot een oplossing kan leiden is nu niet te zeggen. Binnen het kader van deze tracénota-MER was het niet mogelijk deze problematiek op te lossen.

Het betekent dat aan de tracés 5 en 5V een open eind zit waarover op dit moment geen zekerheid bestaat of daar een oplossing voor te vinden is.

Het voordeel van het tracé 5V binnen de exploitatieperiode ten opzichte van de andere tracés zoals blijkt uit de cijfers in paragraaf 7.6.2 en 7.6.3 wordt door dit open eind al naar gelang de weging van de in het geding zijnde aspecten gereduceerd of teniet gedaan.

Tracé 3 scoort 1,0 à 1,5 % lager dan tracé 4 W voor wat betreft de interne rentevoet. Een verhoging van de overheidsbijdrage van f 4 à f 5 mln. per jaar is niet voldoende om tracé 3 op gelijk niveau met 4 W te brengen. Uit de cijfers in de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de interne rentevoet dan maar met circa 0,8 % toeneemt.

Een toltarief van f 9,- in plaats van f 7,15 laat de interne rentevoet voor tracé 3 met ongeveer 0,9 % toenemen, wat op zich ook nog niet helemaal voldoende zou zijn. Als de bouwsom bij tracé 3 met 10 % kan worden beperkt verhoogt dat de interne rentevoet met 1,1 %.

Uit het voorgaande is te concluderen dat tracé 3 uit een oogpunt van exploitatie gelijkwaardig aan tracé 4W kan worden gemaakt door de overheidsbijdrage en het toltarief hoger te maken. Als dat niet gebeurt is het rendement voor 3 zodanig laag dat bij de huidige marktrente aan het einde van de exploitatieperiode van 25 jaar een groot deel van het geïnvesteerde vermogen nog niet is terugverdiend.

Afhankelijk van de verschillende invloedsgrotten en in dit geval ook de marktrente resteert bij de tunneloplossing van tracé 3 dan nog een schuld van f 500 à f 800 miljoen.

tabel 7.8 Overheidsbijdrage bij realisatie nult-alternatief

	1989	1995	2019	2020
rijksbijdrage veren	31,5	35,0	56,3	57,4
kosten veerhavens c.a.	4,1	4,6	7,4	7,5
totale kosten rijk voor veerdiensten	35,6	39,6	63,7	64,9
rijksbijdrage WOV	35,6	39,6	63,7	---
onderhoud WOV voor rijksrekening	---	---	---	17,4
totale kosten rijk voor WOV	35,6	39,6	63,7	17,4

Wanneer dat bedrag na de exploitatieperiode zou moeten worden afgelost zou nog gedurende 20 jaar een toltarief nodig zijn dat 50 à 70 % hoger is dan het tarief tijdens de exploitatieperiode.

Voor de bruguitvoering van tracé 3 ligt dit gunstiger. De schuld aan het einde van de exploitatieperiode bedraagt dan f 100 à f 300 miljoen. Met een toltarief dat 30 à 70 % bedraagt van het tarief tijdens de exploitatieperiode is deze schuld dan in 20 jaar teniet gedaan.

Tracé 3 is uit exploitatie-oogpunt minder dan tracé 4 W.

Vergelijking brug en tunneltracés

In een situatie waarbij de invloedsgrootheden dezelfde waarde hebben, levert de tunneloplossing bij tracé 3 en 4 W een interne rentevoet op die 1,3 à 1,6 % lager is dan bij de brugoplossing.

Dat komt omdat de totale investering voor de tunneluitvoering bij tracé 3 en 4 W ongeveer f 130 miljoen hoger is dan bij de bruguitvoering.

De mogelijkheden om dat verschil in interne rentevoet teniet te doen zijn bijvoorbeeld het verhogen van de overheidsbijdrage of het toestaan van een hoger toltarief. De overheidsbijdrage zal ruim 7 à 9 miljoen per jaar meer moeten bedragen. De contante waarde van dat 25 jaar lang extra te betalen bedrag is per 1-1-1995

f 120 à 150 miljoen. Als de oplossing via het toltarief gevonden moet worden is een verhoging van f 7,15 naar f 9,-- nog niet genoeg.

Bij tracé 5 en 5 V is het verschil tussen brug en tunneloplossing minder groot en bedraagt dat circa 0,6 % ten gunste van de brug. Het verschil in totale investering is voor deze tracés ongeveer f 40 miljoen. Bij deze tracés is een verhoging van de overheidsbijdrage van circa f 3 miljoen per jaar voldoende om het verschil te overbruggen. De bijbehorende contante waarde per 1-1-1995 is 50 miljoen.

Het nul-alternatief

Het belangrijkste verschil tussen het nul-alternatief en de andere tracés is dat na de 25-jarige exploitatieperiode bij het nul-alternatief zowel de tolheffing als de overheidsbijdrage onverminderd gecontinueerd moet worden.

Bij de andere tracés is er ten hoogste sprake van dat alleen de tolheffing gecontinueerd zou moeten worden tegen een over het algemeen veel lager tarief dan tijdens de exploitatieperiode. In een aantal gevallen zal namelijk aan het einde van de exploitatieperiode het totale geïnvesteerde vermogen nog niet volledig zijn terugverdiend. Door verder te gaan met tolheffing kan deze schuld dan alsnog worden afgelost.

Bij het nul-alternatief moet de overheidsbijdrage

gecontinueerd worden. Dat is de rijksbijdrage voor de exploitatie van de veerdiensten en de kosten die het rijk voor de veerhavens moet maken. In haar antwoord op vragen van de vaste commissie voor Verkeer en Waterstaat van de Tweede kamer der Staten Generaal heeft de minister van Verkeer en Waterstaat in haar brief van september 1989 een raming van deze kosten gegeven. Deze zijn in tabel 7.8 weergegeven, waarbij tevens de in deze nota gehanteerde waarden voor de rijksbijdrage aan de WOV zijn vermeld.

Hieruit blijkt dat het nul-alternatief tijdens de exploitatieperiode wat de rijksbijdrage betreft geen verschil vertoont met de WOV. Daarna echter wel. In 2020 een voordeel van f 47,5 miljoen voor het rijk. (In guldens van 1990 een voordeel van ruim f 26 miljoen). Gedurende de 25-jarige exploitatieperiode (1995 t/m 2019) is de realisering van de WOV voor het rijk budgettair neutraal. Daarna wordt het nul-alternatief, instandhouding van de veerdiensten, voor het rijk veel duurder dan de WOV.

Uit een oogpunt van exploitatie is het nul-alternatief vooral gelet op de tijd na de 25-jarige exploitatieperiode duidelijk minder dan de andere tracés.

Hoofdstuk 8

EFFECTEN

8.1 Inleiding

Wanneer in dit hoofdstuk over "tracé 4W" wordt gesproken dan worden ook de varianten op het tracé (4W-BB, 4W-BT en 4W-EW) bedoeld. Indien de tracés onderling verschillen worden deze varianten apart vermeld. Wanneer gesproken wordt over een tracé zonder de aanduiding "BB" of "BT", is er geen onderscheid tussen een brug- of een tunneloplossing.

De tracés worden in dit hoofdstuk per aspect op hun effecten ten opzichte van het nul-alternatief beoordeeld.

Het nul-alternatief gaat uit van handhaving van de beide veerverbindingen Vlissingen-Breskens en Kruiningen-Perkpolder. Infrastructurele werken, die al in uitvoering zijn genomen, waartoe reeds is besloten of waarvoor duidelijke beleidsvoornemens bestaan, maken eveneens deel uit van het nul-alternatief.

Het gaat hierbij om het verbreden van de N58, de N60 en de N61 tot een tweestrooks autoweg en de aanleg van de weg tussen Middelburg en Veersedam (N57). Ook de aanleg van de Zoomweg (A29) en de Liefkenshoektunnel moeten hierbij betrokken worden.

Naast deze infrastructuurle werken behoren tot het nul-alternatief ook de eerder - in paragraaf 5.12 - beschreven *autonome ontwikkelingen*, die plaats zullen vinden onafhankelijk van het al dan niet realiseren van de vaste oeververbinding. Er zijn twee categoriën:

1. ontwikkelingen die niet gepland zijn maar zich zelfstandig (*autonoom*) ontwikkelen. Bijvoorbeeld de toename van het autoverkeer of veranderingen in het debiet van de Westerschelde.
2. plannen die los van de WOV staan, maar wel in het studiegebied worden uitgevoerd. Bijvoorbeeld een voorgenomen ruilverkaveling of het stimuleren van de groei van het aantal toeristisch - recreatieve voorzieningen in Zeeland.

Voor een beschrijving van deze autonome ontwikkelingen wordt hier korthedshalve verwezen naar paragraaf 5.12.

8.2 Ruimtelijke hoofdstructuur

Bij het aangeven van de effecten van de tracés op de ruimtelijke hoofdstructuur van de provincie Zeeland en de daarop aansluitende gebieden is uitgegaan van het Streekplan Zeeland. Hoofdelementen in het streekplan zijn de hoefijzerstructuur en de centrale open ruimte midden-delta-gebied.

Het gaat niet alleen om de effecten die de tracés hebben op de regionale en lokale structuur. Het is ook van belang welk voorwaardenscheppend karakter de tracés hebben op de ontwikkeling van Zeeland in interregionaal verband.

Ingegaan zal worden op het effect van de tracés op:

- de hoefijzerstructuur
- de centrale open ruimte midden-delta
- de regionale en lokale structuur
- de interregionale ontwikkeling
- het bewoningspatroon

De invloed op de hoefijzerstructuur

De tracés 3 en 4W verbinden de woon-werkgebieden binnen de in het streekplan Zeeland aangegeven hoefijzerstructuur. Tracé 5 sluit hier niet op aan. De beide centrale tracés zullen het in het plan voorgestane ruimtelijk beleid versterken. Tracé 5 levert hieraan geen bijdrage.

De invloed op de centrale open ruimte midden-delta

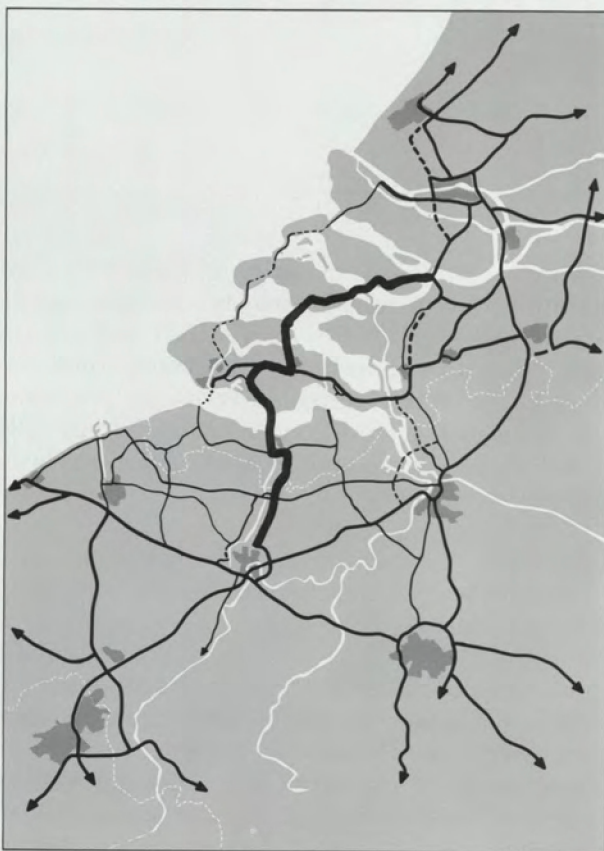
De tracés 3 en 4W zullen de centrale open ruimte midden-delta nauwelijks verstoren vanwege het ontbreken van een directe verbinding naar

figuur 8.1 Tracés in ruimer verband

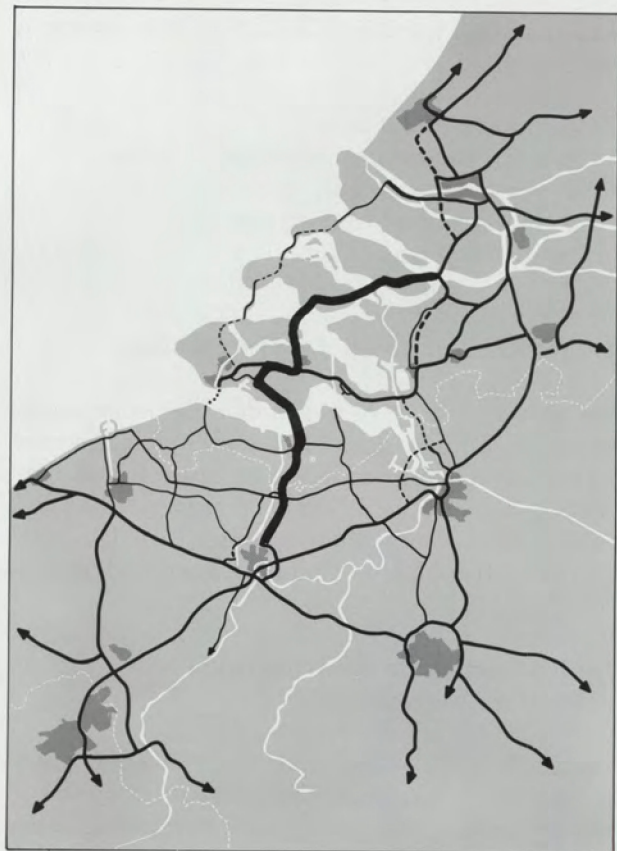
nul-alternatief



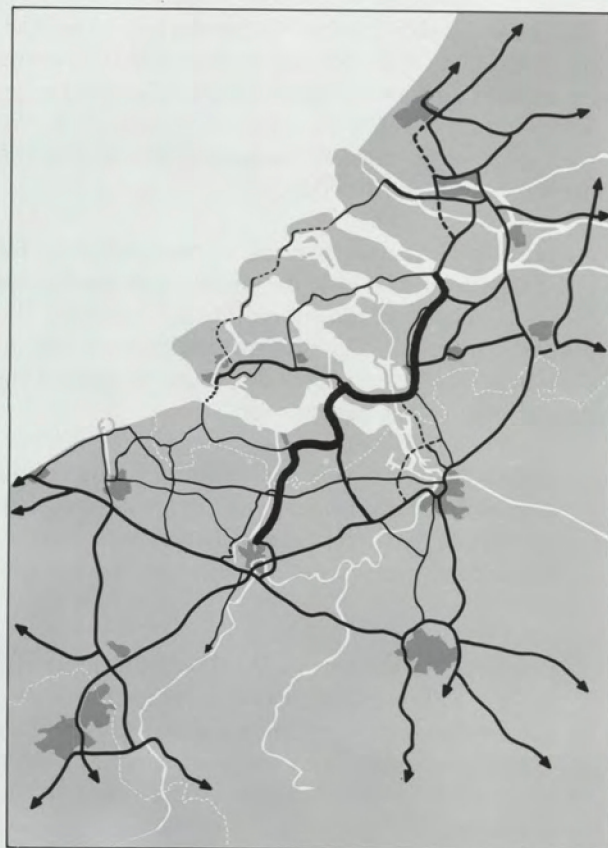
tracé 3



tracé 4W



tracé 5



de Zeelandbrug of Dammenroute. Ook tracé 5 heeft geen verstorende invloed op de centrale open ruimte midden - delta. Het tracé sluit immers nauw aan bij de huidige situatie.

De regionale en lokale structuur

Tracé 3 is gunstig voor de relatie van Walcheren met het westelijke deel van Zuid-Beveland met de Kanaalzone in Zeeuwsch-Vlaanderen. Het tracé is echter minder gunstig voor de relatie van Walcheren met West Zeeuwsch-Vlaanderen (vooral voor de kustzone). De nieuwe ontsluiting biedt op termijn mogelijkheden voor een stedelijke/industriële ontwikkeling aan de westzijde van het kanaal Terneuzen-Gent. Op Zuid-Beveland geeft het tracé, vanwege de situering aan de rand van het landgebied, weinig aantasting of versnippering van de ruimte.

Tracé 4W is gunstig voor de relatie van Walcheren en het westelijke deel van Zuid-Beveland met de Kanaalzone in Zeeuwsch-Vlaanderen, maar is ten opzichte van tracé 3 minder gunstig voor de verbinding tussen Walcheren en West Zeeuwsch-Vlaanderen. Op Zuid-Beveland geeft het tracé vanwege de landinwaartse situering enige versnippering en aantasting van de ruimte.

Het tracé sluit Terneuzen, inclusief de uitbreidingen ten oosten van de Otheensche Kreek, enigszins af van het landelijke gebied, maar biedt aan de andere kant ook een goede ontsluiting voor dit uitbreidingsplan.

Tracé 5 ligt goed in de relatie van Oost Zeeuwsch-Vlaanderen en het oostelijke deel van Zuid-Beveland. Voor Zeeland als geheel is deze verbinding excentrisch gelegen en draagt niet, of slechts in beperkte mate, bij aan een versterking van de ruimtelijke structuur. Met name niet waar het gaat om het verbinden van de economische centra Middelburg - Vlissingen - Sloe met Terneuzen - Kanaalzone. De verbinding geeft op termijn mogelijkheden tot bovenlokale ontwikkelingen nabij Kruiningen en Kloosterzande.

De interregionale ontwikkeling

Tracés 3 en 4W geven goede mogelijkheden voor ontwikkelingen vanuit Walcheren/Sloegebied naar de Zeeuwsch-Vlaamse en Gentse Kanaalzone. Omgekeerd zijn ook vanuit België (of Noord-Frankrijk) en Zeeuwsch-Vlaanderen effecten te verwachten door een sterkere oriëntatie op de noordelijke oever van de Westerschelde.

Daarbij kan worden ingespeeld op specialisering van haven-industriegebieden met de daarop aansluitende distributiefuncties.

Tracé 5 is, ook in interregionaal verband, excentrisch gelegen en speelt niet in op de gewenste ontwikkeling van de ruimtelijke structuur van Zeeland.

Bewoningspatroon

Door de verbetering van de ontsluiting kunnen bij realisatie van de centrale tracés mogelijk (beperkte) verstedelijkingsprocessen optreden. Ook kunnen daardoor menselijke activiteiten zich verruimen. In dit kader wordt uitbreiding van de interactie in verband gebracht met de verbinding van de zwaartepunten van bevolking, bedrijven en instellingen, met de ontlasting van arbeids- en woningmarkt in die zwaartepunten en met de ontsluiting van perifeer gelegen gebieden.

Bepalend voor verstedelijking van een landelijk gebied is onder meer de relatieve ligging ten opzichte van stedelijke gebieden. In dit opzicht verschilt de Zak van Zuid-Beveland bij aanleg van een WOV tracé 3 of 4W wezenlijk van het landelijk gebied in Oost of West Zeeuwsch-Vlaanderen.

Een grotere belangstelling voor woonruimte in de Zak van Zuid Beveland is als effect van een WOV niet uitgesloten. Indien dit niet leidt tot een sterke groei van deze kernen, maar de kernen wel een enigszins breder draagvlak verschaft voor een aantal belangrijke voorzieningen, dan kan dit als een positief effect worden beschouwd.

Het ligt overigens niet in de rede de kernen Ellewoutsdijk of Driewegen direkt op de WOV aan te sluiten. Vanwege het vermijden van sluipverkeer door de Zak van Zuid Beveland wordt de eerste aansluiting ter hoogte van Borssele gemaakt. Wel zal ten behoeve van het streekvervoer tussen Terneuzen en Goes ter hoogte van Ellewoutsdijk een aansluiting voor de bus worden gerealiseerd.

Concluderend kunnen positieve effecten op het bewoningspatroon in de Zak van Zuid-Beveland verwacht worden door aanleg van tracé 3 of 4W. Bij realisatie van tracé 5 zijn wat dit aspect betreft geen wezenlijke verschillen ten opzichte van het nul-alternatief te verwachten, immers in dit geval blijft de ontsluiting van de Zak van Zuid-Beveland ongewijzigd.

Tabel 8.1 Beoordeling effecten
Ruimtelijke hoofdstructuur.

Aspect	Tracé		
	3	4W	5
hoefijzerstructuur	+	+	-
centrale open ruimte	-	-	0
regionale structuur	++	+	0
interregionale ontwikkeling	+	+	0
bewoningspatroon	+	+	0
Rangorde	1	2	3

Vooralsnog wordt er van uitgegaan dat de effecten zodanig van aard en intensiteit zullen zijn dat het effect positief mag worden beschouwd.

8.3 Kabels, leidingen en walradarketen

8.3.1 Walradarketen

De walradarketen, die in 1990 operationeel zal zijn, moet bij aanleg van een WOV worden aangepast. De omvang van de aanpassingen is afhankelijk van het gekozen tracé en de gekozen oplossing. De aanpassingen bestaan onder meer uit het plaatsen van nieuwe sensoren, overdracht van ruwe radarbeelden en extractordata naar de centrale Terneuzen en waar nodig het plaatsen van een radarstation op het damvak.

De kosten van de te treffen voorzieningen liggen tussen de 6 en 12,5 miljoen gulden, afhankelijk van het tracé en de oplossing (brug of tunnel). Deze kosten zijn bij de in hoofdstuk 7 vermelde bouwkosten meegenomen en een afweging per tracé is hier dan niet meer relevant.

8.3.2 Kabels en leidingen

De tracés van de WOV kruisen op verschillende

plaatsen kabels en leidingen, zowel op het land als in de Westerschelde. In de berekening van de bouwkosten is per tracé rekening gehouden met de kosten van de bij deze kruisingen te treffen voorzieningen.

Nadat zowel het tracé voor de WOV als de wijze van uitvoering is vastgesteld zal in overleg met de beheerders worden bepaald op welke wijze deze kruisingen worden gerealiseerd.

8.4 Verkeer en vervoer

8.4.1 Wegverkeer

Algemeen

In de verbetering van de verkeersrelaties tussen Zeeuwsch-Vlaanderen en Midden-Zeeland blijft ook na realisatie van de WOV - onafhankelijk van het gekozen tracé - de kruising van het kanaal Gent-Terneuzen een belangrijk knelpunt voor het wegverkeer.

De over het kanaal bij Sluiskil gelegen brug staat, in verband met het drukke scheepvaartverkeer, circa 15 minuten per uur open. De verkeersafwikkeling is als gevolg hiervan circa 20 minuten verstoord.

Variant 5V wijkt voor het aspect verkeer en vervoer in geringe mate af van tracé 5. Dit is een gevolg van het kwaliteitsverschil van het veer Vlissingen - Breskens.

Bij een kwalitatieve beschouwing is tussen de varianten echter nauwelijks onderscheid te maken. Kwantitatief zijn er geringe verschillen, hetgeen in de tabellen en figuren tot uitdrukking is gebracht.

Variant 5V is niet in het verkeersmodel doorgerekend. De kwantitatieve gegevens zijn afgeleid uit de berekeningen voor de overige varianten.

De beperkte dienstregeling van het veer Vlissingen-Breskens in variant 5V heeft tot gevolg dat het verkeer in de vroege ochtend en de late avond via de WOV zal moeten rijden.

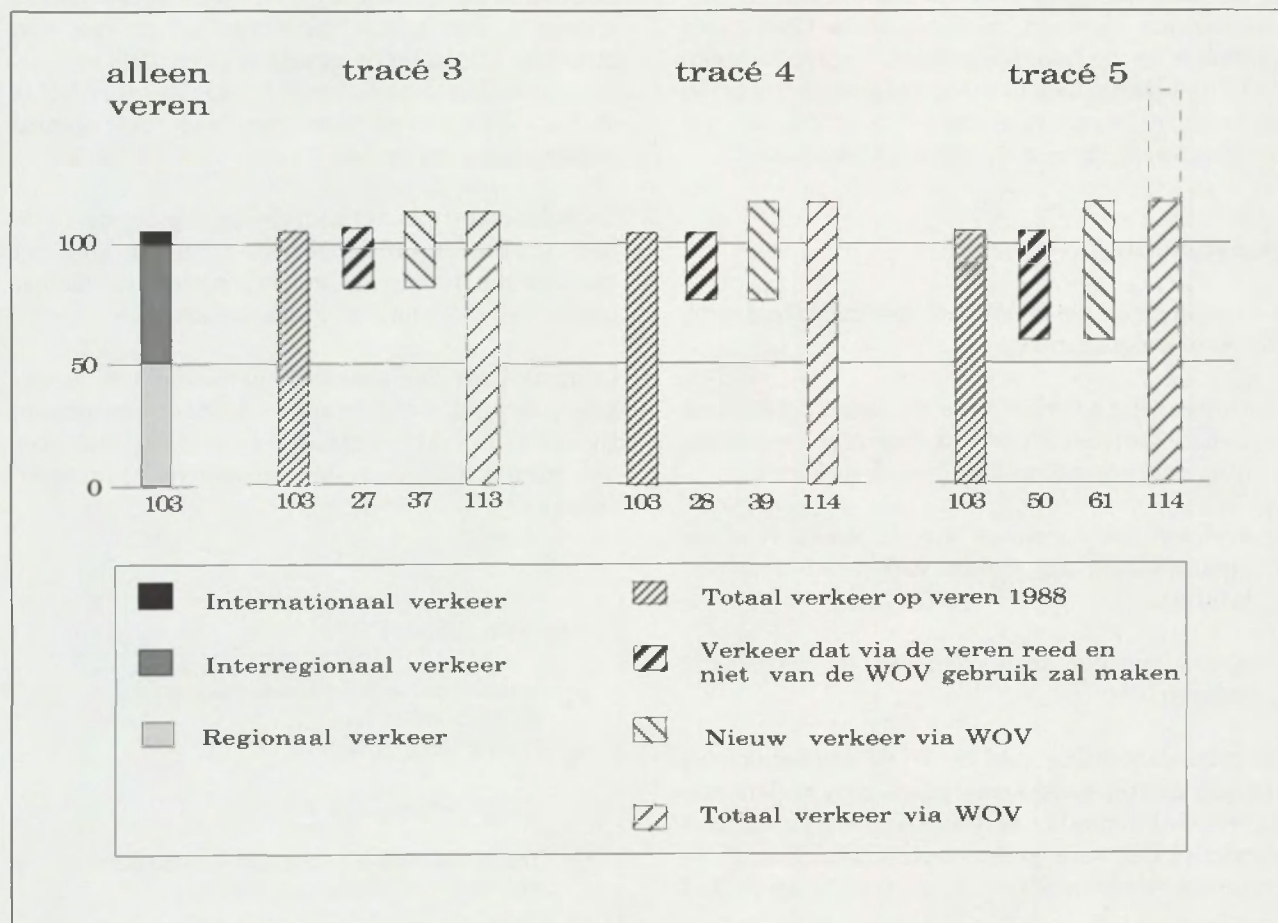
Voor het vrachtverkeer geldt dat ook tijdens het in de vaart zijn van een veer een deel zal omrijden. In variant 5V kan het vrachtverkeer één maal per uur worden overgezet in plaats van twee maal per uur bij tracé 5.

Tabel 8.2 Kwantificering effecten per tracé.

Aspect	Tracé				
	0	3	4W	5	5V
Westerscheldekrusend verkeer (1)					
Op WOV	11.300	11.400	11.400	11.700	
Op veer Vlissingen-Breskens	5.700			5.000	4.500
Op veer Kruiningen-Perkpolder	4.600				
Totaal	10.300	11.300	11.400	16.400	16.200
Tijdwinst WOV-verkeer in miljoenen uren per jaar.					
		2,2	2,1	1,5	1,4
Extra af te leggen afstand in miljoenen kilometers per jaar.					
		32	38	28	31
Extra ongevallen per jaar.					
		12	14	11	12

(1) gemiddeld aantal voertuigen per werkdag

Figuur 8.2 Westerschelde krusend verkeer in 1995, werkdagjaargemiddelde



Hoewel bij realisatie van tracé 5 de verkeersdruk op de weg naar België via Hulst zal toenemen, wordt op basis van de verkeersprognose niet verwacht dat er als gevolg hiervan behoefte is aan een nieuw tracé voor deze weg.

Autoverkeer

De totstandkoming van de WOV betekent voor het Westerscheldekruisende verkeer in het algemeen dat aanzienlijke tijdwinst kan worden geboekt. Dit geldt voor verkeer dat nu van de veren gebruik maakt en straks via de WOV gaat rijden. Maar ook verkeer dat nu via Antwerpen rijdt zal tijdwinst kunnen boeken. De tijdwinst ten opzichte van de situatie met de veren is in tabel 8.2 aangegeven.

Door de totstandkoming van de WOV zullen er meer kilometers afgelegd worden. In de eerste plaats omdat de Westerschelde niet meer varend, maar rijdend wordt gekruist. Dit betekent op jaarbasis circa 24 miljoen extra door het autoverkeer afgelegde kilometers. Ook zal, afhankelijk van de locatie van de WOV, meer of juist minder moeten worden omgereden. In tabel 8.2 is de extra af te leggen afstand ten opzichte van het nul-alternatief aangegeven.

In Zeeland zal in 1995 circa 2,2 miljard kilometers worden afgelegd, waarvan circa 1,1 miljard kilometer op de hoofdwegen. De aanleg van een WOV betekent dat het voertuigkilometrage in Zeeland *in totaal* met circa 1,5 à 2%, en *op hoofdwegen* met circa 3 à 4% zal toenemen.

Samenstelling verkeer

Het verkeer op de WOV kan onderverdeeld worden in drie categorieën:

- verkeer dat voorheen via de veren reed en na aanleg van een WOV van deze nieuwe verbinding gebruik zal maken (= oud verkeer);
- verkeer dat voorheen via de veren reed en geen gebruik zal maken van de nieuwe verbinding.
- nieuw verkeer als gevolg van de verbeterde infrastructuur.

De totstandkoming van de WOV zal betekenen dat een aantal verkeersstromen zich zullen verleggen, dat bepaalde verkeersrelaties zullen toenemen en dat weer andere zullen afnemen. In figuur 8.2 is de voorspelde ontwikkeling in het

Westerschelde kruisend verkeer in globale zin weergegeven.

Voor de verschillende regio's van Zeeland heeft de WOV een verschillend effect. In figuur 8.3 wordt een overzicht gegeven van de voorspelde ontwikkeling van het verkeer vanuit de diverse regio's, afhankelijk van het gerealiseerde tracé.

Figuur 8.4 geeft een beeld van het spreidingspatroon van het Westerschelde kruisende verkeer, voor zowel de tracés, als bij het nul-alternatief.

In figuur 8.5 wordt tenslotte voor een aantal punten op de hoofdwegenstructuur aangegeven welke veranderingen in het verkeersaanbod bij realisatie van het tracé zullen optreden. Het verkeersaanbod in het nul-alternatief is daarbij op 100 gesteld.

Verkeersveiligheid

De eerder aangegeven toename in het voertuigkilometrage zal het aantal verkeersongevallen doen toenemen. De extra kilometers zullen grotendeels op hoogwaardige wegen worden afgelegd.

Het aantal ongevallen per miljoen voertuigkilometers is voor een autosnelweg 0,3 en voor een autoweg 1,0. In beide gevallen gaan 15% van deze ongevallen gepaard met letsel. In tabel 8.2 is de te verwachten toename van het aantal verkeersongevallen te zien.

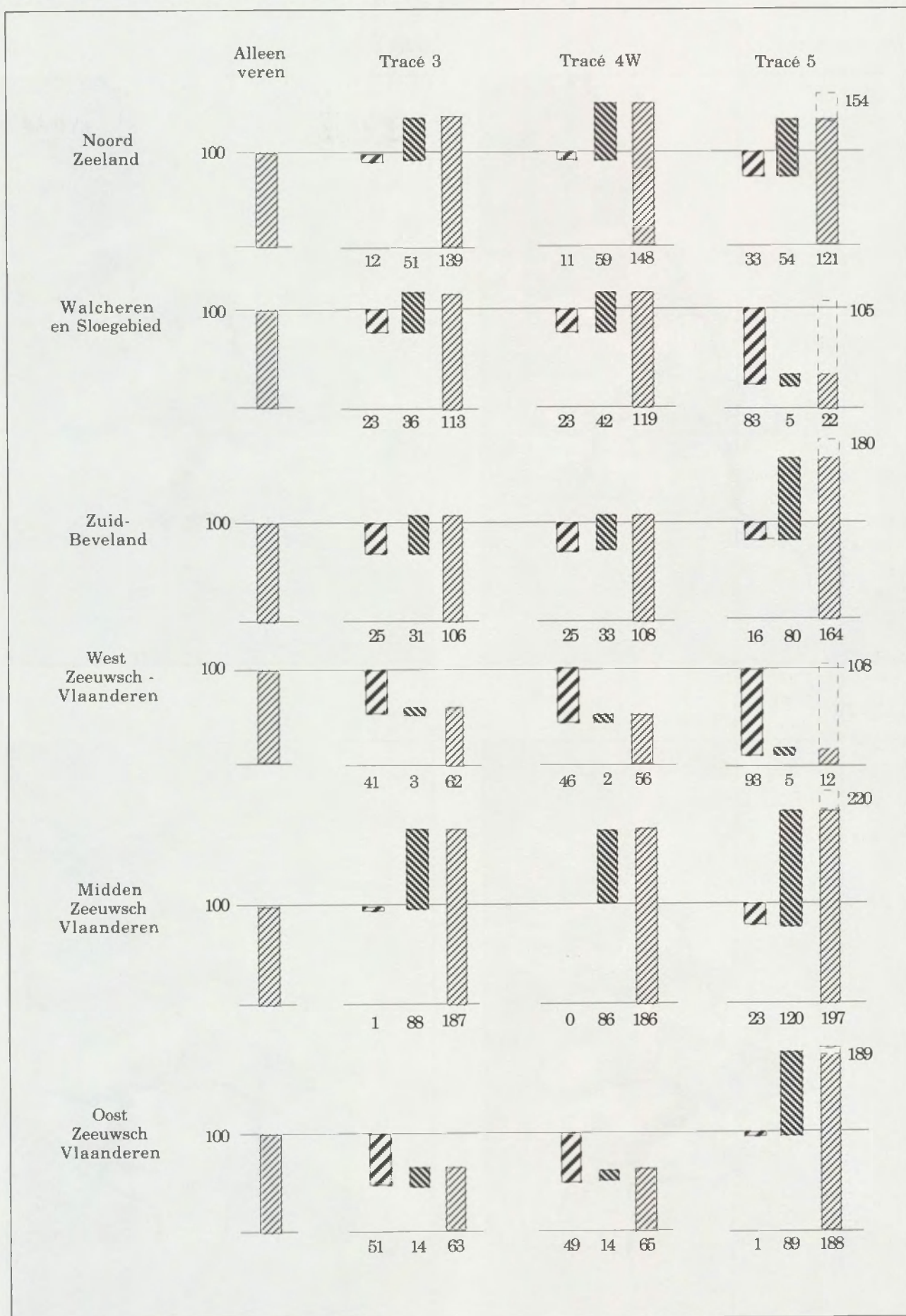
De schoksgewijze verkeersbelasting en de soms hoge snelheden (automobilisten die nog juist het veer willen halen) zullen bij realisatie van de tracés 3 of 4W niet meer voorkomen.

Daarmee zal de verkeersveiligheid op deze wegen voor alle weggebruikers kunnen toenemen. Bij tracé 5 is dit in mindere mate het geval door het handhaven van de veerdienst Vlissingen-Breskens.

Legenda figuur 8.3

-  Verkeer dat over de veren reed en *niet* via de WOV zal rijden
-  Nieuw verkeer over WOV
-  Totaal verkeer over WOV
-  Totaal Westerschelde kruisend verkeer, via WOV en veer Vlissingen-Breskens

figuur 8.3 Westerschelde kruisend verkeer naar regio (index: veren = 100)

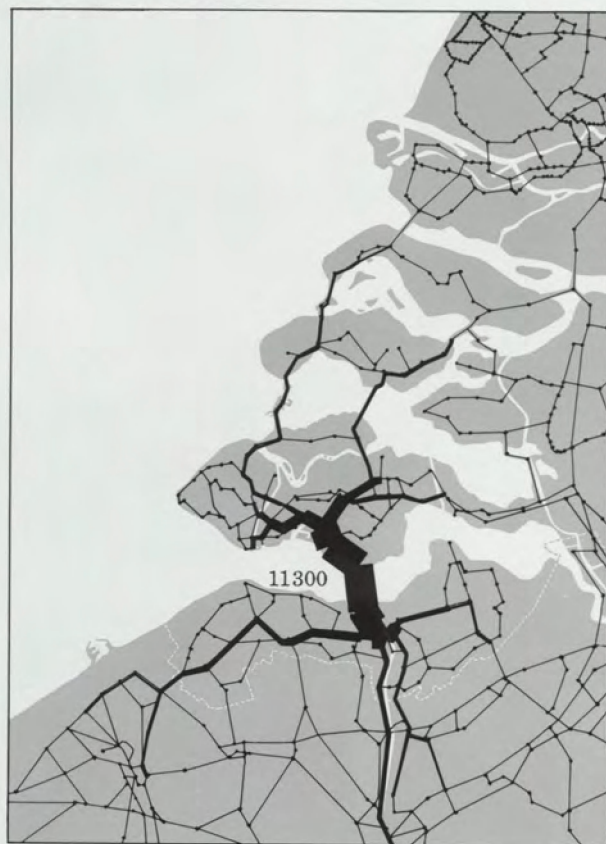


figuur 8.4 Verspreidingspatroon verkeer en werkdagemaalintensiteit (mvt) in 1995

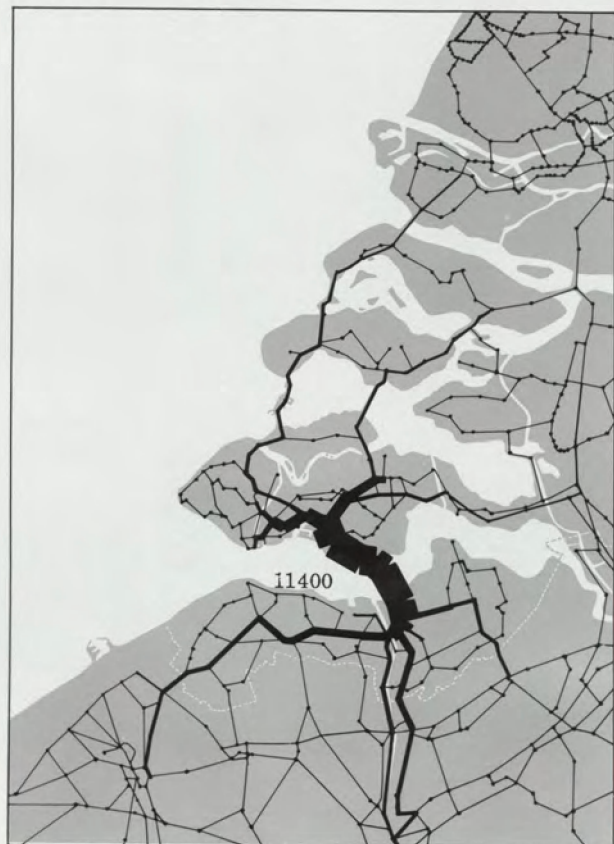
nul-alternatief



tracé 3



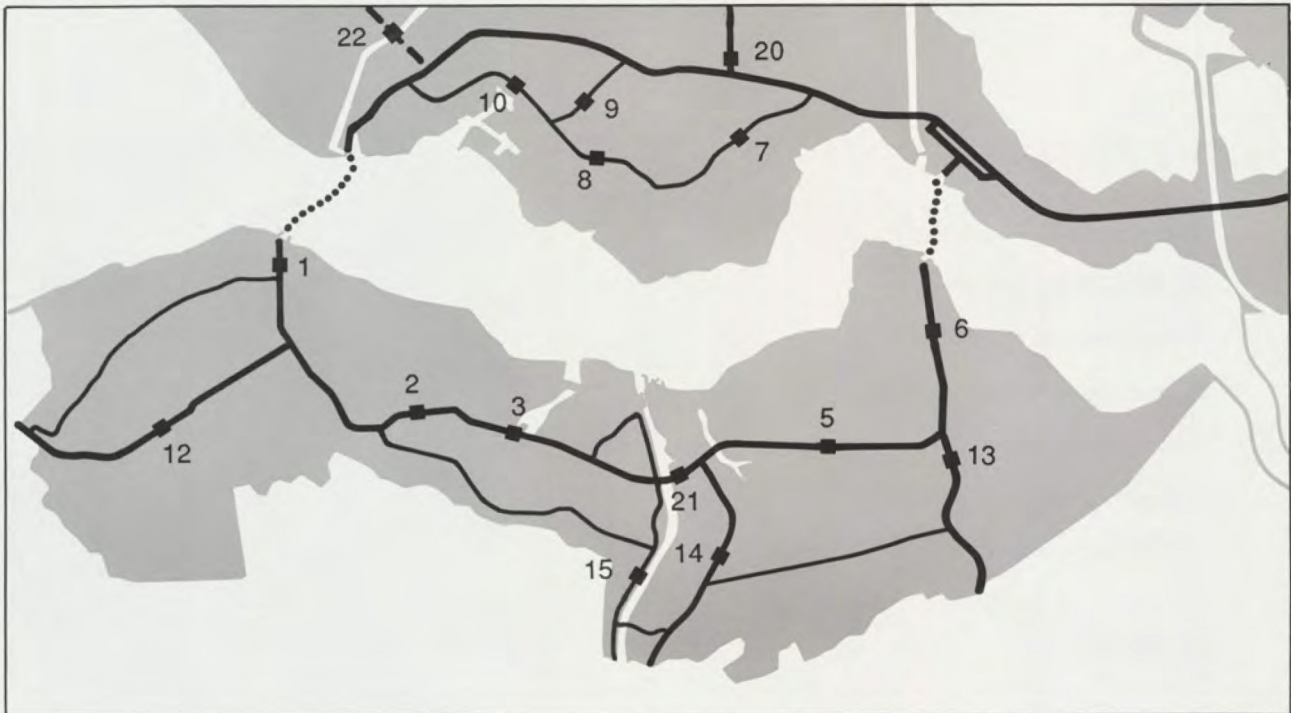
tracé 4W



tracé 5



Figuur 8.5 Berekende verkeersintensiteiten voor enkele meetpunten in het studiegebied.



Locatie	Tracé				Locatie	Tracé			
	0	3	4W	5		0	3	4W	5
1	100	59	59	98	10	100	167	170	100
2	100	119	116	101	12	100	89	88	99
3	100	122	118	101	13	100	90	94	113
5	100	100	105	112	14	100	117	131	99
6	100	50	50	189	15	100	134	123	100
7	100	98	98	101	20	100	86	85	111
8	100	106	105	100	21	100	122	121	102
9	100	152	152	101	22	100	111	111	101

Incidenteel zal - bij de doorvaart van hoge transporten - het verkeer op de brug moeten worden stilgelegd. Dergelijke brugopeningen worden echter ruim tevoren vastgesteld zodat er voldoende tijd is om het verkeer over de brugopening te informeren.

Langzaam verkeer en openbaar vervoer

De effecten voor het langzaam verkeer zullen gering zijn indien bij realisatie van tracé 3 of 4W tussen Vlissingen en Breskens een veerdienst voor voetgangers en (brom-)fietsers wordt ingesteld. Wel zal er dan sprake zijn van een uurdienst, terwijl nu ieder halfuur een veer vertrekt.

Landbouwverkeer zal geen gebruik kunnen maken van de WOV, tenzij hiertoe in bijzondere gevallen ontheffing is verleend. Het landbouwverkeer dat nu van de veren gebruik maakt is echter verwaarloosbaar. Landbouwverkeer zal geen gebruik kunnen maken van het bij realisatie van tracé 3 of 4W in te stellen veerdienst Vlissingen-Breskens. Wel kan het landbouwverkeer gebruik maken van de bij realisatie van tracé 5 te handhaven veerdienst tussen Vlissingen en Breskens

Een WOV volgens tracé 3 of 4W zal voor het lijnen netwerk van het openbaar vervoer in Zeeuwsch-Vlaanderen positieve gevolgen hebben. In de dienstregeling behoeft immers slechts rekening te worden gehouden met de aansluiting op één veerverbinding. De reistijden voor het

Tabel 8.3 Beoordeling effecten Verkeer en vervoer.

Aspect	Tracé			
	3	4W	5	5V
Tijdwinst WOV-verkeer	++	++	+	+
Extra af te leggen afstand	-	-	-	-
Extra ongevallen	-	-	-	-
Belasting verkeersknelpunten	--	--	-	-
Openbaar vervoer	++	++	+	+
(Brom-)fietsers en voetgangers	-	-	-	-
Landbouwverkeer	--	--	-	-
Rangorde	1	2	3	4

Westerscheldekrusende openbaar vervoer zullen afnemen. Bij een centraal gelegen WOV is een meer directe verbinding voor het openbaar tussen Terneuzen en Goes mogelijk. Bij tracé 5 zal de dienstregeling en het lijnennetwerk naar verwachting minder wijzigingen ondergaan.

Ten gevolge van de verkorting van de reistijden (en bij de tracés 3 en 4W van de reisafstanden) wordt een toename verwacht van het aantal reizigers dat met het openbaar vervoer de Westerschelde kruist.

Rangorde

Bij tracé 5 vindt ten opzichte van de tracés 3 en 4W het grootste aantal passages van de Westerschelde met motorvoertuigen plaats. Dit komt vooral doordat de veerdienst Vlissingen-Breskens gehandhaafd blijft.

De af te leggen afstand neemt bij tracé 5 het minst toe. De verkeersonveiligheid, uitgedrukt in de toename van het aantal ongevallen ten opzichte van het nul-alternatief, zal bij dit tracé wat minder toenemen dan bij de tracés 3 en 4W.

De verschillen tussen de tracés 3 en 4W zijn gering. Uit het oogpunt van verkeer en vervoer is weinig verschil aan te geven. De tracés verbinden de zwaartepunten van Zeeland, Kanaalzone en Midden-Zeeland (Goes, Middelburg en Vlissingen) op een meer directe wijze dan tracé 5. Dat blijkt ook duidelijk uit de reistijdwinsten.

Op basis van het gewicht dat aan de hierboven genoemde hoofdaspecten (voor wat betreft verkeer en vervoer) is toegekend, waarbij met name de voor het verkeer te behalen tijdswinst zwaar weegt, wordt aan de centrale tracés (3 of 4W) de voorkeur worden gegeven boven het tracé 5.

8.4.2 Scheepvaart

Onlangs is in overleg met België de diepteligging van de tunnelbuis in tracé 5 bepaald op tenminste NAP - 20,50 m en voor de tracés 3 en 4W op tenminste NAP - 21,50 m in de vaargeul. Bij alle tunneloplossingen moet op deze diepte tenminste een 700 m brede vaargeul beschikbaar zijn. Een tunnel op deze diepte levert geen nautische belemmeringen op.

Bij een brugoplossing is, behalve de vaardiepte, de doorvaarthoogte van belang. Deze wordt onder meer bepaald door de onderkant van de brug die bij de ontworpen hangbruggen minimaal op NAP +54 m ligt.

Dit peil is zodanig dat de scheepvaart geen noemenswaardige hinder van de brug zal ondervinden. In een zeer beperkt aantal gevallen kan deze doorvaarthoogte voor bijzondere transporten onvoldoende zijn.

Er zijn dan twee mogelijkheden om de brug te

Tabel 8.4 Beoordeling effecten scheepvaart.

Aspect	Tracé 3 BT	4W BT	5 BT	3 BB	4W BB	5 BB
profiel van vrije ruimte hoofdvaargeul	0	0	0	0	0	0
hoge vaart	0	0	0	-	-	--
hinder tijdens bouw	--	--	--	-	-	-
veiligheid scheepvaart	++	++	+	+	+	+
Rangorde Tunneloplossingen	2	1	3			
Rangorde Brugoplossingen				1	2	3

passeren:

- als het een te transporteren constructie betreft de hoogte ervan vooraf beperken, dan wel het minder hoog opbouwen van de constructie, en na passage van de brug de constructie afbouwen;
- het creëren van een grotere doorvaarthoogte door de brug te voorzien van een uitneembaar bruggedeelte of door in de brug een hefbrug op te nemen. Deze hefbrug vergroot de doorvaarthoogte met minimaal 50 m. De doorvaartbreedte is 90 m en de diepte reikt hier tot minimaal NAP - 12 m, en bij de drempels naar de hoofdvaargeul NAP - 9m.
- Het uitvaren van het bruggedeelte zal aanzienlijk meer tijd kosten dan het openen van een hefbrug. De overlast voor het wegverkeer is navenant.

Het beweegbare deel in de brugoplossing in tracé 5 is weliswaar technisch realiseerbaar, maar ligt gezien de locatie in de rivier ten opzichte van de vaargeul en de oevers excentrisch en voor het scheepvaartverkeer minder goed. Het aanvaringsrisico bij de doorvaart van hoge transporten is in dit tracé dan ook groter dan bij de beide centrale tracés.

Het ankergebied de Everingen valt juist buiten tracé 3. Voor anker liggende schepen die door de

getijbeweging gaan zwaaien, zullen daardoor niet met de pylooneilanden in aanraking kunnen komen. Op drift geraakte schepen kunnen dat wel, als ze niet al eerder aan de grond zijn gelopen. Doordat de brug op NAP +54 m is ontworpen is deze brug voor aanvaring gevrijwaard.

Met betrekking tot het ankergebied bij Terneuzen voor kleinere schepen, gelegen ten westen van tracé 4W, geldt hetzelfde. De gevolgen van krabbende ankers worden ondervangen door voldoende gronddekking boven de tunnels (minimaal 2 m) of door de constructie van het tunneldak.

Tijdens de bouw zullen speciale voorzieningen getroffen moeten worden om een veilige scheepvaart te garanderen. Daartoe dient ook de werkvaart, betrokken bij de bouw, te worden gerekend.

In geval van de tracés 3 en 4W kan de scheepvaart gebruik maken van die vaargeul waar geen werkzaamheden plaatsvinden. Daarbij moet echter worden vermeld dat de Westerschelde maar één hoofdvaargeul heeft. Aangezien de nevengeul niet voor alle scheepvaart op de rivier voldoende diepgang biedt zal ook tijdens de werkzaamheden in de hoofdgeul de doorvaart mogelijk moeten zijn.

Doordat de veerverbindingen ten dele worden opgeheven zal het - overigens beperkte - risico van aanvaringen tussen de veerboten en de ove-

rige scheepvaart verminderen. De veiligheid van het scheepvaartverkeer op de Westerschelde zal als gevolg hiervan verbeteren. Dit geldt het meest voor de tracés 3 en 4W omdat de frequentie van het beperkte veer Vlissingen-Breskens lager is dan die van de bij realisatie van tracé 5 te handhaven veerverbinding.

Geen van de oplossingen, ook de brugoplossingen niet, zal de scheepvaart nadelig beïnvloeden. Een tunneloplossing is echter op nautische gronden enigszins in het voordeel boven een brugoplossing gelet op het aspect van de (sporadisch voorkomende) hoge vaart.

Om de hoge vaart te kunnen laten passeren moet in de nevengeul een gedeelte van de brug geheven worden. Dit zou enig oponthoud kunnen geven. Gezien het feit dat dergelijke transporten geruime tijd van te voren worden gepland zal dit oponthoud in de meeste gevallen voorkomen kunnen worden. Tracé 4W is in dit opzicht wat ongunstiger dan tracés 3.

Tijdens de bouw van de oeververbinding is er enige hinder voor de scheepvaart. Deze hinder is bij de bouw van een tunnel groter dan bij de bouw van een brug. Door de grotere lengte van de tunnel in tracé 4W is er bij realisatie van dit tracé meer hinder dan bij realisatie van een van beide andere tracés. Tabel 8.4 geeft een beoordeling van de effecten op de scheepvaart.

8.5 Economie

Het is niet eenvoudig om - kwantitatief - hard aan te geven wat nu de economische gevolgen zijn van een verbetering van de hoofdinfrastructuur, zoals deze met de WOV wordt beoogd. Wel kan worden gesteld dat een goede infrastructuur algemeen wordt gezien als een *noodzakelijke voorwaarde* voor een verdere ontwikkeling van de regionale infrastructuur.

Een goede infrastructuur, en daarmee een optimale bereikbaarheid van de in het gebied gevestigde bedrijven, is echter geen *garantie* voor de ontwikkeling van de economie in de regio. De infrastructuur is voor het bedrijfsleven een van de vele factoren die bepalend zijn voor het besluit om zich in een gebied te vestigen of om in een reeds gevestigd bedrijf verdere investeringen te doen.

De verbinding over de Westerschelde, of liever

het ontbreken van een vaste verbinding over de Westerschelde, wordt in de regionale economie als een *missing link* in de verbindingen in Zeeland beschouwd. Een vaste verbinding over de Westerschelde zal voor de regio zeker, maar met name op de langere termijn, gunstige effecten hebben.

8.5.1 Algemene economie

De "Strategische Toekomstverkenning Zeeland" [45] van de provincie beveelt aan de noord-zuid distributiefunctie op de centrale noord-zuidas (Zeelandroute) te concentreren en de westelijke dammenroute voor met name toeristisch-recreatieve doelen te bestemmen.

In de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening, deel d: Regeringsbeslissing, wordt vastgesteld dat het Westerscheldebekken goede economische potenties heeft, in het bijzonder voor haven- en industriële activiteiten. Het Westerscheldebekken behoort met Rotterdam en het Amsterdam - Noordzeekanaalgebied tot de havengebieden van nationale betekenis.

De verbindingen tussen de oevers van een dergelijk belangrijk bekken dienen optimaal te zijn, ook in verband met de (verdere) economische complexvorming binnen het bekken.

Een WOV zal volgens het Geografisch Instituut van de Rijksuniversiteit Utrecht [48] leiden tot een grotere verstrengeling van het bedrijfsleven aan weerszijden van de Westerschelde, waarbij het Midden-Zeeuwse gebied minder geïsoleerd zal komen te liggen ten opzichte van het industrieel complex Gent - Terneuzen op de zuidoever van de Westerschelde. In deze visie past een westelijk centraal gelegen tracé beter dan tracé 5 bij Kruiningen.

Hierbij is vanuit een regionaal-economische optiek geen verschil aan te geven tussen de tracés 3 en 4W. Tracé 5 verbetert de bestaande situatie, zonder overigens de bestaande verkeersrelaties over de Westerschelde te verbreken. Dit tracé plaatst Vlissingen, Middelburg en het Sloegebied perifeer en is minder gunstig voor recreatie en toerisme, waarvan de zwaartepunten (speerpunten) westelijker zijn gelegen. Dit moet wel worden gerelativeerd door er aan toe te voegen dat het autoveer Vlissingen-Breskens bij de realisatie van tracé 5 zal blijven bestaan.

In de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening

Tabel 8.5 Beoordeling effecten economie en werkgelegenheid.

Aspect	Tracé		
	3	4W	5
economische ontwikkeling Middelburg, Vlissingen en Goes	+	+	0
economische ontwikkeling zeehavenactiviteiten in het Westerscheldebekken	++	++	+
ontwikkeling zone Lille - Sloe - Middelburg - Vlissingen - Goes	+	+	0
ontwikkeling hoogwaardig bedrijventerrein bij Middelburg, Vlissingen of Goes	+	+	0
ontwikkeling nieuw zeehaventerrein Terneuzen-West	++	+	0
verbinding economische zwaartepunten in Zeeland	++	++	+
ontsluiting West Zeeuwsch-Vlaanderen	-	--	0
ontsluiting Oost Zeeuwsch-Vlaanderen	+	++	++
groothandel, wegvervoer, zakelijke dienstverlening	+	+	0
visserij	++	++	+
Rangorde	1	2	3

werd een regiostudie ZuidWest Nederland aangekondigd. Uit dit onderzoek, uitgevoerd door de stichting voor ruimtelijk onderzoek en marketing (STOGO) [50] kunnen de volgende resultaten met betrekking tot de WOV worden genoemd.

Bedrijven uit Midden- en Noord-Zeeland maken meer gebruik van het veer Vlissingen-Breskens, terwijl voor bedrijven uit Zeeuwsch-Vlaanderen het veer Kruiningen-Perkpolder een grotere rol speelt. Ongeveer de helft van de in het onderzoek betrokken bedrijven zal meer gebruik maken van de vaste oeververbinding dan nu van de veren.

Voor het midden- en kleinbedrijf zal de WOV vooral een regionale functie vervullen. Ook de functie als bovenregionale verbinding met België speelt duidelijk een rol, evenals met Rotterdam (zij het in iets mindere mate).

Met name de grote bedrijven in Zeeuwsch-Vlaanderen voorzien een verbetering van de arbeidsmarktsituatie door de aanleg van de WOV. De WOV wordt voor een beter gebruik van de potenties van het Westerscheldebekken wel als een noodzakelijke, maar niet als voldoende voorwaarde gezien.

Het rapport wijst verder op de noodzaak van een goede aansluitende infrastructuur, zowel bij een WOV met een regionale functie, maar vooral bij een boven-regionale functie. Uit het oogpunt van een verbinding Rotterdam - Kanaaltunnel wordt, gezien de westwaartse ontwikkeling van Rijnmond, gewezen op de noodzaak van een zo westelijk mogelijk WOV-tracé. In verband met het vervoer van gevaarlijke stoffen gaat de voorkeur uit naar een brug.

STOGO is tenslotte van mening dat de invloed van de WOV op de economische potenties van het Westerscheldebekken sterk afhankelijk is van de tracékeuze en van de aansluitende infrastructuur. Het voorwaardenscheppende karakter voor economische ontwikkelingen zal het grootst zijn als de WOV zowel kan functioneren als (inter)regionale verbinding en als schakel in een internationale verbinding.

Geen van de tracés die in deze tweede fase van de Tracénota-MER worden uitgewerkt kan beide functies optimaal vervullen. Het tracé 4-Oost is bij de besluitvorming over de Tracénota-MER 1e fase door het provinciebestuur geschrapt.

Tracés 3 en 4W liggen iets te westelijk om als een "ideale" schakel in de Midden-Zeelandroute

te functioneren. Tracé 5 ligt te ver van de Zeeuwse woon- en industriegebieden, zodat de uitstraling van dit tracé op Zeeland beperkt zal zijn. Vanuit economisch oogpunt is dit het minst aantrekkelijke tracé, aldus STOGO.

In hoofdstuk 5 is aangegeven dat het economisch zwaartepunt van Zeeuwsch-Vlaanderen is gelegen in de Kanaalzone en dat van Midden-Zeeland westelijk van het centrale gedeelte.

Wanneer Zeeland mede wil profiteren van de relatie tussen Rotterdam en de kanaaltunnel in Noord-Frankrijk dan zal een centraal gelegen WOV daar de beste kansen voor geven.

De mogelijkheden voor de van de bovengenoemde relatie afgeleide activiteiten, zoals bijvoorbeeld distributiecentra, zullen bij de tracés 3 en 4W veel groter zijn dan bij 5.

Wat betreft de in hoofdstuk 5 behandelde vervoersrelaties zijn de tracé-voorkeuren als volgt:

- visserij en afgeleide bedrijvigheid:
lichte voorkeur voor een westelijk tracé;
- handel, transport en verwerking van agrarische gewassen:
voorkeur voor een oostelijk tracé;
- zeehavengebonden activiteiten:
voorkeur voor een tracé direct westelijk van het centrale gedeelte;
- groothandel en wegvervoer:
voorkeur voor een centraal tracé;
- zakelijke dienstverlening:
voorkeur voor een westelijk tracé.

Deze voorkeuren ondersteunen in grote lijn de voorkeur voor een centraal tracé (3 of 4W) boven tracé 5.

Voor de keuze tussen tracé 3 en 4W is de mate van omrijden van belang. Voor het verkeer tussen West Zeeuwsch-Vlaanderen en zowel Walcheren als Zuid-Beveland of West Brabant en verder betekent tracé 4W verder omrijden dan tracé 3.

Voor het verkeer tussen Oost Zeeuwsch-Vlaanderen en oostelijk Zuid-Beveland en West Brabant en verder betekent daarentegen tracé 3 verder omrijden dan tracé 4W (voor het verkeer Oost Zeeuwsch-Vlaanderen - Walcheren is er weinig verschil tussen beide tracés).

Vooralsnog verdient in dit opzicht tracé 3 de voorkeur boven tracé 4W.

Conclusie

Bovenstaande beschouwingen leiden vanuit het aspect van de regionale economische ontwikkeling tot een voorkeur voor de centrale tracés (3 of 4W) boven tracé 5.

Dit is in lijn met de voorkeur van de Kamers van Koophandel in Zeeland. Daarbij wordt een zekere voorkeur gegeven aan tracé 3 boven tracé 4W. Tracé 3 is westelijker gelegen, is gunstiger voor West Zeeuwsch-Vlaanderen en sluit (in de toekomst) beter aan op de door Gent voorgestane route aan de westzijde van het kanaal.

8.5.2 Landbouw

De gevolgen voor de landbouw kunnen in hoofdzaak als volgt worden onderscheiden:

- doorsnijding van de agrarische verkavelingsstructuur op bedrijfsniveau alsmede de mate van schadelijkheid in verband met de kwaliteit van land- en tuinbouwgronden;
- onttrekking van gronden aan het landbouw-areaal.

Aan de hand van de volgende parameters kunnen de nadelige gevolgen worden aangegeven:

- de lengte over welke de verschillende tracés zich op landbouwgronden uitstrekken, alsmede de schade die het doorsnijden van de agrarische verkavelingsstructuur met zich mee brengt;
- de oppervlakte landbouwgrond die door de aanleg van elk tracé verloren gaat.

Naast nadelige gevolgen kan als gunstig gevolg van de WOV de verbeterde afzetmogelijkheden van agrarische produkten worden genoemd.

Doorsnijding verkavelingsstructuur

De wijze waarop een wegtracé in het agrarisch verkavelingspatroon komt te liggen, is sterk bepalend voor de mate van schade die de landbouw daarvan ondervindt. Een tracé dat de verkavelingsstructuur min of meer volgt is in het algemeen minder schadelijk dan een tracé dat daarvan afwijkt.

Schadelijke gevolgen zijn bijvoorbeeld de doorsnijding van percelen, waardoor de bewerkbaarheid wordt bemoeilijkt, en het afsnijden van landbouwpercelen van de bedrijven en bedrijfsgebouwen, hetgeen omrijtschade veroorzaakt.

Tabel 8.6 Doorsnijding verkavelings-structuur in kilometers

Tracé	3	4W	4W EW	5
lengte noordkant	10	14	14	1,5
- zeer schadelijk	5	7,5	7,5	1
- schadelijk	5	6,5	6,5	0,5
lengte zuidkant	5,5	4	4,5	2
- zeer schadelijk	4,5	2,5	3,5	1,5
- schadelijk	1	1,5	1	0,5
totale lengte	15,5	18	18,5	3,5
- zeer schadelijk	9,5	10	11	2,5
- schadelijk	6	8	7,5	1

Tabel 8.7 Oppervlakte te onttrekken landbouwgrond in hectaren

Tracé	0	3	4W	4W EW	5
Brugoplossingen					
Totaal	30	140	160	160	60
Zuid-Beveland	0	95	115	115	35
Zeewsch-Vlaanderen	30	45	45	45	25
Tunneloplossingen					
Totaal	30	145	160	170	60
Zuid-Beveland	0	95	115	115	35
Zeewsch-Vlaanderen	30	50	45	55	25

Tabel 8.8 Beoordeling effecten Landbouw.

Aspect	Tracé			
	3	4W	4W EW	5
lengte en mate van shadesnijding	-	--	--	0
benodigde oppervlakte verbetering	-	--	--	0
vervoersmogelijkheid	+	+	+	+
Rangorde	2	3	4	1

De beschrijving van de mate van shadesnijding bestaat uit het geven van een algemene indruk van de mate van verstoring van de agrarische verkavelingsstructuur; het aangeven van concrete schade op bedrijfsniveau vergt te zijner tijd nader onderzoek.

Tabel 8.6 laat zien over welke lengten de tracés landbouwgronden doorkruisen. Hierbij is onderscheid gemaakt in de lengte ten noorden en ten zuiden van de Westerschelde, waarna de totale lengte per tracé is aangegeven, alles afgerond op halve kilometers.

In de tabel wordt aangegeven over welke lengte de onderscheiden tracés schadelijk of zeer schadelijk moeten worden geacht. Een doorsnijding is als schadelijk aangemerkt als deze de kavelstructuur ongeveer volgt, dat wil zeggen in grote lijn de lengte- of breedterichting van de opeenvolgende percelen volgt. Wanneer dit niet het geval is, is het desbetreffend tracégedeelte als zeer schadelijk aangegeven.

De Landinrichtingswet biedt in beginsel een specifieke mogelijkheid om de schadelijke gevolgen van het betrokken gebied te beperken door middel van het uitvoeren van een zogenaamde aanpassingsinrichting. Overigens kan ook door toepassing van een administratieve ruilverkaveling (accent op herverkaveling) naar vermindering van de nadelige gevolgen worden gestreefd.

Onttrekking landbouwgronden

In het volgend overzicht (tabel 8.6) is aangegeven welke oppervlakte landbouwgrond met elk tracé is gemoeid. Daarbij is er van uitgegaan dat de toeleidende wegen vanaf de Westerschelde-oever dubbelbaans worden uitgevoerd, en de overige wegen als enkelbaans.

De vermelde oppervlakten zijn inclusief de voor aansluitpunten en kruispunten met bijbehorende overhoeken benodigde oppervlakte grond. Andere overhoeken die zullen ontstaan zijn nog niet in de berekening opgenomen. De in de tabel gegeven oppervlakten zijn afgerond op 5 hectare.

Gunstige gevolgen

Als gunstig gevolg van de aanleg van een WOV kan de verbetering van het vervoer van agrarische produkten worden genoemd. Met name is dat het geval met de afzetmogelijkheden vanuit Zeewsch-Vlaanderen naar Midden-Zeeland en mogelijk verder. Zo zal de mogelijkheid om van-

uit Zeeuwsch-Vlaanderen fruit af te zetten op de veiling te Kapelle aanzienlijk worden verbeterd. Een snellere en betere aanvoer vanuit Zeeuwsch-Vlaanderen naar de verwerkingsbedrijven van aardappelen en uien in Midden-Zeeland is mogelijk.

Het vervoer van landbouwprodukten vanuit Zeeland ten noorden van de Westerschelde naar Zeeuwsch-Vlaanderen is van minder betekenis.

Indien de vlasseelt buiten Zeeuwsch-Vlaanderen een wat grotere vlucht gaat nemen ontstaan er door een WOV, met name indien één der oostelijke tracés wordt gekozen, betere afzetmogelijkheden naar de vlasverwerkende bedrijven in Oost Zeeuwsch-Vlaanderen.

De globale conclusie kan zijn dat een WOV met name voor de fruitteelt in Zeeuwsch-Vlaanderen van belang zal zijn. Daarnaast zullen de afzetmogelijkheden van aardappelen en uien vanuit Zeeuwsch-Vlaanderen enige verbetering ondergaan.

Nul-alternatief

In geval van het nul-alternatief zullen vrijwel geen gronden aan de landbouw worden onttrokken en nauwelijks schadelijke snijdingen van percelen en bedrijven plaatsvinden. Uitzondering hierop is de aanpassing van de N60 ter hoogte van Kuitaart-Terhole.

Het in belangrijke mate achterwege blijven van deze schadelijke effecten weegt op tegen de beperkte gunstige effecten met betrekking tot afzetmogelijkheden van agrarische produkten, als hiervoor genoemd. Niet uit het oog moet echter worden verloren dat ook bij het niet realiseren van een WOV de hoofdverbindingen in Zeeuwsch-Vlaanderen verbetering behoeven. Ook dit zal agrarische grond kosten en schade-snijdingseffecten hebben.

Aangezien dergelijke verbeteringen niet binnen afzienbare tijd, zeker niet voor 1995, worden verwacht, zijn zij in dit verband buiten beschouwing gelaten.

Conclusie

Voor een tunneloplossing moet in het algemeen iets meer landbouwgrond onttrokken worden dan voor een brugoplossing. Op het totale grondbeslag per tracé is het verschil evenwel verwaarloosbaar.

De doorsnijding van de verkavelingsstructuur is overwegend als zeer schadelijk aan te merken.

In tabel 8.8 is een samenvatting van de beoordeling van de tracés gegeven.

8.5.3 Recreatie en toerisme

De WOV zal effecten hebben op recreatie en toerisme. Hierbij gaat het om:

- de bereikbaarheid van de toeristisch-recreatieve gebieden;
- de belevingsmogelijkheden van het gebied;
- de attractie-waarde van de verkeersverbinding;
- de toeristisch-recreatieve mogelijkheden of potenties.

Bereikbaarheid

De WOV heeft invloed op de bereikbaarheid van de toeristisch-recreatieve gebieden vanuit de (potentiële) herkomstgebieden voor de toeristen en op de wederzijdse bereikbaarheid tussen de toeristisch-recreatieve gebieden.

De bereikbaarheid van Zeeland als toeristen-gebied is het beste gediend met een verbinding die een goede aansluiting geeft op de hoofd-wegenstructuur.

Een verbinding tussen Gent en de Zeelandroute ligt daarbij het meest voor de hand, aangezien deze dan vrijwel centraal door Zeeland loopt. Voor dit aspect zijn de tracés 3 en 4W beter dan tracé 5.

Voor de verbinding van de recreatieve speerpunten en de bekende recreatiegebieden gaat het met name om een koppeling van West Zeeuwsch-Vlaanderen met de koppen van de andere eilanden. Vanuit dit oogpunt heeft een westelijke verbinding de voorkeur.

Hoe oostelijker de tracés, hoe ongunstiger. Tracé 5 vormt hierop in zoverre een uitzondering doordat er bij handhaving van een volledige veerverbinding tussen Vlissingen en Breskens een westelijke verbinding beschikbaar blijft.

Ter stimulering van de ontwikkeling van het achterland zal een verbinding door het centrale deel van Zeeland het meest gunstig zijn. Tracés 3 en 4W scoren hier dus beter dan tracé 5.

Belevingsmogelijkheden

Het gaat hierbij om de invloed op de mogelijkheden om het gebied te "ervaren". De loop van de verkeersverbindingen en de aard van de verbinding kunnen sterk bepalend zijn voor de mogelijkheden om het gebied te ervaren en voor de wijze waarop het ervaren wordt.

De landschapselementen zijn in dit verband van belang. In dit opzicht heeft een tracé de voorkeur waarbij de voor recreatie en toerisme aantrekkelijke landschapselementen (Zak van Zuid-Beveland) zo min mogelijk worden aangetast. Bij tracé 5 is dat het geval.

Attractiewaarde

Het gaat hierbij om de invloed op de toeristisch-recreatieve attractiewaarde van de verbinding over de Westerschelde (attractiewaarde veerboot, hangbrug, tunnel). In de huidige situatie heeft de veerboot een duidelijk toeristisch-recreatieve attractiewaarde. In de toekomst kan echter een hangbrug bijzonder attractief zijn.

Toeristisch - recreatieve aspecten

Het gaat hierbij om de effecten voor de toeristisch-recreatieve mogelijkheden/potenties van de WOV. Die effecten kunnen betrekking hebben op de mogelijkheden voor het rondrijden, het fietsen (lange afstand-fietsroute "Noordzee-route"), de recreatieve mogelijkheden nabij de aanlandingspunten van de WOV en de recreatieve inrichtings- en gebruiksmogelijkheden van de huidige veerhavens.

Voor wat betreft de rondrij-mogelijkheden heeft tracé 5 de voorkeur. De huidige mogelijkheden blijven in toeristisch-recreatief belangrijke gebieden gehandhaafd. Met een WOV en met de Liefkenshoek tunnel zal weliswaar een rondrij-mogelijkheid ontstaan, echter deze ligt voor de toeristengebieden te excentrisch.

In 1989 wordt de "Noordzee-route" opengesteld, een lange afstand-fietsroute waarin de veerboot Breskens is opgenomen. De vaarfrequentie van een voetveer bij tracés 3 en 4W zal van invloed zijn op de gebruiksmogelijkheden van deze route. Vooralsnog heeft tracé 5 in dit verband de voorkeur.

De "aanlandingspunten" van belangrijke verkeers-infrastructurele werken als dammen en

Tabel 8.9 Beoordeling effecten recreatie en toerisme

Aspect	Tracé		
	3	4W	5
internationale bereikbaarheid	++	++	+
verbinding speerpunten en recreatiegebieden	+	0	+
achterlandontwikkeling	+	+	0
beleving landschap	+	+	0
toeristische potenties	+	+	0
Rangorde	1	2	3

bruggen blijken een aantrekkelijke locatie te zijn voor een toeristisch-recreatieve functie. Vooralsnog zijn deze mogelijkheden bij de verschillende tracés indifferent. De huidige veerhavens hebben wellicht straks een toeristisch-recreatieve gebruikswaarde bij het verdwijnen van de veerverbindingen (jachthaven).

Conclusie

In tabel 8.9 wordt een eindbeoordeling gegeven van de effecten op de verschillende onderdelen.

Ten behoeve van een voorkeursvolgorde van de tracés uit oogpunt van recreatie en toerisme moet een weging plaatsvinden van de gehanteerde criteria. Met name zal, met het oog op de toekomst, grote waarde moeten worden toegekend aan de internationale bereikbaarheid. Dit zal in verband met de verdergaande Europese integratie en een voortgaande specialisatie als te verwachten gevolg daarvan, belangrijk worden.

Wanneer hiervan uitgegaan wordt dan komt de voorkeur vanuit recreatie en toerisme te liggen bij de tracés 3 en 4W boven tracé 5.

8.6 Verzorgingsstructuur

Onderwijs

Tracé 5 ligt ongunstig voor de concentratie van HBO en MBO, met name voor Vlissingen. Wanneer gekeken wordt naar de grote complementa-

riteit van verzorgingsfuncties tussen stedelijke centra dan wordt dit beeld nog eens versterkt. Niet alleen de bereikbaarheid, dat wil zeggen het gemak waarmee regionale onderwijsvoorzieningen bereikt kunnen worden, is in het geding.

Bij tracé 5 is niet uitgesloten dat de deelname aan onderwijs in Midden-Zeeland negatief wordt beïnvloed. Met name voor Oost Zeeuwsch-Vlaanderen kan West Brabant in dit opzicht aan betekenis winnen.

Verschillen tussen tracé 3 en 4W onderling zijn minder groot dan het verschil ten opzichte van tracé 5. Door een voetveer Vlissingen-Breskens ontstaat een betere bereikbaarheid en een betere waarborg ten opzichte van de huidige situatie waarin onderwijsvoorzieningen in Vlissingen een functie voor de hele provincie vervullen.

Een korte en snelle westelijke aansluiting op de Bevelanden is noodzakelijk. Tracé 3 is hiermee enigszins in het voordeel ten opzichte van 4W mits er bij Sluiskil een tunnel wordt aangelegd. Zonder tunnel is tracé 4W in het voordeel boven tracé 3.

Medisch-sociale zorg

Evenals voor de onderwijsvoorzieningen geldt ook voor de voorzieningen in de medisch-sociale zorg dat zowel Middelburg - Vlissingen als Goes goed bereikbaar moeten zijn. Aansluitingen in Midden-Zeeland zijn hierbij vooral van belang. Bij de interregionale medische zorg ligt het accent wat meer op Goes dan op Middelburg - Vlissingen.

De relatie West Zeeuwsch-Vlaanderen met Vlissingen betreft minder de bijzondere en meer de in regionale ziekenhuizen uitgeoefende specialismen. De WOV zou hier duidelijke veranderingen in het relatiepatroon teweeg brengen omdat in Terneuzen doorgaans een alternatief gevonden kan worden.

Behalve de effecten voor de ziekenhuizen Vlissingen en Terneuzen is een mogelijk effect de opnames in België. Het is niet uitgesloten dat een betere bereikbaarheid ten gevolge van een WOV invloed heeft op het ziekenfondsbeleid bij opnames in het buitenland.

Tracé 3 verdient een duidelijke voorkeur in verband met de bereikbaarheid van bijzondere medische functies met name ook vanuit West Zeeuwsch-Vlaanderen omdat het voetveer voor patiëntenstromen veelal geen alternatief vormt.

Daarna volgt tracé 4W in de rangorde. Tracé 5 moet in dit opzicht ten opzichte van de overige tracés als ongunstig worden beoordeeld.

Commerciële voorzieningen

Gelet op de te overbruggen afstanden (en tol-gelden) en de concurrerende Belgische centra zal de koopkrachttoevloeiing naar Midden-Zeeland beperkt blijven zoals nu ook het geval is.

Ook mag verwacht worden dat de Midden-Zeeuwse koopkrachtafvoeiing geen wijziging zal ondergaan daar dit doorgaans doelgericht winkelbezoek betreft. Voor dit onderdeel is dan ook geen voorkeur voor één van de tracés aan te geven.

Sportvoorzieningen

De mogelijkheid ontstaat van een betere aansluiting in Zeeuwsch-Vlaanderen op landelijke (en ook regionale) sportcompetities. Tracé 3 en 4W moeten als gelijkwaardig worden beschouwd. Tracé 5 als iets ongunstiger.

Overige voorzieningen

De bereikbaarheid van sociaal-culturele voorzieningen in Midden-Zeeland vanuit Zeeuwsch-Vlaanderen kan een positief effect ondervinden met een directe en korte aansluiting in de richting Middelburg.

Voor de tracévoorkeur geldt ook hier weer hetzelfde als voor de onderwijsvoorzieningen en voorzieningen in de medisch-sociale zorg.

Tabel 8.10 Beoordeling effecten
Voorzieningen.

Aspect	Tracé		
	3	4W	5
onderwijsvoorzieningen	+	+	0
medisch-sociale zorg	++	+	+
commerciële voorzieningen	+	+	0
sportvoorzieningen	++	++	+
overige voorzieningen	++	++	+
Rangorde	1	2	3

Conclusie

Uitgaande van een goede bereikbaarheid en de belangrijkste oriëntaties op voorzieningen in Midden-Zeeland heeft tracé 3 de voorkeur. Vanuit Zeeuwsch-Vlaanderen is een westelijk tracé te verkiezen. Tracé 4W heeft vooral voor West Zeeuwsch-Vlaanderen tot gevolg dat de bereikbaarheid van medisch-sociale voorzieningen niet verbetert. Tracé 5 heeft tot gevolg dat voorzieningen met een provinciale functie niet als zodanig kunnen of zullen functioneren.

8.7 Geomorfologie

Inleiding

De aanleg van een weg, brug of tunnel betekent in het algemeen een ingrijpende verandering van de structuur van de bodem. Het aanwezige bodemreliëf zal bij het tracé zal verstoord worden of kan - bij afgravingen of ophogingen - zelfs volledig verdwijnen.

Naast de werkelijke aantasting van reliëfvormen kunnen geomorfologisch interessante eenheden ook visueel aangetast worden. De reliëfvormen in het studiegebied bestaan uit relatief kleine hoogteverschillen die doorgaans alleen waarneembaar zijn in een vlakke omgeving. Het tracé van de weg verbreekt dit vlakke landschap. Geomorfologisch interessante reliëfvormen kunnen hierdoor in de buurt van de weg niet meer zichtbaar zijn.

De aard en de ernst van de geomorfologische effecten is enerzijds afhankelijk van de mate waarin de geomorfologische eenheid wordt aangetast en anderzijds van de waarde die aan de geomorfologische eenheid wordt toegekend.

Doorsnijdingen geomorfologisch belangrijke eenheden

Het gebied bestaat voor het grootste deel uit zeer vlakke getijde-afzettingen. De aantasting van een geomorfologische eenheid van dit type kan niet als een nadelig effect beschouwd worden. Hetzelfde geldt voor de geomorfologische eenheid die in de Ellewoutsdijkpolder wordt aangetroffen. Het oorspronkelijke reliëf, gevormd door het afgraven van veen, is door intensieve egalisatie geheel verdwenen. De geomorfologische eenheid is daardoor van weinig belang.

Naast de vlakke getijdeafzettingen komen de volgende geomorfologisch eenheden voor: getijkreekbeddingen, welvingen in getijafzettingen, dijken, karrevelden, moerasachtige vlakke (inlaag), zeestrandglooiingen, welvingen in aanwassen (schorren), slikken en platen.

Getijkreekbeddingen

Belangrijke doorsnijdingen van getijkreekbeddingen vinden plaats bij de tracés 3, 4W en 4W-EW. In Zuid-Beveland is dit vooral in de Borsselepolder het geval, waar het tracé voor een deel op een kreekbedding met een relatief brede waterloop ligt.

Tabel 8.11 Doorsnijding geomorfologisch belangrijke eenheden.

Aspect		Tracé			
		3	4W	4W-EW	5
doorsnijding getijkreekbeddingen	aantal	7	9	10	0
	m	1300	1700	1800	0
doorsnijding welvingen in getijdeafzettingen	aantal	4	2	1	2
	m	950	750	150	550
doorsnijding karrevelden	aantal	1	0	0	0
	m	200	0	0	0
doorsnijding dijken	aantal	5	3	4	0
Rangorde		3	4	2	1

In Zeeuwsch-Vlaanderen kan de doorsnijding van de Smidskreek genoemd worden voor tracé 4W. De doorsnijding van de Smidskreek maakt tracé 4W ongunstiger dan tracé 4W-EW.

Ook de Otheensche kreek wordt door de tracés 4W en 4W-EW doorsneden. De doorsnijding bevindt zich hier echter ter plaatse van een reeds bestaande brug, zodat geomorfologisch gezien niet van een nieuwe aantasting gesproken kan worden.

Welvingen van getijafzettingen

Ook de welvingen in getijafzettingen zijn karakteristiek voor het uit schorren gewonnen land. De hoogteverschillen zijn kleiner en minder duidelijk waarneembaar dan bij de getijkreekbeddingen. Een doorsnijding van een weglichaam onderbreekt de vlakke omgeving, waardoor ook de hoogteverschillen in de directe nabijheid van het weglichaam minder goed zichtbaar zijn.

De tracés 3, 4W en in mindere mate 5 doorsnijden uitgebreide stukken met welvingen in getijafzettingen. Bij tracé 3 zijn het met name stukken in Zeeuwsch-Vlaanderen ten westen van het kanaal van Terneuzen-Gent. Bij tracé 4W is het de strook langs de Smidskreek. Tracé 5 doorsnijdt een stukje aan de Zuid-Beveland zijde.

Dijken

Het doorsnijden van een dijk betekent dat de dijk voor een belangrijk deel zijn functie als visuele scheiding tussen kernland en de nieuwere op- en aanwassen verliest. De Westerscheldedijken zijn in de beschouwing niet meegenomen aangezien deze dijken als waterkering en dus ook als visuele scheiding intact blijven.

De tracés 3 en 4W doorsnijden in Zuid-Beveland de dijk tussen de Borsele polder (nieuwland) en de Ellewoutsdijkpolder (oudland). Door het doorbreken van de visuele scheiding van nieuwland en oudland gaat hier een belangrijke reliëfvorm verloren.

Een dergelijke reliëfvorm wordt ook aangetast bij tracé 3 in Zeeuwsch-Vlaanderen. Hier wordt een dijk doorsneden, die de grens aangeeft tussen een oudere aanwas polder en een hoger gelegen jongere polder in een afgedamde geul.

In Zeeuwsch-Vlaanderen worden door de tracés 3 en 4W nog enkele dijken doorsneden. Tracé 5 doorsnijdt geen dijken.

Karrevelden

Tracé 3 doorsnijdt een strook met karrevelden direct binnendijs van de Westerscheldedijk in

de Ellewoutsdijkpolder. Hoewel de karrevelden door de mens zijn aangelegd, vormen zij wel een voor dit gebied karakteristieke reliëfvorm.

Omdat karrevelden een door de mens aangelegde reliëfvorm zijn kan getracht worden om voor de karrevelden die verloren gaan bij de aanleg van het tracé compensatie te bieden door nieuwe karrevelden aan te leggen. De zoete of brakke kleigrond die hierbij beschikbaar komt, kan goed gebruikt worden bij de aanleg van de WOV.

Wanneer - ter compensatie - weer nieuwe karrevelden gemaakt zullen worden is het verdwijnen van de huidige karrevelden geomorfologisch gezien minder ernstig.

Moerasachtige vlakte

De Inlaag 1887 op Zuid-Beveland wordt door geen van de tracés doorsneden. Aangezien deze inlaag geheel door dijken is omgeven kan ook de aanleg van een weglichaam of brugoprit geomorfologisch niet als een aantasting van de inlaag beschouwd worden.

Conclusie

Door de korte aan- en afvoerwegen komt tracé 5 in de aantasting van geomorfologisch belangrijke eenheden als het meest gunstige tracé naar voren. Tracé 4W is vooral als gevolg van de aantasting van de Smidskreek als het meest ongunstige tracé beoordeeld.

8.8 Milieuhygiëne

8.8.1 Bodem, grond- en oppervlaktewater

Inleiding

Potentiële effecten worden onderscheiden naar twee fasen waarin zij kunnen optreden:

- Aanlegfase

de gevolgen van de ingrepen die nodig zijn voor de realisatie van de WOV en van haar aanwezigheid op zich

- Gebruiksfase

de gevolgen van vrijkomende schadelijke stoffen van de weg en het wegverkeer na ingebruikname van de WOV.

Effect	Code
Onomkeerbaar	O
Blijvend	B
Tijdelijk	T
Direct optredend	D
Op lange termijn optredend	L
Positieve of versterkende werking	P

Tabel 8.12 Ingrepen en milieu-aspecten.

Ingrepen	Milieuaspecten		
	(1)	(2)	(3)
Aanleg en gebruik weg			
1. aanleg weglichaam			
vrijmaken terrein en			
graven cunet	+	+	0
ophoging en afwerking taluds	-	+	+
bemaling t.b.v. vrijmaken			
terrein en taluds	+	+	+
ontgraven zand	+	+	+
2. aanleg verharding en			
constructies			
verharding, kunstwerken	0	0	-
aanpassing waterlopen	-	0	+
bemaling	+	+	+
3. inrichting en afwerking			
van de weg			
wegmeubilair	-	-	-
verlichting	-	-	-
beplanting bermen en taluds	-	0	0
Gebruik en onderhoud			
wegonderhoud	0	0	0
luchtemissie	0	0	0
afstroming neerslag	0	+	+
gebruik weg en			
parkeerplaatsen	0	0	0
(1) Bodem (2) Grondwater (3) Oppervlaktewater + belangrijk effect 0 effect van minder belang - geen effect te verwachten			

In deze paragraaf zal een selectie worden gemaakt van de bij toekomstige afwegingen relevante effecten. Deze selectie wordt gemaakt op basis van enerzijds de kans van optreden van de effecten en anderzijds de ernst van de gevolgen daarvan. De effecten worden daartoe volgens de hiernaast opgenomen tabel gekarakteriseerd met een lettercode (O, T, D, L, P), die verwijst naar de eigenschap(pen) van het effect.

In combinatie met het ontwikkelde kaartmateriaal is een samenvattende kaart met effecten voor de aspecten bodem, grondwater en oppervlaktewater gemaakt. Deze kaart (Kwetsbare gebieden, figuur 8.6) komt het best tot zijn recht naast de overzichtskaart met mitigerende maatregelen per tracé.

Inventarisatie ingrepen en effecten

Inleiding

De ingrepen en effecten kunnen in een matrix worden uitgezet tegen verschillende milieuaspecten (tabel 8.12). Deze tabel geeft een eerste indicatie van het al of niet optreden van de effecten, en de ernst van deze effecten, bij de verschillende deelactiviteiten.

Ingrepen en effecten door de WOV

In deze paragraaf zal per onderdeel worden vermeld om welke maatregelen het daarbij gaat.

Vrijmaken terrein en cunetaanleg

Verandering bodemprofiel (O, D)

Ten gevolge van de werkzaamheden zal het bodemprofiel ter plaatse van het cunet worden verstoord. De ernst hiervan is afhankelijk van de diepteligging van de onderkant van het cunet.

In het algemeen zal in de verschillende tracés de aanlegdiepte op 0,35 m beneden maaiveld liggen, waarmee de verstoring van het bodemprofiel vrij oppervlakkig, en daarmee beperkt, blijft.

Voor alle tracés bestaat de bodem voornamelijk uit klei en zavel, in gebruik als bouwland. Buiten gebieden van uitzonderlijk cultuurhistorisch belang is het effect daarom gering.

De tracés 3 en 4W doorsnijden ten noordwesten van Ellewoutsdijk lichte poelgronden die over grote oppervlakten geëgaliseerd zijn.

Verhoogde infiltratie of kwel bij doorsnijding deklaag

(O, D)

Bij de aanleg van het cunet kan afhankelijk van de dikte van de deklaag het eerste watervoerende pakket worden doorsneden. Door de geringe aanlegdiepte van het cunet (0,35 m beneden maaiveld) is de kans op een dergelijke doorsnijding slechts aanwezig bij constructies en diepe bermsloten. Als gevolg van het geheel of gedeeltelijk verdwijnen van de deklaag zal een verhoogde infiltratie of kwel optreden. De gevolgen hiervan worden hieronder beschreven.

Risicogebieden zijn die gebieden met een deklaag dunner dan twee meter. In Zuid-Beveland zijn dat de kwel- en infiltratie-gebieden bij 's-Heerenhoek (tracés 3 en 4W) en het infiltratiegebied bij de aanlanding van tracé 4W. In Zeeuwsch-Vlaanderen betreft het de infiltratiegebieden bij de aansluiting van 3, 4W en 4W-EW op de N61 en het kwelgebied nabij tracé 5.

Daar waar het tracé de deklaag van het eerste watervoerende pakket kan doorsnijden zijn in het ontwerp maatregelen voorzien die een verhoogde infiltratie of kwel zo veel mogelijk zullen voorkomen. Het gaat hierbij om het toepassen van waterdichte folies of het aanbrengen van een nieuwe kleipakking onder het cunet.

Verzilting oppervlakte- en grondwater bij verhoogde kwel van zout grondwater

(O, L)

Door verhoogde kwel van het diepe zoute grondwater (bij doorsnijding van de deklaag) kan verzilting optreden van oppervlaktewater en van freatisch grondwater in het watervoerend pakket. Indien het voorkomen van zoet water betreft kunnen deze hiermee onbruikbaar worden voor drinkwater- en/of landbouwdoeleinden. Daarnaast kan verzilting leiden tot verlies van karakteristieke ecosystemen en gebiedsspecifieke vegetatie.

Bij de tracés 3 en 4W bestaat het gevaar voor verzilting van zoet oppervlaktewater met name in het gebied boven 's-Heerenhoek. Bij tracé 5 bestaat kans op verzilting in Zeeuwsch-Vlaanderen. Het oppervlaktewater is hier echter reeds overwegend zout.

De grondwatervoorkomens onder de kreekkruggen bij 's-Heerenhoek zijn deels zoet en zullen in

de toekomst misschien onttrokken gaan worden voor drinkwater- of landbouwdoeleinden. Verzilting van deze voorraden zal met name gebruik als drinkwater blokkeren.

Elders langs de tracés is het grondwater overwegend brak of zout zodat (verdere) verzilting weinig ernstig is. Daar waar buiten de bovengenoemde kreekkruggen zoet water in de ondergrond voor komt betreft het voorkomen van geringe omvang. Omdat zulke voorraden niet rendabel winbaar zijn, is eventuele verzilting ervan weinig ernstig.

Verhoogde kwel van diep zout grondwater kan worden voorkomen door in het ontwerp de deklaag zoveel mogelijk te ontzien. Waar doorsnijding onvermijdelijk is wordt de hydraulische weerstand hersteld door het aanbrengen van waterdichte folies of nieuwe kleipakkingen onder het cunet.

Verontreiniging grondwater bij verhoogde infiltratie

(O, L)

Door verhoogde infiltratie (bij doorsnijding van de deklaag) kan het diepe grondwater worden verontreinigd met wegzout, bestrijdingsmiddelen en/of olieproducten. In het studiegebied kan dit snel gebeuren omdat zich in het watervoerend pakket geen slecht doorlatende lagen bevinden.

Infiltratiegebieden in combinatie met een dunne deklaag komen in Zuid-Beveland voor bij 's-Heerenhoek (tracés 3 en 4W) en bij de aanlanding van tracé 4W. In Zeeuwsch-Vlaanderen is dit het geval bij de aansluiting van tracés 3, 4W en 4W-EW op de N61.

In deze gebieden worden overwegend zoute of brakke grondwatervoorkomens met verontreiniging bedreigd. Omdat deze voorkomens geen specifiek gebruiksdoel dienen, is verdere verzilting weinig ernstig.

Een belangrijke uitzondering vormen de zoete grondwatervoorkomens in Zeeuwsch-Vlaanderen, oostelijk van het Kanaal Gent-Terneuzen. Deze voorraden kunnen in de toekomst onttrokken gaan worden voor drinkwater- of landbouwdoeleinden. Zij worden doorsneden door de tracés 4W en 4W-EW. Plaatselijk is de deklaag zeer dun of zelfs afwezig.

Verhoogde infiltratie van het grondwater door wegzout, bestrijdingsmiddelen of olieproducten wordt voorkomen door de deklaag zoveel mogelijk intact te houden.

Waar doorsnijding onvermijdelijk is wordt de hydraulische weerstand hersteld door het aanbrengen van waterdichte folies of nieuwe kleipakkingen onder het cunet.

Verzilting grondwater door kortsluitstromen

(B, L)

Het wegcunet kan kortsluitstromen veroorzaken tussen verzilde en zoete grondwatervoorkomens. Hierdoor zal het zoete grondwater versneld verzilten, waarmee het onbruikbaar wordt als drinkwater of voor landbouwdoeleinden.

Indien de aanlegdiepte van het cunet boven de grondwaterspiegel wordt gehouden (hetgeen bij 0,35 m insnijding meestal het geval zal zijn) is de kans op optreden van dit effect verwaarloosbaar. Wanneer het cunet wel contact maakt met het grondwater kunnen belangrijke zoetwatervoorkomens langs tracés 4W en 4W-EW verzilten. Om dit te voorkomen zal een waterdichte folie onder het cunet worden toegepast of een nieuwe kleipakking worden aangebracht.

Verzilting grondwater door aanvulling met zout zand

(T, L)

Gebruik van zout zand voor het wegcunet kan verzilting van zoet grondwater veroorzaken, dat daarmee onbruikbaar wordt als drinkwater of voor landbouwdoeleinden. Dit kan gebeuren in de infiltratiegebieden in Zeeuwsch-Vlaanderen langs tracés 3, 4W en 4W-EW. Langs tracé 3 bevinden zich geen belangrijke zoetwatervoorkomens. Van groter belang is het zoete grondwater bij tracés 4W en 4W-EW.

Bij toepassing van zeezand (uit de Westerschelde) in het landtracé wordt de in het zand aanwezige hoeveelheid zout zodanig gereduceerd dat het materiaal geschikt is voor toepassing in gebieden met zoet water.

Verlies van oppervlaktewater en van zoet grondwater bij bouwrijpmaken

(O, D)

Bepaalde gebiedsdelen langs de tracés zullen intensief bewerkt moeten worden om ze bouwrijp te maken. Voor natuurgebieden en/of gebieden met een recreatieve functie (te zamen: functionele gebieden) betekent dit vaak een ingrijpende wijziging in de landschapsstructuur, open watervoorkomens en grondwaterregime.

Tracé 3 doorsnijdt westelijk van Ellewoutsdijk karrevelden (Zuid-Beveland). Dit gebied heeft een specifieke ecologische functie die door de doorsnijding voor een groot deel verloren gaat.

Tracé 4W kruist in Zeeuwsch-Vlaanderen de Smidskreek (ecologische- en visserijfunctie).

Deze functies kunnen hierbij aangetast worden. De tracés 4W en 4W-EW kruisen beide de Otheense Kreek (met ecologische-, visserij- en recreatiefuncties). Omdat deze doorsnijding bij een al bestaande overgang is gelocaliseerd is dit effect echter gering.

De kwaliteit van het grondwater kan tijdens het bouwrijp maken ingrijpend worden beïnvloed, afhankelijk van de gekozen uitvoering. De tracés 4W en 4W-EW liggen in Zeeuwsch-Vlaanderen in een gebied met aanzienlijke voorkomens van zoet grondwater.

Op dit moment heeft het grondwater in het studiegebied nergens een functie voor landbouw, industrie of drinkwatervoorziening. Het is mogelijk dat deze voorkomens in de toekomst zullen worden benut voor de drinkwatervoorziening of de landbouw. Verzilting van deze zoetwatervoorkomens moet dan ook bij aanleg en gebruik van de WOV worden voorkomen.

Elders is het grondwater langs de tracés overwegend brak of zout, zodat een eventuele (verdere) verzilting tijdens het bouwrijp maken weinig effecten zal hebben.

Uitgangspunt is dat verlies van oppervlaktewater (in functionele gebieden) en verzilting van zoet grondwater bij realisatie van het tracé door een zorgvuldige uitvoering zoveel mogelijk wordt beperkt.

Wateroverlast door verlies aan open water

(B, D)

Indien de oppervlakte aan open water afneemt dan neemt daarmee het natuurlijk waterbergend vermogen van het desbetreffende gebied af. Lokaal kan dit leiden tot tijdelijke wateroverlast, bijvoorbeeld na hevige regenval. Voor boeren kan dit problemen geven wanneer zij als gevolg hiervan niet het land op kunnen met landbouwmachines. Daarnaast kan er wateroverlast in kelders onder woningen ontstaan.

Wanneer bij realisatie van het tracé voldoende maatregelen worden getroffen om een goede drainage van het gebied te garanderen is kan dit effect worden voorkomen.

Bij realisatie van het tracé geldt derhalve als randvoorwaarde dat een goede drainage bij aanleg en gebruik van de WOV moet worden gegarandeerd.

Ophoging en afwerking taluds

Stagnatie in drainage door blokkering waterlopen (B, D)

Bij het aanbrengen van een weglichaam zal in het algemeen de bestaande drainagestructuur in een gebied verstoord worden. Perceelsontwatering en gebiedsafwatering kunnen stagneren door blokkering van belangrijke waterlopen. Bij tracés 3, 4W en 4W-EW zullen vrij uitgebreide maatregelen nodig zijn. Tracé 3 doorsnijdt negentien middelgrote tot grote watergangen. Tracés 4W en 4W-EW vijftien en tracé 5 zes.

Bij realisatie van het tracé geldt daarom ook om deze reden als randvoorwaarde dat een goede drainage moet worden gegarandeerd. Bij de aanvang van de werkzaamheden zal allereerst het nieuwe drainagesysteem worden gerealiseerd. Daardoor kan ook tijdens de bouw van de oeververbinding en aansluitende wegen een goede drainage van het gebied worden bereikt.

Verhoging grondwaterstanden door ophoging (T, D)

Het opbrengen van een zandlichaam leidt in de directe omgeving tot verhoging van de grondwaterstanden als gevolg van een toename van de waterspanning. Hierdoor kan schade ontstaan aan landbouw en gebouwen.

Bij realisatie van het tracé zal door een zorgvuldige uitvoering en - waar nodig - het toepassen van verticale drainage een verhoging van de grondwaterstand worden voorkomen.

Zettingen door ophoging (O, D/L)

Het gewicht van een ophoging en de afwerking van taluds (zwaar materieel) zullen zettingen veroorzaken. Dit is een proces dat voor een belangrijk deel direct optreedt, maar daarna nog lang door kan gaan.

In Zuid-Beveland worden zettingsgevoelige gebieden aangetroffen ten noordwesten van Ellewoutsdijk (tracés 3 en 4W), waar in de ondergrond plaatselijk veen voorkomt.

Met name klei- en veenpakketten zullen, bij een toename van de belasting na ophoging, water verliezen en daardoor inklinken.

Ook de deklaag is zettingsgevoelig, omdat deze relatief veel organisch materiaal bevat. Kans op zettingen in de deklaag is aanwezig in Zuid-Beveland met name langs tracé 5 en langs het zuidelijk deel van tracés 4W en 4W-EW.

In Zeeuwsch-Vlaanderen is de deklaag zettingsgevoelig nabij de aansluiting van tracé 3 op de N61 en bij de aanlanding van de tracés 4W en 4W-EW.

Zettingsschade door ophoging kan voorkomen of beperkt worden door ophogingen op voldoende afstand van kwetsbare gebouwen te houden.

Bij realisatie van het tracé is uitgangspunt dat zettingsschade aan gebouwen waar mogelijk moet worden voorkomen.

Indien dit vanwege de afstand tot gebouwen en de gevoeligheid van de bodem voor zettingen nodig is zullen door een zorgvuldige uitvoering, fasegewijze ophoging, het toepassen van verticale drainagesystemen en waterspanningsmeters de zettingsrisico's kunnen worden beperkt.

Bemaling voor kleine constructies

Zettingen door grondwaterstandsverlaging (O, D/L)

Een tijdelijke verlaging van grondwaterstanden kan leiden tot een fysische of chemische verandering in de bodem nabij de onttrekkingslocatie. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om een verhoogde afbraak van organisch materiaal, of een versnelde eutrofiëring. In klei- en veengronden kan een verlaging van de grondwaterstand onomkeerbare zettingen veroorzaken.

Bij realisatie van het tracé zal door een zorgvuldige werkwijze - waarbij de grondwaterstand verlagingen zo beperkt mogelijk worden gehouden - en door het in zettingsgevoelige gebieden waar nodig toepassen van retourbemalingen zettingen als gevolg van kleinere bouwputbemalingen worden beperkt of voorkomen.

Bij grote bouwputten, bijvoorbeeld de bouwputten voor de tunnelaanlandingen of ankerblokken voor de hangbruggen, die doorgaans dieper zijn en langer zullen moeten worden bemalen geldt als uitgangspunt dat buiten de bouwput geen - of slechts een zeer beperkte - verlaging van de grondwaterstand aanvaardbaar is. Hiertoe zal waar nodig met een gesloten bouwput worden gewerkt.

Droogteschade door grondwaterstandsverlaging (T, D)

In gebieden met zandige bodem kunnen verlagingen in de grondwaterstand leiden tot verdroging van landbouwgewassen. Dit is steeds een tijdelijk en zeer plaatselijk effect.

De bodem in het studiegebied bestaat voor het overgrote deel uit klei- en zavelgronden, waar de kans op droogteschade gering is. Zandige bodems worden plaatselijk aangetroffen op kreek-ruggen. Voor tracés 3 en 4W gaat het hierbij om het gebied bij 's-Heerenhoek en - voor tracé 3 - de aansluiting op de N61. Tracé 5 ligt in een gebied met een zandige bodem bij Kloosterzande.

Bij realisatie van het tracé zal droogteschade in hiervoor gevoelige gebieden worden beperkt of voorkomen door het toepassen van retourbema-lingen.

Verzilting oppervlaktewater en grondwater door oppompen zout grondwater (T, D)

Bij bemaling kan zout grondwater worden opgepompt, waardoor verzilting van oppervlakte-water en freatisch grondwater kan optreden. Dit kan leiden tot schade aan landbouwgewassen of aantasting van gebieden met specifieke ecologi-sche waarden.

Bij tracé 3 bestaat enig gevaar voor verzilting van oppervlaktewater bij 's-Heerenhoek en bij de aansluiting op de N61 (Zeeuwsch-Vlaanderen); bij tracé 4W eveneens bij 's-Heerenhoek, bij de aanlanding in Zuid-Beveland en bij de doorsnij-ding van de Otheense Kreek. Bij tracé 5 bestaat geen acuut gevaar.

De grondwatervoorkomens onder de kreekrug-gen bij 's-Heerenhoek zijn deels zoet en de tracés 4W en 4W-EW liggen in Zeeuwsch-Vlaanderen in een gebied met aanzienlijke voorkomens van zoet grondwater. Op dit moment heeft het grond-water nergens in het studiegebied een functie voor landbouw, industrie of drinkwater-voorziening.

Nagegaan wordt of deze zoetwatervoorkomens in de toekomst benut kunnen worden bij de drin-kwatervoorziening of in de landbouw. Verzilting van deze voorraden zal met name gebruik als drinkwater blokkeren. Elders langs de tracés is het grondwater overwegend brak of zout, zodat eventuele (verdere) verzilting minder ernstig is.

Bij realisatie van het tracé zal verzilting door op-gepompt zout grondwater worden beperkt door ondiepe bemalingsmiddelen (horizontale drains) toe te passen, en door de bemaling zo kort moge-lijk te houden.

Verzilting oppervlaktewater door lozing pompwater (T, D) Lozing van het opgepompte zoute grondwater op

oppervlaktewater kan de kwaliteit van het ont-vangende water nadelig beïnvloeden. De omvang van dit effect is sterk afhankelijk van de lozings-wijze van het pompwater.

Verzilting door lozing van zout pompwater zal bij realisatie van het tracé worden beperkt door waar mogelijk uitsluitend op grote oppervlakte-wateren te lozen, waardoor een grote verdun-ning wordt bereikt of door het pompwater te lo-zen op reeds zoute oppervlaktewateren.

Ontgraving zand voor ophoging

Op dit moment is het nog onduidelijk of het op-hoogzand voor de WOV binnen het studiegebied gewonnen zal worden en waar dat zal gebeuren.

Op het land is de winning van zand voor opho-ging echter uitgesloten. Bezien zal worden of zandwinning ten behoeve van het tracé in de Westerschelde kan plaatsvinden. Bij de aanleg van een tunnel komt - bij het uitbaggeren van de zinksleuf - naar verwachting voldoende mate-riaal beschikbaar.

Bij de brugoplossingen zal in de Westerschelde naar een aanvullende winlocatie moeten worden gezocht.

Bouw van kunstwerken en constructies, verharding

Verhoging slootpeilen door toename oppervlakte-afvoer (B, D)

De aanleg van een verharde weg met aangren-zend grote verharde oppervlakken (benzine-stations, parkeerplaatsen) zal lokaal de opper-vlakte-afvoer sterk doen toenemen.

Wanneer een groter deel van de neerslag snel uit een gebied wordt afgevoerd via oppervlakte-afvoer zullen de slootpeilen in de directe om-geving van de tracés worden verhoogd. Lokaal kan dit leiden tot overstroming en verdrassing.

Bij realisatie van het tracé zal een verhoging van slootpeilen worden tegengegaan door het afwateringsstelsel bij de aanvang van de werkzaamheden aan de nieuwe situatie aan te passen.

Verontreiniging bodem en grondwater door infiltratie uit bermsloten (B, L)

Verhogingen in de open waterstanden als gevolg van vergrote oppervlakte-afvoer kunnen leiden

figuur 8.6 Kwetsbare gebieden



Voldoende drainage handhaven
Sloten los van oppervlaktewatersysteem houden
Afdichting met folie of klei
Ondiepe winmiddelen gebruiken
Lokaal kwel introduceren

Voldoende drainage handhaven

Voldoende drainage handhaven
Tracé indien mogelijk verleggen

Tracé indien mogelijk verleggen

Tracé indien mogelijk verleggen
Zorgvuldig werken

Voldoende drainage handhaven
Tracé indien mogelijk verleggen

Voldoende drainage handhaven
Tracé indien mogelijk verleggen

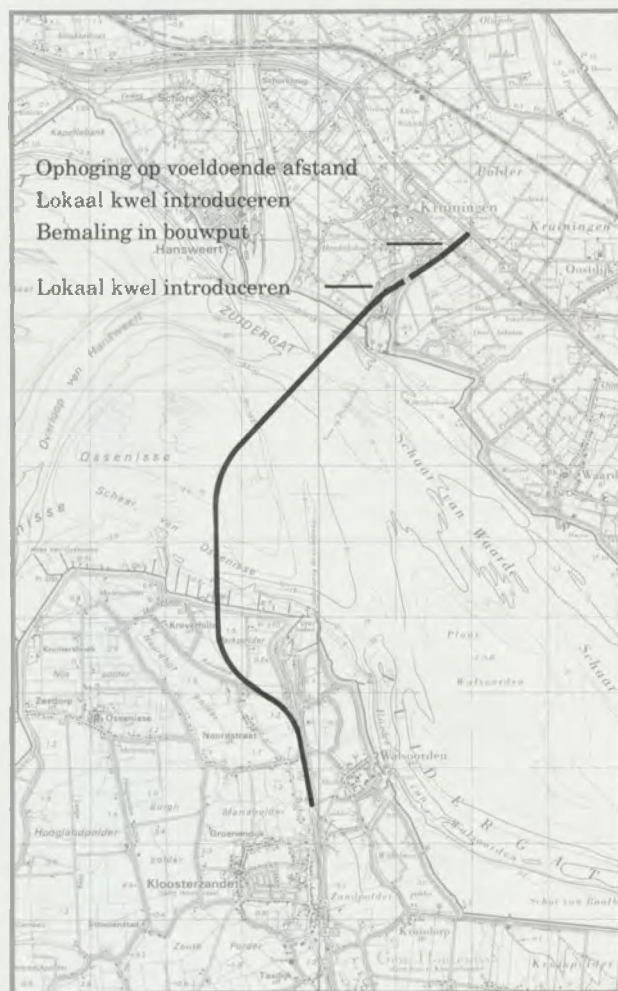
Voldoende drainage handhaven
Tracé indien mogelijk verleggen

Voldoende drainage handhaven
Zorgvuldig werken

Voldoende drainage handhaven

Afdichting folie of klei
Zoet zand gebruiken
Zorgvuldig werken
Ondiepe winmiddelen gebruiken
Voldoende drainage handhaven
Sloten los van oppervlaktewatersysteem
Sloten verharden
Locale kwel introduceren bij benzinestation

figuur 8.7 Mitigerende maatregelen



Ingrepen en effecten bij gebruik van de WOV

Emissies van luchtverontreinigende stoffen

Belasting bodem, grond- en oppervlaktewater met emissies van stoffen door het wegverkeer (B, L)

Bodem en oppervlaktewater worden belast met droge en natte neerslag van luchtverontreinigende verbrandingsprodukten vanuit de lucht. NO_2 , SO_2 en aerosolen zijn een belangrijke belasting van het aardoppervlak. Bij NO , CO en koolwaterstoffen is de neerslag veel kleiner.

Het bepalen van de neerslag van verkeersverontreinigingen is, door de sterke horizontale en verticale concentratiegradiënten in de nabijheid van verkeerswegen, gecompliceerd. Kwantitatieve uitspraken kunnen hier dan ook niet worden gedaan. Tegen de neerslag van luchtverontreinigende stoffen zijn geen maatregelen te treffen.

Afstromend regenwater

Verontreiniging bodem, grond- en oppervlaktewater door afstromend of opspattend verontreinigd regenwater (B, L)

Op het wegdek verzamelen zich slijtagerechten (asfalt, rubber), resten van onderhoudsmiddelen (verf, wegezout) en deposities uit de uitstoot van motorvoertuigen. Deze verontreinigende stoffen kunnen door afstroming en opspatten van verontreinigd regenwater in de wegbermen en bermsloten terecht komen.

Bij uitsluitend afstroming (circa 95% van de totale oppervlakte-afvoer) beperkt deze vorm van beïnvloeding zich tot een afstand van enkele meters van de wegverharding. Bij ongunstig weer kan door opspatten en verstuiwen (circa 5% van de totale oppervlakteafvoer) beïnvloeding optreden tot op 100 à 150 meter van de weg.

In infiltratiegebieden bestaat gevaar voor verontreiniging van het grondwater met uit de bermen en bermsloten infiltrerend verontreinigd regenwater. Hierbij kan een deklaag van enige dikte werken als tijdelijke buffer door adsorptie van verontreinigingen in de bodem.

Infiltratiegebieden in combinatie met een dunne deklaag komen op Zuid-Beveland voor bij 's-Heerenhoek (tracés 3 en 4W) en bij de aanlanding van tracé 4W. In Zeeuwsch-Vlaanderen is

dit het geval bij de aansluiting van tracés 3, 4W en 4W-EW op de N61.

Afstromend of infiltrerend verontreinigd regenwater kan bedreigend zijn voor grond- en oppervlaktewater dat gebruikt wordt (of in de toekomst zal worden) als drinkwater of in de landbouw. Ook kan het specifieke ecosystemen aantasten. Verontreiniging door afstromend of infiltrerend verontreinigd regenwater kan worden voorkomen door de sloten te verharderen en deze gescheiden te houden van het oppervlaktewatersysteem, door lokaal een kwelsituatie te creëren door onderbemaling, of door het slootstelsel te verdichten en uit te breiden tot op grotere afstand van de weg.

Wegonderhoud

Verontreiniging bodem, grond- en oppervlaktewater door groot onderhoud (B, L)

Groot onderhoud aan asfaltwegen bestaat onder meer uit het uitfrezen van de bestaande top laag en het daarna aanbrengen van een nieuwe top laag. Afspoeling en verwaaiing van freesresten kunnen verontreiniging van bodem, grondwater en oppervlaktewater veroorzaken. Deze verontreiniging wordt toegevoegd aan de hoeveelheid die vrijkomt door de normale slijtage van het wegdek.

Verontreiniging door groot onderhoud wordt beperkt door nat te frezen om verstuiving tegen te gaan, door de weg na het frezen te reinigen, en door bij het frezen en bij het storten van uitgefreesd materiaal zorgvuldig te werken.

Verontreiniging bodem, grondwater en oppervlaktewater door onderhoud aan wegbermen (B, L)

Ook het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen kan bodem, grond- en oppervlaktewater verontreinigen. De mate waarin dit gebeurt is afhankelijk van de selectiviteit en persistentie van het gebruikte middel en van het beheersplan dat voor het bermonderhoud gehanteerd wordt.

Verontreiniging oppervlaktewater door lozing tunnelwater (B, L)

Voor alle tunnels zal overtollig tunnelwater moeten worden geloosd. Het gaat hier om regenwater en waswater. Het tunnelwater kan verontreinigd zijn met olie, vluchtige aromaten, zware metalen, organische oplosmiddelen, wegzout (gladheidsbestrijding) en wasmiddelen.

Bij lozing van dit water op oppervlaktewater kan de kwaliteit van het ontvangende water (waarschijnlijk de Westerschelde) nadelig worden beïnvloed. Verontreiniging door lozing van tunnelwater kan worden voorkomen door het afvalwater op het riool te lozen, eventueel na voorzuivering.

Gebruik van weg, parkeerplaatsen en benzinestations

Verontreiniging grondwater door olie- en benzineresten (B, D)

Vergroting van de waterafvoer door vergroting van het verharde oppervlak zal er samen met de afvoer via berm sloten voor zorgen dat lokale infiltratie van verontreinigd regenwater in zekere mate wordt voorkomen.

Benzinestations blijven echter een potentiële bedreiging voor de kwaliteit van zowel grondwater als oppervlaktewater. In infiltratiegebieden kunnen lekkages en morsresten bij zo'n station zeer snel doordringen naar het grondwater. In Zuid-Beveland worden belangrijke infiltratiegebieden gevonden bij 's-Heerenhoek (tracés 3 en 4W) en langs tracé 5. In Zeeuwsch-Vlaanderen doorsnijden tracés 3, 4W en 4W-EW eveneens grote infiltratiegebieden, waarbij tracés 4W en 4W-EW liggen in een gebied met belangrijke zoete grondwatervoorkomens.

Verontreiniging door olie- en benzineresten wordt beperkt door benzinestations hydraulisch te isoleren van hun omgeving. In het ontwerp wordt hiertoe uitgegaan van het toepassen van waterdichte folies.

Verontreiniging oppervlaktewater door verontreinigd regenwater (B, L)

Olie- en benzineresten op parkeerplaatsen en benzinestations kunnen via de (berm-) sloten met het regenwater worden afgevoerd en belasten daarmee de kwaliteit van ontvangend oppervlaktewater.

Bij realisatie van het tracé wordt verontreiniging van oppervlaktewater door afstromend regenwater voorkomen door de sloten gescheiden te houden van het oppervlaktewatersysteem, en door ze, eventueel na voorzuivering, aan te sluiten op een rioleringsstelsel.

Conclusie

In het tracéontwerp worden maatregelen voor-

Tabel 8.13 Beoordeling effecten Bodem

Aspect	Tracé			
	3	4W	4W EW	5
cultuurhistorie	-	--	--	0
zoutgehalte	0	-	--	0
verontreinigende stoffen	-	--	--	0
zettingen	0	0	0	-
Rangorde	2	3	4	1

Tabel 8.14 Beoordeling effecten Grondwater

Aspect	Tracé			
	3	4W	4W EW	5
zoutgehalte	0	-	--	0
verontreinigende stoffen	-	--	--	0
Rangorde	2	3	4	1

Tabel 8.15 Beoordeling effecten Oppervlaktewater

Aspect	Tracé			
	3	4W	4W EW	5
functionele bestemmingen	-	-	0	0
verontreinigende stoffen	-	--	--	-
Rangorde	3	4	2	1

zien waarmee de in deze paragraaf beschreven effecten worden beperkt of voorkomen.

Ter afronding van deze paragraaf wordt een beoordeling gegeven van de tracés. Daarbij wordt een beoordeling van de tracés gegeven op basis van de *gevoeligheid* van het door het tracé doorsneden gebied. De toepassing van de hier voorgestelde maatregelen zullen de *effecten* in het gebied echter in het algemeen verkleinen.

Bouwputbemalingen

Algemeen

Voor de aanleg van de brug en de tunnel moeten bouwputten worden gemaakt. In de effectbeschrijving wordt alleen ingegaan op de bouwputten die op land of direct aan de oever gemaakt worden.

De bouwputten in de Westerschelde zullen als gevolg van de diepe geulen in de Westerschelde geen grote effecten hebben op het binnendijkse gebied. Er kan onderscheid gemaakt worden in de volgende bouwputten:

- *bouwputten bij tunnels*
voor tunnelaanlandingen, grondwaterstand verlaagd tot NAP -12 m
- *bouwputten bij hangbruggen*
kleinere en minder diepe bouwputten voor het het ankerblok voor de verankering van de hangkabels van de hangbruggen, grondwaterstand wordt verlaagd tot NAP - 8 m
- *bouwdok tunnelementen*
locatie in het Sloegebied of nabij de (toekomstige) voorhaven van Terneuzen, de grondwaterstand in het bouwdok wordt verlaagd tot NAP -10 m

Effecten van bouwputbemalingen

De effecten van de bemaling van een onder talud gegraven open bouwput worden beschreven in bijlage 9.

Door de bouwput bemaling kunnen zich in de omgeving van de bouwput grondwaterstandsverlagingen voordoen. Als gevolg hiervan kunnen zettingen optreden, met schade voor gebouwen, wegen en installaties.

Om dergelijke effecten te voorkomen geldt bij realisatie van de tracés als randvoorwaarde dat een verlaging van de grondwaterstand en als gevolg hiervan de kans op zettingen in de nabijheid van de bouwputten moet worden voorkomen.

Daartoe wordt op locaties die gevoelig zijn voor zettingen, maar zeker bij de locaties met in de directe omgeving woningen, gebouwen of industriële installaties een *gesloten bouwput* toegepast. In een dergelijke bouwput blijft de daling van de grondwaterstand beperkt tot de bouwput zelf.

Waar in de bodem op geringe diepte (circa 25 m) een waterkerende laag aanwezig is zal de grondwaterstandsverlaging in de omgeving kunnen worden voorkomen door tot in de waterkerende laag een damwand te slaan. De bemaling kan dan beperkt blijven tot de bouwput zelf. Waar deze waterkerende laag op grotere diepte zit, of ontbreekt, zal - na de tracékeuze op de desbetreffende locaties nader onderzoek plaatsvinden om de beste methode te bepalen voor een gesloten bouwput.

8.8.2 Morfologie en waterkwaliteit Westerschelde

Effecten van hydraulische veranderingen

De hydraulische effecten van de diverse tracés zijn in tabel 8.16 weergegeven. Deze gegevens zijn verkregen met behulp van wiskundige modellen en aangevuld met handmatige berekeningen. De stroomsnelheden zijn alle *maximaal*. Er wordt derhalve in de berekeningen uitgegaan van de *meest ongunstige* situatie.

Deze waarden zijn berekend voor een oeververbinding waar de damvakken onder de zijoverspanningen van de hangbrug verwijderd zijn. Dit is gedaan om de vernauwing van het doorstroomprofiel van de rivier zo beperkt mogelijk te houden.

Waar de berekende waarden voor de scheepvaart tot een ongewenste toename van de stroomsnelheid leiden kan deze worden beperkt door in het tracé van de oeververbinding - ter compensatie van het verlies door de vaste constructie - verdere verruiming van het doorstroomprofiel aan te bieden.

Tabel 8.16 Hydraulische veranderingen in de Westerschelde

Tunneloplossingen

Geul en tracé	Doorstroomprofiel in %	Getijvolume in %	Stroomsnelheid in %
---------------	---------------------------	---------------------	------------------------

Pas van Terneuzen

3-BT	86	- 1	+ 15
4W-BT	96	+ 3	+ 7
4W-EW	100	+ 5	+ 5

Everingen

3-BT	87	0	+ 15
4W-BT	80	- 4	+ 20
4W-EW	80	- 5	+ 19

Zuidergat

5-BT	93	- 1	+ 6
------	----	-----	-----

Schaar van Ossenis

5-BT	85	- 2	+ 15
------	----	-----	------

Brugoplossingen

Geul en tracé	Doorstroomprofiel in %	Getijvolume in %	Stroomsnelheid in %
---------------	---------------------------	---------------------	------------------------

Pas van Terneuzen

3-BB	96	0	+ 4
4W-BB	85	- 1	+ 16

Everingen

3-BB	85	0	+ 18
4W-BB	83	0	+ 20

Zuidergat

5-BB	97	0	+ 3
------	----	---	-----

Schaar van Ossenis

5-BB	85	- 4	+ 13
------	----	-----	------

Nadat een keuze voor het tracé en de te realiseren oeververbinding is gemaakt zal om deze reden nader morfologisch en nautisch onderzoek moeten plaatsvinden.

De effecten van de hydraulische veranderingen bij de diverse tracés worden - op basis van de huidige ontwerpen voor de oeververbinding - hieronder beschreven.

Over het geheel genomen zijn de effecten van de uit tabel 8.16 aangegeven veranderingen aanvaardbaar voor de geul- en plaatontwikkelingen in de Westerschelde.

Het oppervlak van schor- en plaatgebieden blijft totaal genomen nagenoeg gelijk en zal in het noordelijk deel van de Everingen zelfs iets toe kunnen nemen.

Tracé 3-BT

Doordat het doorstroomprofiel in de Pas van Terneuzen op NAP - 30 m wordt doorsneden, nemen de stroomsnelheden hier met circa 15% toe. Ook in de Everingen is de toename van de stroomsnelheid circa 15%. De debietverandering is in deze situatie in de Pas van Terneuzen circa -1%, terwijl in de Everingen maximaal een afname in een gelijke orde van grootte optreedt. De toename van de snelheden zal ter plaatse van de harde constructies permanent zijn, terwijl in de aansluitende geulgedeelten aan weerszijden van de oeververbinding de invloed zal afnemen. Hierdoor zal er in dit gebied in beide geulen een verruiming optreden.

Deze verruiming zal in de diepte- of in breedterichting van de geul plaatsvinden. Nadat deze verruiming is opgetreden, zal dus aan weerszijden van de harde constructies de hydraulische situatie zich weer herstellen tot het oude niveau.

Voordat deze situatie optreedt zal *tijdelijk* een grotere stroomaanval langs de Zeeuwschvlaamse oever plaatsvinden. Hieraan kan tegemoet worden gekomen door het doorstroomprofiel kunstmatig te verruimen door het uitvoeren van baggerwerk. Verder zullen bij de aansluiting van de vaste constructies met de bodem de nodige verdedigingswerken moeten worden uitgevoerd om erosie te voorkomen.

Samenhangend met de debiet- en snelheidsveranderingen in de twee bovengenoemde geulen zal de stroomsnelheid in het Stoombotengat en de Zuid-Everingen met circa 10% toenemen. Deze compensatiestromingen zullen een sterkere

aanstroming van de zuidwestelijke punt van het damvak tot gevolg hebben.

Door de toename van de stroomsnelheden in de hoofdgeul kan de in- en uitvaart van de havens (Oost- en West-Buitenhaven Terneuzen) en de scheepvaart in de Pas van Terneuzen hiervan enige hinder ondervinden.

Over het platengebied van de Middelplaat wordt een aarden dam aangelegd. De hoogteligging van deze plaat in de huidige situatie is circa NAP +1.00 m. Dit betekent dat circa twee uur voor tot twee uur na hoogwater het water, dat nu over de plaat stroomt, door het damvak wordt geblokkeerd en naar de hoofdgeul zal worden afgeleid.

Ook de aansluiting met de Zuidbevelandse oever geschiedt met een kort damvak. Gezien de geografische ligging mag worden verwacht dat aan de oostzijde van dit damvak langs de dam over circa 150m sedimentatie zal plaatsvinden. Op de koppen van de damvakken zullen ter bescherming van de constructie de nodige oeververdedigingen moeten worden aangebracht.

Tracé 3-BB

De veranderingen als gevolg van dit tracé zijn het meest ingrijpend in de Everingen omdat hierbij nagenoeg dezelfde constructie met een aarden dam-aansluiting naar de Zuid-Bevelandse oever wordt toegepast als bij tracé 3-BT. De stroomsnelheden in deze geul nemen met circa 18% toe, terwijl het debiet ongewijzigd blijft. De effecten nabij de Middelplaat zijn nagenoeg gelijk aan die van tracé 3-BT.

In de Pas van Terneuzen zal het doorstroomprofiel afnemen met 4%, waardoor de stroomsnelheden - bij ongewijzigd debiet - met circa 5% zal kunnen toenemen.

Tracé 4W

In de Everingen wordt de damaansluiting met de Zuid-Bevelandse oever over het slikkengebied van de Everingen gelegd. Dit damvak grenst aan de westzijde aan de slikken van de Everingen en aan de oostzijde aan de Plaat van Baarland. Verwacht mag worden dat aan de westzijde van dit damvak een sedimentatiegebied zal ontstaan, dat zich zal aansluiten op de bestaande slikken.

Aan de oostzijde zullen de verondiepingen, die

Tabel 8.17 Grondbalans (in 1000 m3).

Tracé	Grond nodig in werk	Grond beschik- baar in werk	Onderhoud zinksleuf	Saldo
3-BT	7.385	5.270	1.000	1.115 -
4W-BT	7.660	6.745	1.700	785 +
4W-EW	7.500	5.770	1.300	430 -
5-BT	4.700	5.237	1.100	1.637 +
3-BB	6.395	850	-	5.545 -
4W-BB	5.100	770	-	4.330 -
5-BB	3.940	785	-	3.155 -

zich momenteel in de geul van het Boerengat voordoen, worden versterkt. Verwacht wordt dat dit gebied zich samenvoegt met de Plaat van Baarland en één platengebied zal vormen.

Tracé 4W-BT en 4W-EW

In de geul van de Everingen zullen bij realisatie van dit tracé veranderingen te verwachten zijn. In de tracés kruist de tunnel in één keer zowel de hoofdgeul als de nevengeul. Het overgangseiland van deze tunnel geeft meer stabiliteit aan het Straatje van Willem dan bij realisatie van tracé 4W-BB.

In de geul van de Everingen vindt een herverdeling plaats van de debieten. Deze zullen zich als gevolg van de vaste constructie concentreren in de Zuid-Everingen en het Straatje van Willem.

In beide geulen kan een afname van het debiet in de eb- en vloedfase met circa 5% worden verwacht. De stroomsnelheid kan hierdoor met circa 20% kunnen toenemen. Door de toename van de stroomsnelheid in het Straatje van Willem zal de kop van de Middelplaat sterker worden aangestroomd.

Tracé 4W-BB

Bij dit tracé zal het nevengeulengebied instabiel blijven. In de huidige situatie zal de zuidoever van het Straatje van Willem spoedig moeten worden vastgelegd, wil het overgangseiland nog

op de nu aanwezige plaat gebouwd kunnen worden. Dit kan betekenen dat baggerwerk moet worden uitgevoerd om de doorvaart bij de tuibrug mogelijk te houden.

Tracé 5

Het doorstroomprofiel in de Overloop van Hansweert en het Zuidergat zal tot 95% van het huidige profiel afnemen. Hierdoor zullen de stroomsnelheden nabij het tracé met 5% kunnen toenemen.

Over de Platen van Ossenisie wordt in beide oplossingen een damvak aangelegd. Het platen-

Tabel 8.18 Beoordeling effecten
Morfologie

Aspect	Tunnel			Brug		
	3	4W	5	3	4W	5
hydraulische effecten	-	-	-	-	-	-
grondbalans	+	0	0	-	-	-
Rangorde	2	3	1	2	3	1

gebied ligt relatief hoog, op NAP +1,0 à +2,0 m. In de vloedfase zal door dit damvak in de Schaar van Ossenissee een geringe afname van het debiet optreden.

De stroomsnelheden in de vloedfase kunnen met 15% toenemen. Hierdoor kan een versterkte stroomaanval op de Zeeuws-Vlaamse oever optreden. Nu niet bestorte oevergedeelten zullen zeker verdedigd moeten worden.

Langs het damvak zelf zal aan de westzijde een toename in hoogteligging van de plaat te verwachten zijn.

Grondbalans

De hoeveelheden specie die voor de verschillende tracés nodig zijn zullen uit het rivierbed moeten worden gewonnen. De winlocaties zullen in een later stadium worden vastgesteld. De hoeveelheden specie die eventueel vrijkomen dienen zoveel mogelijk in het rivierbed te worden teruggestort.

Conclusie

Bij realisatie van de tracés blijven de veranderingen in het getijvolume (debiet) beperkt. Het gaat om afwijkingen van maximaal 5% boven of onder de huidige waarden.

De grondbalans bij tunneloplossingen biedt een overschot of een klein tekort aan materiaal dat direct uit het werk beschikbaar komt.

Bij brugoplossingen is daarentegen, afhankelijk van het gekozen tracé, sprake van een tekort aan materiaal in de orde van 3 à 5 miljoen m³.

Op basis van de beoordeling van de effecten op de morfologie van de Westerschelde kan een lichte voorkeur aan tracé 5 worden gegeven, gevolgd door de beide centrale tracés. De verschillen tussen de tracés en de brug- of tunneloplossingen zijn echter gering.

Waterkwaliteit

Algemeen

Ten aanzien van de waterkwaliteit zijn voor bouw, gebruik en onderhoud van de WOV met name de belasting met verontreinigingen en de troebelheid van belang. Gelet op de randvoor-

waarden ten aanzien van morfologie en hydrologie zijn effecten op nutriëntenhuishouding en zuurstofhuishouding naar verwachting te verwaarlozen.

Verontreinigingen

Bij de bouw

Op alle locaties treedt bij het baggeren en storten van specie plaatselijk een verhoging van de concentratie zwevend stof op. Het effect is niet voor ieder tracé hetzelfde. Het kortste tracé geeft de kleinste verhoging. Ook de locatie met het laagste slibgehalte in het sediment geeft eveneens de kleinste verhoging.

Een verhoogde troebelheid kan van invloed zijn op de primaire productie van plankton en het filterapparaat van filter-feeders.

Door het baggeren en storten van verontreinigde specie kunnen verder verontreinigingen in het water vrijkomen. Naar het zich op dit moment laat aanzien hebben de, in verband met de aanleg van de WOV uit te voeren, baggerwerkzaamheden geen nadelige milieu-effecten.

Verspreiding van de baggerspecie die vrijkomt bij de bouwwerkzaamheden moet passen binnen het provinciale baggerspeciebeleid.

Afgaande op wat bekend is over de kwaliteit van het oppervlaktesediment, waarbij in het oostelijk deel regelmatig licht verontreinigde specie wordt aangetroffen, zullen aan het storten van de specie die vrijkomt bij de bouw van de WOV tracé 4W en 5 hierbij naar verwachting hogere eisen gesteld moeten worden dan bij tracé 3.

De invloed op de waterkwaliteit is voor tracés 4W en 5 het grootst omdat daar de bodem als klasse 2 specie moet worden aangemerkt.

In het algemeen kan echter worden gesteld dat het tijdens de aanleg van de oeververbinding bij baggerwerkzaamheden vrijkomende materiaal zeer gering is in verhouding tot het natuurlijke sedimenttransport in de Westerschelde.

Bij het gebruik

Verschillen ten opzichte van de huidige situatie betreffen de belasting via afstromend regenwater en via depositie vanuit de lucht. In vergelijking met het huidige - en verwachte belastingsniveau is deze bijdrage minimaal. Bij de

Tabel 8.19 Beoordeling effecten waterkwaliteit

Aspect	Tracé		
	3	4W	5
lengte van de oeververbinding in meters	5.700	5.300	4.400
invloed op waterkwaliteit	-	-	0
Rangorde	3	2	1

tunneluitmondingen zal een geconcentreerde uitstoot van verontreinigde lucht plaatsvinden, waardoor mogelijk lokaal het verontreinigingsniveau iets zal stijgen. Ditzelfde geldt voor lozingspunten van afstromend water, dat onder meer olie, PAK's en lood zal bevatten.

Op basis van door het CBS gehanteerde emissiefactoren is berekend dat de loodbelasting die op deze wijze kan ontstaan een omvang heeft van 130 kg per jaar, overeenkomend met 0,1% van de totale loodbelasting uit andere bronnen op de Westerschelde. Het effect van deze loodbelasting op de Westerschelde is derhalve gering. Bij de berekening is uitgegaan van een tracélengte van 7 km, 10.000 passages per dag en lozing van alle loodemissie, zoals die in onder de huidige omstandigheden op het tracé zou bestaan.

Van olie ontbreekt het inzicht in verspreiding en gedrag. De overige geëmitteerde stoffen zullen over het algemeen verdampen en in de achtergrondconcentratie van de lucht verdwijnen.

Indien regenwater onbehandeld via het wegdek naar de Westerschelde stroomt, heeft het kortste traject de minste invloed op de waterkwaliteit.

Bij onderhoud

Bij onderhoudswerkzaamheden kunnen stoffen in het water en op intergetijdegebieden en schorren terecht komen. Er is geen onderscheid tussen de verschillende tracés.

8.8.3 Lucht

Emissies wegverkeer

Door de toename van het verkeer dat de Westerschelde kruist en de toename van het door dit verkeer afgelegde kilometers zal de emissie van stoffen door het autoverkeer toenemen.

Op basis van de in hoofdstuk 5 vermelde emissiefactoren van het wegverkeer voor 1986 is berekend hoe groot de bijdrage aan de luchtverontreiniging door het wegverkeer op de WOV is.

Ter bepaling van de gedachten is in de tabel eveneens de verwachte emissie door het wegverkeer in 2000 vermeld.

Tabel 8.20 Emissies door autoverkeer via WOV in 10⁶ kg, emissiefactoren 1986

Stof	Tracé				Zeeland 1986 ¹	Zeeland 2000 ²
	3	4W	5	5V		
CO	0,26	0,31	0,23	0,28	22,2	4,7
CxHy	0,07	0,08	0,06	0,07	8,4	9,3
NOx	0,10	0,12	0,09	0,11	0,3	0,5
SO ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	5,7	0,2
Benzeen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,2	0,1
Lood	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,0
Personenauto's in 10 ⁶ km per jaar	25,6	30,4	22,4	28	2.200	2.800

¹ zie tabel 5.10

² zie tabel 5.15, toename door personenauto's afgelegde km 2% per jaar

Gesteld kan worden dat het verkeer op de WOV weliswaar bijdraagt aan het vergroten van de totale hoeveelheid stoffen, maar dat deze bijdrage beperkt is in verhouding tot de nu in Zeeland gemeten waarden.

Toetsing aan milieukwaliteitsdoelstellingen

De berekende jaargemiddelde immissieconcentraties van NO_2 , SO_2 en CO zijn getoetst aan de grenswaarden voor de 60-percentiel, omdat deze ongeveer overeenkomt met de jaargemiddelde concentratie. De grenswaarden voor de 60-percentiel zijn afgeleid uit de grenswaarden voor hogere percentielen.

De berekende jaargemiddelde concentraties van benzeen en lood zijn getoetst aan de grenswaarden voor het jaargemiddelde.

Voor de toetsing wordt de concentratie NO_x beschouwd als NO_2 . Ook nu wordt de emissie door het wegverkeer geteld bij de achtergrondconcentratie van NO_2 .

Tabel 8.21 Toetsingsconcentraties

Stof	concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO_2	55
CO	1350
SO_2	85
C_6H_6	10
Pb	0,5

Op 20 m van de wegas wordt op bijna alle wegvakken in 1986 meer dan $24 \mu\text{g}$ per m^3 toegevoegd en wordt de toetsingsconcentratie voor NO_2 dus overschreden. In het jaar 2000 is dit - bij dezelfde achtergrondconcentratie - alleen bij wegvak 20 (tracé 4W) het geval.

Op een afstand van 100 m wordt bij geen van de wegvakken in 1986 en in 2000 de toetsingsconcentratie overschreden.

figuur 8.8 Meetpunten luchtverontreiniging



nul-alternatief



tracé 3



tracé 4W



tracé 5

Tabel 8.22 Jaargemiddelde concentraties van luchtverontreinigende stoffen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) door wegverkeer op 20m (1) en 100m (2) uit de wegas in 1986.

Wegvakken	NO_x		CO		SO_2		C_xH_y		C_6H_6		Pb	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Nul-alternatief												
1	20	4	17	3	0,7	0,0	4,0	0,8	0,14	0,02	0,01	0,01
3	39	8	31	6	1,3	0,2	7,6	1,5	0,25	0,05	0,02	0,01
4 en 6	16	3	13	2	0,5	0,1	3,1	0,6	0,11	0,02	0,01	0,00
7	22	5	17	3	0,7	0,2	4,2	0,9	0,14	0,02	0,01	0,01
Tracé 3												
8 t/m 11	40	8	32	6	1,3	0,2	7,7	1,5	0,26	0,05	0,02	0,01
12 t/m 13	26	6	21	4	0,9	0,2	5,1	1,0	0,17	0,03	0,01	0,01
Tracé 4W												
14 t/m 19	40	8	32	6	1,3	0,2	7,7	1,5	0,26	0,05	0,02	0,01
20	83	17	67	14	2,7	0,5	16,2	3,2	0,55	0,10	0,04	0,02
Tracé 5												
21 t/m 25	40	8	32	6	1,3	0,2	7,7	1,5	0,26	0,05	0,02	0,01
7	42	8	33	6	1,4	0,2	8,1	1,6	0,27	0,05	0,02	0,01
Jaargemiddelde concentraties in Nederland bij Braakman [42]												
	31		375		25		-		1,3		0,1	

Tabel 8.23 Jaargemiddelde concentraties van luchtverontreinigende stoffen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) door wegverkeer op 20m (1) en 100m (2) uit de wegas in 2000.

Wegvakken	NO_x		CO		SO_2		C_xH_y		C_6H_6	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Nul-alternatief										
1	12	2	13	2	0,9	0,2	1,7	0,3	0,06	0,01
3	22	5	13	3	1,8	0,3	3,2	0,6	0,11	0,02
4 en 6	9	2	6	1	0,7	0,2	1,3	0,3	0,04	0,01
7	12	2	7	2	1,0	0,2	1,8	0,4	0,06	0,01
Tracé 3										
8 t/m 11	22	5	14	2	1,8	0,3	3,2	0,6	0,11	0,02
12 t/m 13	14	3	9	2	1,2	0,2	2,2	0,5	0,07	0,02
Tracé 4W										
14 t/m 19	22	5	14	2	1,8	0,3	3,2	0,6	0,11	0,02
20	47	10	28	6	3,8	0,7	6,8	1,4	0,23	0,04
Tracé 5										
21 t/m 25	22	5	14	2	1,8	0,3	3,2	0,6	0,11	0,02
7	24	5	14	2	1,9	0,3	3,4	0,6	0,12	0,02

Voor CO, SO₂, benzeen en lood wordt de toetsingsconcentratie in 1986 en 2000 bij geen enkel wegvak overschreden.

Immissies bij bruggen

De berekening van de lange termijn gemiddelde immissies van de luchtverontreinigende stoffen NO_x, CO, SO₂, C_xH_y, waaronder benzeen (C₆H₆) en lood (Pb) door het wegverkeer is uitgevoerd voor de wegvakken 1 tot en met 26 (figuur 8.8). De daarbij behorende verkeersintensiteiten, gemiddeld per weekdag, zijn als volgt berekend. Uit de verkeersprognoses [11] is de verkeersintensiteit voor personenauto's per werkdagspitsuur afgeleid. De verkeersintensiteit per werkdag is 11,1 maal zo groot. De intensiteit per gemiddelde weekdag is 94% van de werkdag.

Het totale verkeer bestaat voor 80% uit personenauto's, voor 6% uit lichte vrachtwagens en voor 14% uit zware vrachtwagens. In deze gemiddelde cijfers zijn de hogere intensiteiten in de zomer door toeristisch verkeer verwerkt.

Voor de berekening van de luchtverontreiniging is uitgegaan van de emissiefactoren zoals vermeld in tabel 5.11. Gezien de aard van de aan te leggen wegen is hierbij uitgegaan van de emissiefactoren voor autosnelwegen. Op basis van het Lange Termijn Gemiddelde Verspreidingsmodel en klimatologische gegevens zijn de jaargemiddelde concentraties op grondniveau langs de wegvakken berekend.

De berekende jaargemiddelde concentraties van luchtverontreinigende stoffen voor 1986 zijn voor 20 en 100 m uit de weg in tabel 8.22 weergegeven. Op circa 350 m uit de weg zijn deze concentraties vrijwel tot nul gedaald [42], en geldt de achtergrondconcentratie.

Om de emissie voor het jaar 2000 te kunnen berekenen is de verkeersintensiteit met 40% verhoogd en zijn de emissiefactoren die gelden voor 1986 (zie tabel 5.11) verlaagd in verband met de te verwachten emissiebeperkende maatregelen (tabel 5.14). De resultaten van de berekening zijn voor de afstanden 20 en 100 m uit de weg weergegeven in tabel 8.23.

Immissies bij tunnels

Bij de tunneloplossingen zal de verdeling van de immissieconcentraties anders worden dan bij de

brugoplossingen. Langs het tunnelgedeelte zal immers geen immissie door het wegverkeer optreden.

Bij de uitmondingen van de tunnels zal aan weerszijden een emissie optreden die gelijk is aan de emissie over de helft van het tunnelgedeelte. De door de beweging van het verkeer veroorzaakte natuurlijke trek zal alle, in één tunnelbuis uitgestoten luchtverontreiniging meenemen naar de tunneluitmonding. Deze uitmonding is dan als een puntbron van luchtverontreiniging te beschouwen.

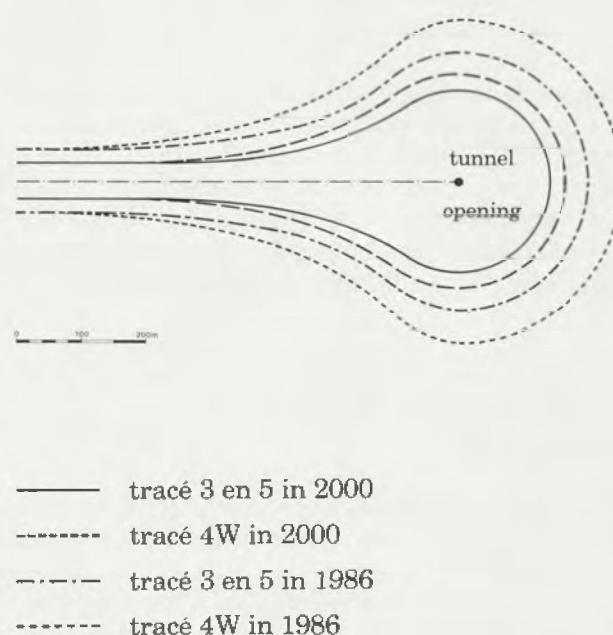
De berekeningen zijn uitgevoerd voor NO_x omdat deze stof de meest kritische component in de luchtverontreiniging is.

Voor de berekening van de verdeling van de immissieconcentraties bij de tunnelopeningen is gerekend met de volgende tunnellengeten:

tracé 3 BT	1.700 m
tracé 4W-BT	2.500 m
tracé 4W-EW	2.400 m
tracé 5 BT	1.850 m

De lengte van de tunnelgedeelten van de tracés 3 en 5 respectievelijk tracés 4W-EW en 4W-BT verschilt onderling weinig. De berekeningsresultaten zullen hierdoor eveneens weinig van

figuur 8.9 Isoconcentratiecontouren bij tunnelopeningen



elkaar verschillen. Er is daarom volstaan met twee berekeningen, één voor de tracés 3 en 5 en één voor het tracé 4W.

De isocontour van 24 µg per m³ voor de tunnelopeningen van tracés 3, 5 en 4W zijn in figuur 8.9 weergegeven. Het gaat hierbij om de NO_x emissie van het wegverkeer in 1986 en 2000. De waarde van 24 µg per m³ is het verschil tussen de toetsingswaarde van 55 µg per m³ en de achtergrondconcentratie van 31 µg per m³.

Met andere woorden: wanneer de uitstoot van NO_x door het wegverkeer meer dan 24 µg per m³ toevoegt aan de achtergrondconcentratie van NO_x op de beide locaties dan wordt de toetsingswaarde van 55 µg per m³ overschreden. Binnen de getekende isocontour is dit het geval.

De toetsingsconcentratie voor NO_x wordt in 1986 overschreden tot op een afstand van 190 m (bij tracé 3 en 5) en 250 m (bij tracés 4W) van de tunnelopening. In 2000 is dit respectievelijk 140 en 170 m.

Indien de achtergrondconcentratie echter met 40 à 50% afneemt, zoals bij maximale bestrijding wordt voorzien [43], dan wordt het verschil met de toetsingsconcentratie vergroot met circa 15 µg per m³ (in positieve zin), en komt de kritische lijn - bij dezelfde toetsingsconcentratie - dichterbij de tunnelopening te liggen.

Geuremissie

Over de geuremissie door het wegverkeer zijn geen kwantitatieve gegevens bekend. Voor geurconcentraties nabij wegen geldt globaal hetzelfde als voor de andere luchtverontreinigende stoffen.

Indien de verkeersintensiteit toeneemt zal ook de geurconcentratie toenemen. Deze toename hoeft echter niet lineair te zijn, zoals bij de andere emissies, maar kan ook naar verhouding minder snel toenemen. Ook de geurconcentratie veroorzaakt door het wegverkeer zal op een afstand van circa 350 m uit de weg vrijwel nul zijn.

Immissieconcentraties van NO_x in Terneuzen-Zuid, Kloosterzande en Kruiningen

Geen van de tracés loopt door een bebouwde kom. Bij Terneuzen-Zuid, Kloosterzande en Kruiningen loopt een gedeelte van de weg wel dicht langs de woonbebouwing. Voor deze locaties is berekend wat de hoogste immissieconcentraties van NO_x in de dichtstbijgelegen woonbebouwing zijn. Voor NO_x is gekozen omdat deze component de meest kritische is van de geselecteerde componenten [43].

traties van NO_x in de dichtstbijgelegen woonbebouwing zijn. Voor NO_x is gekozen omdat deze component de meest kritische is van de geselecteerde componenten [43].

Terneuzen-Zuid

De afstand van de wegas tot de dichtstbijzijnde woonbebouwing (incidentele woningen uitgezonderd) is circa 400 m.

De immissies in Terneuzen-Zuid door het verkeer op wegvak 20 zijn in tabel 8.24 vermeld.

Tracé 4W geeft bij Terneuzen-Zuid een circa 1,5 maal hogere immissieconcentratie van NO_x als de andere tracés. Realisatie van het tracé 3 of tracé 5, maar ook een keuze voor nul-alternatief, zal leiden tot een verhoging van de achtergrondconcentratie met circa 2%. Uitvoering van tracé 4W zal leiden tot een verhoging van de immissieconcentratie met circa 3%.

Kloosterzande

De afstand van de wegas tot de dichtstbijzijnde woonbebouwing is hier circa 100 m. De immissieconcentraties in Kloosterzande door het wegverkeer op de N60 zijn aangegeven in tabel 8.25.

Bij realisatie van tracé 3 en tracé 4W vervalt het veer Kruiningen-Perkpolder. De verkeersintensiteit op de N60 en de immissieconcentraties door het wegverkeer nemen daardoor bij Kloosterzande met ongeveer de helft af.

Tracé 5 geeft een verdubbeling van de verkeersintensiteit bij Kloosterzande. De immissieconcentratie wordt daardoor met circa 35% verhoogd.

Kruiningen

In het nul-alternatief wordt een deel van de woonbebouwing van Kruiningen belast door het verkeer op de N60. De afstand tot deze weg is circa 180 m. De immissieconcentratie van NO_x is hier nu circa 1 µg per m³. Bij uitvoering van tracé 5 wordt dit deel van Kruiningen belast met luchtverontreiniging door wegverkeer op een gedeelte van het tracé dat op 300 m afstand ligt. De immissieconcentratie die daarvan het gevolg is bedraagt eveneens circa 1 µg per m³.

Een ander deel van Kruiningen wordt belast door de rijksweg 758 en de A58, die respectieve-

Tabel 8.24 Immissieconcentraties van NOx in Terneuzen-Zuid

Tracé	Verkeersintensiteit in personenauto's per weekdag	NOx µg/m ³
0	12.716	0,5
3	12.824	0,5
4W	19.457	0,7
5	13.808	0,5

Tabel 8.25 Immissieconcentraties van NOx in Kloosterzande

Tracé	Verkeersintensiteit in personenauto's per weekdag	NOx µg/m ³
0	5.124	4,0
3	2.583	2,0
4W	2.573	2,0
5	9.702	8,0

Tabel 8.26 Immissieconcentraties van NOx (µg/m³) in Kruiningen

Tracé	N60	N258 en A58
0	1	21
3	0	14
4W	0	14
5	1	3

Tabel 8.27 Bepoordeling effecten Luchtverontreiniging

Aspect	Tracé 3	4W	5
Bebouwde kommen	+	+	0
Woonbebouwing	++	++	+
Gehele gebied	-	-	-
Rangorde	1	2	3

lijk op een afstand van 30 en 300 m liggen. De immissieconcentratie door het verkeer op beide wegen samen is circa 21 µg per m³, waarvan 3 µg per m³ door het verkeer op de A58.

Bij realisatie van tracé 3 of tracé 4W zal er in Kruiningen geen luchtverontreiniging meer optreden door het verkeer op de N60. Kruiningen zal nog wel door het wegverkeer op de rijks- wegen A58 en rijksweg 758 worden belast, en wel met een immissieconcentratie van circa 14 µg per m³.

Conclusie

Door het aanleggen van een WOV neemt het Westerschelde kruisende verkeer - onafhankelijk van het gekozen tracé - toe. De belasting van het milieu, met vooral de stoffen NO_x, CO, SO₂, C_xH_y, benzeen (C₆H₆) en lood, neemt als gevolg hiervan met 1 à 2% toe.

Bij de vier tunnels is er in de totale emissie geen belangrijk verschil. Bij de uitmondingen van de tunnelbuis is, door de lengte van de tunnels, de immissieconcentratie bij tracé 4W iets slechter dan bij de tracés 3 of 5.

Ook de drie bruguitvoeringen geven geen belangrijke verschillen in luchtverontreiniging. De tracés scoren slechter dan het nul-alternatief, aangezien de verkeersintensiteit ten opzichte van dit nul-alternatief toeneemt.

Terneuzen-Zuid ligt zo ver van de weg dat er nauwelijks verschil optreedt tussen de tracés en het nul-alternatief.

In *Kloosterzande* zal tracé 5 een verslechtering inhouden ten opzichte van het nul-alternatief. Realisatie van een van de centrale tracés zal hier een verbetering inhouden ten opzichte van het nul-alternatief.

In *Kruiningen* zal tracé 5 een verbetering ten opzichte van het nul-alternatief betekenen. Ook de tracés 3 en 4W zullen - vanwege de opheffing van het veer Kruiningen-Perkpolder hier een verbetering ten opzichte van het nul-alternatief betekenen.

In de totale toename van de luchtverontreiniging is er geen verschil tussen de tracés en is het nul-alternatief beter. Voor de woongebieden zijn de tracés 3 en 4W beter dan het nul-alternatief. Tracé 5 is iets beter dan het nul-alternatief en enigszins slechter dan de andere tracés.

8.8.4 Geluid en trillingen

Algemeen

De aanleg en het gebruik van een weg veroorzaakt veranderingen in het akoestisch klimaat van het gebied in de omgeving van de weg. Ook in de omgeving van de aansluitende wegen kunnen - door wijziging in het verkeersaanbod - veranderingen optreden.

Om deze effecten in beeld te brengen en tot een afweging van de verschillende tracés op basis van de akoestische consequenties te kunnen komen is de volgende methode gevolgd:

- *Landelijke omgeving*
De akoestische invloed van de tracés op de bestaande gebiedskwaliteit is nagegaan.
- *Woonomgeving*
De geluidbelasting van geluidgevoelige objecten is getoetst aan de normen van de wet Geluidhinder.
- *Aansluitend wegnnet*
De invloed van de tracés op het akoestisch klimaat in de omgeving van aansluitende wegen is nagegaan.
- *Westerschelde*
De akoestische effecten in het buitendijks gebied zijn niet bepaald.

De geluidbelasting door de tracés is bepaald met de Standaard Rekenmethode II uit het Reken- en Meetvoorschrift wegverkeerslawaaï. De voor het onderzoek benodigde verkeersintensiteiten zijn ontleend aan de verkeersprognose [11].

Overeenkomstig de Richtlijnen bij de milieu-effectrapportage [27] is op het resultaat van de berekeningen *geen* aftrek ingevolge artikel 103 van de Wet Geluidhinder - 5 dB(A) - toegepast.

De rekenresultaten zijn vertaald in de geluidscontouren van 45 en 50 dB(A), zoals in de Wet Geluidhinder als voorkeursgrenswaarde voor *nieuwe situaties* voor de geluidbelasting van de gevels van woningen is vastgesteld.

Het effect van de tracés op het aansluitende wegnnet is bepaald voor een aantal representatieve woonkernen, zowel in Zuid-Beveland als in Zeeuwsch-Vlaanderen. Nagegaan is of geluidgevoelige objecten bij deze wegen door de gewijzigde verkeersstromen zwaarder worden belast.

In bepaalde gevallen kan het Provinciebestuur besluiten om voor woningen in het buitengebied, die door de aanleg van het tracé zwaarder worden belast dan de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A), een hogere grenswaarde (55 dB(A)) vast te stellen. Deze woningen moeten dan wel bij de wegaanleg van geluidsisolatie worden voorzien.

Voor de berekening van de geluidsbelasting is er van uitgegaan dat de vervaardiging van constructie elementen niet bij het tracé zal plaats vinden. Als uitgangspunt is verder gehanteerd dat de aanvoer van materialen in de bouwphase in hoofdzaak door het cunet van het tracé zal plaatsvinden.

Uit de geluidsanalyse blijkt dat het uiteindelijk in de gebruiksfase van de weg optredende wegverkeerslawaaï maatgevend is voor de belasting van de omgeving van de weg.

Tracé 3

In figuur 8.10 zijn de geluidcontouren van 45 en 50 dB(A) bij tracé 3 aangegeven.

Zuid-Beveland

Landelijke omgeving

Ten noorden van de lijn Borssele - Ovezande ligt het tracé binnen de 45 dB(A) - contour van het industrieterrein Vlissingen-Oost (Sloegebied). Deze stoorbron belast nu reeds het omringende gebied. Het effect van het wegverkeerslawaaï op de omgeving blijft hierdoor beperkt.

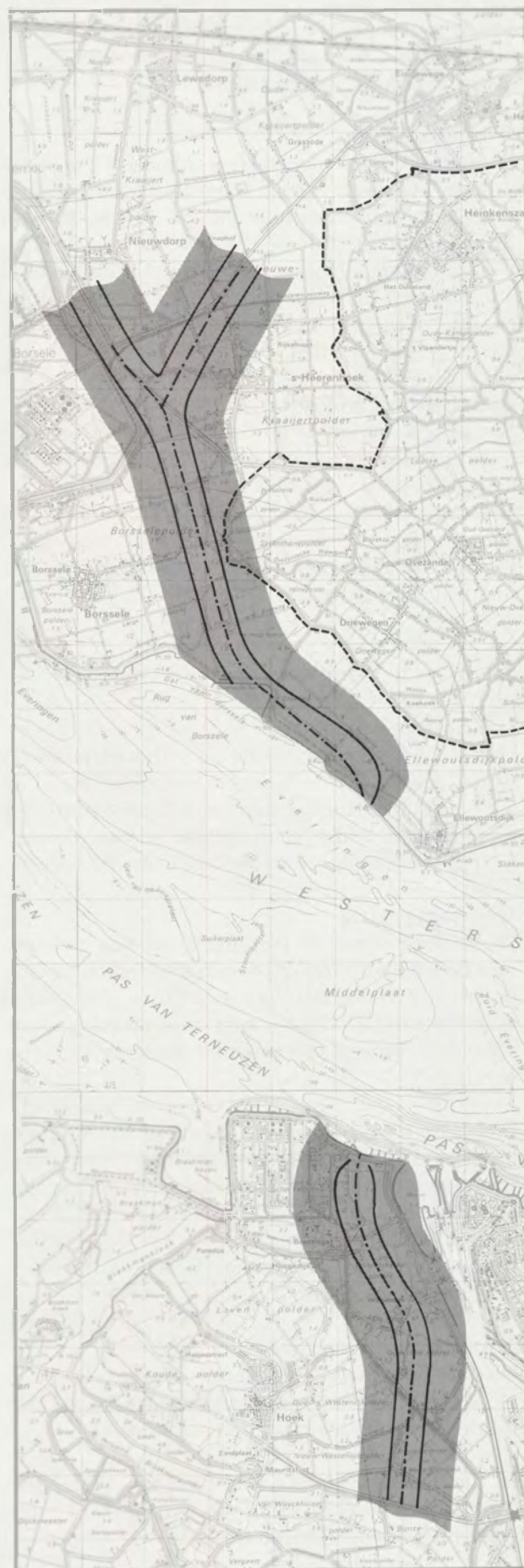
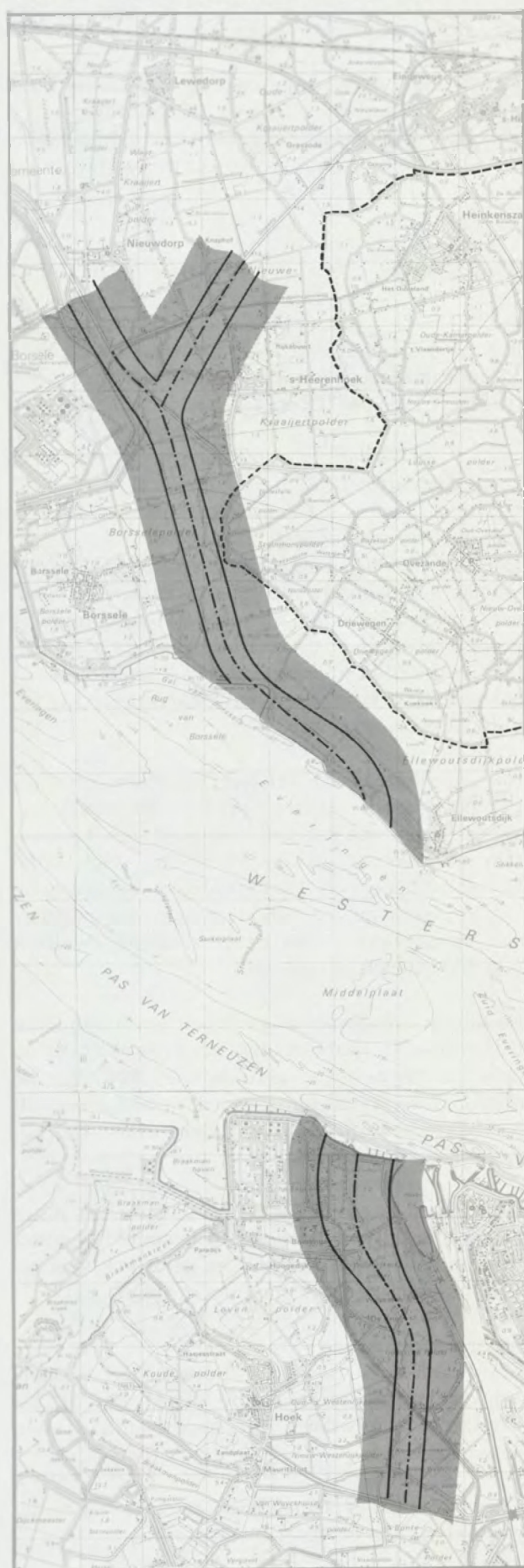
Ten zuidoosten hiervan ligt een gebied dat de kwaliteiten van een stiltegebied heeft. Uit de 45 dB(A)-contour in figuur 8.10 blijkt, dat het wegverkeerslawaaï zich nadrukkelijk in dit gebied zal presenteren. Hierdoor zal het huidige akoestisch karakter van het gebied worden aangetast.

De akoestisch gevoelige gebieden - de karrevelen, de Inlaag 1887, en het om ornithologische redenen waardevolle gebied van de Ellewouts-

Legenda figuur 8.10

- tracé
- 50 dB(A) contour
- geluidbelasting > 45 dB(A)
- voorlopige grens GLE

figuur 8.10 Geluidcontouren tracé 3-BB en 3 BT



dijkpolder - waarvoor een grenswaarde van 35 dB(A) geldt, worden door tracé 3 zwaar belast. Het is niet mogelijk om de geluidbelasting in deze gebieden - door afscherming - te reduceren tot de grenswaarde van 35 dB(A).

Woonomgeving

De kernen Borssele, 's-Heerenhoek, Ellewoutsdijk en een deel van de kern Nieuwdorp liggen buiten de geluidscontour van 50 dB(A). Bij een brugoplossing ligt de 45 dB(A)-contour over Ellewoutsdijk en 's-Heerenhoek. In het buitengebied staan circa 15 woningen binnen de 50 dB(A)-contour. Een geluidswal of -scherm is hier nodig om de geluidbelasting te beperken.

Aansluitend wegennet

Het akoestisch effect op de woonkernen langs de aansluitende hoofdwegen is gering, enerzijds door de beperkte invloed van het tracé op de verkeersintensiteiten op deze wegen, anderzijds door de afstand van de bebouwing tot die wegen. Bij Nieuwdorp zijn wel geluidafschermende maatregelen nodig.

Zeeuwsch-Vlaanderen

Landelijke omgeving

Het tracé ligt in een reeds door industrielawaai belast gebied. De industriële ontwikkeling in de zone rond het Kanaal van Gent-Terneuzen heeft tot gevolg dat hier geen sprake is van akoestische gebiedskenmerken die bescherming vergen.

Woonomgeving

Wulpenbek (circa 15 woningen) en een gedeelte van Boerengat (circa 20 woningen) liggen binnen de 50 dB(A)-contour van het tracé. De grenswaarde van 50 dB(A) mag niet worden overschreden. Bronafschermende maatregelen zijn vereist.

In het buitengebied staan ongeveer 15 woningen binnen de 50 dB(A)-contour. Ook voor deze woningen zijn bronafschermende maatregelen nodig.

Binnen de 45 dB(A)-contour liggen Wulpenbek, Boerengat en De Knol.

Aansluitend wegennet

Ook in Zeeuwsch-Vlaanderen beperkt de beïnvloeding op het aansluitende hoofdwegennet zich tot de direct bij het tracé gelegen kernen.

In de kernen Hoek, Biervliet en IJzendijke neemt de geluidbelasting toe. In mindere mate geldt dit ook voor Terneuzen-Zuid.

Een afname van de geluidbelastingen wordt verwacht in de Schoondijke en in de oostelijk van de Zaamslag gelegen woonkernen.

Een tunnel heeft aan de Zeeuwsch-Vlaamse kant alleen een positief effect op de geluidbelasting van Boerengat. Het kustgebied bevat hier overigens nauwelijks geluidgevoelige bestemmingen.

Tracé 4W

Figuur 8.11 geeft een indruk van de berekende geluidscontouren van 45 en 50 dB(A) langs het tracé 4W-BB, 4W-BT en 4W-EW.

Zuid-Beveland

Landelijke omgeving

De akoestische belasting door wegverkeerslawaai ten noorden van de lijn Borssele - Ovezande wordt - evenals bij tracé 3 - in belangrijke mate bepaald door de reeds aanwezige geluidbelasting door het industrieterrein Vlissingen-Oost (Sloegebied). Het effect van het verkeerslawaai blijft hier beperkt.

Het verkeerslawaai zal het nu stille karakter van dit deel van de Zak van Zuid-Beveland verstoren. Het tracé zal de omvang van een toekomstig stiltegebied in de GLE Zak van Zuid-Beveland beperken. De akoestische belasting op het landelijk gebied betekent naar verwachting een vermindering van de recreatieve kwaliteit van dit (nu rustige) gebied.

De akoestisch gevoelige gebieden ten westen van Ellewoutsdijk (karrevelden en inlaag) staan in principe geen hoger geluidniveau toe dan 35 dB(A). Deze grenswaarde wordt ook bij tracé 4W overschreden, zij het in mindere mate dan het geval is bij tracé 3.

De ornithologisch belangrijke polders als Zuidpolder, Everingepolder en Ellewoutsdijkpolder worden akoestisch belast. Dit geldt ook voor de buitendijks gelegen schorren van Everingen.

Woonomgeving

Ellewoutsdijk, Driewegen, Borssele en 's-Heerenhoek liggen buiten de 50 dB(A)-contour. De woonkern Nieuwdorp ligt gedeeltelijk binnen deze contour.

Ellewoutsdijk, 's-Heerenhoek en Driewegen liggen wel binnen de 45 dB(A)-contour.

figuur 8.11 Geluidcontouren tracé 4W-BB, 4W-BT en 4W-EW



figuur 8.11 Tracé 4W-BT en 4W-EW



In het buitengebied staan circa 25 woningen binnen de 50 dB(A)-contour. Deze woningen moeten akoestisch voldoende worden afgeschermd.

Aansluitend wegennet

De akoestische effecten op kernen langs het aansluitende wegennet zijn beperkt en vertonen hetzelfde beeld als beschreven bij tracé 3.

Zeeuwsch-Vlaanderen

Landelijke omgeving

Het tracé ligt in een nu relatief stil agrarische gebied, dat in het streekplan Zeeland overigens onder meer bestemd is voor de realisatie van een toekomstig uitbreidingsplan van Terneuzen. Het hoofdtracé voor tracé 4W-BB (het meest oostelijke tracé in de varianten 4W) ligt op minimaal 250m uit de in het voor-ontwerp bestemmingsplan Terneuzen, Oostelijke uitbreiding (van juli 1981), voorgestelde bebouwingsgrens.

Het tracé is zo gekozen dat akoestische belasting van dit toekomstige woongebied, mits bij realisatie van het bestemmingsplan langs het tracé geluidwerende voorzieningen worden aangebracht, geen beperking vormt voor de realisatie van het uitbreidingsplan.

Het ten zuiden van het tracé gelegen natuurgebied (de Otheense Kreek) ligt gedeeltelijk binnen de 45 dB(A)-contour.

Woonomgeving

De 50 dB(A)-contour van de aansluiting van het hoofdtracé op de N61 ligt over Terneuzen-Zuid. Een toename van het geluidsniveau moet voorkomen worden door bronafscherming. Een deel van De Val ligt binnen de 50 dB(A) contour. Ook hier zijn geluidwerende voorzieningen langs het tracé vereist.

In het buitengebied staan 12 woningen binnen de 50 dB(A)-contour. Hiervoor zijn afschermende maatregelen nodig. De Griete en De Val liggen binnen de 45 dB(A)-contour.

Legenda figuur 8.11

- tracé as
- 50 dB(A) contour
- geluidbelasting > 45 dB(A)
- voorlopige grens GLE

figuur 8.12 Geluidbelasting tracé 5-BB en 5-BT



- tracé as
- 50 dB(A) contour
- gebied met geluidbelasting > 45 dB(A)
- voorlopige grens Grote Landschappelijke Eenheid (GLE)

Aansluitende wegen

De akoestische effecten komen vrijwel overeen met de effecten beschreven bij tracé 3. De effecten zijn voor de westelijk van Terneuzen gelegen kernen iets minder groot. Terneuzen-Zuid en Zaamslag worden zwaarder belast. In vergelijking met de brugoplossing beperkt de tunneloplossing de geluidbelasting van De Griete en (in mindere mate) van De Val. De akoestische belasting van het kustgebied is kleiner.

Tracé 4W-EW

De Griete en De Val liggen binnen de 50 dB(A)-contour. Overschrijding van deze grenswaarde

bij deze woonkernen is niet toelaatbaar. Ingrijpende geluidwerende voorzieningen langs het tracé zijn vereist.

Tracé 5

Figuur 8.12 geeft een beeld van de berekende geluidscontouren van 45) en 50 dB(A) voor tracé 5. Zuid-Beveland

Landelijke omgeving

Het akoestisch klimaat rond tracé 5 wordt nu reeds bepaald door het wegverkeerslawaai. Verandering van de N60 door tracé 5 betekent een beperkte toename van deze geluidbelasting.

Woonomgeving

Aan de oostzijde van het tracé liggen in het buitengebied enkele woningen binnen de 50 dB(A)-contour. Hier zijn bij realisatie van het tracé geluidwerende voorzieningen vereist. Kruiningen ligt grotendeels binnen de 45 dB(A)-contour. Ten opzichte van de huidige situatie is sprake van een toename van de geluidbelasting. Voorkomen moet worden dat de geluidbelasting in de woonkern de 50 dB(A) grens overschrijdt. Hiervoor zijn (over een relatief korte afstand) geluidwerende voorzieningen nodig.

Aansluitende wegen

Op de aansluitende wegen wordt door de aanleg van tracé 5 geen relevant akoestisch effect verwacht.

Zeeuwsch-Vlaanderen

Landelijke omgeving

In de omgeving van het tracé liggen geen geluidgevoelige gebieden die bijzondere akoestische maatregelen vereisen.

Woonomgeving

De aanleg van tracé 5 zal een beperkte toename betekenen van de aanwezige geluidsbelasting door de N60 en het industrieterrein Walsoorden. Kreverhille, Noordstraat en Walsoorden liggen binnen de 45 dB(A)-contour. De laatste twee liggen overigens nu reeds in een door wegverkeerslawaaï en industrielawaaï belast gebied.

In het buitengebied staan circa 10 woningen binnen de 50 dB(A)-contour van het tracé. Hier zijn geluidwerende voorzieningen vereist.

Aansluitende wegen

In Zaamslag en Zaamslagveer wordt een geringe verhoging van de geluidbelasting verwacht. Voor Kuitaart en Terhole wordt, uitgaande van de bestaande wegenstructuur, een ongunstig akoestisch effect verwacht.

Dit effect wordt echter opgeheven wanneer tot aanleg van het nieuwe tracé voor de N60 (rondweg) wordt overgegaan.

Bouwdok tunnelelementen

Voor het bouwdok van de tunnelelementen worden twee - niet tracé gebonden - locaties aangegeven. Het gaat hierbij om de locatie Sloegebied en de locatie nabij het aanlandingspunt van tracé 3 op Zeeuwsch-Vlaanderen (toekomstige voorhaven kanaal Gent-Terneuzen).

Beide locaties hebben op het aspect van de tijdelijke geluidbelasting van de omgeving het voordeel dat ze in een reeds akoestisch belast gebied liggen.

Samenvatting en vergelijking van de tracés

De voorgestelde tracés leiden tot een verandering van het bestaande akoestisch klimaat. Bij de centrale tracés neemt het geluidsniveau in de nu akoestisch rustige Zak van Zuid-Beveland toe.

Tracé 3 geeft door de geringere lengte, maar met name ook door de meer zuidelijk ligging van het hoofdtracé, van de beide centrale tracés de minste verstoring van het akoestische klimaat. De directe nabijheid van de natuurgebieden langs de Westerscheldedijk leidt echter tot een vermindering van de akoestische kwaliteit van deze gebieden. In Zeeuwsch-Vlaanderen ligt het tracé in een gebied waarop andere geluidsbronnen al een duidelijke claim gelegd hebben. Er is hier geen sprake van akoestisch gevoelig landschap. Wel moeten de in de omgeving van het tracé gelegen woonkernen worden afgeschermd van het wegverkeerslawaaï.

Tracé 4W geeft door zijn ligging en lengte de grootste belasting van de Zak van Zuid-Beveland. In Zeeuwsch-Vlaanderen moeten de in de omgeving van het tracé gelegen woonkernen worden afgeschermd van het wegverkeerslawaaï. Ook voor het toekomstig woongebied Terneuzen-Oost zullen geluidwerende maatregelen getroffen moeten worden.

Tracé 5 doorkruist een nu reeds door wegverkeerslawaaï belast gebied. De toename van de geluidbelasting is hier beperkt. Een akoestische afscherming kan de woonkernen voldoende beschermen tegen het optredend wegverkeerslawaaï. Wanneer het nieuwe tracé voor de N60 in Zeeuwsch-Vlaanderen gerealiseerd wordt, kan tracé 5 als nagenoeg akoestisch neutraal worden gekwalificeerd.

Bij realisatie van de WOV - ongeacht het gekozen tracé - zal de verkeersintensiteit op de rijksweg 758 bij Kruiningen zodanig afnemen dat de hier thans actuele saneringssituatie in belangrijke mate wordt beperkt. Ten opzichte van het nul-alternatief treedt hier bij alle tracés een verbetering op.

Het Provinciebestuur kan besluiten om voor woningen in het buitengebied, die bij de aanleg van

Tabel 8.28 Beoordeling effecten geluid.

Element	Tracé Zuid-Beveland			Zeeuwsch-Vlaanderen			
	3	4W	5	3	4W EW	4W EW	5
Landelijke omgeving							
akoestische belastinging	-	--	0	0	-	-	-
potentiële stiltegebieden	-	--	0	0	0	0	0
randgebied GLE	0	-	0	0	0	0	0
natuurgebied	--	--	0	0	-	-	0
Woonomgeving							
buitengebied:							
woningen binnen 50 dB(A)	-	-	-	-	-	-	-
woningen binnen 45 dB(A)	-	--	-	-	-	--	-
kernen:							
binnen 50 dB(A)-contour	0	0	-	-	-	--	0
binnen 45 dB(A)-contour	-	--	-	-	-	-	-

Tabel 8.29 Kwantitatieve vergelijking van de tracés.

Aspect	Tracé			
	3	4W	4W EW	5
Verhouding totaaloppervlak tracégebied binnen 45 dB(A)-contour (tracé 5 = 100):	325	375	360	100
Omvang tracégebied in reeds akoestisch belast gebied (in percentages van het totaal):	70	37	38	75
Omvang tracégebied in thans stil gebied (in percentages van het totaal):	30	63	62	25
Aantal woningen tussen 45-en 50-dB(A)-contour, thans in stil gebied gelegen:	65	110	125	44
Rangorde	2	3	4	1

Geluidbelasting op de Westerschelde

foto: Jaap Wolterbeek



het tracé onvoldoende afgeschermd kunnen worden, een hogere grenswaarde vast te stellen. Het gaat om een verhoging van de grenswaarde tot 55 dB(A). Deze woningen moeten dan bij de weg-aanleg wel voorzien worden van geluidsisolatie.

8.9 Natuur en landschap

8.9.1 Inleiding

In paragraaf 8.9.2 wordt aangegeven welke effecten op de natuurfuncties als gevolg van de WOV en toeleidende wegen kunnen optreden. In paragraaf 8.9.3 wordt aangegeven op welke wijze deze gevolgen gekwantificeerd zijn.

In paragraaf 8.9.4 komt aan de orde hoe negatieve effecten beperkt of gecompenseerd kunnen worden. In paragraaf 8.9.5 wordt tenslotte een samenvatting gegeven van de effecten per tracé.

8.9.2 Inventarisatie van effecten

De directe en indirecte gevolgen van nieuwe wegen op natuur en landschap kunnen als volgt worden samengevat [22]:

- *direct oppervlakteverlies*
Natuurgebied of gebied met natuurwaarden dat verloren gaat onder het tracé van de weg.
- *Veranderingen in vegetatie en fauna*
Door veranderingen in de waterhuishouding als gevolg van de aanwezigheid van een zandbedding voor een weg en nieuwe bermsloten langs het tracé kunnen veranderingen optreden in de vegetatie en fauna in de nabijheid van het tracé.
- *Rustverstoring*
Door het verkeerslawaaï, trillingen, visuele verstoring en verlichting zal in de directe omgeving van het tracé het natuurlijke geluidsniveau worden verstoord. Hierdoor zullen bepaalde diersoorten die omgeving mijden. Het aantal broedende weidevogels wordt tot op een afstand van 750 tot 900 m vanaf een weg negatief beïnvloed.

Ganzen en sommige steltlopers zijn van oorsprong vogels van open, vlakke grasland-

gebieden en stellen daarom hoge eisen aan de mate van rust. Een voorwaarde voor de aanwezigheid van deze vogels is dan ook dat de omgeving rustig, weids en overzichtelijk is;

- *Slachtoffers onder trekkende dieren*
Veel diersoorten vertonen regionaal of inter-regionaal trekgedrag, zowel overdag als 's nachts. Onder migrerende soorten kunnen bij het oversteken van wegen slachtoffers vallen. Er zullen insecten, amfibieën en kleine zoogdieren, maar ook vogels worden aangereden. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het jaargetijde en de weersomstandigheden.
- *Barrièrewerking*
Een weg wijkt af van zijn omgeving: er heerst een ander microklimaat, de bermen hebben vaak een van de omgeving afwijkende vegetatie en er is verkeer en plaatselijk verlichting aanwezig. Voor sommige migrerende diersoorten vormt een dergelijke gebiedsstrook een barrière, welke niet gemakkelijk genomen wordt.
- *Landschapsecologische relaties*
Door de aanleg en het gebruik van de nieuwe weg kunnen bestaande landschapsecologische relaties worden verstoord en wordt het gebied versnipperd tot 'ecologische eilanden'. Waar deze 'eilanden' moeilijk bereikbaar zijn geworden, minder gunstige levensomstandigheden bieden en de risico's bij migratie zijn toegenomen, treedt een (geleidelijke) afname van de natuurwaarden op.

8.9.3 Kwantificering van de effecten

De omvang van de effecten is veelal niet of moeilijk exact te kwantificeren. Om tot een beoordeling van de effecten van de tracés te komen is het wel mogelijk een beoordeling te geven van het te verwachten effect. Hiervoor is gebruik gemaakt van een driepunts waarderingsschaal:

- - = zeer sterke effecten
- = sterke effecten
- 0 = neutraal, of matige effecten

Positieve effecten op het aspect natuur en landschap doen zich niet voor. Hooguit is sprake van mogelijkheden tot compensatie van de optredende negatieve effecten. Hiertoe wordt aangegeven welke oppervlakte aan natuurgebied verloren gaat ten gevolge van een WOV tracé.

Binnen- en buitendijks vindt een absoluut verlies aan oppervlakte plaats door direct ruimtebeslag van het tracé. Daarnaast is er sprake van een oppervlakte met - zeker op termijn - verminderde natuurwaarden. Het gaat dan om aan het tracé grenzend natuurgebied, waarvan de ecologische kwaliteit door de verstoring die van het tracé uitgaat, verminderd wordt.

De afstand vanaf een tracé waarop sprake is van een sterk verminderde ecologische kwaliteit kan echter niet met enige nauwkeurigheid worden bepaald en zal bovendien ook per locatie en per jaargetijde kunnen verschillen.

Om toch tot een bepaling van de oppervlakte met kwaliteitsverlies te kunnen komen is, voor binnen- en buitendijks natuurgebied, uitgegaan van een afstand van 50 m aan weerszijden van de weg waarbinnen als gevolg van de weg aanmerkelijk kwaliteitsverlies zal optreden. Bij de berekening van het verlies aan oppervlakte natuurgebied is van het volgende uitgegaan:

- Direct beïnvloedde natuurgebieden zijn in hier het intergetijdegebied, de schor, de karrevelden en de Inlaag 1887;
- Er worden maatregelen genomen om te voorkomen dat men vanaf het tracé het aangrenzend natuurgebied kan betreden.
- Voor zowel de bouwfase als de eindfase zijn oppervlakten verloren en verstoord gebied berekend.
- In de beoordeling van de effecten is slechts de extra oppervlakte van de tijdelijke werkplaatsen in de bouwfase betrokken. In de praktijk zal een grotere oppervlakte verstoord worden.

Ook graslanden buiten "erkende" natuurgebieden en sommige akkers hebben een natuurfunctie, met name voor de vogels. De oppervlakte die hier verloren gaat bij de aanleg van WOV is niet berekend. Dit verlies wordt echter wel betrokken in de beoordeling van de ecologische effecten.

8.9.4 Compenserende maatregelen

Realisatie van een WOV betekent verlies aan natuurwaarden in de Westerschelde en, bij een keuze voor tracé 3 of 4W, verlies aan natuurwaarden in het kustgebied van Zuid-Beveland. Het binnendijks kustgebied heeft een nauwe eco-

logische relatie met de Westerschelde. Het gaat om een bijzonder - estuarien - ecosysteem. Uitgangspunt dient dan ook te zijn dat een verlies aan natuurwaarden wordt gecompenseerd met "natuurbouw" in een hiertoe te selecteren gebied.

Verlies aan natuurwaarden in de Westerschelde kan niet buitendijks gecompenseerd worden. Compensatie zal moeten worden gezocht in het binnendijks kustgebied en op een zodanige wijze dat daarmee ook een versterking van de natuurwaarden van de Westerschelde wordt bereikt.

8.9.5 Effecten per tracé

Tracé 3

Zuid-Beveland

Ecologische effecten zijn vooral te verwachten in de Ellewoutsdijkpolder. Bij de zeedijk gaan karrevelden verloren en voor een gedeelte van de Inlaag 1887 en de karrevelden is sprake van kwaliteitsverlies. Naast beperking van de functie van het gebied voor vogels kan het tracé effect hebben op de grondwaterhuishouding van de inlaag en karrevelden (oudland met veen in de ondergrond), met gevolgen voor de flora en fauna.

In de Ellewoutsdijkpolder fourageren regelmatig ganzen, die overnachten op de Hooge Platen. Ook de Borsselepolder is incidenteel voor ganzen van belang. Het tracé zal hier tot verlies aan natuurwaarden leiden. In het natuurgebied De Westeindse Weel, ten oosten van Borssele, wordt door het verkeerslawaaï de rust verstoord. Vogelbewegingen van en naar dit gebied kunnen negatief beïnvloed worden.

Bij 's-Heerenhoek kruist het tracé enkele malen een dijk. Het tracé vormt hier een barrière voor langs dijken migrerende planten en dieren.

Zeeuwsch-Vlaanderen

In vergelijking tot Zuid-Beveland is de verstoring en versnippering van het landschap hier minder groot. In deze omgeving is nu reeds een intensief patroon van bebouwing en infrastructuurlele elementen aanwezig. Het tracé kruist enkele binnendijken en zal de rust in de nabij gelegen kreekgebieden verstoren.



Westerschelde

Twee intergetijdegebieden worden direct door het tracé beïnvloed. Het tracé kruist het aan de zeedijk grenzende intergetijdegebied ten westen van Ellewoutsdijk bij de Staartsedijk. Hier gaat in totaal circa 7 ha intergetijdegebied verloren. In een gebied van circa 14 ha is sprake van verlies aan natuurwaarden.

Het tracé loopt ook over de Middelpaats. Hier zijn veel bodemdieren aanwezig, waardoor deze plaats voor fouragerende vogels belangrijk is. Bij de aanleg van de oeververbinding zal dit gebied worden verstoord, door de geluidbelasting en - met name - de grondwerkzaamheden.

In het deel van de Westerschelde dat tracé 3 doorkruist vindt een grote vogeltrek plaats. Het gaat daarbij om:

- *getijdetrek*
- *trek van en naar slaapgebieden*
- *voor- en najaarstrek*

In een groot deel van het jaar zijn in de buurt van tracé 3 circa 10.000 vogels aanwezig.

Wat de effecten op de vogeltrek betreft is een tunnel gunstiger dan een brug. Omdat het tracé

in de Westerschelde echter slechts voor minder dan de helft uit een tunnel bestaat, is het verschil met de bruguitvoering gering.

Compensatie

Ter compensatie voor het verlies aan natuurwaarden nabij het tracé is een voor natuurbouw geschikte locatie aanwezig langs de zeedijk ten westen van Ellewoutsdijk. Het gaat hier om een gebied waar in natuurbouw karrevelden kunnen worden aangelegd.

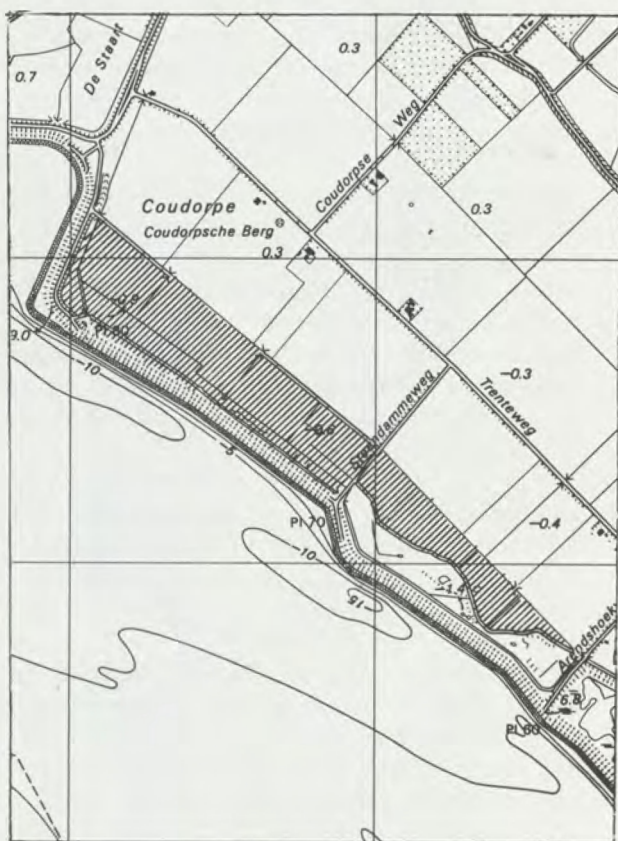
Dit kustgebied heeft reeds nu een nauwe ecologische relatie met de Westerschelde. Bovendien bestaat de Ellewoutsdijkpolder uit oudland. Dit is een goed uitgangspunt voor natuurbouw.

De reeds aanwezige karrevelden kunnen worden uitgebreid tot aan het tracé. Het gebied zal dan een oppervlakte van in totaal circa 27 ha omvatten. De natuurbouw vindt plaats in een gebied van circa 13 ha.

Hierbij moet worden aangetekend dat bij een toekomstige (binnendijkse) dijkverzwaring circa 6 ha van dit gebied verloren zal gaan.

Een nadeel van deze locatie is dat het tracé hier

figuur 8.13 Compenserende natuurbouw
tracé 3 en 4W



figuur 8.14 Compenserende natuurbouw
tracé 3 en 4W,
aanvullende locatie



zo dicht langs de zeedijk ligt dat in feite vrijwel het gehele gebied moet worden gekwalificeerd als een natuurgebied met kwaliteitsverlies.

In vergelijking met het verlies aan natuurwaarden bij realisatie van het tracé, is het realiseren van een smal, langgerekt en door geluidbelasting verstoord natuurgebied van deze omvang slechts te beschouwen als een gedeeltelijke compensatie.

De mogelijkheden voor natuurbouw op deze locatie worden aanmerkelijk beter indien het tracé kan worden verlegd naar de noordzijde van de hier aanwezige kavelsloot. In dit geval ontstaat een natuurbouwgebied met een oppervlakte van circa 32 ha. In dat geval zal een deel van het gebied niet verstoord zijn. Voorwaarde is wel dat de weg langs de zeedijk dan voor algemeen gebruik wordt afgesloten.

Een voordeel van een meer noordelijke ligging van het tracé in de Ellewoutsdijkpolder is dat het intergetijdegebied bij de Staartsedijk gespaard blijft.

Een locatie voor aanvullende natuurbouw bij tracé 3 kan langs de zeedijk in de Borsselepolder worden gevonden.

Overige maatregelen ter compensatie

Behalve door natuurbouw kunnen de negatieve effecten door een aantal andere maatregelen worden beperkt of gecompenseerd. Het gaat hierbij om de volgende maatregelen:

- In de Ellewoutsdijkpolder zal een aarden wal tussen het tracé en de karrevelden de invloed van de weg en het verkeerslawaaï op het natuurgebied verminderen.

Dit voorstel is in het tracéontwerp overgenomen.

- Door de aan te leggen sloten langs het tracé breder uit te voeren dan voor de waterhuishouding strikt noodzakelijk is en één sloot talud een flauwe helling te geven, ontstaan ontwikkelingsmogelijkheden voor oever- en waterplantenvegetaties en rietvogels.

Een aangepast en extensief maaibeheer, waarbij alleen het steile talud gemaaid wordt, zal de ontwikkelingskansen vergroten.

Dit voorstel wordt waar mogelijk in het tracé toegepast.

figuur 8.15 Oeverzone



- Door plaatselijk, bijvoorbeeld binnen de lussen van aansluitingen, de bermen verdiept tot bij het grondwater of geaccidenteerd aan te leggen ontstaat een goede Ausgangssituatie voor de ontwikkeling van een gevarieerde vegetatie.

Dit voorstel zal in het tracéontwerp worden uitgewerkt.

- Indien het tracé in de vorm van een lage pijlerbrug over het intergetijdegebied gevoerd wordt in plaats van door een dam, dan zullen de natuurlijke kenmerken van deze gebieden in mindere mate worden aangetast.

De kosten (bouw en onderhoud) van een pijlerdam liggen aanmerkelijk hoger dan bij een dam. Het voorstel wordt alleen overwogen indien het effect op de morfologie van de Westerschelde deze aanpassing vergt.

- In de Westerschelde kan bij de materiaalkeuze voor harde oppervlakten rekening gehouden worden met de mogelijkheden voor vestiging van wieren en vastzittende dieren hierop (benthische levensgemeenschappen). Daarom verdient het aanbeveling geen gebruik maken van asfaltglooiingen en industriële slakken.

In het ontwerp van de oeververbinding wordt, om onder meer deze reden, bij harde glooiingen uitgegaan van de toepassing van betonblokken.

- Naast het plaatsen van borden worden aanvullende maatregelen genomen om te voorkomen dat men vanaf het tracé gebieden met natuurwaarden kan betreden.

Dit is bij de uitwerking van het tracéontwerp Ausgangspunt.

- Parkeerplaatsen, tolplein en benzinestation moeten niet in de buurt van dergelijke gebieden gesitueerd worden.

Bij de keuze van de locatie van het tolplein en de overige voorzieningen langs het tracé moet een afweging gemaakt worden tussen aspecten als bijvoorbeeld: de verkeersveiligheid, de visuele hinder, eventuele aansluitende wegen. In deze afweging wordt ook het mogelijke verlies aan natuurwaarden betrokken.

- Gedurende de jaren van de bouw, maar ook bij het gebruik van de weg, verdient het aanbeveling op 'gevoelige' locaties, tijdens de broedtijd of bij perioden met hoge vogeldichtheden, geen (versturende) werken uit te voeren. Dergelijke werken moeten bij voorkeur uitgevoerd worden wanneer het aantal vogels in het intergetijdegebied klein is (de periode mei tot augustus).

In overleg met de exploitatiemaatschappij zal ernaar worden gestreefd in het onderhoudsprogramma van weg en oeververbinding hiermee rekening te houden.

- In het tracéontwerp is Ausgangspunt dat de aan te leggen werkhaven in de Westerschelde na de bouw verwijderd wordt. Wanneer blijkt dat dit met veel natuuraantasting gepaard gaat of dat er een redelijke kans is voor het op natuurlijke wijze dichtslibben of verzanden van de haven, kan overwogen worden de werkhaven slechts gedeeltelijk te verwijderen.

De havendammen kunnen bijvoorbeeld slechts tot het hoogwaterniveau worden verwijderd, zoals bij de Jacobahaven bij de Oosterscheldekering. In dat geval zijn, uit oogpunt van rust, maatregelen gewenst om te voorkomen dat de haven nog door de (toeristische) scheepvaart gebruikt kan worden.

Uitgangspunt is dat het milieu van de Westerschelde zo min mogelijk door de oeververbinding en de hiertoe uit te voeren werkzaamheden wordt verstoord.

Vanuit deze achtergrond is gekozen voor het verwijderen van de werkhaven na beëindiging van de werkzaamheden. Op het moment dat het gedeeltelijk handhaven van de werkhaven dit Ausgangspunt beter dient dan zal dit voorstel zeker worden overgenomen.

Ook de beheerder van de oeververbinding kan belang hebben bij het gedeeltelijk handhaven van de werkhaven ten behoeve van de uit te voeren onderhoudswerkzaamheden.

Tracé 4W

Zuid-Beveland

Evenals bij tracé 3 is ook voor tracé 4W, wat betreft de landgedeelten in het nu nog rustige en grootschalige kustgebied van Zuid-Beveland, de sterkste aantasting te verwachten.

De Everingepolder is, evenals de Ellewoutsdijkpolder, van belang voor kol- en rietganzen. In beide polders zijn, met name in de Everingepolder, bij zeer hoge waterstanden hvp's voor steltlopers aanwezig. Het tracé zal de vogelfuncties van deze polders negatief beïnvloeden.

Ook voor tracé 4W geldt dat de Westeindse Weel en, in mindere mate, het noordelijke oudland en het dijkengebied van Zuid-Beveland door verkeerslawaaï beïnvloed zal worden. De rust in het natuurgebied in het westelijk deel van de Everingepolder zal door tracé 4W verstoord worden.

Bij 's-Heerenhoek kruist het tracé enkele dijken, waaronder de Staartse dijk. Deze dijk kruisingen verminderen de betekenis van deze dijken als onderdeel van de ecologische infrastructuur.

Zeeuwsch-Vlaanderen

Bij tracé 4W is in Zeeuwsch-Vlaanderen sprake van een relatief beperkte ecologische aantasting. Het tracé ligt echter wel in een rustiger poldergebied dan tracé 3. Tracé 4W-EW kruist twee binnendijken, waardoor ook nu de betekenis van deze dijken als onderdeel van de ecologische infrastructuur wordt beperkt.

Westerschelde

Zowel tracé 4W als tracé 4W-EW kruisen de Slikken van Everingen en de Plaat van Baarland. Tevens ondervindt bij alle varianten op tracé 4W een deel van het schorgebied (Zuidgors) kwaliteitsverlies.

In de twee genoemde intergetijdegebieden komen plaatselijk hoge dichtheden bodemdieren voor.

Regelmatig zijn hier grote aantallen fouragerende steltlopers en bergeenden aanwezig. Het complex "Plaat van Baarland - Slikken van Everingen - Zuidgors - Inlaag 1887 - aangrenzende polders" is bij opkomend tij en bij hoog water een belangrijk rustgebied voor steltlopers en eenden.

Tracé 4W-BB kruist in het midden van de Westerschelde de Middelpaalt. Ook gaat in dit tracé circa 2 ha van het slikkengebied ten oosten van Terneuzen verloren.

Bij de tracés 4W-BT en 4W-EW ligt in het midden van de Westerschelde een damvak, maar dit damvak ligt echter *niet* op het intergetijdegebied.

In het deel van de Westerschelde dat door het tracé wordt doorkruist, komt frequent vogeltrek voor. Deze is echter minder omvangrijk dan de trek in het gebied dat door tracé 3 wordt doorkruist. Gedurende een groot deel van het jaar zijn circa 10.000 vogels in de buurt van het tracé aanwezig.

Compensatie

De overhoek die bij het aanlandingspunt op Zuid-Beveland in de Everingepolder ontstaat, leent zich in principe goed voor natuurbouw. Er is hier al een klein natuurgebied aanwezig. De overhoek heeft een oppervlakte van circa 4 ha.

Het terrein ligt echter ook nu zo dicht bij het tracé dat het nagenoeg geheel als "natuurgebied, waarin verlies aan natuurwaarden" moet worden beschouwd. Bovendien zal de overhoek ook door een landbouwweg omgrensd worden. De natuurwaarden zullen hier beperkt zijn.

Gezien het ecologische effect van het tracé moet worden gedacht aan compensatie door natuurbouw elders, en op een grotere schaal. Gezien aan het totaal van negatieve effecten van tracé 4W is ter compensatie een oppervlakte van circa 25 ha voor natuurbouw berekend.

Een goede locatie hiervoor is reeds bij tracé 3 genoemd. De uitbreiding van de karrevelden ten westen van Ellewoutsdijk. (figuur 8.13) Aangezien het natuurbouwgebied nu niet aan het tracé grenst, is de kans op een optimale natuurontwikkeling goed. Ook nu moet de weg langs de zeedijk voor algemeen gebruik worden gesloten.

Tracé 5

Zuid-Beveland

Dit tracé heeft bij Kruijningen wat betreft natuurwaarden nagenoeg geen negatieve effecten.

Zeeuwsch-Vlaanderen

Het tracé loopt door de Perkpolder en kruist de binnendijk van deze polder. Als uitvloeisel van een WOV via tracé 5 zal, zoals reeds bij de autonome ontwikkeling is voorzien, de rondweg bij Kuitaart worden aangelegd. Hierdoor zal het kreekgebied De Vogel worden aangetast.

Westerschelde

Twee intergetijdgebieden worden direct door tracé 5 beïnvloed. Een gedeelte van de Platen van Ossensisse gaat verloren en er is verlies van intergetijdgebied bij het zuidelijke aanlandingspunt van de WOV.

Afgezien van de andere natuurwaarden van het intergetijdgebied is het aantal vogels op de Platen van Ossensisse echter meestal kleiner dan dat op de meer westelijk gelegen platen, omdat de soortenrijkdom en dichtheid aan bodemdieren in deze zandige platen lager is.

De omvang van vogeltrek in het oostelijk deel van de Westerschelde is minder groot dan de trek in het westelijk deel. Ook in de omgeving van dit tracé komt echter regelmatig vogeltrek voor. De hoogste concentraties aan eenden en ganzen in de Westerschelde kunnen rond en op de schorren in het oostelijke deel van de rivier worden gevonden.

Belangrijke hvp's voor steltlopers in de buurt van tracé 5 zijn het havenhoofd bij Hansweert, het gebied ten oosten van Kruiningen bij Den Inkel en het gebied ten westen van Perkpolder op de Hoek van Ossensisse. De eerst genoemde hvp wordt niet frequent door vogels bezet, maar is in het voorjaar van specifiek belang voor duizenden drieteenstrandlopers die zich dan nagenoeg uitsluitend in dit deel van de Westerschelde concentreren. Een groot deel van het jaar zijn circa 5000 vogels in de buurt van het tracé aanwezig.

Compensatie

Een voor compenserende natuurbouw geschikte locatie is het poldertje direct ten zuidoosten van de veerhaven Perkpolder. Het gehele poldertje van circa 18 ha zal zich, nadat plaatselijk afgravingen zijn uitgevoerd en het afwateringsstelsel (gedeeltelijk) is uitgeschakeld, als een inlaag-natuurgebied kunnen ontwikkelen.

Voor optimale natuurontwikkelingen hier is een vereiste dat de weg langs de zeedijk voor alge-

figuur 8.17 Compenserende natuurbouw tracé 5



figuur 8.18 Compenserende natuurbouw tracé 5, aanvullende locatie



tabel 8.30 Kwantificering effecten ecologie, oppervlakteverlies in hectaren.

Aspect	Tunnels				Bruggen		
	3-BT	4W-BT	4W-EW	5-BT	3-BB	4W-BB	5-BB
Absoluut verlies aan natuurgebied in bouwfase Westerschelde	52	10	10	36	49	32	56
Gebied, waarin verlies aan natuurwaarden in bouwfase Westerschelde	27	7	8	12	27	12	12
Totaal verlies in bouwfase	79	17	18	48	76	44	68
Absoluut verlies aan natuurgebied in eindfase Zuid-Beveland	1,5	0	0	0	1,5	0	0
Westerschelde	35	10	10	17	34	25	36
Zeeuwsch-Vlaanderen	0	0	0	1	0	0	1
Gebied, waarin verlies aan natuurwaarden in eindfase Zuid-Beveland	3,5	0	0	0	3,5	0	0
Westerschelde	27	7	8	12,5	25,5	12,5	13
Zeeuwsch-Vlaanderen	0	0	0	2,5	0	0	2,5
Totaal verlies in eindfase	67	17	18	33	64,5	27,5	52,5

Tabel 8.31 Oppervlakte voor compenserende natuurbouw (in hectaren)

Tracé	Oppervlakte	Opmerkingen
3	32	locatie grenst direct aan tracé; complexvorming met aanwezig natuurgebied. Bij huidige ligging hoofdtracé compensatie in locatie tot circa 11 ha mogelijk.
4W	25	locatie ligt geïsoleerd van tracé; complexvorming met aanwezig natuurgebied.
5	18	locatie ligt geïsoleerd van tracé.

Tabel 8.32 Beoordeling effecten ecologie

Ecologische effecten	Tunnels				Bruggen		
	3-BT	4W-BT	4W-EW	5-BT	3-BB	4W-BB	5-BB
Zuid-Beveland	-	-	-	0	-	-	0
Westerschelde	--	--	--	-	--	--	-
Zeeuwsch-Vlaanderen	0	-	-	0	0	0	0
Rangorde	3	2	2	1	3	2	1

meen gebruik wordt gestoten. Uitgangspunt is dat de gehele polder door natuurbouw wordt ingericht.

Kan slechts een gedeelte van het gebied voor dit doel worden aangekocht, dan kan een strook grond langs de buitendijk direct ten westen van de veerhaven van Kruiningen als een tweede (aanvullende) natuurbouwlocatie worden bestemd. Hier ligt, tussen het tracé, de weg evenwijdig aan de dijk en een dreef naar de dijk toe, circa 7 ha die voor natuurbouw geschikt is. Noodzakelijk is hier wel dat het gebied door een aarden wal van de omgeving wordt afgeschermd.

Als richtgetal voor het totale oppervlak voor compenserende natuurbouw bij realisatie van tracé 5 kan 18 ha aangehouden worden.

8.9.6 Westerschelde

De effecten van aanleg en gebruik van de WOV op de onderwater flora en fauna van de Westerschelde zijn - ongeacht het tracé - beperkt van omvang en plaatselijk van aard.

Afgezien van het directe verlies aan intergetijdegebied en onderwaterbodem zijn de overige ingrepen gering van omvang in verhouding tot het natuurlijke sediment transport en de in de bovenloop van de rivier door België uitgevoerde baggerwerkzaamheden.

8.9.7 Samenvatting en vergelijking van de tracés

Om het verlies aan oppervlakten natuurgebied aan te geven zijn de oppervlakten natuurgebied met een "verlies aan natuurwaarden" opgeteld bij de oppervlakten "absoluut verlies".

De bouwperiode met de periode van ecologisch herstel daarna beslaat naar verwachting minimaal tien jaar, waarbij het vooralsnog onzeker is of en in hoeverre sprake zal zijn van ecologisch herstel.

In tabel 8.30 zijn de kwantitatieve effecten van de verschillende tracés samengevat. Alle tracés zijn schadelijk voor natuur en landschap, met name in het buitendijkse gebied. Door natuurbouw kan deze schade worden gecompenseerd.

De gewenste oppervlakte voor natuurbouw verschilt per tracé. Dit komt omdat de omvang van de aantasting per tracé verschilt en omdat de locaties verschillen in de mogelijkheden om natuurbouw uit te voeren.

In tabel 8.31 zijn de oppervlakten van de voor compensatie gewenste terreinen weergegeven.

Geen van de tracés levert "netto" een voordeel voor natuur en landschap op. Ook is geen tracé vanuit de optiek van natuur en landschap onaanvaardbaar. Onderling vergeleken zijn er wel verschillen. De beoordeling van de effecten is in tabel 8.32 samengevat.

De aangegeven rangorde is gebaseerd op de tracés *inclusief* compenserende natuurbouwmaatregelen, op basis van de oppervlakte die in tabel 8.31 zijn vermeld.

De brugoplossingen zijn wat schadelijker dan de tunneloplossingen, door de grotere verstoring van de omgeving en de grotere kans op doodgedrennen vogels.

Realisatie van tracé 5 is voor de ecologie het minst schadelijk. Indien echter de voorgestelde compenserende maatregelen (natuurbouw) worden gerealiseerd zijn de verschillen tussen de tracés onderling gering.

8.10 Cultuurhistorie en archeologie

De effecten op cultuurhistorie en archeologie worden bepaald door verstoring, aantasting of verlies van de cultuurhistorische structuur als geheel en de afzonderlijke cultuurhistorische (vanouds aanwezige) elementen en patronen.

Ten aanzien van de archeologie is het gewenst dat de aanleg zal worden uitgevoerd "onder toezicht oog" van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek en dat waar nodig ruimte voor oudheidkundig bodemonderzoek zal worden gegeven.

De effecten per tracé worden hierna kort beschreven. Aangezien de hier beschreven effecten op cultuurhistorie en archeologie dikwijls ook hun weerslag hebben op het visueel-landschappelijk aspect, wordt voor de eventueel te nemen maatregelen korthedshalve verwezen naar paragraaf 8.11.

8.10.1 Tracé 3

Zuid-Beveland

- geen verlies, aantasting of verstoring van gebieden met een bijzondere cultuurhistorische structuur, wel aantasting van het cultuurhistorisch belangrijk gebied bij Ellewoutsdijk.
- verstoring van enkele oude streekeigen boerderijen met hun landelijke omgeving en van enkele kronkelige watergangen; aantasting van de oude Borsselsedijk met wegtracé, de rechtlijnige verbindende wegtracés van de Korte Noordweg en de Monsterweg en vermoedelijk aantasting van de oude Berendijk en 's Heerenhoeksedijk; verlies van een oud streekeigen landarbeidershuisje.

Maatregelen:

verlies van een oude grensboom voorkomen.

- verstoring van enkele kronkelige watergangen; aantasting van de zeeweringen met wegtracé en van het rechtlijnig verbindend wegtracé van de Korte Zuidweg; verlies van buitendijks gebied, oude karrevelden en oud nog onverhard weggetje.

Zeeuwsch-Vlaanderen

- geen verlies, aantasting of verstoring van gebieden met cultuurhistorisch bijzondere structuur.
- verstoring van de oude dijk met de Willemskerkeweg en van enkele kronkelige watergangen en dijken met wegtracé; aantasting van een oude reliëfrijke huisweide en enkele oude binnendijkjes met wegtracé.

Westerschelde

- tracé 3-BT: aantasting van de openheid van de Westerschelde, verstoring respectievelijk aantasting van de zeewering.
- tracé 3-BB: grotere aantasting van de openheid van de Westerschelde, verstoring van de zeewering.

8.10.2 Tracé 4W

Zuid-Beveland

- geen verlies, aantasting of verstoring van

gebieden met cultuurhistorisch bijzondere structuur.

- de effecten van het noordelijk deel zijn gelijk aan de effecten bij tracé 3.
- verstoring van enkele kronkelige watergangen, de Everingsedijk en de Staartsedijk met wegtracé;
- aantasting van het rechtlijnig verbindend wegtracé van de Korte Zuidweg en van de op de kreekrug slingerende wegtracés van de Grindweg en de Zwinweg; verlies van de oude verbindende Coudorpse weg.

Zeeuwsch-Vlaanderen

- tracé 4W-BT: verstoring van enkele watergangen; aantasting van de oude Smidskreek en vermoedelijk de oude verbinding van de Verkorting.
- tracé 4W-EW: verstoring van enkele watergangen; aantasting van de oude Paardendijk met wegtracé en vermoedelijk de oude verbinding van de Verkorting.
- verstoring van de oude Reuzenhoeksedijk met wegtracé, een watergang en de relatie van enkele cultuurhistorisch belangrijke boerderijen met hun landelijke omgeving;
- aantasting van de oude rechtlijnige verbinding van de Molenweg en het oude wegtracé van de Terneuzense straat.

- tracé 4W-BB: aantasting van het kreekgebied, verstoring van enkele watergangen.

Westerschelde

- de effecten van de oplossingen zijn gelijk aan de effecten bij tracé 3.

8.10.3 Tracé 5

Zuid-Beveland

- verstoring van een watergang.

Zeeuwsch-Vlaanderen

- aantasting van een watergang en van de oude Kalverdijk met beklinderd wegdek.

Westerschelde

- de effecten van de oplossingen zijn gelijk aan de effecten bij tracé 3.

Tabel 8.33 Beoordeling effecten
Cultuurhistorie en archeologie

Aspect	Tracé		
	3	4W	5
cultuurhistorische structuur	--	-	0
cultuurhistorische elementen en patronen	--	-	0
Rangorde	3	2	1

8.10.4 Conclusie

Tracé 5 heeft door zijn ligging en de beperkte lengte vanuit de aspecten cultuur-historie en archeologie de voorkeur. Tracé 3 heeft, met name in Zuid-Beveland, de meeste nadelen.

8.11 Visueel- ruimtelijke aspecten

8.11.1 Algemeen

Voor de beoordeling van de effecten met betrekking tot de visueel-landschappelijke aspecten wordt gekeken naar inpassing van, aanpassing aan, verstoring of aantasting of verlies van de visueel-landschappelijke hoofdstructuur, de afzonderlijke landschapsbeeldkenmerken en de herkenbaarheid van het landschap.

De waarneming vanuit de omgeving naar de weg door bewoners wordt belangrijker geacht dan de ervaring vanaf de weg door automobilisten. Deze weggebruikers ervaren door hun hoge snelheid in het algemeen minder details in het landschap. De afwisseling voor automobilisten moet daarom vooral worden gezocht in de tracering, terwijl voor de bewoners de vormgeving van de weg en de visuele en functionele relatie met de omgeving belangrijk zijn.

De landschappelijke verzorging hierbij is van groot belang. De WOV en de toeleidende wegen zullen altijd schade aanbrengen aan het bestaande landschap, maar een weg op maaiveldhoogte voegt zich altijd het gunstigste in een vlak landschap (een verdiept liggende weg is

meestal nog beter maar wordt gezien hoge kosten en mogelijke effecten op bodem en grondwater zelden toegepast in Nederland). De negatieve effecten zullen daarom hoofdzakelijk optreden bij de nodige aanpassingen van de overige infrastructuur. Ten behoeve van de onderlinge bereikbaarheid van de gebieden aan weerszijden van de weg zal waar mogelijk het bestaande netwerk van wegen gehandhaafd blijven. Bij een autoweg bestaat de aanpassing meestal uit ongelijkvloerse kruisingen.

Door het toepassen van de volgende maatregelen kunnen de effecten beperkt worden:

- het contrast behouden tussen het meer besloten karakter van het centraal in de Zak van Zuid-Beveland gelegen kleinschalig nieuwlandgebied en het meer open karakter van de Borssele en Ellewoutsdijkpolder. Daarvoor de toeleidende weg dan ook zo weinig mogelijk begeleiden met opgaande beplanting in de meer open polders en zeker geen opgaande beplanting aanbrengen daar waar de toeleidende weg de structurerende hoofdrichting verbreekt. Door het achterwege blijven van de beplanting wordt de barrièrewerking visueel niet benadrukt;
- bestaande wegen met structurerende werking in het landschap behouden, ook bij ongelijkvloerse kruisingen de bestaande tracering zo veel mogelijk volgen door het zandlichaam direkt langs de bestaande weg te leggen;
- bestaand profiel en tracé van dijken behouden;
- bij kruisingen en aansluitingen (verdwenen) dijken accentueren met boombeplanting;
- bijzondere situaties als aansluitingen en voorzieningen verduidelijken vanaf de weg en afschermen naar de omgeving onder meer door opgaande beplanting toe te passen; de directe omgeving van buurtschappen eveneens afschermen naar de toeleidende weg (met aansluitingen en voorzieningen);
- de voor Zeeland schaarse bosjes behouden of compenseren;
- streekeigen plattelandsbebouwing behouden en de relatie met de rustige landelijke omgeving waar nodig herstellen door tussen de weg en de bebouwing opgaand landschappelijke beplanting aan te brengen al dan niet met 'groene' geluidswerende voorziening;
- ter compensatie van verlies en verstoring van natuur is natuurbouw in het landschap het beste in te passen nabij de zeewering, bijvoorbeeld bij de aanlandingspunten. Er is alleen sprake van natuurbouw, wanneer het ecologisch perspectief gunstig is door een voldoende grote oppervlakte en een verzekerde rust.

- nabij aansluitingen en kruisingen, in overhoeken en dergelijke is natuurtechnische landschapsbouw toe te passen, dat wil zeggen het ecologisch perspectief is hier niet gunstig door een door wegen ingeklemde locatie of door een beperkte oppervlakte. Min of meer spontane natuurontwikkeling echter kan het landschap vernieuwen en een goedkoop beheer bevorderen. Hierbij wordt onder meer gedacht aan (broek)bosjes, plasjes, rietmoerassen en kruidenrijk grasland.
- in het buitendijks gebied zijn eb en vloed, slikken en platen te behouden door zo veel mogelijk gebruik te maken van pijlers in plaats van damvakken;
- de rust en het milieu rondom de kern Borssele is in relatief korte termijn sterk in negatieve zin veranderd; een in dit kader op te stellen en uit te voeren landschapsplan (waarin aandacht voor ontwikkeling van natuur, landschap, recreatie en landbouw) kan er toe bijdragen dat het landschap (en dan ook de leefomgeving) van Borssele verbetert.

De effecten en specifieke maatregelen per tracé worden hierna kort beschreven. De Westerschelde wordt hierbij gezien als rivier met begeleidend buitendijks gebied, inclusief de bijbehorende zeedijk.

8.11.2 Tracé 3

Zuid-Beveland

- gunstige inpassing in de visueel-landschappelijke hoofdstructuur, uitgezonderd afsnijding buitendijks gebied.
- verstoring van de relatie van enkele beeldbepalende streekeigen boerderijen met hun omgeving en enkele watergangen met structurerende werking; aantasting van de Borsseledijk en de Nieuwe Kraaijertsedijk, aantasting van de structurerende hoofdrichting door afbuiging van de Korte Noordweg en de Monsterweg; gunstige aanpassing van de omgelegde S10 met aansluiting aan de visueel-landschappelijke hoofdstructuur;
- maatregelen nemen door natuurtechnische landschapsbouw toe te passen onder meer bij de ongelijkvloerse aansluitingen van de omgelegde S11 respectievelijk op de omgelegde S11 en van de omgelegde S10 en bij de voormalige S11 en S10.
- verstoring van enkele watergangen met structurerende werking; aantasting van de zeewering en de structurerende hoofdrichting

door afbuiging van de Korte Zuidweg; gunstige inpassing in de structurerende hoofdrichting maar verlies van buitendijks gebied en het meer natuurlijke landschap nabij Ellewoutsdijk;

Maatregelen:

zo mogelijk verschuiving van het tracé naar het noorden waarbij minder of geen buitendijks gebied verloren gaat; het tolplein en het benzineverkooppunt met parkeerterrein inpassen in het meer open gebied door een 'landschappelijk kunstwerk' van dijklichamen.

Zeeuwsch-Vlaanderen

- redelijke inpassing in de visueel-landschappelijke hoofdstructuur.
- verstoring van enkele dijken, de leefomgeving van de buurtschappen De Knol en Wulpenbek en enkele watergangen met structurerende werking; aantasting van de afschermende groenvoorziening van Dow Benelux, een fraai graslandgebiedje en enkele binnendijken;

Maatregelen:

het benzineverkooppunt inpassen ten noorden van Wulpenbek en de toeleidende weg met aansluiting (indien mogelijk door middel van een halfklaverblad ten noorden van de S21) iets te verschuiven naar het westen.

Westerschelde

- tracé 3-BT: aantasting openheid; verstoring van logisch herkenbaar beeld door zogenaamde halve brug over een zeearm; verstoring respectievelijk aantasting van de zeewering.
- tracé 3-BB: in hogere mate aantasting openheid; gunstig logisch herkenbaar beeld door eensoortige brug van oever tot oever over een zeearm; verstoring van de zeewering.

8.11.3 Tracé 4W

Zuid-Beveland

- grotendeels gunstige inpassing in de visueel-landschappelijke hoofdstructuur, de gehele oostelijke helft uitgezonderd.
- effecten noordelijk deel gelijk aan tracé 3;
- verstoring van enkele watergangen met structurerende werking, de Everingsedijk en

Staartsedijk en de herkenbare rustige omgeving van het Zuidgors; aantasting van de rechthoekige structurele hoofdrichting door afbuiging van de Korte Zuidweg, barrièrewerking door afsnijding van de Coudorpseweg en Papotweg, aantasting van de herkenbaarheid van het landschap door de ombuiging van de Zwinweg;

- gunstige aanpassing aan de bedijkte grens van het centraal in de Zak van Zuid-Beveland gelegen kleinschalig nieuwlandgebied en gunstige inpassing in de rechthoekige structurele hoofdrichting tot de Grindweg, vanaf hier ongunstige inpassing in de schilvormige structurele hoofdrichting, zodat de negatieve effecten vooral ontstaan bij de nodige aanpassing van de overige infrastructuur;

Maatregelen:

zo mogelijk het tracé in de Everingepolder meer noordoostelijk projecteren, beter aansluitend op de verkaveling in het gebied en met een kortere doorsnijding van de schorren bij Zweemersdam.

Zeeuwsch-Vlaanderen

- tracé 4W-BT: matige inpassing in de visueel-landschappelijke hoofdstructuur; aantasting van kreek; verlies van bosjes en vermoedelijk de verbinding van de Verkorting.
- tracé 4W-EW: zeer ongunstige inpassing in de visueel-landschappelijke hoofdstructuur; verstoring van de rustige leefomgeving van de buurtschappen De Griete en De Val; aantasting van de rechtlijnige structurele hoofdrichting door schuine doorsnijding en van de Paardendijk; verlies van bosjes en vermoedelijk van de verbinding de Verkorting.
- ongunstige inpassing in de visueel-landschappelijke hoofdstructuur; verstoring van de Reuzenhoeksedijk, een watergang met structurerende werking en de relatie van enkele fraaie streekeigen boerderijen met hun omgeving;
- aantasting van de rechthoekige structurele hoofdrichting door deels schuine doorsnijding en de herkenbaarheid van de Otheensche kreek;

- tracé 4W-BB: ongunstige inpassing in de visueel-landschappelijke hoofdstructuur; aantasting van het rustig en natuurlijk karakter van het kreek- en landbouwgebied; verlies van bosjes.

Maatregelen

de Otheensche kreek zo min mogelijk afdam-

men; het krekengebied in de Margarethapolder zoveel mogelijk ontzien.

Westerschelde

- tracé 4W-BT en 4W-EW: effecten nagenoeg gelijk aan de effecten van tracé 3-BT.
- tracé 4W-BB: effecten nagenoeg gelijk aan de effecten van tracé 3-BB.

8.11.4 Tracé 5

Zuid-Beveland

- gunstige inpassing in de visueel-landschappelijke hoofdstructuur; aantasting van het agrarisch gebied;

Maatregelen:

zo veel mogelijk gebruik maken van de infrastructurerende situatie.

Zeeuwsch-Vlaanderen

- gunstige inpassing in de visueel-landschappelijke hoofdstructuur.
- aantasting van een watergang met structurerende werking en van de Kalverdijk;

Maatregelen:

tracé indien mogelijk naar het noorden verschuiven.

Westerschelde

- tracé 5-BT: effecten nagenoeg gelijk aan de effecten van tracé 3-BT.
- tracé 5-BB: effecten nagenoeg gelijk aan de effecten van tracé 3-BB.

8.11.5 Conclusie

Tracé 5 verdient uit het oogpunt van het visueel landschappelijk aspect vanwege zijn ligging en geringe lengte de voorkeur. Daarop volgt het tracé 3 en tenslotte het tracé 4W. Tracé 4W-EW wordt door de doorsnijding van de Kleine Huisenspolder slechter beoordeeld dan tracé 4W.

Tabel 8.34 Beoordeling effecten
Visueel ruimtelijke
aspecten

Aspect	Tracé		
	3	4W	5
visueel-landschappelijke hoofdstructuur	-	--	0
landschapsbeeld-kenmerken	-	--	0
herkenbaarheid van het landschap	-	--	0
Rangorde	2	3	1

In alle tracés vormt een brugoplossing een in het landschap logischer en herkenbaarder beeld dan een brug-tunneloplossing.

8.12 Volksgezondheid en externe veiligheid

8.12.1 Volksgezondheid

De mate van onder- of overschrijding van milieukwaliteitsdoelstellingen kan worden gehanteerd als een beoordelingscriterium voor de volksgezondheid. In paragraaf 8.6.3 zijn de berekende immissieconcentraties getoetst aan deze milieukwaliteitsdoelstellingen.

Voor NO_x - beschouwd als NO_2 - vindt op korte afstand van de weg (minder dan 100 m) overschrijding van de norm plaats. Bij tunnels wordt in de omgeving van de tunnelopening de toetsingsconcentratie voor NO_x tot op grotere afstand, namelijk 250 m bij tracés 4W-BT en 4W-EW en 200 m bij de tracés 3 en 5, overschreden.

In het jaar 2000 zou dat bij gelijkblijvende achtergrondconcentraties maximaal 170 en 140 m worden (door emissiebeperkende maatregelen).

Overschrijding van de norm hoeft overigens niet direct te leiden tot effecten. Bij de formulering van milieukwaliteitsdoelstellingen is namelijk rekening gehouden met een aanzienlijke veiligheidsfactor.

Over de grootste lengte van de tracés is binnen een afstand van 100 m geen woonbebouwing aanwezig. Alleen bij Kruiningen ligt woonbebouwing op zo'n korte afstand dat daar bij het nulalternatief een overschrijding optreedt met circa $5 \mu\text{g}$ per m^3 .

Een dergelijke geringe overschrijding van de milieukwaliteitsdoelstelling zal geen directe gevolgen hebben voor de volksgezondheid. Of er bij enkele gevoelige personen, zoals CARA-patiënten, effecten optreden is nog niet bekend [16].

In de zomermaanden kunnen perioden met verhoogde luchtverontreiniging voorkomen. Dit wordt mede bepaald door fotochemische reacties en meteorologische omstandigheden. Dergelijke perioden kunnen echter ook in de wintermaanden voorkomen en worden dan gekenmerkt door een oostelijke circulatie.

De toename van de luchtverontreiniging door het realiseren van een WOV mag, in perioden met verhoogde luchtverontreiniging als verwaarloosbaar worden beschouwd.

8.12.2 Externe veiligheid

Land

Algemeen

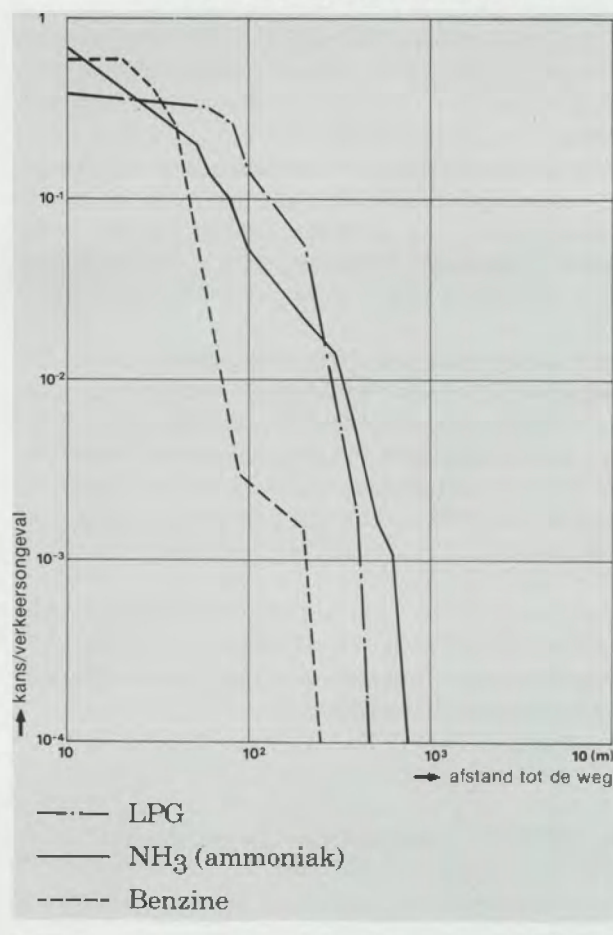
Externe veiligheid betreft - in dit verband - met name het risico voor de omwonenden en mede-gebruikers als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen langs een bepaalde route.

In het algemeen wordt externe veiligheid uitgedrukt als combinatie van twee factoren:

- de frequentie (aantal ongevallen per jaar), waarmee zich een zodanig ernstig verkeersongeval voordoet, dat daardoor een gevaarlijke stof vrijkomt die een bedreiging vormt voor de omgeving;
- de omvang van de mogelijke gevolgen voor de omgeving als gevolg van een dergelijk ongeval.

De frequentie is het produkt van een aantal factoren, zoals de ongevalsfrequentie, het aantal transporten per tijdseenheid en de kans op blootstelling. Omdat deze beschouwing over externe veiligheid betrekking heeft op nog te ontwerpen

figuur 8.19 Kans op dodelijk letsel gegeven een ernstig verkeersongeval



en aan te leggen wegen is het niet mogelijk om op voorhand al voor verkeersveiligheid onderscheid te maken tussen de verschillende tracés.

Er wordt vanuit gegaan dat alle tracés in principe volgens dezelfde richtlijnen worden ontworpen en dus eenzelfde ongevalsfrequentie per km zullen hebben. Het aantal transporten gevaarlijke stoffen na de verandering van de infrastructuur in Zeeland is niet bekend.

Bovengenoemde punten geven aanleiding tot de stelling dat de ongevalsfrequenties voor de diverse tracés niet geschat kunnen worden. Landelijke cijfers geven aan dat de verkeersveiligheid op wegen per 100 m weglengte kunnen verschillen met een factor 100.

Vermeld kan worden dat de ongevalsfrequentie in de orde ligt van 1 ongeval per jaar per 10 miljoen voertuigkilometers.

Op grond van het bovenstaande zal duidelijk zijn dat de beschouwing over externe veiligheid globaal van karakter zal moeten blijven.

Het vervoer van gevaarlijke stoffen kent een grote variëteit in samenstelling.

In een voor de provincie Zuid-Holland uitgevoerde studie [37] is voor drie representatieve stoffen (LPG, ammoniak en benzine) het individueel risico berekend gegeven een ernstig verkeersongeval.

In figuur 8.19 is het resultaat van deze studie samengevat. In de figuur is aangegeven hoe groot de kans is op dodelijk letsel als gevolg van een ernstig verkeersongeval, als functie van de afstand tot de weg. In de figuur neemt van boven naar beneden de kans op dodelijk letsel af en van links naar rechts de afstand tot de weg toe.

In het rapport is de kans op een verkeersongeval van een transport met gevaarlijke stoffen geschat op 10^{-4} per jaar. Gecombineerd met een kans op dodelijk letsel van 10^{-2} per verkeersongeval, kan uit figuur 8.19 worden afgeleid dat voor de genoemde stoffen een "individueel risico" op dodelijk letsel geschat kan worden van 10^{-6} per jaar op de volgende afstanden:

benzine	70 meter
LPG	280 meter
ammoniak	320 meter

Ter toelichting kan nog worden opgemerkt dat diverse ongewenste gebeurtenissen in deze studie zijn verwerkt, de getallen zijn dus niet op één type ongeval gebaseerd.

Wordt uitgegaan van het slechtste type ongeval (met een zeer kleine kans van voorkomen, ook wel Maximum Credible Accident (M.C.A.) genoemd) dan gelden de volgende afstanden:

benzine	200 meter
LPG	500 meter
ammoniak	850 meter

Op grotere afstanden treedt geen dodelijk letsel meer op.

Externe veiligheid per tracé

Ten behoeve van een vergelijking van de externe veiligheidsaspecten behorende bij de tracés wordt als belangrijkste toets gebruikt het criterium of de woonbebouwing wel of niet op een afstand groter dan 300 meter van het tracé ligt.

Routes die woonbebouwing op een afstand groter

dan 300 meter passeren worden voor het extern veiligheidsrisico als gelijkwaardig beoordeeld.

Het toepassen van maximale afstanden behoren bij MCA's wordt, gegeven de geringe kans van voorkomen in combinatie met de vermelde grote onzekerheid in verkeersintensiteit en ongevals-frequentie, vooralsnog achterwege gelaten. In dezelfde context moet de beoordeling van externe veiligheid in relatie tot incidentele woonbebouwing worden gezien. Dit aspect wordt in de beoordeling dan ook niet meegenomen.

De verschillende tracés worden afzonderlijk aan het genoemde criterium getoetst.

Tunnels

Van de Westerschelde kruisende transporten van de hier bedoelde "gevaarlijke stoffen" zijn geen gegevens voorhanden die een inzicht bieden in de aard en omvang van deze transporten over meerdere jaren. Wel kan in het algemeen worden gesteld dat het vervoer van deze stoffen met name plaatsvindt via het veer Kruiningen-Perkpolder. Op de lijn Vlissingen - Breskens wordt uitsluitend gevaren met veerscheep van het gesloten type. Deze zijn niet geschikt voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Voor elk van de drie tracés geldt dat de oeververbinding gedeeltelijk als tunnel kan worden uitgevoerd.

Voor 1988 is nagegaan welke transporten met het veer zijn overgezet (Bijlage 7). Uit dit overzicht blijkt dat er in 1988 circa 7000 transporten van "gevaarlijke stoffen" werden vervoerd. Van deze transporten mag 45% door een tunnel zonder bijzondere brandwerende voorzieningen (categorie II) rijden. Indien de tunnelbuis is voorzien van brandwering (categorie I) - wat voor de WOV tunnels de bedoeling is - kunnen 80% van deze transporten van de vaste oeververbinding gebruik maken.

Het nul-alternatief

Het nul-alternatief omvat de handhaving van de beide veerdiensten en een verbetering van de infrastructuur in Zeeuwsch-Vlaanderen van met name de N58, N60 en N61. Het verbeteren van wegverbindingen is ook gewenst indien geen WOV wordt gebouwd.

Indien de verbetering van de wegen inhoudt dat de wegen niet meer door de bebouwde kommen

leiden, dan wordt de situatie met betrekking tot externe veiligheid beter dan in de huidige situatie.

Ook de afzonderlijke afwikkeling van langzaam verkeer (parallelwegen) verhoogt de externe veiligheid. In het algemeen geldt dat de veiligheid zal toenemen omdat verwacht mag worden dat een verbetering van de infrastructuur zal leiden tot een hogere verkeersveiligheid en daardoor tot een lagere ongevalsfrequentie. In de buurt van Kruiningen lopen de rijkswegen N60 en rijksweg 758 op een afstand van circa 180 respectievelijk 30 m van de bebouwde kom. In dit alternatief wordt geen significante verandering van de transportstroom gevaarlijke stoffen verwacht.

Tracé 3

Tracé 3 loopt van Nieuwdorp naar de N60 ten zuiden van Terneuzen tussen het industriecomplex Dow Benelux en de bebouwde kom van Terneuzen door. Het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt geconcentreerd op dit traject (volledige bruguitvoering).

Het gehele tracé loopt verder dan 300 meter uit de bebouwde kom en voldoet als zodanig aan het criterium. Voor de externe veiligheid is tracé 3 beter dan de huidige situatie en het nul-alternatief met wegen door de bebouwde kom.

Realisatie van tracé 3 zal leiden tot een toename van het vervoer over de A58 tussen Kruiningen en Goes-Nieuwdorp. Getoetst aan het criterium heeft dit voor de externe veiligheid geen bijzondere gevolgen.

Indien de Kanaalzone (Terneuzen-Sluis-Gent) het eind- of beginpunt van het transport is, vermindert daardoor het vervoer in Zeeuwsch-Vlaanderen over de N58, N60 en N61, wat leidt tot een verbetering van de externe veiligheid.

Het tracé loopt op enige honderden meters afstand van Dow-Benelux bij Terneuzen. Alleen ongevallen waarbij een transport van LPG of ammoniak is betrokken kunnen - bij MCA type ongevallen - gevolgen hebben voor dit complex. De maximale afstand waarop in het geval van een ongeval met LPG nog schade kan ontstaan is berekend op circa 500 meter. Buiten deze afstand treden geen effecten meer op, noch voor installaties, noch voor personen. De kans op een ongeval met dergelijke gevolgen is klein, circa 1×10^{-5} per ongeval, gegeven een ernstig verkeersongeval.

Als gevolg van een MCA ongeval waarbij ammoniak vrijkomt kan een wolk ammoniak het terrein op drijven. De maximale lengte van een dergelijke wolk (vanaf de weg gemeten) is circa 800 meter. Binnen deze afstand is het niet uit te sluiten dat personen er gezondheidsschade van ondervinden. Schade aan installaties doet zich hierbij niet voor. De kans dat, gegeven een ernstig verkeersongeval waarbij een transport van ammoniak is betrokken, een dergelijke wolk ontstaat is 1 op 1.000.

Tracé 4W

Tracé 4W heeft hetzelfde begin- en eindpunt als tracé 3 doch loopt ten oosten van Terneuzen. Het tracé loopt overal op een afstand groter dan 300 meter langs de bebouwde kom. Toetsing aan het gestelde criterium toont aan dat er voor de externe veiligheid geen verschil is tussen tracé 3 en tracé 4W.

Tracé 5

Het korte tracé 5 loopt overal op een afstand groter dan 300 meter langs de bebouwing. Het vervoer van gevaarlijke stoffen vindt over hetzelfde traject in Zeeuwsch-Vlaanderen plaats als thans het geval is. (Vervoer van gevaarlijke stoffen via Vlissingen - Breskens vindt thans niet of nauwelijks plaats).

Leidt de verbetering van de wegen in Zeeuwsch-Vlaanderen tot wegen ruim buiten de bebouwde kom dan ontstaat een situatie die als iets slechter kan worden beoordeeld dan tracé 3 en 4W en als beter dan de huidige situatie.

Omdat thans via Vlissingen - Breskens vrijwel geen gevaarlijke stoffen worden vervoerd is het

niet te verwachten dat vervoersrichtingen in Zeeland zich sterk zullen wijzigen.

Conclusie

Samenvattend kunnen de tracés met betrekking tot externe veiligheid ten opzichte van het nul-alternatief als een verbetering worden beschouwd. Tussen de tracés 3, 4W en 5 is geen noemenswaardig onderscheid te maken.

Westerschelde

Naast het aspect externe veiligheid op land is de externe veiligheid van het scheepvaartverkeer op de Westerschelde beschouwd.

Op de Westerschelde worden in het nul-alternatief personen en auto's met veerponten overgezet. Bij elke Westerscheldekruising treden als gevolg hiervan concentraties van personen op. De veerdiensten vinden "gelijkvloers" met het overige scheepvaartverkeer op de Westerschelde plaats. De voorgestelde vaste oververbindingen - brug of tunnel - zijn daarentegen "ongelijkvloerse" kruisingen. Bovendien zullen personen en auto's de Westerschelde in minder grote concentraties kruisen.

Op deze aspecten kan de realisatie van een van de voorgestelde vaste oeververbindingen als een verbetering op het aspect externe veiligheid worden beschouwd. Daarbij scoren de tracés 3 en 4W enigszins beter dan tracé 5, aangezien bij de laatste tussen Vlissingen en Breskens een volwaardige veerdienst wordt gehandhaafd.

Er is nog weinig bekend over de risico's op het gebied van de externe veiligheid bij het vervoer van gevaarlijke stoffen in relatie tot een vaste oeververbinding (brug of tunnel).

In het kader van deze Tracénota-MER is besloten het aspect externe veiligheid te bezien van de oeververbindingen in relatie met het vervoer per schip van LPG.

Het individueel risico, dat wil zeggen de kans dat een persoon als gevolg van een LPG explosie letsel oploopt, kan bij LPG transporten worden gesteld op 7×10^{-8} per 100.000 ton per kleine gastanker vervoerd LPG. In de definitie van individueel risico wordt uitgegaan van een persoon, die zich een jaar lang 24 uur per dag in de directe nabijheid van de transportroute bevindt. Voor personen die de oeververbinding passeren

Tabel 8.35 Beoordeling effecten
Externe veiligheid

	Tracé		
	3	4W	5
Externe veiligheid			
Vaste land	++	++	+
Westerschelde	0	0	0
Rangorde	1	2	3

daalt het werkelijke risico zeer sterk. Voor een forens die dagelijks de oeververbinding passeert is het risico berekend op circa 8×10^{-11} .

Bij het transport van LPG met grotere gastankers zal een explosie krachtiger kunnen zijn, maar is de kans op een dergelijke explosie - door het geringere aantal transporten - kleiner.

Een bijdrage per activiteit aan het individueel risico van 10^{-6} tot 10^{-8} mag op basis van de huidige normen als acceptabel worden beschouwd. De bijdrage aan het individueel risico van gebruikers van de vaste oeververbinding is derhalve aanvaardbaar.

Het effect van een dergelijke calamiteit op de constructie van de oeververbinding is in verband met deze rapportage nagegaan. Gekozen is voor explosie van een LPG gaswolk onder een hangbrug met een doorvaarthoogte van 54 m. Twee situaties zijn doorgerekend:

- een half bolvormige gaswolk met een straal van 15 m, en een dikte van 10 m, en
- een half bolvormige gaswolk met een straal van 10 m en eveneens 10 m dik, gecombineerd met een laag gas van 5m dikte.

Uit de berekeningen [23] blijkt dat meteen na een explosie onder of direkt nabij de hangbrug gedurende circa 100 milliseconden een druk van circa 300 millibar kan ontstaan. Voor een mens is een dergelijke druk nog net acceptabel, voor de hoofdconstructie van de hangbrug heeft een dergelijke druk geen gevolgen. Wel kan door vervorming plaatselijk schade ontstaan aan het rijdek van de brug.

Conclusie

Het individueel risico bij het gebruik van de vaste oeververbinding blijft ruim onder de als acceptabel vastgestelde norm. De schade aan de brug bij een LPG explosie onder of nabij de brug blijft beperkt.

8.13 Ligging hoofdtracés

Vanuit een aantal invalshoeken is voorgesteld de ligging van de hoofdtracés te verleggen.

Tracé 3

Vanuit het aspect *natuur en landschap* voorgesteld het tracé in Zuid-Beveland, nabij de Inlaag

1887, te verschuiven van de zuidzijde naar de noordzijde van een hier aanwezige kavelsloot.

Door deze verschuiving is er tussen het tracé en de Westerscheldedijk meer ruimte beschikbaar voor compenserende natuurbouw, en wordt het natuurgebied als geheel minder zwaar door het wegverkeerslawaaï belast.

Vanuit het *visueel-ruimtelijke* aspect wordt eveneens voorgesteld het tracé eniszins naar het noord-oosten te verschuiven zodat de huidige Westerscheldedijk niet door het tracé wordt doorsneden, waardoor er bij realisatie van het tracé minder buitendijks gebied verloren gaat.

Ook vanuit het aspect *bodem, grond- en oppervlaktewater* is voorgesteld het tracé nabij de Inlaag 1887 te verleggen, met name vanwege de zettinggevoeligheid van het gebied

Deze suggesties zijn besproken in het projectteam dat de tracénota heeft opgesteld. Daarbij is besloten *niet* tot verlegging van het hoofdtracé over te gaan.

De huidige ligging van het hoofdtracé beperkt de snijschade en het oppervlakteverlies voor de landbouw op de meest optimale wijze. De doorsnijding van de Westerscheldedijk biedt de mogelijkheid om het tolplein in een door dijken omgeven locatie te realiseren, waardoor de hinder door deze voorziening op Zuid-Beveland beperkt blijft. Het verlies aan buitendijks gebied is overigens gering.

Tracé 4W

Voor het tracé 4W werden eveneens suggesties gedaan om het hoofdtracé te verleggen.

Vanuit de *visueel-ruimtelijke* aspecten is voorgesteld het tracé in de Everingepolder een meer noord-oostelijke ligging te geven, waardoor beter kan worden aangesloten op de verkaveling van het gebied en een kortere doorsnijding van het schorregebied plaats vindt.

Vanuit de aspecten van *bodem, grond- en oppervlaktewater* is voorgesteld het tracé in de Ellewoutsdijkpolder en nabij het aanlandingspunt op Zuid-Beveland in de Everingepolder te verleggen met name vanwege de zettinggevoeligheid van het gebied en de dunne deklaag nabij het aanlandingspunt.

Het projectteam heeft deze suggesties besproken en besloten niet over te gaan tot verlegging van het hoofdtracé.



Hoewel beseft wordt dat het tracé met name in het oostelijk deel van de Ellewoutsdijkpolder de landschappelijke structuur verstoord geeft een verlegging van het aanlandingspunt - gezien de morfologie van de Westerschelde - aanzienlijke kostenconsequenties.

Bovendien wordt door een verlegging van het aanlandingspunt of de Slikken van Everingen, of de Plaat van Baarland doorsneden.

De ligging van het tracé in de Ellewoutsdijkpolder is gegeven het aanlandingspunt van de oeververbindingen en de ligging van het tracé in de Borsselepolder niet te verbeteren.

Hoofdstuk 9

VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN

9.1 Inleiding

In hoofdstuk 8 zijn de effecten beschreven voor een aantal aspecten die relevant worden geacht bij de beoordeling van de verschillende tracés.

Deze aspecten kunnen in 3 hoofdgroepen worden onderscheiden:

- **Ontwikkeling Zeeland**
waaronder ruimtelijke hoofdstructuur, (8.2 en 8.3), verkeer en vervoer (8.4), economie (8.5) en verzorgingsstructuur (8.6) worden gerangschikt.
- **Milieu, Natuur en landschap**
waaronder geomorfologie (8.7), milieuhygiëne (8.8), landbouw (8.5.2), natuur en landschap (8.9), cultuurhistorie en archeologie (8.10), visueel landschappelijke elementen (8.11) en Volksgezondheid en externe veiligheid (8.12) worden gerangschikt.
- **Kosten, exploitatie**
(7.6)

In dit hoofdstuk worden de in de hoofdstukken 7 en 8 per aspect weergegeven effecten vergeleken voor de verschillende tracés. De varianten 4W-EW en 5V worden in deze vergelijking daarbij alleen vermeld wanneer ze zich duidelijk van respectievelijk 4W en 5 onderscheiden.

Opgemerkt wordt dat de in hoofdstuk 8 beschreven effecten steeds zijn beoordeeld ten opzichte van het nul-alternatief. In die zin verhouden zij zich positief of negatief ten opzichte van de nul-alternatief. De mate waarin die positieve of negatieve verhouding zich - via de beschreven effecten - laat blijken bepaalt de rangorde van de tracés voor de verschillende aspecten.

Bij het aangeven van de rangorde kan op zich geen nuancering in de onderlinge verschillen worden aangegeven. Om toch enige nuancering aan de gegeven rangorde toe te voegen wordt een extra kenmerk toegevoegd. Het rangordenummer wordt in een blok met grijs tint geplaatst waarbij - naast wit - twee grijs tinten worden gehanteerd.

Weinig onderling verschil wordt aangegeven met dezelfde tint, enig verschil met één, en veel verschil met twee gradaties tintverschil. Hierdoor is enige nuancering in de onderlinge verschillen aan te brengen.

In het blok Milieu, Natuur en Landschap wordt nader ingegaan op het meest milieuvriendelijke alternatief.

9.2 Ontwikkeling Zeeland

9.2.1 Ruimtelijke hoofdstructuur

Binnen die aspecten zijn de planologie en de invloed op kabels, leidingen en walraderketen aan de orde.

De gevolgen voor walraderketen, kabels en leidingen worden in het ontwerp voor de verschillende tracés meegenomen, er treden derhalve geen verschillen op.

Wat de planologie betreft blijkt uit de effecten dat de tracés 3 en 4W het best in de ruimtelijke hoofdstructuur passen en deze zullen kunnen versterken, ten opzichte van de huidige situatie. Het tracé 5 zal weinig positief effect hebben.

Uit de beoordeling van de effecten uit tabel 8.1 blijkt dat aan tracé 3 en 4W duidelijk de voorkeur moet worden gegeven boven 5 en dat 3 vanwege een iets beter effect voor de regionale structuur een lichte voorkeur boven 4W heeft. Tracé 5 biedt nauwelijks voordelen ten opzichte van de huidige situatie.

De rangorde voor dit aspect is derhalve 3, 4W en 5 waarbij het verschil tussen 3 en 4W gering is en tussen 4W en 5 groter.

Tracé	3	4W	5
	1	2	3

9.2.2 Verkeer en vervoer

De effecten voor het wegverkeer zijn aan de hand van een groot aantal deelaspecten zoals tijdswinst, verkeersveiligheid, verandering verkeersstromen, openbaar vervoer, langzaam verkeer en invloed op het bestaande wegennet beschreven.

Zoals uit tabel 8.2 en 8.3 waarin deze effecten zijn weergegeven blijkt, wordt bij de centrale tracés de meeste tijdswinst geboekt ten opzichte van de huidige situatie. De verkeerstoename ten opzichte van de huidige verbindingen is voor alle 3 de tracés min of meer gelijk voor wat de WOV betreft.

Bij 3 en 4W wordt het veer Vlissingen-Breskens voor autoverkeer opgeheven, wat ten opzichte van 5 waar dat niet gebeurt, een duidelijk nadeel is. Doordat de WOV meer verkeer genereert neemt de verkeersonveiligheid ten opzichte van de huidige situatie toe. Tussen de tracés zijn er weinig verschillen, 3 en 5 zijn iets minder ongunstig dan 4W voor dit deelaspect. Voor openbaar vervoer en langzaam verkeer zal deze nieuwe verbinding weinig verandering teweeg brengen ten opzichte van de huidige situatie.

De verschillen tussen 3 en 4W zijn zeer gering. Er is gelet op de iets grotere tijdswinst en een iets kleiner effect op de verkeersonveiligheid een lichte voorkeur voor tracé 3.

Het verschil tussen de centrale tracés en 5 wordt bepaald door het feit of de te behalen reistijdswinst - bij tracé 3 en 4W duidelijk meer dan bij tracé 5 - opweegt tegen het feit dat bij 3 en 4W door het opheffen van de autoveerdienst Vlissingen-Breskens verkeersrelaties verdwijnen, wat bij 5 niet gebeurt.

Aan de tijdswinst wordt gelet op een van de hoofddoelstellingen, de barrièrewerking van de Westerschelde voor het verkeer te verminderen, het meeste gewicht toegekend. Vandaar de rangorde voor dit aspect 3, 4W en 5.

Tracé	3	4W	5
	1	2	3

Voor het scheepvaartverkeer is het verschil tussen brug en tunnel van wat meer belang dan het tracé. Zoals uit tabel 8.4 blijkt is voor de extreem hoge vaart de brugoplossing bij 5 minder goed.

Omdat bij 5 de hinder na voltooiing voor de scheepvaart minder afneemt dan bij 3 en 4W vanwege het overblijvende autoveer bij Vlissingen-Breskens is 5 qua rangorde iets minder dan 3 en 4W. De rangorde voor de scheepvaart is 3 en 4W en daarna 5.

Tracé	3	4W	5
	1	2	3

9.2.3 Economie

Binnen dit aspect worden de deelaspecten economie en recreatie en toerisme behandeld.

Voor zowel algemene economie en recreatie en toerisme overheerst dat vooral de centrale tracés betere voorwaarden voor verdergaande ontwikkelingen op het gebied van economie en toerisme zullen kunnen scheppen. Dat blijkt duidelijk uit de tabellen 8.5 voor de algemene economie en 8.9 voor recreatie en toerisme. Een aantal economische ontwikkelingen in Midden-Zeeland en de kanaalzone zullen bij de centrale tracés meer kansen krijgen dan bij 5.

Aan tracé 3 wordt ten opzichte van 4W een geringe voorkeur gegeven omdat 3 westelijker ligt en direkter de economische zwaartepunten in Zeeland verbindt. Tracé 5 biedt ten aanzien van de huidige situatie wel enige verbetering voor economische en toeristische ontwikkelingen maar dat blijft beperkt tot het oostelijk deel van Zeeland waar zich nu eenmaal niet het economisch zwaartepunt van Zeeland bevindt.

Aan 3 en 4W dus voor deze 2 deelaspecten een duidelijke voorkeur boven 5. De rangorde is derhalve 3, 4W en 5, waarbij het verschil tussen 3 en 4W klein is. Het verschil tussen 4W en 5 is aanzienlijk groter.

Tracé	3	4W	5
	1	2	3

9.2.4 Verzorgingsstructuur

Binnen dit aspect zijn onderwijs, medische voorzieningen sportvoorzieningen en overige voorzieningen bezien.

Uit tabel 8.10 waarin de effecten worden weer-

gegeven blijkt dat ook hier de centrale tracés een positiever effect hebben dan 5 en ten opzichte van de huidige situatie betere voorwaarden zullen scheppen voor een verdere positieve ontplooiing van de verzorgingsstructuur.

Hoewel tracé 5 dat ook wel in enige mate zal kunnen genereren wordt dat veel minder beoordeeld dan bij 3 en 4.

Aan tracé 3 wordt ten opzichte van 4W een lichte voorkeur gegeven, wat wordt veroorzaakt door een iets groter effect op de medisch sociale voorzieningen. Rangorde voor de verzorgingsstructuur is derhalve 3, 4W en 5, waarbij ook hier het verschil tussen 3 en 4W duidelijk kleiner is dan tussen 4W en 5.

Tracé	3	4W	5
	1	2	3

Conclusie Ontwikkeling Zeeland

Voor de ontwikkeling van Zeeland zijn de deelaspecten die in het voorgaande zijn besproken in de navolgende tabel weergegeven. Daarbij is voor elk aspect de rangorde weergegeven.

Rangorde ontwikkeling Zeeland				
	Tracé			
	3	4W	5	
Ruimtelijke structuur	1	2	3	
Verkeer en vervoer	1	2	3	
Economie	1	2	3	
Verzorgingsstructuur	1	2	3	

Hoewel de deelaspecten onderling gewogen kunnen worden komt uit deze tabel naar voren dat de centrale tracés een veel positiever effect op de ontwikkeling van Zeeland hebben dan tracé 5.

De beide centrale tracés ontlopen elkaar daarbij niet zo veel. Aan tracé 3 wordt om een aantal redenen - een iets betere ligging, een wat beter effect voor de reistijdwinst - een lichte voorkeur

boven tracé 4W gegeven.

Tracé 5 heeft ten opzichte van de nul-alternatief een positieve invloed op de ontwikkeling van Zeeland, maar dat is omdat de effecten wat minder zwaar worden beoordeeld en het bovendien een beperkt deel van Zeeland (vooral het oostelijk deel) zal betreffen duidelijk minder dan bij de centrale tracés.

Het nul-alternatief is voor de ontwikkeling van Zeeland derhalve het minst effectief. De rangorde voor het hoofdaspect ontwikkeling Zeeland inclusief het nul-alternatief is dan:

Rangorde ontwikkeling Zeeland, inclusief nul-alternatief				
	0	3	4W	5
	4	1	2	3

9.3 Milieu, Natuur en Landschap

9.3.1 Algemeen

In het algemeen gaat het hier om aspecten die door de tracés nadelig ten opzichte van de nul-alternatief worden beïnvloed.

De aanleg van de WOV brengt meer of minder schade met zich mee. Bij het aanduiden van de rangorde per aspect wordt dat tracé dat de minste schade of de minste hinder oplevert als "de beste" gerangschikt.

9.3.2 Geomorfologie

De schade wordt bepaald door de mate van doorsnijding van geomorfologisch belangrijke eenheden, zoals getijkreekbeddingen, dijken, karrevelden en dergelijke. Naarmate het tracé langer is, is de kans op schade groter.

Zoals uit tabel 8.11 blijkt levert 5 daarom de minste schade op. Tracé 3 en 4W leveren aanzienlijk meer schade op, waarbij 3 vanwege de wat geringere lengte op het Zuid-Bevelandse wat beter is dan 4W.

Omdat 4W-EW in Zeeuwsch-Vlaanderen de Smidskreek ontziet is deze gunstiger dan 3 en 4W.

Rangorde is dan 5, 4W-EW, 3 en 4W, waarbij het verschil tussen 4W-EW, 3 en 4W kleiner is dan tussen 5 en 4W-EW.

Tracé	3	4W	4W-EW	5
Rangorde	3	4	2	1

9.3.3 Milieuhygiëne

Bij milieuhygiëne zijn een groot aantal deel-aspecten aan de orde.

Bij het aspect *bodem, grond en oppervlaktewater* gaat het vooral om de kwetsbare gebieden die op figuur 8.6 staan aangegeven. Hoewel de nadelige effecten zoveel mogelijk zullen worden ondervangen door bij het ontwerp te nemen maatregelen blijven er risico's op nadelige effecten bestaan.

Uit de tabellen 8.13, 8.14 en 8.15 is te zien dat de kansen daarop bij 5 het kleinst zijn. De risico's bij 4W zijn het grootst, waarbij 4W - EW nog slechter scoort dan 4W. Tracé 3 zit tussen 4W en 5 in. Rangorde: 5, 3, 4W en 4W-EW.

Wat betreft de effecten van bouwputbemalingen is geen rangorde opgesteld omdat als randvoorwaarde geldt dat verlaging van grondwaterstand buiten de bouwput door adequate maatregelen moet worden voorkomen. Deze maatregelen zijn in paragraaf 8.8.1 aangegeven.

Een tweede deelaspect binnen de milieuhygiëne is de invloed op de *morfologie en waterkwaliteit van de Westerschelde*.

Op het gebied van hydraulische veranderingen is er weinig verschil tussen de tracés (tabel 8.16). Wat betreft de grondbalans zijn de brugvarianten wat in het nadeel omdat hier - zoals uit tabel 8.17 blijkt - de grondbalans negatief is. De invloed op de waterkwaliteit wordt vooral beïnvloed door de lengte van de verbinding (tabel 8.19).

Wat de rangorde voor dit deelaspect betreft is weinig verschil aan te geven. De tracés zijn van dezelfde orde qua invloed op morfologie en waterkwaliteit.

Een derde deelaspect bij de milieuhygiëne is de invloed op de *luchtverontreiniging*. Door de toename van de kilometrage neemt de totale uitstoot als gevolg van wegverkeer toe (tabel 8.20). Bij 4W is dat het meest, bij 3 en 5 is dat gelijk en iets minder dan bij 4W.

Wat het effect op de bebouwde kommen en de woonbebouwing (tabellen 8.24, 8.25 en 8.26) betreft scoren 3 en 4W duidelijk beter dan 5 omdat bij 3 en 4W het verkeer ten opzichte van 5 verder van de bebouwing wordt weggebracht.

Ook tracé 5 heeft voor wat dat betreft ten opzichte van het nul-alternatief nog een zeker positief effect. De rangorde is derhalve 3, 4W en 5 waarbij het verschil tussen 3 en 4W wat groter wordt ingeschat dan tussen 4W en 5.

Een laatste deelaspect bij milieuhygiëne is de *geluidhinder*. In de tabellen 8.28 en 8.29 zijn de effecten weergegeven. Tracé 5 levert de minste extra geluidhinder op.

De tracés 3 en 4W leveren aanzienlijk meer hinder op, waarbij 4W door de grotere lengte en doordat een groter deel door een thans "stil" gebied voert, weer duidelijk meer hinder oplevert dan 3.

De variant 4W-EW is door de negatieve invloed op De Griete en De Val in Zeeuwsch-Vlaanderen minder goed dan 4.

De rangorde is dan ook 5, 3, 4W en 4W-EW, waarbij het verschil tussen 5 en 3 duidelijk groter is dan tussen 3, 4W en 4W-EW.

Een totaal oordeel over het aspect Milieuhygiëne wordt gemaakt aan de hand van de deelaspecten.

Rangorde milieuhygiëne				
	tracé			
	3	4W	4W-EW	5
Bodem, grond- oppervlaktewater	2	3	4	1
Morfologie, Westerschelde	Geen duidelijke rangorde			
Lucht	1	2		3
Geluid	2	3	4	1

Hoewel de deelaspecten van onderlinge gewichten zouden kunnen worden voorzien kan worden vastgesteld dat vooral *geluid* discriminerend voor de tracévoorkeur is. *Bodem, grond en oppervlaktewater* minder, en *luchtverontreiniging* slechts in geringe mate.

Op grond van deze overwegingen wordt de rangorde voor het aspect Milieuhygiëne: 5, 3 en 4W waarbij 4W-EW nog wat minder goed wordt beoordeeld dan 4W.

Tracé	3	4W	4W-EW	5
Rangorde	2	3	4	1

9.3.4 Natuur en Landschap

De effecten zijn weergegeven in de tabellen 8.30, 8.31 en 8.32. Daarbij is aangegeven hoeveel verlies aan natuurgebied bij de verschillende tracés ten opzichte van het nul-alternatief zal ontstaan. Ook is aangegeven welke compenserende maatregelen mogelijk zijn.

Mede door de geringe lengte geeft tracé 5 de minste schade. De schade bij 3 en 4W is groter door de grotere lengte.

Hoewel bij 4W de lengte groter is worden bij 3 meer kwetsbare gebieden doorsneden dan bij 4W zodat de schade bij 3 zwaarder wordt aangemerkt dan bij 3.

Inclusief de compenserende maatregelen is de rangorde: 5, 4W en 3 waarbij de onderlinge verschillen betrekkelijk gering zijn.

Tracé	3	4W	5
Rangorde	3	2	1

9.3.5 Cultuurhistorie en Archeologie

In tabel 8.33 zijn de effecten weergegeven. Tracé 5 heeft vanwege ligging en beperkte lengte vanuit dit aspect de voorkeur.

Tracé 3 heeft met name in Zuid-Beveland de meeste nadelen. De rangorde is dus: 5, 4W en 3.

Tracé	3	4W	5
Rangorde	3	2	1

9.3.6 Visueel ruimtelijke aspecten

Het gaat hierbij om de mogelijkheden om de verschillende tracés in het landschap in te passen. Bij 5 is de aantasting van het landschap ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg nihil.

Bij 4W geeft de inpassing op Zuid-Beveland de meeste problemen. Variant 4W-EW is vanwege de doorsnijding van de Kleine Huissenspolder in Zeeuwsch-Vlaanderen problematischer dan 4W. Tracé 3 zit tussen 5 en 4W in. De rangorde is dan 5, 3, 4W en 4W-EW.

Tracé	3	4W	4W-EW	5
Rangorde	2	3	4	1

9.3.7 Landbouw

Het gaat hierbij om het beslag op landbouwgrond en de manier van doorsnijding. Het tracé 5 scoort daarvoor het beste zoals blijkt uit de tabellen 8.6, 8.7 en 8.8. Omdat 4W het langste tracé is, is dat het meest schadelijke tracé.

De rangorde is dan 5, 3 en 4W; de variant 4W-EW is daarbij nog wat slechter dan 4W vanwege de wat ongunstiger situatie in Zeeuwsch-Vlaanderen van 4W-EW ten opzichte van 4W.

Tracé	3	4W	4W-EW	5
Rangorde	2	3	4	1

9.3.8 Volksgezondheid en Externe veiligheid

De invloed op de volksgezondheid is niet discriminerend voor de tracékeuze. Dat komt ten dele

doordat een aantal effecten als gevolg van luchtverontreiniging als gevolg van de WOV gering is en niet meer dan enkele procenten ten opzichte van het totaal zal bedragen.

Wat de externe veiligheid betreft zullen de tracés een zekere verbetering ten opzichte van de huidige situatie betekenen omdat een deel van het verkeer door de nieuwe WOV wat verder van de woonbebouwing wordt gebracht. Uit tabel 8.35 blijkt dat de rangorde 3, 4W, 5 is waarbij de onderlinge verschillen overigens gering zijn.

Tracé	3	4W	5
Rangorde	1	2	3

Conclusie
Milieu, Natuur, Landschap en Landbouw

In de volgende tabel is de rangorde voor de verschillende deelaspecten van het hoofdaspect Milieu, natuur en landschap weergegeven.

Rangorde Milieu, natuur, landschap en landbouw				
	3	4W	4W-EW	5
Geomorfologie	3	4	2	1
Milieuhygiëne	2	3	4	1
Natuur en landschap	3	2		1
Cultuurhistorie archeologie	3	2		1
Visueel ruimtelijk	2	3	4	1
Landbouw	2	3	4	1
Gezondheid veiligheid	1	2		3

Hoewel aan de verschillende aspecten verschillende gewichten kunnen worden toegekend is ook van belang in hoeverre per deelaspect meer of minder duidelijke verschillen bestaan. Duidelijke verschillen zijn er bij milieuhygiëne en bij landbouw. Geringe verschillen zijn er bij volksgezondheid.

Bij de meeste deelaspecten levert 5 de minste schade of hinder op ten opzichte van de nul-alternatief. Tussen tracé 3 en 4W zijn de verschillen wat minder duidelijk. Toch scoort 3 over het algemeen wat beter dan 4W.

Waar dat relevant is scoort tracé 4W-EW bij de meeste deelaspecten wat minder goed dan 4W ten opzichte van het nul-alternatief.

De effecten voor de meeste deelaspecten zijn van alle tracés negatief. De enige uitzondering is externe veiligheid.

Een rangorde voor het hoofdaspect Milieu, Natuur, Landschap en Landbouw waar ook het nul-alternatief bij is betrokken is op grond van de voorgaande overwegingen als volgt in beeld te brengen.

Rangorde milieu, natuur, landschap en landbouw, inclusief nul-alternatief					
	0	3	4W	4W-EW	5
rangorde	1	3	4	5	2

9.4 Meest milieuvriendelijke alternatief

Aan de hand van de vergelijkingen in de voorgaande paragraaf is een rangorde weergegeven voor het hoofdaspect milieu, natuur en landschap.

Na de nul-variant komt tracé 5 daarbij als het minst schadelijk naar voren. Uit dien hoofde kan 5 als meest milieuvriendelijk alternatief worden aangeduid.

De vraag is of door een aantal *mitigerende* maatregelen tracé 3 of tracé 4W op een vergelijkbaar of beter niveau dan 5 kan worden gebracht.

Uit de in hoofdstuk 8 weergegeven effecten blijkt evenwel dat veel van de slechte scores van tracé 3 en 4W worden bepaald door hun grotere lengte in Zuid-Beveland en Zeeuwsch-Vlaanderen, daar kan door maatregelen niets aan worden afgedaan.

Daarom mag tracé 5 als het meest milieuvriendelijke alternatief worden beschouwd.

9.5 Kosten, exploitatie

9.5.1 Vergelijking tracés

Zoals uit paragraaf 7.6 blijkt wordt voor de vergelijking van de tracés op het aspect exploitatie de interne rentevoet als criterium gehanteerd. Met dit getal wordt het rendement op het totaal geïnvesteerd vermogen weergegeven. De interne rentevoet kan in die zin worden vergeleken met de marktrente.

Uit de gepresenteerde resultaten (tabel 7.7) en de gevoeligheidsanalyse (figuur 7.8 en 7.9) blijkt dat binnen de exploitatieperiode van 25 jaar de brugtracés uit een oogpunt van exploitatie beter scoren dan de tunneltracés.

In de *exploitatieperiode* scoren de tracés 5V en 5 duidelijk beter dan 4W en 3. Tracé 5V is daarbij weer beter dan tracé 5.

Bij 5V en 5 bestaat er na de 25 jarige exploitatieperiode evenwel een "open eind", waar in deze nota geen afdoende oplossing voor kan worden aangegeven. Bij 5V en 5 zal er na de 25-jarige exploitatieperiode namelijk het probleem zijn hoe de exploitatie van het overblijvende veer Vlissingen - Breskens gefinancierd moet worden. Voor zover binnen het kader van deze nota is te voorzien zal er waarschijnlijk niet aan te ontkomen zijn dat de tolheffing - zij het op een aanzienlijk lager niveau - op de WOV gecontinueerd moet worden.

Een van de uitgangspunten - tolvrij na 25 jaar - wordt dan verlaten. Voorts zijn er ook de nodige bestuurlijke en juridische problemen. Zo zal continuering van de tolheffing door de overheid op beide verbindingen betekenen dat ten behoeve van de exploitatie van de Provinciale verbinding Vlissingen-Breskens mede tol zal moeten worden geheven op een rijksweg, namelijk de WOV. Dit is wellicht te verdedigen vanuit de optiek van deze nota die een totaal oplossing voor het Westerschelde kruisende verkeer biedt, maar zal bestuurlijk wel geregeld moeten worden. Binnen het kader van deze nota is niet aan te geven of dat mogelijk zal zijn.

Aan 5V en 5 zit derhalve een "open eind" waarover op dit moment geen zekerheid bestaat of daar een oplossing voor gevonden kan worden.

Zoals uit de gepresenteerde cijfers in paragraaf

7.6.3 en 7.6.4 blijkt is het nul-alternatief uit exploitatie oogpunt minder goed dan alle andere tracés. Dat komt vooral omdat na de 25-jarige periode de tolheffing en de Rijksbijdrage gecontinueerd moet worden. Het Rijk moet bij het nul-alternatief in 2020 bijna 65 miljoen aan de veerdiensten betalen en als er een WOV is zijn de uitgaven van het Rijk in dat jaar "slechts" 17,5 miljoen, zijde de kosten van het onderhoud van de WOV.

Om een rangorde op het aspect exploitatie aan te geven gelden de volgende overwegingen.

Het nul-alternatief wordt minder goed beoordeeld dan alle andere tracés. Tracé 4W is uit exploitatie oogpunt onder gelijke omstandigheden te prefereren boven tracé 3. Hoewel tracé 5V in de exploitatieperiode het beste scoort van alle tracés wordt door het open eind van deze variant het eerder genoemde voordeel - naar gelang de weging van beide aspecten - gereduceerd of geheel teniet gedaan. Dit geldt zeker in vergelijking met tracé 4W.

Bij de vergelijking met tracé 3 zij er op gewezen dat in 7.6.4 bij de bespreking van het tracé wordt vermeld dat wanneer bij dit tracé geen tolverhoging of extra overheidsbijdrage wordt toegepast aan het eind van de 25-jarige periode nog een schuld zal resteren. Er resteert dan een zelfde "open eind" als bij 5V.

Bij eenzelfde oeververbinding als in tracé 5V zijn na de *exploitatieperiode* van 25 jaar toltarieven nodig die op een niveau liggen van 50 tot 150% van het tarief in de exploitatieperiode. Bij 5V zal dat ten hoogste 25% van het toltarief in de exploitatieperiode zijn (zie paragraaf 7.6.4 bij de analyse van 5V).

Hieruit blijkt dat aan 5V in de rangorde voor exploitatie een voorkeur boven tracé 3 moet worden gegeven. Tracé 5 is uit exploitatie oogpunt duidelijk minder dan 5V. Ook tracé 5 kent het ongewisse open eind. De toltarieven die bij 5 na de exploitatieperiode nodig zijn kunnen oplopen tot 50 a 75% van het toltarief in de exploitatieperiode. Hoewel dat wat minder is dan bij tracé 3 maakt dit open eind dat tracé 5 uit het oogpunt van de exploitatie niet als beter dan tracé 3 beoordeeld kan worden, maar als gelijkwaardig.

Conclusie exploitatie

Op grond van bovenstaande overwegingen kan, voor de exploitatie de volgende rangorde worden aangegeven.

Rangorde exploitatie, inclusief nul-alternatief					
	0	3	4W	5	5V
rangorde	5	3	1	3	1

Zoals in 7.6.4 wordt aangeduid kunnen de brug-tracés uit een oogpunt van exploitatie aanzienlijk beter beoordeeld worden dan de tunneltracés.

9.6 Conclusie

In het voorgaande zijn voor de drie hoofdaspecten rangordes voor de verschillende tracés aangegeven waarbij ook het nul-alternatief is betrokken.

In de onderstaande tabel is dat weergegeven. In deze tabel is in feite de hele nota samengevat. Veel van de nuances in de beoordeling van de verschillende tracés zijn daardoor verdwenen.

De uiteindelijke keuze zal worden bepaald door de verschillende gewichten die aan de hoofdaspecten worden toegekend.

De verschillen in de rangordes per hoofdaspect zullen bovendien worden beïnvloed door de gewichten die aan de verschillende deelaspecten worden toegekend.

In de nota is getracht om de bouwstenen, die voor deze afweging nodig zijn, en relevant zijn voor de keuze van een bepaald tracé, zo volledig en overzichtelijk mogelijk bijeen te brengen.

Het is te hopen dat de geduldige lezer, op dit punt van de nota aangekomen, van mening zal zijn dat met de in deze nota gegeven informatie de discussie over de keuze van het tracé voor de WOV kan worden gevoerd.

Conclusie rangorde tracés						
	0	3	4W	4W-EW	5	5V
Ontwikkeling Zeeland	4	1	2		3	
Milieu, natuur, landschap, landbouw	1	3	4	5	2	
Exploitatie	5	3	1		3	1

Hoofdstuk 10

LEEMTEN IN KENNIS, AANZET EVALUATIEPROGRAMMA

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt aangegeven op welke punten kennis of informatie met betrekking tot de in de tracénota-MER beschreven effecten ontbreekt of (nog) niet beschikbaar is.

De leemten in kennis kunnen worden gegroepeerd in drie categoriën. In de eerste categorie - *ontwerp* - vallen de punten die te maken hebben met het feit dat de *keuze* tussen de verschillende oplossingen welke in de tracénota-MER centraal staat wordt gemaakt op basis van een op schaal 1 op 10.000 uitgewerkt *voorlopig ontwerp* van de verschillende oeververbindingen.

In de tweede categorie - *exploitatie* - vallen de punten die te relateren zijn aan het feit dat de onderhandelingen met de beide exploitatie maatschappijen niet zijn afgerond. Ook kan in deze categorie het financiële *open eind* van tracé 5 en 5V worden gerekend.

In de derde categorie - *kennis* - vallen de punten die gerelateerd kunnen worden aan het ontbreken van kennis van de directe en met name de indirecte effecten van het realiseren en in gebruik nemen van de tracés. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het ontbreken van modellen om bepaalde effecten te kunnen voorspellen, of om het ontbreken van kennis over relaties tussen bepaalde verschijnselen.

10.2 Ontwerp

In de tracénota-MER worden de effecten beschreven op basis van een voorlopig ontwerp van de verschillende oeververbindingen en aansluitende wegen.

Dit voorlopig ontwerp heeft voldoende detail om de effecten te beschrijven die relevant zijn voor de afweging tussen de verschillende oplossingen en de *keuze* van het te realiseren tracé, maar is onvoldoende gedetailleerd om deze effecten nauwkeurig te bepalen.

Dit aspect speelt met name een rol bij het bepalen van de effecten op bodem, grond- en oppervlaktewater en de morfologie van de Westerschelde waarbij de meest directe relaties bestaan tussen het *technisch ontwerp* van het tracé en de oeververbindingen.

Tegenover het "nadeel" dat de beschrijving van de effecten op deze aspecten vooral kwalitatief is staat het voordeel dat de op deze onderdelen voorgestelde mitigerende maatregelen in een groot aantal gevallen in het uit te werken *definitief ontwerp* kunnen worden opgenomen.

Op een aantal onderdelen zal - nadat het tracé is bepaald en de oplossing voor de oeververbinding (brug of tunnel) is gekozen *nader onderzoek* moeten plaatsvinden om tot een optimale inpassing van het ontwerp te kunnen komen. Een overzicht hiervan wordt gegeven in paragraaf 7.2.7.

Als voorbeeld kan het onderzoek naar de zettingsgevoeligheid van het gebied worden genoemd. Voor een onderlinge vergelijking van de verschillende tracés zijn de in het rapport aangegeven zettingseffecten voldoende. Voor een nauwkeurige voorspelling van de zettingseffecten is echter nader grondmechanisch onderzoek noodzakelijk. Dit betreft met name de diepte en de dikte van de zettingsgevoelige lagen en eventuele grondwaterstandsverlagingen in het verleden.

10.3 Exploitatie

Het tracé moet niet alleen vastgesteld worden, het moet ook gerealiseerd kunnen worden. Van doorslaggevend belang hierbij is het resultaat van de onderhandelingen met de beide exploitatiemaatschappijen (EW en TBM) die respectievelijk een tunnel- en een brugoplossing hebben voorgesteld.

Van belang is ook met name of de exploitatie van de vaste oeververbinding, gegeven het niveau van de overheidsbijdragen, naar het oordeel van de exploitatiemaatschappijen binnen de exploi-

tatieperiode van 25 jaar voldoende rendement geeft.

In de tracénota-MER wordt in paragraaf 7.6 ingegaan op de exploitatie van de verschillende oeververbindingen. Daarbij wordt in het op een aantal aspecten interessante tracé 5 een belangrijk "open eind" geconstateerd in de exploitatie van deze oeververbinding.

De exploitatie kan op basis van de in de tracénota gehanteerde uitgangspunten binnen de exploitatieperiode een gunstig beeld geven, *na* deze periode ontstaan - onder meer door het wegval- len van de rijksbijdrage - grote problemen rond de exploitatie van het in dit tracé te handhaven veer tussen Vlissingen en Breskens.

Bij de beoordeling van dit tracé op de langere termijn is dit een zeer belangrijk gegeven. Bij de onder meer op basis van deze nota in 1990 te be- palen keuze van het te realiseren tracé kan het invullen van dit "open eind" voor tracé 5 bepa- lend zijn. Met andere woorden: het is nog zeer de vraag of gegeven de onzekerheid op termijn het tracé een *reëel* alternatief kan zijn.

10.4 Kennis

Om de effecten - positieve en negatieve - van de realisatie van een wegtracé te kunnen bepalen moet kennis beschikbaar zijn op basis waarvan *voorspellingen* kunnen worden gedaan over ont- wikkelingen die zich zullen voordoen bij de reali- satie en het in gebruik nemen van de weg. Ook moeten *relaties* gelegd kunnen worden tussen voorspelbare directe effecten en de als gevolg hiervan optredende indirecte effecten.

Hieronder een opsomming van de *leemten in kennis* bij de opstelling van de tracénota-MER voor de Westerschelde Oeververbinding.

Verkeer en vervoer

Een verkeersmodel voor het *vrachtverkeer* is niet beschikbaar. Op basis van de huidige verkeers- modellen is de ontwikkeling van het *recreatie- verkeer* over de oeververbinding niet te voorspel- len.

Economie

Algemeen wordt onderschreven dat het aanbie-

den van een nieuwe verbinding en het daarmee verbeteren van de regionale infrastructuur een belangrijke factor is in de verdere ontwikkeling van de regionale economie.

Sommigen spreken zelfs over een *noodzakelijke voorwaarde*. Zonder een verbeterde infrastruc- tuur zal de regionale economische ontwikkeling stagneren. Het is echter niet mogelijk een betrouwbare voorspelling te doen van de *mate* waarin deze ontwikkelingen zullen kunnen plaatsvinden, net zo min als voorspellingen kunnen worden gedaan over het aantal bedrij- ven dat zich in de regio zal vestigen of het aantal arbeidsplaatsen dat als gevolg van een verbetering van de infrastructuur beschikbaar zal komen.

Milieuhygiëne

De immissieconcentraties zijn berekend met behulp van het in Nederland gangbare Lange Termijn Model.

De fout in de resultaten wordt geschat op een factor 2, hetgeen betekent dat bij de interpreta- tie van de resultaten de nodige voorzichtigheid in acht genomen moet worden.

Voor de emissiefactoren in het jaar 2000 is een schatting gemaakt op basis van beleidsvoor- nemens. Deze prognoses zijn daarmee uiteraard onzeker.

Natuur en landschap

De indirecte effecten van realisatie en gebruik van de verschillende oeververbindingen en toeleidende wegen en de gevolgen hiervan voor ecologie en landschap zijn moeilijk vast te stellen en kunnen dan ook slechts zeer globaal worden beschreven.

Over de trekroutes van amfibien zijn geen gege- vens bekend.

Over de gevolgen van luchtverontreiniging en verontreinigd afstromend regenwater op vegeta- tie en fauna, bodemverontreiniging, grond- en oppervlaktewater is weinig bekend.

Cultuurhistorie

De cultuurhistorische elementen zijn niet in het gehele studiegebied geïnventariseerd. Volstaan is met een zone rond de voorgestelde tracés.

Visueel-ruimtelijke aspecten

Er zijn geen gegevens over de subjectieve beleving van visuele hinder door de wegtracés bij bewoners van het studiegebied. Wel is in het kader van deze nota gestreefd naar het visueel inzichtelijk maken van de inpassing van het tracéontwerp in het bestaande landschap.

Volksgezondheid

De gezondheidseffecten op de mens door luchtverontreiniging zijn nog onvoldoende bekend.

10.5 Aanzet evaluatieprogramma

In de tracénota-MER zijn de effecten bij realisatie van de verschillende tracés voor de vaste oeververbinding beschreven.

In de verdere uitwerking van de plannen voor de WOV worden voorzieningen en compenserende maatregelen opgenomen waardoor negatieve effecten kunnen worden voorkomen of beperkt.

Om vast te kunnen stellen of deze maatregelen aan het gestelde doel beantwoorden worden tijdens en na realisatie van de vaste oeververbinding een aantal onderzoeken verricht.

Het gaat hierbij om:

- verkeerstellingen
- ongevallenregistratie
- geluidmetingen
- luchtverontreiniging
- verontreiniging oppervlaktewater
- verontreiniging grondwater
- bodemverontreiniging
- vogeltellingen
- flora- en fauna onderzoek
- stroomsnelheidsmetingen
- rivierpeilingen

Wanneer in tegenstelling tot de verwachting blijkt dat de in de tracénota-MER voorgestelde voorzieningen of compenserende maatregelen niet voldoende zijn om de effecten te voorkomen, of tot een aanvaardbaar niveau te beperken, dan zullen aanvullende maatregelen worden voorgesteld.

Bijlagen

1	Leeswijzer MER	1
2	Begrippenlijst	9
3	Literatuur, bronnen	13
4	Projectorganisatie	17
5	Genomen besluiten en beleidsvoornemens	19
6	Overzicht te nemen besluiten	33
7	Vervoer gevaarlijke stoffen Kruiningen-Perkpolder 1988	37
8	Rekenmodel exploitatie WOV	41
9	Bouwputbemalingen	51

Bijlage 1

Leeswijzer MER

In deze Leeswijzer bij de Tracénota-MER wordt aangegeven op welke plaats wordt ingegaan op de in de Richtlijnen Milieu-Effectrapportage Westerschelde Oeververbinding [27] gestelde vragen. Daarbij beperken wij ons tot de specifieke richtlijnen, zoals deze werden opgenomen in de hoofdstukken 5 en 8 van de richtlijnen.

In de overige hoofdstukken worden richtlijnen gegeven van meer algemene aard, betrekking hebbend op de vormgeving, opbouw en leesbaarheid van de Tracénota-MER voor de Westerschelde Oeververbinding.

In algemene zin kan hier worden opgemerkt dat hoofdstuk 5 van de richtlijnen: "De voorgenomen activiteit en de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven en varianten daarvan", in

de Tracénota-MER wordt beschreven in de hoofdstukken 3 "Mogelijke oplossingen", 6 "Eerste selectie van alternatieven", en 7 "Nadere uitwerking alternatieven".

In hoofdstuk 3 worden de alternatieven beschreven die deel uitmaakten van de studie in de eerste fase van het opstellen van de Tracénota-MER.

Deze fase werd in februari 1989 afgerond met de besluitvorming in Provinciale Staten van Zeeland, waarvan in hoofdstuk 6 verslag wordt gedaan. In hoofdstuk 7 worden de door Provinciale staten gekozen tracés (3, 4-west en 5) nader uitgewerkt. Hoofdstuk 8 van de richtlijnen: "Beschrijving van de gevolgen voor het milieu" komt aan bod in - eveneens - hoofdstuk 8 van de Tracénota-MER: "Effecten".

Leeswijzer in hoofdlijnen

Richtlijnen Milieu-effect rapportage Westerschelde Oeververbinding

1. Inleiding
2. Samenvatting van richtlijnen
3. Vorm en presentatie van het MER
4. Probleemstelling en doel
5. Beschrijving van de voorgenomen activiteit en de te nemen alternatieven en varianten daarvan
6. Te nemen besluiten en eerder genomen besluiten
7. Bestaande toestand van het milieu en de te verwachten ontwikkeling van dat milieu
8. Beschrijving van de gevolgen voor het milieu
9. Vergelijking van de alternatieven
10. Leemten in kennis, aanzet evaluatieprogramma
11. Samenvatting van het MER

Tracénota-MER Westerschelde Oeververbinding

- | | |
|---|---|
| - | - |
| - | - |
| Gehele nota | |
| 1. Inleiding | |
| 2. Probleemanalyse | |
| 7. Uitwerking alternatieven | |
| 3. Mogelijke Oplossingen | |
| 6. Alternatieven | |
| 7. Nadere uitwerking van alternatieven | |
| 4. Besluiten | |
| Bijlagen 5 en 6 | |
| 5. Huidige situatie,
Autonome Ontwikkelingen | |
| 8. Effecten | |
| 9. Vergelijking van de alternatieven | |
| 10. Leemten in kennis, aanzet
evaluatieprogramma | |
| Afzonderlijke brochure | |

De voorgenomen activiteit en de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven en varianten daarvan.

Richtlijnen Milieu-effect
rapportage Westerschelde
Oeververbinding

Tracénota-MER
Westerschelde Oeververbinding

5.1	De voorgenomen activiteit		
5.1.1	Omschrijving voorgenomen activiteit in hoofdlijnen	1.	Inleiding, beleidsvoornemen
5.1.2	Beschrijving voorgenomen activiteit in detail	2.	Probleemanalyse, doel en noodzaak van een vaste oeververbinding
			Probleemanalyse, functie van de oeververbinding
		3.	Mogelijke oplossingen
		7.	Nadere uitwerking alternatieven
5.1.3	Aard van de aan te leggen wegen	7.2	Beschrijving tracés
5.1.4	Voorzieningen huidige veerdiensten	3.	Mogelijke oplossingen
5.1.5	Afgeleide activiteiten	8.4.1	Wegverkeer, algemeen
5.2	Alternatieven		
5.2.1	Keuze van de in beschouwing te nemen alternatieven		Startnota [18] Richtlijnen milieu-effectrapportage [19] Eerste selectie van alternatieven
5.2.2	Toetsing van de in beschouwing genomen alternatieven	6.	
		7.6	Exploitatie
		8.	Effecten
		9.	Vergelijking alternatieven
5.3	Nul-alternatief	3.	Mogelijke oplossingen
5.4	WOV '77 - alternatief	7.2.6	Tracé 5
5.5	Tracé- en uitvoeringsalternatieven	7.	Nadere uitwerking alternatieven
5.5.1	Selectieprocedure	6.	Eerste selectie van alternatieven.
5.5.2	Bij uitwerking in acht te nemen milieu-criteria	8.7	Geomorfologie
		8.8	Milieuhygiëne
		8.9	Natuur en landschap
5.6	Nadere milieu-beschermende maatregelen		
5.6.1	Maatregelen om milieu-effecten tegen te gaan of te verminderen	8.7	Geomorfologie
		8.8	Milieuhygiëne
		8.9	Natuur en landschap
5.6.2	Suggesties voor milieu-beschermende maatregelen.	8.7	Geomorfologie
		8.8	Milieuhygiëne
		8.9	Natuur en landschap
5.6.3	Bewaking kwaliteit van het milieu bij realisatie tracés	10.5	Aanzet evaluatieprogramma
5.7	Het alternatief waarbij de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu worden toegepast	9.5	Natuur en milieu

De beschrijving van de gevolgen voor het milieu

Richtlijnen Milieu-effect rapportage Westerschelde Oeververbinding

Tracénota-MER Westerschelde Oeververbinding

8.1	Algemeen		
8.1.1	Aard van de gevolgen voor milieu, tijdelijk of permanent, direct waarneembaar of pas op langere termijn, tijdens aanleg, gebruik of onderhoud	8.8.1	Bodem, grond- en oppervlaktewater
8.1.2	Gevolgen indien mogelijk in onderlinge samenhang		
8.1.3	Gevolgen bij voorkeur en indien mogelijk kwantitatief beschrijven		
8.1.4	In het MER gebruikte methoden en modellen bij beschrijving gevolgen	8.	Effecten Bijlagen
8.2	Mate van detail bij de gevolgen per milieu-aspect		
8.2.1	Milieu-effecten in eerste fase in globale zin beschrijven; in tweede fase een nadere, meer gedetailleerde analyse	8.	Eerste fase Tracénota-MER [25] Effecten
8.2.2	Nadruk op beschrijving van onomkeerbare milieugevolgen		
8.2.3	Alleen de effecten per tracé beschrijven indien belangrijke verschillen tussen de alternatieven worden verwacht		
8.2.4	Effecten die pas in de uitvoeringsfase kunnen worden gelocaliseerd en gekwantificeerd moeten worden signaleerd	10.2	Aanzet evaluatieprogramma
8.3	Geomorfologie, bodem, grond- en oppervlaktewater		
8.3.1	Natuurlijke landschapsvormen en bodemtypen die door de aanleg van de WOV en de aansluitende wegen zullen verdwijnen of worden aangetast	8.8.1	Bodem, grond- en oppervlaktewater
8.3.2	Landschapsvormen ontstaan door inpoldering en overig ingrijpen van de mens die door de aanleg van de WOV en de aansluitende wegen zullen verdwijnen of worden aangetast	8.8.1	Bodem, grond- en oppervlaktewater
		8.9	Natuur en landschap
		8.11	Visueel ruimtelijke aspecten
8.3.3	Gevolgen grondverzet op bodem-opbouw en -structuur	8.8.1	Bodem, grond- en oppervlaktewater
8.3.4	Verontreinigingen in afgegraven grond, afvoer, opslag	8.8.1	Bodem, grond- en oppervlaktewater
8.3.5	Ontgrondingen nodig voor ophoogzanden behoeve van wegaanleg.	7.3.1	Nadere uitwerking tracés, Uitvoering
8.3.6	Gevolgen voor de waterhuishouding en vegetatie door grondverzet en bemalingen. Schade door zetting bij wegen, dijken, funderingen	8.8.1	Bodem, grond- en oppervlaktewater

Richtlijnen Milieu-effect
rapportage Westerschelde
Oeververbinding

- 8.3.7 Wijzigingen in voorkomen van
zoet, brak en zout grondwater
als gevolg van grondverzet, weg-
aanleg en bronbemalingen
- 8.3.8 Verontreiniging van bodem, grond-
en oppervlaktewater door afvalwater,
constructiematerialen, gladheids-
bestrijding en lekkage van
petrochemicaliën
- 8.3.9 Invloed emissies ten gevolge van aan-
leg en gebruik WOV op de kwaliteit
van het oppervlaktewater
- 8.3.10 Worden door de aanleg van de
WOV (karakteristieke) waterlopen
veranderd
- 8.4 Morfologie, onderwaterbodem
oppervlaktewater van de
Westerschelde
- 8.4.1 Veranderingen in het stromings-
patroon en het dynamische karakter
van de Westerschelde, en daardoor
in de verdeling van erosie en
sedimentatie in geulen, intertijde-
gebieden en schorren. Verlies,
aantasting of vorming van intertijde-
gebieden of schorren.
- 8.4.2 Verhoging zwevend stofgehalte
tijdens aanleg WOV
- 8.4.3 Invloed op de waterkwaliteit
van aanleg, gebruik en onder-
houd van de WOV
- 8.5 Terrestrische ecologie
- 8.5.1 Gevolgen voor biotische aspecten
als gevolg van veranderingen in
de abiotische hoedanigheden.
- 8.5.2 Gebied van ecologische betekenis
met waardevolle vegetatie, broed-
vogels en overige fauna dat door
door de aanleg van de WOV verloren
gaat of wordt versnipperd
- 8.5.3 Welke ecologische relaties worden
door de aanleg van de WOV on-
mogelijk gemaakt of verstoord
- 8.5.4 Welke gevolgen kunnen veranderingen
en verbredingen aan toeleidende
wegen hebben voor waardevolle
bermvegetaties.
- 8.5.5 Wordt door de aanleg van de WOV
de trekroute van vogels beïnvloed;
zijn er gevaren voor het aanvliegen
van de bruggen
- 8.5.6 Betekenis van deze veranderingen
en verstoringen op de diversiteit van
soorten en leefgemeenschappen

Tracénota-MER
Westerschelde Oeververbinding

- 8.8.1 Bodem, grond- en oppervlaktewater
- 8.8.1 Bodem, grond- en oppervlaktewater
- 8.8.1 Bodem, grond- en oppervlaktewater
- 7.2.1 Beschrijving tracés, algemeen
- 8.11 Visueel ruimtelijke effecten
- 8.8.2 Morfologie en waterkwaliteit
Westerschelde
- 8.8.2 Morfologie en waterkwaliteit
Westerschelde
- 8.8.2 Morfologie en waterkwaliteit
Westerschelde
- 8.9.5 Natuur en landschap, effecten
per tracé
- 8.9.5 Natuur en landschap, effecten
per tracé
- 8.9.5 Natuur en landschap, effecten
per tracé
- 8.9.2 Natuur en landschap, inventarisatie
van effecten
- 8.9.5 Natuur en landschap, effecten
per tracé
- 8.9 Natuur en landschap

Richtlijnen Milieu-effect rapportage Westerschelde Oeververbinding	Tracénota-MER Westerschelde Oeververbinding
8.5.7 Zijn er ook voor de natuur positieve effecten (natuurbouw)	7.2.2 Beschrijving tracés, algemeen 8.9.4 Compenserende maatregelen
8.6 Estuariene ecologie Veranderingen in de biotische systeem- hoedanigheden als gevolg van de abiotische veranderingen in het systeem. Aangeven verlies en winst van schorren, intergetijdegebied en ondiep intergetijdegebied	8.9.5 Natuur en landschap, effecten per tracé
8.7 Landschap, archeologische en cultuurhistorische objecten	8.9 Natuur en landschap 8.11 Visueel-ruimtelijke aspecten
8.7.1 Gevolgen van de aanleg van WOV voor het bestaande landschap. Waar treedt minste schade op.	8.10 Cultuurhistorie en archologie
8.7.2 Welke cultuurhistorische vind- plaatsen, objecten en structuren lopen gevaar van versterking of aantasting bij aanleg WOV	8.11 Visueel-ruimtelijke aspecten
8.7.3 Kunnen de nieuwe toeleidende wegen bijdragen aan de ruimte- lijke structuur van het landschap	
8.7.4 Visualisering ruimtelijke effecten met behulp van luchtfoto's en fotomontage's op ooghoogte	
8.8 Geluid en trillingen	
8.8.1 Acoustisch onderzoek voorgeschre- ven op wegen waar de verwachte verkeersintensiteit hoger is dan 2450 voertuigen per etmaal Geen aftrek art 103 Wet Geluidhinder	8.8.4 Effecten, geluid en trillingen
8.8.2 Aangeven welke meetbare wij- zigingen van het geluidsniveau zullen optreden buiten de 50dB(A) etmaalwaarde-contour	8.8.4 Effecten, geluid en trillingen
8.8.3 Schommelingen in geluidsniveau door recreatieverkeer dat seizoen- gebonden is	8.8.4 Effecten, geluid en trillingen
8.8.4 Mogelijkheden om door het treffen van maatregelen de geluidhinder te beperken	7.2.1 Beschrijving tracés, algemeen 7.2.3 Tracé 3 7.2.4 Tracé 4W 7.2.5 Tracé 4 W-EW 7.2.6 Tracé 5 8.8.4 Effecten, geluid en trillingen
8.8.5 Geluidsniveau's relateren aan het huidige omgevingsgeluidniveau	
8.8.6 Invloedsgebieden weergeven in kaartvorm (geluidcontourlijnen)	
8.8.7 Zijn er aanwijzingen dat de ver- deling van het verkeer naar voer- tuigcategoriën anders is dan op vergelijkbare wegen	8.4.1 Effecten, verkeer en vervoer, wegverkeer

Richtlijnen Milieu-effect rapportage Westerschelde Oeververbinding	Tracénota-MER Westerschelde Oeververbinding
8.8.8 Ontstaan er conflictsituaties met (eventueel nog aan te wijzen) stiltegebieden	8.8.4 Effecten, geluid en trillingen
8.8.9 Geluidhinder bij de aanleg van de WOV	8.8.4 Effecten, geluid en trillingen
8.8.10 Trillinghinder bij aanleg en gebruik van de WOV	8.8.4 Effecten, geluid en trillingen
8.9 Lucht	
8.9.1 Bijdrage aan de luchtverontrei- niging in het studiegebied	8.8.3 Effecten, lucht
8.9.2 Concentratieverdeling bezien in relatie tot de achtergrondveront- reiniging in het studiegebied	8.8.3 Effecten, lucht
8.10 Volksgezondheid, leefklimaat en veiligheid	
8.10.1 Zijn er invloeden van betekenis op de lichamelijke (en geestelijke) volksgezondheid als gevolg van de verschillende emissies (geluid, stof- fen, stank)	8.12.2 Effecten, volksgezondheid
8.10.2 Hoe wordt de leefbaarheid van de kernen beïnvloed door de barriere- werking van de WOV	8.12.1 Effecten, leefbaarheid
8.10.3 Veiligheid van het scheepvaart- en wegverkeer	8.4.1 Verkeer en vervoer, wegverkeer 8.12.3 Effecten, externe veiligheid
8.10.4 Beschrijving van het grootst moge- lijke geloofwaardige ongeval	8.12.3 Effecten, externe veiligheid
8.10.5 Maatregelen tegen het instromen van tunnels onder stormvloed- omstandigheden	7.3.1 Nadere uitwerking tracés, Uitvoering
8.10.6 Maatregelen bij kruising hoog- waterkeringen Westerschelde; flexibiliteit voor latere versterking van die keringen	7.3.1 Nadere uitwerking tracés, Uitvoering
8.11 Overige gevolgen en gevolgen van secundaire activiteiten	
8.11.1 Kan de WOV leiden tot een groei van de recreatieve en toeristische activiteiten in de regio	8.5.3 Effecten, recreatie en toerisme
8.11.2 Zal de WOV aanleiding geven tot nieuwe bestemmingen en indus- triële vestigingen in de regio. Wordt ook gedacht aan additionele voorzieningen ten behoeve van het gebruik van de weg (servicestations)	8.5.1 Effecten, algemene economie 7.2 Beschrijving tracés
8.11.3 Kunnen er cumulatieve effecten optreden in relatie met eventuele andere technische of cultuurtech- nische ingrepen in het studiegebied	8.2 Effecten, ruimtelijke hoofdstructuur

Richtlijnen Milieu-effect
rapportage Westerschelde
Oeververbinding

Tracénota-MER
Westerschelde Oeververbinding

- 8.11.4 Moeten er ten behoeve van de aanleg van de WOV huizen of gebouwen worden geamoveerd of geïsoleerd
- 8.11.5 Welke technische en infrastructurele voorzieningen moeten worden aangelegd of kunnen achterwege blijven als gevolg van de aanleg van de WOV

- 7.2 Beschrijving tracés
- 8.8.4 Effecten, geluid en trillingen
- 7.2.9 Beschrijving tracés, technische en infrastructurele voorzieningen

Begrippenlijst

Aanwas	Heeft betrekking op plaat- en schorontwikkeling tegen een buitendijk aan.
Absorptie	Opname van een stof door contact met een andere stof.
Adsorptie	Electrostatistische binding van ionen of moleculen aan het oppervlak van een vaste stof of een vloeistof.
Alignement	Ligging van de weg in horizontaal en vertikaal vlak. Verloop van bochten, hellingen en dergelijke.
Biomassa	Totale massa van levende organismen.
Bronbemaling	Droogmaking van funderingsputten door verlaging van de grondwaterstand.
Carcinogeen	Kankerverwekkend.
Concessie	Vergunning van overheidswege tot het verrichten van werken.
Contourlijn	Geluidscontourlijn; lijn van gelijk geluidsniveau.
Cumulatief effect	Som van een aantal afzonderlijke effecten.
Depositie	Het neerslaan van stoffen op het aardoppervlak.
Diffuus	Verspreid.
Dynamiek	Sterk aan veranderingen onderhevig systeem
Ecologie	De wetenschap van de betrekkingen tussen organismen en hun milieu.
Ecologische infrastructuur	Het geheel van gebieden met een (gedeeltelijke) natuurfunctie en de lijnvormige landschapselementen (dijken, sloten) in een bepaalde streek.
Ecosysteem	Levensgemeenschap met het bijbehorende milieu.
Emissie	Uitstoot/lozing van stoffen.
Erosie	Afslijting van land onder invloed van wind of water.
Estuarium	Wijde, trechtervormige riviermonding die binnen het bereik der getijdenstromingen ligt waardoor het een overgangsgebied vormt van zoet naar zout water. Ontmoetingsgebied van een rivier en zee in een getijdengebied.
Eutrofiëring	Toename van anorganische voedingsstoffen.
Freatisch vlak	Vrije grondwaterspiegel.
Fytobenthos	Op de bodem levende algen.
Fytoplankton	Plantaardig plankton.
Geohydrologie	De leer van het voorkomen, het gedrag en de chemische en fysische eigenschappen van grondwater.
Geomorfologie	Wetenschap die zich bezig houdt met de ontstaanswijze, vorm en opbouw van het aardoppervlak.
Grenswaarde	Het kwaliteitsniveau dat tenminste moet worden bereikt of gehandhaafd.
Grenspeil	Een waterstand die slechts één keer per twee jaar wordt bereikt.
Grondwaterstijghoogte	Waterdruk op een bepaald punt, uitgedrukt in de hoogte (ten opzichte van een referentievlak) tot waar het grondwater zou stijgen in een open buis.
Hoogwatervluchtplaats (hvp)	Locatie waar vogels, die bij laag water op de platen en slikken fourageren zich bij hoogwater - vaak massaal - verzamelen om te rusten.
Hydrologie	De leer van het voorkomen, het gedrag en de chemische en fysische eigenschappen van water op en beneden het aardoppervlak, uitgezonderd het water in de zeeën en oceanen.

I mmissie	Belasting met verontreinigingen van het milieu (water, bodem, lucht).
Infiltratie	Langzame inzijging van water in de bodem.
Inlaag	Moerassig gebied tussen zeedijk en een binnendijk, ontstaan door grondafraving ten behoeve van een dijkverzwaring.
Intergetijdgebied	Gebied tussen hoog- en laagwaterlijn (bijvoorbeeld platen en slikken).
Intrusie	Binnendringing
K arreveld	Drassig gebied, meestal gelegen achter een zeedijk en ontstaan door grondafraving ten behoeve van verzwaring van de dijk.
Klink	Daling van het grondoppervlak als gevolg van een daling van de grondwaterstand.
Kwel	Het uittreden van grondwater als gevolg van hogere stijghoogten buiten het beschouwde gebied. Het uittreden kan ondermeer geschieden direct aan het grondoppervlak, in sloten of in drains.
M ilieugradiënt	Het (geleidelijk) veranderen van een bepaalde milieufactor over een bepaalde afstand.
Mitigerende maatregel	Maatregel om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te voorkomen, te beperken of te compenseren.
Moernering	Het afgraven van veenlagen om te worden gebruikt als stookturf.
Morfologie	Vorm-eigenschappen van een oppervlakterwater zoals diepte, verhouding tussen lengte en breedte, oeverontwikkeling, aanwezigheid van geulen etc.
N atuurbouw	Het zodanig treffen van cultuurtechnische maatregelen op een bepaalde locatie dat er optimale omstandigheden ontstaan voor een van te voren beoogde natuurontwikkeling.
Natuurgebied	Een gebied met duidelijke natuur- en landschapswaarden die in hun planologische functieaanduiding (mede) tot uiting komen. Het gaat in het studiegebied bijvoorbeeld om het intergetijdgebied, de schorren, inlaag en karrevelden.
Nutrienten	Anorganische stoffen die voor organismen essentieel zijn.
O pwas	Een, meestal zandig, eiland wat ontstaat in een geulenstelsel.
Ornithologie	Vogelkunde, wetenschap die zich bezig houdt met de bestudering van vogels (avifauna).
Oxidatie	Verbranding van stoffen onder invloed van zuurstof
P ercentiel	Getal dat in procenten de kans aangeeft dat een bepaald meetresultaat niet wordt overschreden. Als de 98-percentiel van een reeks meetresultaten 25 is, dan ligt 98% van de meetresultaten onder de 25.
Persistent	Blijvend; niet veranderend.
Plankton	In het (zee-)water zwevende kleine plantaardige en dierlijke organismen.
Populatie	Verzameling van individuen van één soort die in een bepaald gebied voorkomen.
Predatoren	Roofdieren, dieren die op andere dieren jagen.
Profiel	Verticale doorsnede van de bodem, beschreven aan de hand van verschillende bodemeigenschappen.
R edresseerstroken	De stroken buiten de kantstrepen van een weg.
Regressieperiode	Periode in de geologie, waarin de kustlijn zeewaarts verschuift.
Relatienota	Nota betreffende de relatie tussen landbouw en natuur- en landschapsbehoud.
Relicten	Overblijfselen van historische aard
Richtwaarde	Het kwaliteitsniveau waarnaar gestreefd wordt.
S chor	Hoog opgeslibd gebied dat buiten de kreken geheel begroeid is met hogere planten en dat alleen met extra hoge vloed wordt overstroomd.
Sedimentatie	Het bezinken van zand- en/of slibdeeltjes.
Slik	Natte aangeslibde grond

Stiltegebied	Een gebied van voldoende grootte, waarin de geluidbelasting vanwege menselijke activiteiten zodanig laag is, dat de heersende natuurlijke geluiden niet of nauwelijks worden verstoord.
Toegevoegde waarde	Het verschil tussen de produktiewaarde en de waarde van het verbruik in het produktieproces.
Toxisch	Giftig.
Transgressieperiode	Periode in de geologie, waarin de kustlijn landwaarts verschuift.
Turbulentie	Onregelmatige, wervelende beweging.
Vegetatie	De concrete begroeiing van wilde planten in een bepaald gebied in de door hen zelf aangenomen orde en structuur.
Verbraseming	Vermesting van het oppervlaktewater met voedingsstoffen (nutriënten). De hoeveelheid algen neemt toe waardoor het doorzicht afneemt. Dit leidt tot het afsterven van de waterplanten. Hierdoor verdwijnt roofvis (snoek) en nemen prooivissen (brasem) in aantal sterk toe. De vertroebeling van het water neemt verder toe door het omwoelen van de bodem door deze vissen.
Verzilting	Toename van het chloridegehalte van water.
Verziltingsgrens	Denkbeeldige grensvlak gelegen in de meestal smalle overgangszone tussen zoet en zout grondwater.
Weel	Een met water gevuld diep gat ontstaan door een doorbraak van een voormalige zeedijk.
Wetlands	Verzamelnaam voor ondiepe wateren en moerasgebieden. Ook: gebieden bedoeld op de Ramsarconventie in 1971. In het algemeen waterrijke gebieden met bijzondere natuurwaarden.
Zavel	Grondsoort tussen zand en klei met een gewichtspercentage kleideeltjes van 10% tot 40%.
Zetting	Bodemdaling als gevolg van klink.
Zoutvegetatie	Vegetatie die bestaat uit planten die kenmerkend zijn voor een zout milieu.

Literatuur, bronnen

- [1] Abler, R., J.S. Adams, P. Gould
Spatial organization, the geographer's
view of the world; New Yersey, 1971.
- [2] Baptist, H.J.M., F. Colijn e.a.,
Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren,
Delta Instituut voor Hydrologisch
Onderzoek en Rijksuniversiteit Gent
Gevleugeld onderzoek, watervogels in
veranderende watersystemen; oktober
1988
- [3] Benschop, H. en A. van Haperen, Stich-
ting Natuur- en Recreatieinformatie
Zeehonden in de Zeeuwse wateren;
Middelburg, 1988
- [4] Boddeke, R.
De visserijfunctie van de Westerschelde
In: Zeeuws Nieuws, 8e jaargang nr 2.
Westerschelde Themanummer; 1982
- [5] Brus, D.J., G. Pleijter en C. van
Wallenburg
Toelichting op kaartblad 48 Middelburg
(gedeeltelijk), 42 Zierikzee (gedeeltelijk),
47 Cadzand (gedeeltelijk); Geomorfologi-
sche kaart van Nederland;
Stichting voor Bodemkartering, Wage-
ningen en Rijks- Geologische Dienst;
Haarlem, 1986.
- [6] Brus, D.J.
Toelichting op kaartblad Zeeuwsch-
Vlaanderen; Geomorfologische kaart van
Nederland, Stichting voor Bodemkarte-
ring, Wageningen en Rijks Geologische
Dienst; Haarlem, 1987.
- [7] CBS
Statistisch Zakboek 1988
Voorburg/Heerlen, 1988
- [8] CBS
Kwartaalbericht Milieustatistiek
1988, 5/2; Voorburg/Heerlen, 1988
- [9] CBS
Emissies door wegverkeer 1986. Aange-
vuld met persoonlijke mededeling;
Voorburg/Heerlen, augustus 1988
- [10] DHV Raadgevend Ingenieursbureau BV;
Provincie Zuid-Holland
Luchtverontreiniging door het wegver-
keer; Amersfoort, november 1988
- [11] DHV Raadgevend Ingenieursbureau BV
Verkeersprognose Westerschelde-oever-
verbinding (diverse rapportages);
Amersfoort, 1988
- [12] Eerens, H.C., F.A.A.M. de Leeuw en
D. Onderdelinden
Verkeer en luchtvervuiling
In: Milieu, Tijdschrift voor Milieukunde,
1988a 9/4, pag. 98-104
- [13] Eerens, H.C.
Persoonlijke mededelingen; 1988b
- [14] Interdepartementale Commissie Geluid
hinder. Onderzoek naar de lawaai-
gevoeligheid voor wegverkeerslawaaï
van verschillende bestemmingen;
VL-HR-16-01; Delft, 1977
- [15] Jong, D.J. de
Activiteiten op de intergetijdegebieden
van de Oosterschelde; een analyse van
de effecten op het milieu en voorstellen
voor regulering, Themagroep Effecten
van de Coördinatiegroep Oosterschelde;
Middelburg, 1985
- [16] Lucht en Omgeving, nr. 4 , 1988
- [17] McKinsey & Company
Afrekenen met files; Ministerie van
Verkeer en Waterstaat; juni 1986.
- [18] Meer, J. v.d., Rijkswaterstaat Delta-
dienst Milieu en Inrichting
De verstoring van vogels op de slikken
van de Oosterschelde, nota 85.09;
Middelburg, 1985
- [19] Meulen, A. van der, M.M.Schoor
Erosie en sedimentatie aan de schor- en
slikovergangen in de Westerschelde; RU
Utrecht; Geografisch Instituut; Studiera-
port no. 15 Westerschelde studies;
Utrecht, 1988

- [20] Ministerie van VROM
Akoestisch Spoorboekje regio Zeeland,
VROM 70425; Den Haag, 1987
- [21] Natuurwetenschappelijke Commissie
van de Natuurbeschermingsraad
De Grote landschapseenheden, Beschrij-
ving van de Zak van Zuid-Beveland;
Ministerie van Landbouw en Visserij,
directie NMF; 1988.
- [22] Nijland, G., J.A. Weinreich en J. Wiertz,
Rijksinstituut voor Natuurbeheer
De invloed van wegen op de natuur,
nr. 82/22; Leersum, 1982
- [23] PISCES International bv,
Blast loading of the planned Wester-
schelde bridge due to large LPG-vapour
cloud detonations. Technical Report
TR 89-637-01, Gouda, 1989
- [24] Provincie Zeeland
De Westerschelde oeververbinding in een
vernieuwd perspectief; Middelburg, mei
1986.
- [25] Provincie Zeeland
Rapportage Werkgroepen WOV;
Middelburg, januari 1987.
- [26] Provincie Zeeland
Startnota m.e.r.-procedure Westerschel-
de oeververbinding; Middelburg, novem-
ber 1987.
- [27] Provincie Zeeland
Richtlijnen milieu-effectrapportage
Westerschelde oeververbinding;
Middelburg, maart 1988.
- [28] Provincie Zeeland, Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Onderzoek naar de gevolgen van de pas-
sages van sluizen en bruggen voor weg-
en waterverkeer in de provincie Zeeland;
Middelburg, december 1987.
- [29] Provincie Zeeland
De vegetatie van Midden-Zeeland;
Middelburg, 1983
- [30] Provincie Zeeland
De vegetatie van Zeeuwsch-Vlaanderen;
Middelburg, 1986
- [31] Provincie Zeeland
Evaluatienota Natuur- en Landschaps-
zorg; Middelburg, 1988
- [32] Provincie Zeeland
Broedvogelgegevens; nog niet gepubli-
ceerde gegevens PPD; Middelburg, 1988
- [33] Provincie Zeeland
Nota 1^e fase tracénota-MER, 1988
- [34] Provincie Zeeland
Besluit van Provinciale Staten van Zee-
land over de eerste selectie van alterna-
tieven van de WOV; nr. I-458;
Middelburg, februari 1989
- [35] Provincie Zeeland, Werkgroep veerver-
binding Vlissingen - Breskens
Noodzaak en voorwaarden aanvullende
vervoersvoorzieningen bij aanleg van een
centrale Westerschelde-oeververbinding;
Middelburg, september 1988
- [36] Provincie Zeeland,
Statistische toekomstverkenning
Zeeland; Middelburg, december 1988
- [37] Provincie Zuid-Holland
Risico van het vervoer van gevaarlijke
stoffen; Den Haag, 1988
- [38] Provincie Zeeland,
Milieuverslag 1987; Middelburg, 1988
- [39] Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren
WAKWAL, meetnet waterkwaliteit
- [40] Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren
Concept Beleidsplan Westerschelde.
Beschrijving van de Westerschelde;
Nota GWWS 88.401; Middelburg, 1988
- [41] Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren
Beschrijving Westerschelde; nota
GWWS-88.564; Middelburg, 1988
- [42] RIVM
Luchtkwaliteit, Jaarverslag 1986.
- [43] RIVM
Zorgen voor morgen, nationale milieu-
verkenning 1985-2010; Samson, 1988.
- [44] RIVM, Ir M.J.M. Pastoors
Westerschelde Oeververbinding, geohy-
drologisch onderzoek ter plaatse van de
op- en afrit op Zuid Beveland, 1981
- [45] Rummelen, F.F.F.E. van
Toelichting bij de Geologische Kaart van
Nederland, Rijks Geografische Dienst;
Haarlem, 1965.

- [46] Rummelen, F.F.F.E. van
Toelichting bij de Geologische Kaart van
Nederland, Blad Walcheren; Rijks
Geografische Dienst; Haarlem, 1972.
- [47] Rummelen, F.F.F.E. van
Toelichting bij de Geologische Kaart van
Nederland, Blad Beveland; Rijks Geo-
grafische Dienst; Haarlem, 1978.
- [48] Rijkuniversiteit van Utrecht,
Geografisch Instituut
- [49] Slooff, W. (ed.), RIVM
Basisdocument benzeen (en advies ge-
zondheidsraad); Bilthoven, 1988
- [50] STOGO
Stichting voor Ruimtelijk onderzoek en
Marketing, Regiostudie Zuidwest-
Nederland, april 1989
- [51] TNO-MT
Studie naar de risico's van de scheep-
vaart op de Westerschelde.
- [52] TNO
Ontleend aan een door TNO in overleg
met het Nederlands Maritiem Instituut
en de Havendienst Antwerpen uitgevoer-
de studie; Delft, 1980
- [53] Wilderom, M.H.
Tussen afsluitdammen en Deltadijken,
deel III Midden-Zeeland; Middelburg,
1968.
- [54] Wilderom, M.H.
Tussen afsluitdammen en Deltadijken,
deel IV Midden-Zeeland; Middelburg,
1973.
- [55] Zonneveld, van ; CBS
Persoonlijke mededeling

Projectorganisatie

Op 20 oktober 1986 werd door de minister van Verkeer en Waterstaat en de provincie Zeeland een Stuurgroep Westerschelde-oeververbinding ingesteld die tot taak heeft de haalbaarheid van de WOV te onderzoeken. De Stuurgroep heeft het vooronderzoek naar een Westerschelde-oeververbinding (WOV) begeleid. In dit vooronderzoek werden de technische, planologische en financiële aspecten onderzocht. Ook de twee exploitatiemaatschappijen hebben aan dit onderzoek bijgedragen.

Tijdens overleg met de minister in deze periode is gebleken dat het Rijk ervan uitgaat dat de verdere voorbereiding en uitvoering van het project na het definitieve groene licht onder de leiding van de provincie zal plaatsvinden. Hiertoe is een projectorganisatie opgezet om de benodigde inbreng vanuit de verschillende overheden langs korte lijnen en op een efficiënte wijze te verzekeren.

Een belangrijk onderdeel in het voorbereidingstraject is de Tracénota-MER (een geïntegreerde tracénota en milieu-effectrapport) op basis waarvan de provincie Zeeland het tracé van de WOV vaststelt. In de projectorganisatie is een werkgroep opgenomen, die deze Tracénota-MER heeft opgesteld. Hieronder wordt de projectorganisatie schematisch weergegeven.

De taken van de diverse groepen zijn in het kort als volgt:

Beleidsteam

Het beleidsteam heeft tot taak de beleidsaspecten tussen de overheidsorganisatie en die van de exploitatiemaatschappij op elkaar af te stemmen en te coördineren. Van overheidszijde bestaat het beleidsteam uit de kernleden van de Stuurgroep WOV.

Stuurgroep

Zoals uit de plaats van de stuurgroep in het organisatieschema blijkt, is het formuleren van taken c.q. het instellen van project- en werkgroepen de verantwoordelijkheid van de stuurgroep. Hierdoor kan zij het project in de door haar wenselijk of noodzakelijk geachte richting

sturen en activeren. De stuurgroep adviseert aan het college van Gedeputeerde Staten van Zeeland en de Minister van Verkeer en Waterstaat. De stuurgroep bestaat uit vertegenwoordigers van Gedeputeerde Staten van Zeeland, de verschillende Provinciale diensten, Rijkswaterstaat en de gemeenten Borsele, Oostburg en Terneuzen. Later zijn daar de gemeenten Reimerswaal, Hontenisse en Vlissingen bijgekomen.

Centrale coördinatie en planningsgroep

De centrale coördinatie en planningsgroep verricht coördinerende werkzaamheden in de projectorganisatie. Daarnaast heeft zij een plannings- en budgetfunctie.

Projectgroepen

De projectgroepen zijn belast met uitvoerende werkzaamheden in het kader van de voorbereiding van de realisatie van de Westerschelde-oeververbinding. Zij rapporteren aan de Stuurgroep.

Projectgroep 1 (Tracénota-MER) bestaat uit vertegenwoordigers van verschillende provinciale diensten, aangevuld met bij de Provinciale Waterstaat gedetacheerde externe deskundigen. De projectgroep is belast met het samenstellen van de Tracénota-MER voor de Westerschelde Oeververbinding. Projectgroep 2 (Kwaliteitssysteem) bestaat met name uit vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat, waaronder medewerkers van de directies Zeeland, Sluizen en Stuwten en Bruggen. Deze projectgroep is belast met het de voorbereiding, ontwikkeling en toetsing van het ontwerp voor de verschillende oeververbindingen. Projectgroep 3 (Overeenkomst) is belast met het voeren van de onderhandelingen met de beide exploitatiemaatschappijen. Projectgroep 4 (PSD) is belast met de voorbereiding van de (afhankelijk van het vastgestelde tracé) in te stellen veerdienst tussen Vlissingen en Breskens.

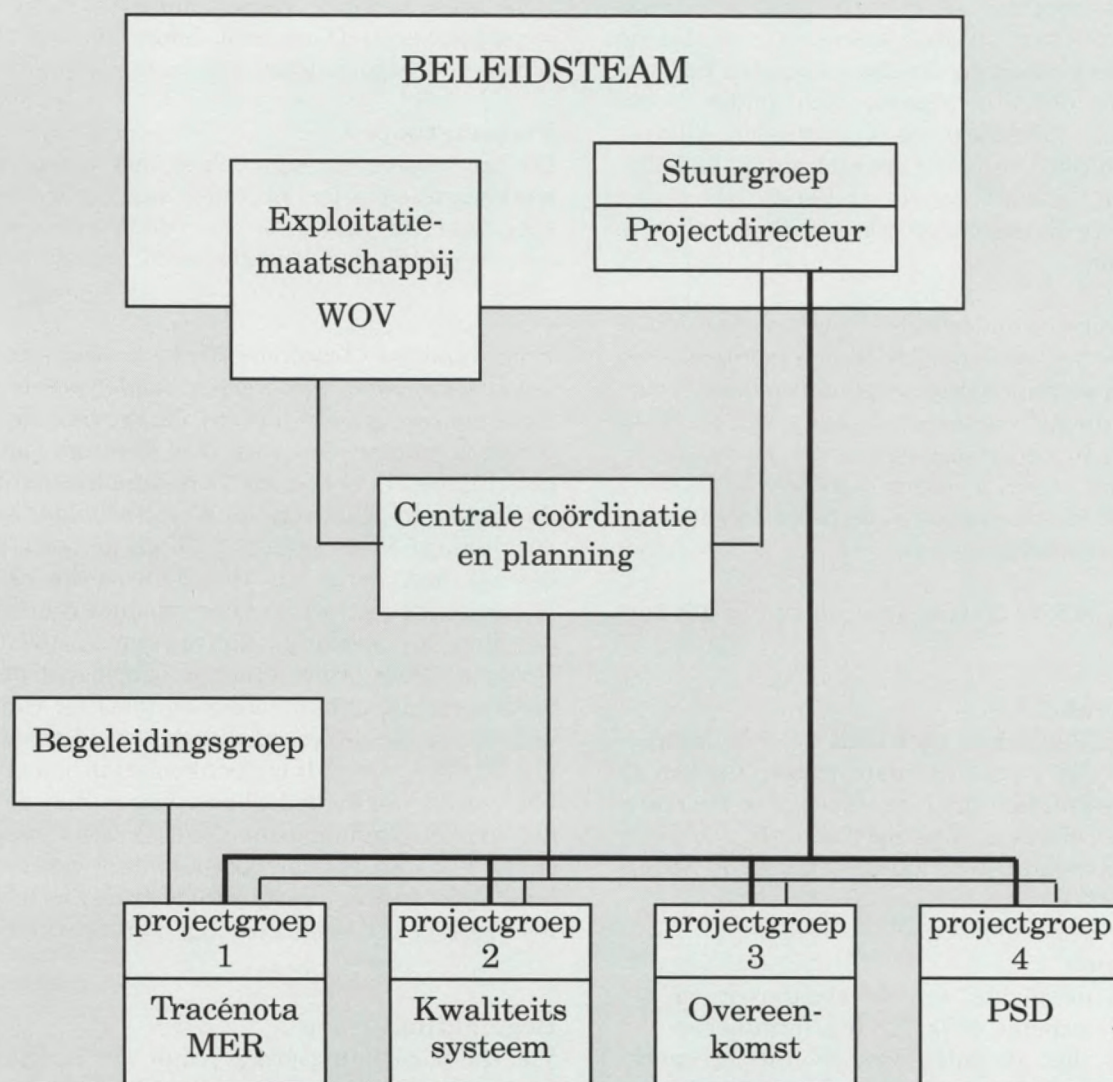
Begeleidingsgroep

Via de begeleidingsgroep vindt de ambtelijke kortsluiting met de verschillende lijnorganisaties plaats om problemen bij de voorbereiding van de nota te voorkomen of op te lossen.

Bij de voorbereiding van de Tracénota-MER zijn verschillende adviesburo's betrokken geweest voor het uitvoeren van deelonderzoeken:

- **DHV Raadgevend Ingenieursbureau BV**, Amersfoort: deelonderzoeken m.b.t. luchtverontreiniging, externe veiligheid (land) en verkeersprognoses;
- **IWACO Adviesbureau voor Water en Milieu**, Boxtel: deelonderzoeken m.b.t. bodem, grond- en oppervlaktewater;
- **Pisces International BV**, Gouda: externe veiligheid (water);
- **PRC Nederland**, Bodegraven: planning en organisatie.
- **Taken Landschapsplanning BV**, Roermond: deelonderzoeken m.b.t. landschappelijke inpassing tracés.

Projectorganisatie Westerschelde Oeververbinding



Genomen besluiten en beleidsvoornemens

Hierna wordt aangegeven welke overheidsbesluiten en openbaar gemaakte beleidsvoornemens invloed uitoefenen of beperkingen opleggen aan het te nemen tracévaststellingsbesluit.

1. Besluiten op internationaal niveau

Scheidingsverdragen 1839.

In de scheidingsverdragen met België van 19 april 1839 is het recht van België op vrije scheepvaart over de Westerschelde erkend. Daarin is de verplichting voor Nederland opgenomen om "de bevaarbare zeegaten van de Schelde en van hare monden te behouden".

De strekking van de verdragen is dat de scheepvaart over de Schelde (destijds Ooster- en Westerschelde) zo weinig mogelijk belemmeringen mag ondervinden. Uit de verdragen blijkt noch een verbod noch een toestaan voor de aanleg van tunnels of bruggen, maar deze kunnen uiteraard de bevaarbaarheid wel beïnvloeden. De scheidingsverdragen van 1839 staan de bouw van de WOV daarom dan ook niet in de weg. Wel zijn deze verdragen van belang voor het tracé en de vorm van de WOV. De diepte van de tunnels en de hoogte van de bruggen in de voorstellen biedt voldoende garanties om Antwerpen bereikbaar te houden voor de scheepvaart.

In het kader van de m.e.r.-procedure zijn ook van belang de effecten op een toename in de noord-zuid gerichte verkeersstromen tussen het Rijnmondgebied, het Slogebied en het industriegebied rondom Gent. Mede in verband met de gevolgen voor het milieu van het aan Zeeuwsch-Vlaanderen grenzende Belgische gebied vindt ingevolge EG-richtlijnen overleg met de Belgische overheid plaats.

Overeenkomsten met België over de vaardiepte van de Westerschelde, onderhandelingen over de verdieping, reductie in de verontreiniging van de Westerschelde.

In 1975 is op ambtelijk niveau een accoord be-

reikt tussen Nederland en België over een drietal verdragen (de zogenaamde waterverdragen):

- een verdrag over de verdeling en kwaliteit van het Maaswater;
- een verdrag over de aanleg van het Baalhoekkanaal;
- een verdrag over de rechtekking van de vaarweg in de Westerschelde ter hoogte van Bath.

Tot ondertekening van deze verdragen door de beide regeringen is het tot nu toe niet gekomen omdat in België de besluitvorming niet kon worden afgerond. Sindsdien heeft over de waterkwaliteit en -kwantiteit van de Maas nauwelijks overleg plaatsgevonden. Het forum waarin deze contacten hadden moeten plaats vinden, de in het tractaat genoemde Maascommissie, is niet tot stand gekomen.

Deze impasse is eerst in juni 1982 doorbroken, toen op ministerieel niveau is afgesproken een Technische Maascommissie in het leven te roepen waar alle zaken die met het beheer van de Maas samenhangen zou kunnen worden besproken. De instelling van deze commissie laat de Nederlandse wens, te komen tot de afsluiting van het Maastrichttractaat, overigens onverlet. De eerste vergadering van deze commissie heeft in oktober 1983 plaatsgevonden. Besloten is drie werkgroepen in het leven te roepen voor zaken m.b.t. de aspecten: scheepvaart, waterkwaliteit en waterkwantiteit. De twee laatste werkgroepen zullen zich in eerste instantie bezig houden met het afstemmen van de metingen aan beide zijden van de grens.

Een vergelijkbare commissie voor de Westerschelde, voor zaken op het gebied van de waterkwaliteit die samenhangen met het dagelijks beheer van dit estuarium, is medio 1985 met haar werkzaamheden begonnen.

Op 8 maart 1987 heeft in Den Haag de eerste bijeenkomst plaatsgevonden van de Belgische en Nederlandse delegaties belast met de onderhandelingen over de Schelde- en Maasvraagstukken (zgn. waterverdragen).

Bij deze onderhandelingen worden ook betrokken de plannen tot verdieping van de Westerschelde (zgn. programma 48/43') teneinde de havens van Antwerpen bereikbaar te maken voor schepen met een diepgang van 48 voet. De onderhandelingen duren nog voort. Met de van rijkswege en van provinciale zijde ingenomen standpunten (o.a. met betrekking tot mogelijk te nemen beschermingsmaatregelen voor een WOV bij uitdiepen en de mogelijkheden voor specie-berging) is rekening gehouden.

Overige van belang zijnde internationale verdragen.

Verdrag inzake de bescherming van trekkende wilde diersoorten (Conventie van Bonn).

Door ondertekening van dit verdrag op 1 november 1983 heeft de Nederlandse overheid zich verplicht overeenkomsten met andere betrokken staten te sluiten, waarin wordt voorzien in bescherming en beheer van met name genoemde trekkende diersoorten en hun leefgebieden. Van de in een lijst opgenomen kwetsbare of bedreigde soorten komen vooral veel vogels in en om de Westerschelde voor (broedvogels, overwinterende vogels en/of fouragerende vogels op hun trek-route). Bij de afweging van de (natuur)belangen is rekening gehouden met dit verdrag.

Verdrag inzake het behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijk leefmilieu in Europa (Conventie van Bern).

Door ondertekening van dit verdrag op 1 juni 1982 heeft de Nederlandse overheid zich verplicht de nodige maatregelen te nemen tot instandhouding van populaties van met name genoemde beschermde planten- en diersoorten, alsmede de daarbij behorende natuurlijke leefmilieus. Deze conventie heeft zowel betrekking op soortenbescherming als op gebiedsbescherming in directe samenhang met elkaar. Bij de afweging van de (natuur)belangen is rekening gehouden met dit verdrag.

Overeenkomst inzake waterrijke gebieden van internationale betekenis, in het bijzonder als verblijfplaats van watervogels (Wetlandconventie of Conventie van Ramsar).

Deze conventie werd door Nederland geratificeerd op 23 mei 1980. Op basis van opgestelde selectiecriteria verplichten de verdragsluitende partijen zich alle daarvoor in aanmerking komende gebieden aan te melden als gebied, waarop beschermende maatregelen van toepassing

zijn. De Westerschelde is *niet* als wetlandgebied aangemeld (de Oosterschelde wel).

EG-richtlijn inzake het behoud van de vogelstand van alle in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied van de lidstaten.

In tegenstelling tot de Vogelwet kent deze richtlijn geen uitzonderingen. De lidstaten dienen alle mogelijke maatregelen te nemen om de vogelpopulaties op een niveau te houden of te brengen, dat met name beantwoordt aan de ecologische, wetenschappelijke en culturele eisen en voldoende gevarieerdheid van leefgebieden en een voldoende omvang ervan te beschermen, in stand te houden of te herstellen. Ook met deze richtlijn is bij de belangenafweging rekening gehouden.

Benelux Economische Unie Structuurschets.

De structuurschets voor het Westerscheldebekken van de Benelux Economische Unie bevat ook elementen die hier van belang zijn. In het kort komt het er op neer dat de zeehavenactiviteiten geconcentreerd moeten blijven bij de bestaande vier maritieme polen: Antwerpen, Gentse en Zeeuwse Kanaalzone, Zeebrugge en Sloegebied. Er wordt rekening gehouden met de verdieping, een Baalhoekkanaal en een nieuwe zeesluis bij Terneuzen.

Verder noemt de Structuurschets ook de ecologische belangen; die moeten worden gehandhaafd en verbeterd. De structuurschets wordt beschouwd als referentiekader voor het ruimtelijk beleid. Vooral bij de keuze voor de ligging van tracés is rekening gehouden met deze aspecten.

Verdrag inzake de aanleg van een walradarketen langs de Westerschelde.

Begin 1986 is een verdrag gesloten met België voor de bouw van een walradarketen langs de Westerschelde. Met de bouw is in het begin van 1988 gestart. De keten zal naar verwachting in 1990 gereed komen. De belangen van deze keten worden bij de afweging betrokken. Technische aanpassingen worden overwogen.

2. Besluiten op nationaal niveau.

Structuurschema verkeer en vervoer (2e SVV), (deel a 1988).

Eind 1988 verscheen het Tweede structuurschema verkeer en vervoer. De nota omvat twee

delen. In het eerste deel "verkeer en vervoer tot 2010" wordt het beleid gepresenteerd op het gebied van de rol van de auto en het openbaar vervoer, de betekenis van het goederenvervoer en het zakelijk personenverkeer, het langzaam verkeer, het recreatieverkeer. Ook wordt op basis van deze beleidsuitgangspunten de omvang, kwaliteit en functie van de (toekomstige) infrastructuur beschreven. Aangegeven wordt welke maatregelen noodzakelijk zijn ter bescherming van het milieu.

De vier concrete beleidsrichtingen in het structuurschema zijn:

- verbetering van de bereikbaarheid
- geleiding van de mobiliteit
- verbetering van de leefbaarheid
- ondersteunende maatregelen

Voor de WOV is in het structuurschema van belang dat in het hoofdwegenet een nieuwe autowegverbinding (N 59) wordt genoemd via de route Zierikzee - Zeelandbrug - Heinkenszand - Terneuzen - Belgische grens.

In een later stadium zal in het SVV een keuze worden gemaakt tussen de N 57 (Dammenroute) en de N 59 (Zeelandroute) in het hoofdwegenet. Daarbij zal rekening worden gehouden met de kwalificatie van de Zoomweg (A 4) als hoofdtransportas (HTA). Het tracé van de N 59 is in belangrijke mate afhankelijk van de door de provincie Zeeland te bepalen ligging van de Westerschelde Oeververbinding.

Een aantal verbindingen wordt in het 2e SVV van het hoofdwegenet afgevoerd. Het gaat hierbij om de verbindingen:

- N57 Brielle (A15) - Middelburg (A58)
- N58 Breskens - Schoondijke
- N60 Kruiningen - Ter Hole
- N61 Terneuzen - Ter Hole

Als overweging bij het voorstel om deze verbindingen van het hoofdwegenet af te voeren wordt aangegeven dat bij aanleg van een (centrale) WOV de huidige veerverbindingen komen te vervallen. De kustroute kan van het hoofdwegenet worden afgevoerd mede uit het oogpunt van het verminderen van de verkeersdruk op het recreatief waardevolle Zeeuwsche kustgebied en de bedrijfsonzekerheid - bij harde wind - van de weg over de Oosterschelddedam.

Rijkswegenplan 1984 (RWP).

Het RWP geeft de middellange - tot lange - termijnplanning voor de primaire wegen. In het

plan zijn opgenomen de bestaande, in uitvoering zijnde hoofdwegen en de wegen waarvan de aanleg binnen 10 à 15 jaar zal beginnen.

Op dit plan komt de WOV niet meer voor. De bestaande veren zijn als verbinding aangegeven. Wel zijn voor gedeelten van de N58, N60 en N61 vervangende verbindingen gepland.

Meerjarenprogramma personenvervoer 1988-1992 (MPP) van oktober 1987.

In het MPP, dat een uitwerking van het SVV en RWP is voor de eerstkomende vijf jaren (korte termijn), wordt aangegeven welke projecten van het hoofdwegenet naar verwachting in de planperiode in uitvoering zullen zijn of komen.

Over de veren wordt vermeld: "Met de provincie Zeeland is overeengekomen de decentrale exploitatie van de Westerscheldeveren voort te zetten. Daartoe zijn afspraken gemaakt over een vaste rijksbijdrage in de exploitatie en over mogelijkheden van efficiency-verbeteringen. Tot en met 1989 betaalt het Rijk aan de provincie een geïndexeerde bijdrage.

Ook hier worden verbeteringen van de N58, N60 en N61 aangekondigd.

Besluit tracévaststelling WOV Kruiningen - Perkpolder (1977).

Bij besluit van 26 januari 1977 heeft de Minister van Verkeer en Waterstaat een tracé voor een vaste oeververbinding vastgesteld tussen Kruiningen en Perkpolder.

Kabinetbesluit 1982 intrekking medewerking.

Bij brief van 13 januari 1982 aan de voorzitter van de Tweede Kamer is door de Minister van Verkeer en Waterstaat bericht dat het Rijk afziet van medewerking bij de bouw van een WOV. In een brief van 22 februari 1983 van deze minister aan GS van Zeeland wordt dit bevestigd door de mededeling dat geen overeenkomst tussen Rijk en provincie over deze verbinding zal worden gesloten.

Structuurschema Natuur- en Landschapsbehoud. (deel e 1986).

Het uit 1986 daterende structuurschema bevat de hoofdlijnen en beginselen van het rijksbeleid op het gebied van natuur- en landschapsbehoud en geeft in het bijzonder inzicht in de ruimtelijke aspecten van dat beleid op de lange termijn.

Het behelst tevens de beleidslijnen van de regering om de gewenste ontwikkelingen te bereiken.

Voor alle tracés is van belang dat in dit structuurschema voor de Westerschelde een integraal beheersplan wordt aangekondigd (zie "Beleidsplan Westerschelde").

Voor de tracé-mogelijkheden 3 en 4 west is van groot belang dat delen van Zuid-Beveland zijn aangewezen als onderdeel van een "Grote Landschappelijke Eenheid" (GLE).

Het beleid voor de GLE is: "gericht op de instandhouding van algehele karakter van het gebied, op de instandhouding van de samenhang tussen de te onderscheiden ruimtelijke eenheden daarbinnen en op het behoud van de ecologische, cultuurhistorische en landschappelijke waarden van die ruimtelijke eenheden afzonderlijk".

Uitgesproken wordt dat ruimtelijke ingrepen waarvoor het Rijk (mede) verantwoordelijkheid draagt en die het algehele karakter en de samenhang en waarden van de GLE aantasten pas in geval van zwaarwegende maatschappelijke belangen in uitvoering zullen worden genomen. Daarbij moet worden nagegaan of aan deze belangen redelijkerwijs niet of op andere manier of elders kan worden tegemoetgekomen.

Zie voor het beleid voor waardevolle agrarische cultuurlandschappen waaronder de GLE: "Voorstellen m.b.t. aanwijzing van relatienotagebieden etc."

De tracés 1 tot en met 4 lopen voor een deel door af nabij percelen die in het structuurschema aangeduid zijn als belangrijke gebieden voor ganzen.

In het structuurschema staat dat: "Vastgesteld kan worden dat ontsluitingsmaatregelen en bebouwing in ganzengebieden de noodzakelijke rust en openheid zodanig kunnen verminderen, dat gebieden hun geschiktheid voor ganzen verliezen. Deze maatregelen dienen dan ook slechts met grote terughoudendheid te worden aangenomen."

Meerjarenprogramma Natuur- en Landschapsbehoud 1987-1991.

Dit programma bevat de beleidsmaatregelen van het Rijk voor het natuur- en landschapsbehoud voor de korte termijn (vijf jaar).

In het programma wordt eveneens aandacht geschonken aan de GLE. Delen van Zuid-Beveland

worden daarbij genoemd. De GLE-beschrijving voor Zuid-Beveland is inmiddels in concept gereed. Deze beschrijving dient voor verschillende doeleinden, o.a. voor de beoordeling van en het overleg over ontwikkelingen en plannen in andere sectoren van overheidsbeleid, en is van belang voor de tracés 3 en 4. Zie voor de begrenzing en vaststelling: Streekplan Zeeland. Voor alle tracés is van belang dat het programma vermeldt dat met de procedure voor het opstellen van een integraal beleidsplan voor de Westerschelde een begin is gemaakt.

Structuurschema zeehavens (deel e 1984).

Het structuurschema gaat over het te voeren lange-termijnbeleid met betrekking tot zeehavens, buitengaats locaties en maritieme toegangswegen. Het dient als kader voor de voorbereiding van besluiten over zeehaven-projecten waarvoor het Rijk (mede)verantwoordelijkheid draagt of waarvoor de medewerking van het Rijk nodig is. Vooral voor belang voor het havengebied bij Vlissingen. In richtlijnen wordt een nadere uitwerking gegeven. De richtlijn (nr. 6) over de maritieme toegangswegen en de (achterwaartse) verbindingen is van belang voor tracés 1, 2, 3 en 4.

"De maritieme toegangswegen en de (achterwaartse) verbindingen van de zeehavens dienen op de huidige en toekomstige functies van de zeehavens te zijn afgestemd. Capaciteitsuitbreiding dient zoveel mogelijk verwezenlijkt te worden door verbetering van aanwezige infrastructuur".

Voor tracé 2 en de aansluitende wegen van tracés 3 en 4 op Zuid-Beveland moet rekening worden gehouden met het regeringsstandpunt dat tot het jaar 2000 het huidige beheersgebied van het havengebied Vlissingen-Oost en de huidige toegankelijkheid voor schepen voldoende wordt geacht.

Voor de tracés 3 en 4 is beleidsuitspraak 5.7 over het havengebied van Terneuzen - Kanaalzone van belang. Deze houdt in:

- reservering van ca. 330 ha terrein op de Axelse Vlakte;
- een eventuele uitbreiding met ca. 100 ha ten noordwesten van de Braakmanhaven;
- het voldoende achten van de huidige toegankelijkheid voor schepen en het ontbreken van Nederlandse plannen voor verruiming van het kanaal Terneuzen-Gent;
- punt van overweging: bouw van een tweede grote sluis bij Terneuzen.

Op de tracés 1, 2 en 3 is ook van toepassing wat in het structuurschema is vermeld over de maritieme toegangsweg voor het havengebied Vlissingen-Oost en het havengebied Terneuzen-Kanaalzone. Dit betreft met name de vermelding van de maximale diepgang voor schepen.

De plannen voor verdere uitbouw van de walradarketen langs de Westerschelde, de uitdieping van de Westerschelde, de bochtafsnijding bij Bath en de aanleg van het Baalhoekkanaal als wensen van België worden ook genoemd.

Nederland heeft daartegenover wensen over de verdeling en de kwaliteit van het Maaswater. De onderhandelingen over dit alles zijn nog gaande (zie hiervoor onder "besluiten op internationaal niveau").

Over het Baalhoekkanaal luidt de regeringsbeslissing dat men enerzijds vasthoudt aan de met België tot nu toe gemaakte afspraken, maar dat anderzijds wordt ingestemd met een conserverende bestemming voor het gebied. Wat over de bereikbaarheid van de havens van Antwerpen is gesteld dient bij alle tracés te worden betrokken.

Als regeringsbeslissing is over de Belgische belangen genoemd: "De Nederlands-Belgische samenwerking in het Scheldegebied dient wederzijds in een geest van goede nabuurschap te worden voortgezet en zo mogelijk verder te worden ontwikkeld in het besef van de gemeenschappelijke belangen en met inachtneming van de bijzondere belangen van het andere land."

Structuurschema buisleidingen. (deel e 1985).

Het structuurschema buisleidingen spreekt zich uit over het te voeren lange-termijnbeleid ten aanzien van hoofdtransportleidingen. In het structuurschema wordt een landelijk net van hoofdverbindingen gepresenteerd.

Voor alle tracé-varianten zijn enkele richtlijnen uit het structuurschema van belang. Daarin wordt de samenhang met de overige infrastructuur tot uitdrukking gebracht.

De richtlijnen luiden: "Het beleid is gericht op een goed functionerend en veilig verkeers- en vervoersstelsel en wordt daarom beschouwd in samenhang met de overige infrastructuur ten behoeve van verkeer en vervoer en met de vervoersactiviteiten van de andere wijzen van vervoer. Zo mogelijk worden buisleidingen onderling of met andere vormen van infrastructuur gebundeld."

In het structuurschema is de relatie tussen Rijnmond en Moerdijk - Antwerpen - Vlissingen-Oost - Kanaalzone Terneuzen onderkend. Op de lijst van hoofdverbindingen is het voor Zeeland van belang zijnde tracé van buisleidingen aangegeven. Bij de tracés 3 en 4 dient met de ligging daarvan rekening te worden gehouden.

Verder zijn de ruimtelijke consequenties van de buisleidingenstrook en het aangrenzende veiligheidsgebied aangegeven. Zowel met de richtlijnen als de ligging van de buisleidingen en de gevolgen daarvan is rekening gehouden.

Meerjaren Uitvoeringsprogramma Geluidhinderbestrijding.

Voor alle tracés is rekening gehouden met de melding dat het provinciaal intentieprogramma voor Zeeland in de voorbereiding is en dat, naar verwachting in 1988 opname in het streekplan kan plaatsvinden. (provinciaal milieubeleidsplan in voorbereiding).

Wet geluidhinder en relevante uitvoeringsbesluiten.

Bij de keuze voor een tracé wordt rekening gehouden met de in hoofdstuk VI van de Wet Geluidhinder genoemde zones van wegen (buitenstedelijk gebied: 3 of 4 rijstroken - 400 meter, 2 rijstroken - 250 m). Verder zijn van belang de geldende maximale gevelbelasting van geluidgevoelige gebouwen, de mogelijkheid van vaststelling van hogere waarden en het vooraf verrichten van akoestisch onderzoek.

Voor de aanleg van de weg (incl. brug of tunnel) geldt dit zowel wanneer een nieuw of een herziening van een bestemmingsplan nodig is als wanneer dit niet het geval is. Het Besluit Grenswaarden binnen zones langs wegen en het Besluit Reken- en Meetvoorschrift Verkeerslawaaï zijn daarbij van toepassing.

Rijkswaterkwaliteitsplan.

Het in 1984 van kracht geworden plan is bedoeld ter uitvoering van artikel 11 van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren. Het bevat de plannen ten aanzien van de waterkwaliteit van het oppervlaktewater in rijksbeheer. De Westerschelde hoort daar ook bij.

Voor vijf functies van het oppervlaktewater zijn specifieke kwaliteitsdoelstellingen vastgelegd. Deze doelstellingen zijn gericht op:

- water bestemd voor de bereiding van

- drinkwater;
- zwemwater;
- water voor karperachtigen;
- water voor zalmachtigen;
- schelpdierwater.

Voor het westelijk deel van de Westerschelde zijn de doelstelling aangegeven voor zwemwater en schelpdierwater en de ecologische functie.

Voor het oostelijk deel van de Westerschelde is alleen de ecologische doelstelling aangegeven. Getracht zal worden na verloop van een aantal jaren de beoogde doelstellingen te bereiken via te nemen maatregelen. Deze maatregelen worden in het plan genoemd. Bij de belangen van de waterhuishouding zullen ook andere belangen worden betrokken. Deze belangen zijn:

- ecologische aspecten;
- natuur en landschap;
- drink- en industriewater;
- agrarische sector;
- visstand en visserij;
- recreatie, waaronder zwemmen.

Bij de tracékeuze wordt rekening gehouden met de doelstellingen van het plan.

De waterkwaliteit van Nederland; indicatief meerjarenprogramma water 1985-1989.

Als beleidsuitgangspunten worden in het programma de uitgangspunten van het IMP 1980-1984 herhaald en aangevuld. Belangrijkste: "de vermindering van de verontreiniging" en het "stand-still beginsel".

Aandacht verdienen de onderdelen:

waterkwaliteitsdoelstellingen voor zoute wateren: waterbeheer richten op behoud ecologische waarden en gunstige voorwaarden creëren voor maatschappelijk functioneren van die wateren;

oostelijk deel Westerschelde: de waterkwaliteit dermate slecht, dat t.b.v. sanering na te streven minimum - waterkwaliteitsniveau functioneel kan zijn;

de berging van baggerspecie: naarmate verontreiniging sterker is de noodzaak groter om gecontroleerd te bergen; ongewenste verontreinigde baggerspecie te storten in oppervlaktewater; bij storten in diepe putten niet alleen de invloed op waterkwaliteit meewegen, maar ook de gevolgen voor onderwaterbodem en de eventuele kans op verontreiniging van het grondwater.

Een indeling naar verontreinigingsgraad van de

specie en kwaliteitsnormen voor de onderwaterbodem wordt opgesteld. Gewezen wordt nog op de mogelijkheid van verontreiniging van het water (zgn. diffuse bronnen) vanaf verharde oppervlakten door met de neerslag meegevoerde verontreinigingen. De toepassing van oeverbeschermingsmaterialen die verontreiniging kunnen veroorzaken en het wegbaggeren van verontreinigd sediment krijgen in het programma ook aandacht.

Er is een karakteristiek gegeven van het oppervlaktewater in Zeeland. Belangrijk is dat naast rijksplanvorming ook melding wordt gemaakt van de op provinciaal niveau te maken plannen (zie onder besluiten op regionaal niveau). Zie voor het bilateraal overleg met België: "overeenkomsten met België".

Indicatief Meerjarenprogramma Milieubeheer 1987-1991 en Milieuprogramma 1988-1991 (voortgangsrapportage).

Van belang is het streven naar een integrale kijk op het milieu en het komen tot een milieubeleidsplanning (ook op provinciaal niveau).

Aandacht verdienen de onderdelen over de berging van baggerspecie (zoeken naar planmatige oplossing per provincie en voor berging op land vergunning ingevolge Afvalstoffenwet c.q. Hinderwet en in oppervlaktewater op grond van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren en de beperking van de groei van het autoverkeer door infrastructurele oplossingen (i.v.m. luchtverontreiniging). Voor wat geluidhinder betreft is er verband met het meerjarenprogramma geluidhinderbestrijding (zie hiervoor).

Deze onderwerpen, inclusief de te nemen maatregelen op grond van de Wet Bodembescherming, komen ook aan de orde in de voortgangsrapportage van 1987.

Structuurschema Vaarwegen. (1984).

Het structuurschema geeft het lange termijnbeleid aan voor de vaarwegen voor de binnenvaart. Van belang voor de tracékeuze is o.a. dat in de Westerschelde hoofdvaarwegen voor de binnenvaart zijn aangegeven.

Er wordt voorzien in de uitbouw van het Kanaal door Zuid-Beveland tot "klasse VI scheepvaartweg". Dit zal in 1990 zijn gerealiseerd. De nieuwe scheepvaartsluizen bij Hansweert zijn al aangelegd. De aanduiding "klasse VI" wordt toegekend als een vaarweg geschikt is voor duweenheden van maximaal 185 x 22,80 m.

Het gegeven van de vaarweg voor de binnenvaart is een factor bij de tracékeuze.

De Vierde Nota Ruimtelijke Ordening.

De op 16 december 1988 uitgebrachte nota (regeringsbeslissing deel d) geeft een beeld van het voorgenomen beleid voor de ruimtelijke ordening in Nederland voor een langere periode (tot 2015). Onder het onderdeel "regio's op eigen kracht" bij de veranderingen in de dagelijkse leefomgeving worden voor zuid-west Nederland, naast enkele algemene beleidsuitspraken gegeven:

"Het Rijk zal, in samenwerking met de provincie Zeeland en in aansluiting op de Benelux-structuurschets voor het Westerscheldebekken, een aantal verkenningen uitvoeren. Dit betreft:

- de economische ontwikkelingsmogelijkheden van zuid-west Nederland en de daarmee samenhangende gewenste ruimtelijke ontwikkelingen;
- de mogelijkheden die de eventuele aanleg van de WOV biedt voor de vooral aan zeehavens gerelateerde industriële activiteiten, mede in relatie tot de Belgische havengebieden.

Op basis van de resultaten van het bovengenoemde onderzoek zal de regering in overleg met de betrokken overheden bepalen of het opstellen van een nadere uitwerking voor dit deel van het ruimtelijk ontwikkelingsperspectief voor de Vierde nota nuttig en wenselijk.

De internationale verbinding van de Randstad en Zuidwest-Nederland met het Belgisch/Franse achterland (incl. Kanaaltunnel) wordt versterkt (aanleg "Zoomweg").

Overige relevante besluiten.

Op 25 mei 1989 verscheen het Nationaal Milieubeleidsplan. Dit plan bevat de door het Rijk voorgestelde strategie voor het milieubeleid voor de middellange termijn. Beoogd wordt het bereiken van een "duurzame ontwikkeling".

Ook wordt voortgebouwd op het in de Indicatieve Meerjarenprogramma's Milieubeheer aangegeven uitgangspunten voor het beleid. Het Nationaal Milieubeleidsplan heeft de status van een discussienota.

Bij de afweging van de tracés kunnen ook nog in beschouwing worden genomen de Structuurschema's Militaire Terreinen, deel e 1985 (inclusief leidingen) en Openluchtrecreatie, deel e 1985 (m.i.v. het Meerjarenprogramma openluchtrecreatie).

Met de (ook in het streekplan Zeeland) aangegeven straalpaden van de PTT en Defensie is eveneens rekening gehouden. Deze straalpaden lopen tussen Goes en Terneuzen, Westkapelle en Zeebrugge, Waarde en Zandvliet, Saeftinghe en Zandvliet en tussen Borssele en Terneuzen. (Bouwbeperkingen zijn opgenomen in de bestemmingsplannen van de betreffende gemeenten).

Verder is van belang dat de Wet Gevaarlijke Stoffen (met uitvoeringsbesluiten) onder meer beperkingen oplegt ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen geldt de opsomming van stoffen in de "Bepalingen betreffende het vervoer over land van gevaarlijke stoffen", afgekort VLG, behorende bij het Reglement gevaarlijke stoffen, en de stoffen genoemd in het Besluit vervoer splijtstoffen, ertsen en radioactieve stoffen (art.2, lid 1).

Voor Europa geldt de Europese overeenkomst ADR. Het vervoer over bruggen kent geen bijzondere beperkingen. Het vervoer over de weg en door tunnels is mede geregeld in het ADR.

Voor tunnels wordt onderscheid gemaakt in categorie I (tunnel met voorzieningen) en categorie II (tunnel zonder voorzieningen). Het verschil is het aantal beperkingen van gevaarlijke stoffen.

3. Besluiten op regionaal niveau

Streekplan Zeeland.

Het bij besluit van Provinciale Staten van 24 juni 1988 vastgestelde Streekplan Zeeland vormt een afwegingskader voor alle tracés.

Omdat het streekplan op provinciaal niveau een belangrijk beleidsplan is, wordt op betrekkelijk veel plaatsen aandacht besteed aan de WOV of is er verband met daarin genoemde beleidsuitgangspunten.

Belangrijk is dat het "open houden van ruimtelijke mogelijkheden voor realisering van een vaste oeververbinding Westerschelde met aansluitende wegverbindingen en in verband hiermee noodzakelijke aanpassingen in bestaande wegverbindingen" als essentieel element in het streekplan wordt genoemd.

Volgens de toepassingsregels van het streekplan betekent dit dat een afwijking van een dergelijk essentieel onderdeel alleen mogelijk is via de

wettelijk voorgeschreven procedure voor herziening van een streekplan.

In hoofdstuk III (Beleidsbeschrijving) wordt bij onderdeel 3.7.2.1 over de WOV gesteld:

"Uitgegaan wordt van de totstandkoming van een vaste oeververbinding (WOV) in de streekplanperiode. Met betrekking tot het tracé van de WOV en de aansluitende wegvakken zal nadere besluitvorming moeten plaatsvinden op grond van verdere studies, waarvan een onderzoek naar de milieu-effecten (zie ook par. 3.9.1) deel dient uit te maken.

Zodra de besluitvorming hiertoe aanleiding geeft zullen Gedeputeerde Staten het streekplan met inachtneming van de daarvoor van toepassing zijnde procedureregels nader uitwerken en er voor zover nodig van afwijken met betrekking tot de WOV, de hiermee samenhangende (hoofd)wegenstructuur op Zuid-Beveland en in Zeeuwsch-Vlaanderen, alsmede ten aanzien van eventuele overige regionaal ruimtelijk relevante aspecten in dit verband."

Voor de verdere afweging van de tracé-keuze zijn de volgende onderdelen met de daarbij genoemde beleidsuitgangspunten en constateringën belangrijk:

2.1. ligging Zeeland in ruimer verband

aanzienlijke beeldverandering in hoofdwegenstructuur na realisatie WOV, sterk afhankelijk van gekozen tracé;

functie Westerschelde voor aan- en afvoer goederen per zeeschip;

relatie met andere gebieden grote betekenis van WOV;

hoofdfuncties scheepvaart en natuurbehoud van Westerschelde;

watersport (grote boten) op Westerschelde;

agrarische functie van landgebieden en combinatie daarvan met natuurwetenschappelijke en/of landschapelijke c.q. ornithologische complexen;

verweven waterstaatsfunctie met

visserij in Westerschelde;

hoofdfunctie natuurbehoud in gebieden in Westerschelde en aansluitende binnendijkse gebieden;

belangrijke wijziging hoofdwegenstructuur bij WOV, realisering hoofdinvalspoort zeescheepvaart Westerschelde;

belangrijke infrastructurale elementen: zeewaterkeringen en binnendijken met waterstaatkundige functie.

3.3.2.3. zeehaventerreinen

Sloegebied, Terneuzense kanaalhavens, Terneuzen-West, Axelse Vlakte etc.; ontwikkelingen die verdere ontwikkelingskansen kunnen belemmeren voorkomen;

eventueel nieuw zeehaventerrein gebied Westdorpe-Noord en/of noordwest van Terneuzen Axelse Vlakte inrichten tot zeehaventerrein.

3.4.3.2. watersportgebieden

Westerschelde: tegengaan sterke ontwikkeling recreatievaart, mogelijke uitbreiding jachthaven Breskens.

3.5.1.1. landbouw

voorwaarden scheppen versterking en verbreding agrarische structuur niet meer beperkingen opleggen dan strikt noodzakelijk.

3.5.3.1. landinrichting

ook andere gebieden dan in voorbereiding of uitvoering of aangemeld in kader structuurschema Landinrichting kunnen inrichtingsbehoeftig zijn. Ruilverkaveling administratief karakter Braakmanpolders, div. landinrichtingsprojecten.

3.5.3.2. idem in voorbereiding; veelal in principe handhaving wegenstructuur en afmetingen;

- westelijk en middengedeelte oost Zeeuwsch-Vlaanderen: WOV ten oosten Terneuzen kan aanleiding tot splitsing landinrichting zijn.
- 3.6.2.1. **hoofdfunctie natuurbehoud**
- wijziging geulenpatroon in Westerschelde ondergrens: gemiddelde hoogwaterlijn.
- 3.6.2.3. **agrarische doeleinden en natuurwetenschappelijke landschappelijke betekenis**
- Grote Landschappelijke Eenheid: delen Zuid-Beveland; exacte omgrenzing vastleggen in uitwerking streekplan.
- 3.6.2.4. **dijken**
- visueel-landschappelijk en/of cultuurhistorisch en/of natuurwetenschappelijk waardevol.
- 3.6.4. **natuurbouw**
- bij grote werken mogelijkheden voor natuurbouw zoveel mogelijk benutten;
- deltawateren en bijbehorende oevers bij inrichting en beheer: landschapsbouw uitdrukkelijk betrekken.
- 3.7.1. **verkeer en vervoer**
- zo goed mogelijk voldoen aan behoefte verplaatsing personen en goederen.
- 3.7.2.1. **wegen autoverkeer**
- vergelijkbaar met hoofdverbindingen: veren in toekomst overname functie door WOV, net van hoofdwegverbindingen van boven-regionale betekenis zal bij WOV belangrijke wijziging ondergaan;
- diverse aanpassingen N58, N60, N61 nader bezien in samenhang WOV;
- bebouwingsvrije stroken: wegenverordening
- 3.7.2.5. **vaarwegen**
- schade voor andere belangen zoveel mogelijk voorkomen of beperken; ontwikkelingen voorkomen die te zeer nadelige invloed op vaarwegfunctie hebben;
- bouw walradarketen in streekplanperiode;
- idem verdieping Westerschelde lokatie specieberging nog planologisch afwegen;
- idem, verbetering Kanaal Gent-Terneuzen, aanpassing voorhaven Terneuzen, tweede grote zeesluis; vervanging brug
- idem, verruiming toegankelijkheid Sloehaven en haven Breskens;
- nieuw havengebied Axelse Vlakte - Westdorpe Noord; nieuw buitendijks havengebied ten westen Terneuzen; voor werken integrale afweging belangen nodig; zonodig bijzondere aandacht milieu-effecten, specieberging en aard besluitvorming betrokken overheidsniveau;
- reservering ankergebieden.
- 3.7.2.6. **buisleidingen**
- beïnvloeding door tracés voor toeleidende wegen WOV; toetsings- en veiligheidsafstand
- 3.7.3.1. **openbaar vervoer**
- bij studies WOV bereikbaarheid per openbaar vervoer nadrukkelijk betrekken en bij realisering gevolgen voor openbaar vervoer zo goed mogelijk opvangen.
- 3.8.1. **zeeweringen en binnendijken**
- bij waterstaatkundige functie: deze functie steeds primair;
- werken etc. moeten zonder onnodige belemmeringen en vertragingen kunnen worden opgericht en uitgevoerd;
- bebouwingsgrens 75 en 30 meter.

3.8.2. drink- en industriewatervoorziening

bescherming o.a. spaarbekkens en toeleidingskanaal bij Braakman;

aanleg nieuwe transportleiding naar Braakmanbekkens voor 1995;

op langere termijn vierde bekken bij Braakman.

3.8.3. energievoorziening

geen nieuwe kerncentrale; waarborgingsbeleid.

3.8.6. winning delfstoffen

primaire zandwinning in Westerschelde terugdringen.

3.9.1.1. algemeen milieubeheer

MER voor besluitvorming WOV vereist.

3.9.1.2. kwaliteit bodem en grondwater

na vaststelling door Provinciale Staten van intentieprogramma bodem-beschermingsgebieden en planologische beperkingen bij uitwerking in streekplan;

indien en voorzover geen goede alternatieven voorhanden: bij baggerwerk vrijkomende verontreinigde specie op milieuhygiënisch verantwoorde wijze storten op een of meer bij nadere uitwerking streekplan aan te wijzen lokaties.

3.9.1.3. kwaliteit oppervlaktewater

Rijkswaterkwaliteitsplan en provinciaal waterkwaliteitsplan; bijzondere aandacht voor slechte waterkwaliteit Westerschelde.

3.9.1.4. geluid

voldoen aan waarden Wet Geluidshinder;

stiltegebieden: Provinciale Staten intentieprogramma opname in streekplan van stiltegebieden en planologische beperkingen.

3.9.1.5. lucht

ook rekening houden door voldoende afstand in acht te nemen t.o.v. bijv. verkeerswegen.

Nota van uitgangspunten voor het beleidsplan Westerschelde.

Bij het Structuurschema Natuur- en Landschapsbehoud is al aangekondigd dat voor de Westerschelde een integraal beheersplan zal worden opgesteld. Voor de ontwikkeling en het opstellen van dit plan is een organisatiestructuur opgezet met een bestuurlijk klankbordforum en een kerngroep.

De eerste resultaten van de activiteiten zijn al verschenen in de vorm van de nota "Doelstelling en uitgangspunten beleidsplan Westerschelde" en bijv. de "Beschrijving van de Westerschelde". Een viertal andere nota's is in voorbereiding. In de nota "Doelstelling etc." worden uitgangspunten en acties genoemd m.b.t. ontvangend water, onderhoud en verbetering vaarweg, scheepvaartverkeer, delfstoffenwinning, recreatie, industriegebieden, natuur, beroepsvisserij en jacht.

Hoofddoelstelling is: "Het, met behoud en inachtneming van de scheepvaartfunctie van het gebied en de ontwikkelingsmogelijkheden daarvan (met de daaraan gekoppelde zeehaven- en industriële activiteiten), creëren van een zodanige situatie, dat natuurfuncties kunnen worden gehandhaafd en hersteld en voorts potentiële natuurwaarden kunnen worden ontwikkeld. Dat dient tevens te leiden tot een goede uitgangssituatie voor de ontwikkeling van visserij- en recreatiefuncties. Het belang van de waterkering dient daarbij te worden gewaarborgd."

In de diverse uitgangspunten etc. wordt aandacht geschonken aan speciebergings, verdieping van de Westerschelde, landschapsbouw. Het plan vormt als zodanig geen juridisch kader. Het moet dienen als basis voor de op te stellen facet- en sectorplannen (streekplan, bestemmingsplannen, plannen tot waterbeheer, etc.).

Voorstellen met betrekking tot aanwijzing van relatienotagebieden.

In het kader van de Nota relatie tussen landbouw en natuur- en landschapsbehoud (Relatienota) zijn op voorstel van Gedeputeerde Staten een aantal gebieden (circa 2.200 ha) in Zeeland door de Minister van Landbouw en Visserij aangewezen als zgn. relatienotagebieden. Voorts is een voorstel gedaan voor nog eens 700 ha.

Het ligt in het voornemen van het Rijk de gebiedsaanwijzing in het vervolg, via een procedure, door Gedeputeerde Staten te doen plaatsvinden.

Voor een aantal delen van waardevolle agrarische cultuurlandschappen (zie Structuurschema Natuur en Landschapsbehoud) wordt voor beheer gebruik gemaakt van de mogelijkheden van de relatienota.

Het beleid ten aanzien van deze gebieden is: "gericht op instandhouding van de ecologische, cultuurhistorische en landschappelijke kenmerken en waarden van de waardevolle agrarische cultuurlandschappen".

Het herstel van de positieve relatie tussen deze landschappen en de landbouwfunctie wordt getracht mede vorm te geven door de beheersovereenkomst en aankoop van reservaatgebieden (en in afwachting daarvan beheersgebied).

De regering heeft over genoemde landschappen uitgesproken dat: "Bij beslissingen omtrent de noodzaak van ruimtelijke ingrepen waarvoor het Rijk (mede) verantwoordelijkheid draagt die ertoe kunnen leiden dat hiervoor bedoelde kenmerken en waarden van deze agrarische cultuurlandschappen worden aangetast, zal een zwaar gewicht worden toegekend aan het behoud van deze waarden en kenmerken".

Voor tracé 3 dient in de afweging te worden betrokken dat het aanlandingspunt op Zuid-Beveland direct grenst aan een vastgesteld relatienotagebied en loopt door een natuurgebied.

De in het Streekplan Zeeland aangegeven wetelijke stiltegebieden, in het kader van de Wet Geluidhinder, hebben geen betrekking op de in het geding zijnde tracés. Provinciale verordening(en) is/zijn nog niet vastgesteld.

De voorbereiding van een intentieprogramma voor verder aan te wijzen stiltegebieden is recent opgestart en is nog niet beschikbaar voor het MER.

In het kader van het provinciale milieubeleidsplan zal ook een intentieprogramma op basis van de Wet bodembescherming worden opgesteld. Evenals het intentieprogramma geluid zal dit programma operationeel worden na opname in het streekplan en vaststelling van een verordening.

Waterkwaliteitsplan Zeeland.

Het plan omschrijft het te voeren beleid ten aan-

zien van het kwaliteitsbeheer en de bestrijding van de verontreiniging van het oppervlaktewater in Zeeland voor zover dit water niet in beheer bij het Rijk is (zie Rijkswaterkwaliteitsplan en waterkwaliteitsplan Zuidelijke Deltawateren 1984-1994). Het is op 20 juni 1986 vastgesteld.

Het waterkwaliteitsplan Zeeland heeft geen (directe) betrekking op de Westerschelde. De diverse tracés voor aansluitende wegen kruisen geen in het plan opgenomen oppervlaktewater. Wel dient rekening te worden gehouden met (leidingen naar) zuiveringstechnische werken.

Grondwaterbeleidsplan Zeeland.

Het eind 1988 vastgestelde provinciale plan bestaat uit twee onderdelen: het Grondwaterplan ingevolge de Grondwaterwet en het Grondwaterbeschermingsplan op basis van de Wet Bodembescherming. Omdat de drinkwaterwingebieden in Zeeland buiten de tracés voor de WOV met toeleidende wegen liggen is in dit kader alleen het Grondwaterplan van belang.

Dit plan heeft als algemene doelstellingen:

- Eerlijke verdeling van het grondwater over de belangen, uitgaande van de hoofdfuncties;
- In stand houden zoetwatervoorkomens;
- Bevorderen zuinig gebruik van grondwater;
- Tegengaan van verzilting en kwaliteitsvermindering van het grondwater.

Om deze doelstellingen te bereiken zijn een aantal algemene richtlijnen (o.a. voor bouwputbemaling) aangegeven.

Van belang voor de tracekeuze is dat enkele tracés voor wat betreft de aanlanding en de toeleidende wegen liggen in gebieden met bijzondere waakzaamheid in verband met de aanwezigheid van zoet grondwater. Verder zijn enkele tracés van wegen gelegen in gebieden waar grondwaterstandsveranderingen van invloed zijn op de vogelgebieden en vegetatie en van belang zijn voor de zettingsgevoeligheid van de bodem. Tevens zijn er gebieden in het geding waar werken invloed hebben op de landbouwgronden voor wat betreft de droogtegevoeligheid.

Voorstellen met betrekking tot landinrichting in het studiegebied.

Tracé 1 valt, voor wat de aansluitende wegverbinding betreft, in de gebieden van de in voorbereiding zijnde ruilverkavelingen "Breskens-Zuidzande" en "Walcheren". Met de uitgangspunten van deze verkavelingen dient zoveel mogelijk bij

de afweging rekening te worden gehouden.

De aansluitende wegverbinding in Zeeuwsch-Vlaanderen van tracé 2 valt in het gebied van de voorgenomen landinrichting "oostelijk deel west Zeeuwsch-Vlaanderen". De landinrichting zal naar verwachting in de vorm van een ruilverkaveling plaatsvinden. Hoewel een verzoek voor landinrichting is gedaan moeten de voorbereidingen nog worden gestart.

Voor de tracés 3 en 4 is van belang dat in Zeeuwsch-Vlaanderen eveneens ruilverkavelingsplannen in voorbereiding zijn, resp. een verzoek tot landinrichting is gedaan.

Bestaande plannen met betrekking tot verbetering van wegedeelten van de N58, N60 en N61 in Zeeuwsch-Vlaanderen.

De hieronder beschreven plannen tot verbetering van wegen kunnen gewijzigd worden naar aanleiding van de besluitvorming over de WOV en het 2e SVV.

Met betrekking tot het in Zeeuwsch-Vlaanderen gelegen gedeelte van rijksweg A 58 is in het Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV) aangegeven dat het aanpassen tot autoweg gewenst is en dat in dat kader plaatselijke omleidingen om de kernen Oostburg en Schoondijke noodzakelijk zullen zijn. Het aanpassen van dit gedeelte van rijksweg 58 tot autoweg is naar de huidige inzichten gepland in de eerste helft van de negentiger jaren.

Hoewel van belang voor de aansluiting op een oost-west-verbinding van de respectievelijke aansluitende wegen bij de tracés 2, 3, 4 en 5 is dit gegeven van direct belang voor het tracé 1 met aansluitende wegverbinding in Zeeuwsch-Vlaanderen.

Bij de in voorbereiding zijnde plannen voor aanpassing van de rijksweg 58 kan nog rekening worden gehouden met de aanleg van een WOV. Van invloed zijn tevens de op handen zijnde ruilverkavelingen.

Voor wat betreft de aanpassingen van de N60 (met omleidingen om de kernen Kuitaart en Ter Hole) zijn in de begin jaren '80 studies verricht op rijksniveau. De plannen liggen momenteel ter behandeling bij het Rijk.

Ten aanzien van de aanpassing van het gedeelte N61 Terneuzen-Ter Hole is recent een studie gereed gekomen. Opname in het Meerjarenprogramma Personenvervoer (als studie-object)

dient echter nog plaats te vinden. Met de aanleg van een WOV kan nog rekening worden gehouden.

De plannen voor de aanleg van een nieuwe weg ten zuiden van de bestaande verbinding tussen Terneuzen en Ter Hole zijn mede door Kroonuitspraken in het kader van de bestemmingsplanprocedures vervallen.

Het provinciale wegenplan op basis van de Wet Uitkeringen Wegen.

Dit uit 1978 daterende plan is op 1 januari 1988 herzien. Aanpassingen zijn mede verricht op basis van het Rijkswegenplan 1984. Deze aanpassingen hebben ook betrekking op de hiervoor weergegeven aanpassingen van de N58, N60 en N61.

4. Overige op provinciaal niveau van belang zijnde besluiten.

Voor de tracékeuze kunnen verder nog de volgende nota's en dergelijke in de beschouwingen worden betrokken.

Nota Natuur- en Landschapsbescherming.

Belangrijkste beleidspunten: geïntegreerde beleidsplanning met aandacht voor de natuurfuncties, verbetering van de waterkwaliteit en het veiligstellen van de nog aanwezige natuurwaarden.

Totaalvisie Deltawateren.

Deze vermeldt o.a. dat er rekening gehouden moet worden met nieuwe ontwikkelingen in de (petro)chemie, kolenaanvoer en de op- en overslag van containers en vloeibare energiegassen. Met name op het punt van vloeibare energiegassen hebben de Zeeuwse zeehavengebieden een dominante positie in Nederland verworven. Er wordt verwacht dat de binnenscheepvaart een toenemende rol bij de afvoer er van zal gaan spelen, omdat er geen afvoer per pijpleiding meer wordt geëist.

Over de natuurgebieden in de Westerschelde zegt de nota dat een adequaat natuurbeheer van alle natuurgebieden dringend gewenst is.

Uniforme planologische regeling buitendijkse gebieden Westerschelde (1983).

Deze regeling heeft als functie éénduidigheid aan te brengen in de bestemmingen die in de gemeentelijke bestemmingsplannen aan de buitendijkse gebieden worden toegekend.

Natuurgebieden tussen gemiddeld hoogwater en N.A.P. - 5,00 m hebben een waterstaatkundige bestemming met natuurwetenschappelijke betekenis. Niet-natuurgebieden in deze ronde krijgen de bestemming waterstaatsdoeleinden. Deze bestemming krijgt ook het water dat dieper is dan N.A.P. - 5,00 m en de ankergebieden.

De bestemming natuurgebied is voor platen en schorren boven gemiddeld hoogwater, voorzover die tot de waterkering behoren en ook de beschermde of staatsnatuurmonumenten krijgen die bestemming.

Provinciaal Beleidsplan voor Recreatie en Toerisme.

Dit plan geeft het beleid van de provincie weer op het gebied van de openluchtrecreatie. Voor de Westerschelde is van belang dat er m.b.t. de watersport een terughoudend beleid wordt gevoerd; alleen Vlissingen en Breskens krijgen ruimte om hun jachthaven uit te breiden.

Fietspadenplan 1987 (vastgesteld 16 september 1988).

Het plan bevat het provinciale beleid voor de periode 1987-1997 voor de fietsvoorzieningen in Zeeland. Hieruit blijkt dat enkele wegtracés een aangegeven fietsroute zullen kruisen. Bij de uitvoering kan hiermede rekening worden gehouden. Verder is in het plan het voornemen aangegeven om via de bestaande veerverbindingen een lange afstand-fietsroute door Zeeuwsch-Vlaanderen Walcheren en Zuid-Beveland te realiseren.

De oeververbinding zelf zal geen fietsvoorzieningen bevatten. Wel is het in principe mogelijk een voorziening te treffen om (bijv. met een busverbinding) als fietser van de WOV gebruik te maken.

Ook zal bij realisatie van een centrale WOV tussen Vlissingen en Breskens een veerdienst voor voetgangers en fietsers worden gehandhaafd.

Vermeld kunnen verder nog:

Evaluatienota Natuur- en Landschapszorg (in ontwerp), PPD-nota "De vegetatie van Zeeuwsch-Vlaanderen", PPD-nota "De vegetatie van Midden-Zeeland" en de PPD-nota "Landschapsonderzoek Zeeland, deelgebied Walcheren".

Van belang is ook nog dat door het provinciaal bestuur voorstellen aan het Rijk zijn gedaan ten aanzien van de lokatie van windenergieturbines.

5. Besluiten op plaatselijk niveau.

Bestemmingsplannen.

Op figuur 1 van deze bijlage is aangegeven welke bestemmingsplannen gelden voor de diverse gebieden waarin de verschillende tracés vallen.

Behoudens één bestemmingsplan voor tracé 5, zullen alle plannen aanpassing behoeven voor de WOV en aansluitende wegen.

figuur 1 Vigerende bestemmingsplannen



nr	Bestemmingsplan	Raads- besluit	GS besluit	Koninklijk besluit
BORSELE				
1	Haven en industriegebied Sloe 1982	31-08-1982	25-10-1983	27-04-1987
2	Aanlegsteiger Total	06-08-1974	10-02-1975	
3	Buitengebied	09-06-1980	27-10-1981	20-06-1985
REIMERSWAAL				
4	Buitengebied	18-12-1978	12-02-1980	23-10-1982
TERNEUZEN				
5	Buitengebied	25-11-1976	16-01-1978	06-07-1982
6	Westerschelde	26-03-1987	14-07-1987	
7	Wulpenbek	29-06-1978	16-01-1979	
8	De Knol	26-01-1978	05-09-1978	
9	Industrieterrein Nieuw-Neuzenpolder	27-10-1961	15-05-1962	
HONTENISSE				
10	Buitengebied	27-06-1981	21-05-1974	08-09-1977
11	Tweede herziening buitengebied	19-08-1981	23-03-1982	17-08-1983
12	Vogelwaard	29-08-1958	20-01-1959	
13	Hontenisse	29-08-1958	20-01-1959	

Bijlage 6

Overzicht te nemen besluiten

Nr.	Activiteit	Regelgeving en artikel ()	Aanvrager	Beschikkende Instantie
1	Streekplanuitwerking of -herziening	WRO (4.a)	GS	PS
2	Bestemmingsplan- herziening	WRO (23)	B en W	Gem. Raad
3	Vorbereidings- besluit	WRO (21)	B en W	Gem. Raad
4	In gebruik nemen grond/opheffen strijdigheid bestem.plan	WRO (19)	ondernemer en/of GS	B en W
5	Idem als aanleg- bepalingen gelden	WRO (46)	idem	idem
6	Opheffen aanhoudings- plicht bouw gebouwen en bouwwerken	Woningwet (50, lid 8)	idem	idem
7	Aanleg verbinding, wegen, uitv.andere werken als aanleg- bepalingen gelden	WRO (44)	idem	idem
8	Aanleg en bouw tijdelijke voorzieningen	WRO (17)	ondernemer	B en W
9	Bouw gebouwen en bouwwerken	Woningwet (47)	ondernemer	B en W
10	Sloop gebouwen	Bouw- verordening	ondernemer en/of GS	B en W
11	Bouw en aanleg WOV, eiland en dok	Wet Droog- makerijen en Indijkingen (1)	ondernemer	Kroon

Nr.	Activiteit	Regelgeving en artikel ()	Aanvrager	Beschikkende Instantie
12	Bouw en aanleg WOV toebehoren; ontgrondingen	Rivierenwet (4, 5 en 7)	idem	minister
13	Baggeren, graven, ontgronden, storten, zinkende stoffen, maken werken	Baggerregl. (9 t/m 12)	idem	idem
14	Ontwerp met toelichting kering water	Waterstaats- wet 1900 (33)	idem	GS
15	Ontgrondingen t.b.v. wegen	Ontgron- dingenwet (3)	idem	idem
16	Werken aan en in directe omgeving zeewering en waterkerende binnen- dijken; wijzigen waterlopen	Veror. water- kering en waterbeheer- sing (2)	idem waterschap	idem
17	Aansluiting op rijkswegen	Rijkswegen- reglement (5)	idem	minister
18	Plan tot aanleg wegen	Wegenveror. Zeeland (9)	ondernemer	GS
19	Onttrekken openbaar verkeer	Wegenwet (8)	GS	PS
20	Herz. provinciaal wegenplan	Wet Uitkeringen Wegen (1 e.v.)	PS	PS
21	Plaatsing verkeers- lichten en verkeerstekens	Wegenver- keerswet/ RVV (131)	eigenaar/ GS	GS
22	Kruising spoorwegen	Spoorwegen- wet (39)	ondernemer	Min. V en W
23	Bergen baggerspecie in depot	Afvalstoffenwet Inrichtingsbesluit (31 e.v.)	idem	GS
24	Bergen afvalstoffen verontreinigde of schadelijke stoffen in oppervlaktewater	Wet Verontreini- ging Oppervlakte- water (3 e.v.) div. uitg. besl.	idem	Min. V en W

Nr.	Activiteit	Regelgeving en artikel	Aanvrager	Beschikkende Instantie
25	Idem voor zover geen water in beheer bij rijksoverheid	Veror. kwaliteits- beheer oppervlakte wateren Zeeland (2 e.v.)	idem	GS
26	Onttrekken grondwater door bemaling	Grondwaterwet en Grondwater- verord. Zeeland (16 e.v.)	idem	idem
27	Hinderwet	Elektromotoren > 1,5 kW (2 e.v.)	idem GS	B en W/ GS
28	Aanleg weg/vaststelling of herziening bestem- mingsplan	Wet Geluid- hinder (76 e.v.) (79 e.v.)	B en W of aanlegger via B en W.	Gem. Raad
	idem, vaststelling hogere waarden		idem	GS
29	Uitvoeren werken in natuurgebieden	Natuurbescher- mingswet (12 e.v.)	ondernemer/ en/of GS	Min. L en V
30	Vellen houtopstand	Boswet (2 e.v.)	ondernemer	Dir. Staats- bosbeheer
31	idem	Beplantings verordening Zeeland (3 e.v.)	idem	B en W en/of GS
32	Verwerving gronden	Onteigenings- wet (72a e.v.)	GS	Kroon
33	Ontbinding pachtover- eenkomsten	Pachtwet	P.M.	

Verklaring gebruikte afkortingen

GS	=	College van Gedeputeerde Staten van Zeeland
PS	=	Provinciale Staten van Zeeland
B en W	=	College van Burgemeester en Wethouders van de betreffende gemeente
Min. L en V	=	Minister van Landbouw en Visserij
Min. V en W	=	Minister van Verkeer en Waterstaat
WRO	=	Wet op de Ruimtelijke Ordening
RVV	=	Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens

Bijlage 7

Vervoer gevaarlijke stoffen veerdienst Kruiningen - Perkpolder (1988)

VN nr	Klasse ADR	Naam	Kenmerken	aantal op veer	tunnel Cat I	tunnel Cat II
1184	3	1,2-DICHHLOORETHAAN	BRANDBAAR	2	NEE	NEE
1972	2	AARDGAS/METHAAN	BRANDBAAR	3	JA	NEE
1090	3	ACETON	CORROSIEF	8	JA	NEE
2218	8	ACRYLZUUR, GESTABILISEERD	BIJTEND	10	JA	NEE
1987	3	ALCOHOLEN	BRANDBAAR	14	JA	JA
1989	3	ALDEHYDEN, NIET GIFTIG	BRANDBAAR	2	JA	NEE
2303	3	ALFA-METHYLSTYREEN	BRANDBAAR	3	JA	JA
2430	6, 1	ALKYLFENOLEN	GIFTIG	2	JA	JA
2586	8	ALKYLSULFONZUREN	BIJTEND	2	JA	NEE
1098	6, 1	ALLYLALCOHOL	BRANDBAAR, GIFTIG	1	JA	JA
1726	8	ALUMINIUMCHLORIDE	CORROSIEF	2	JA	NEE
2815	8	AMINOETHYLPYPERAZINE	BIJTEND	2	JA	NEE
1005	2	AMMONIAK		1	JA	JA
2672	8	AMMONIAK		23	JA	NEE
1727	8	AMMONIUMBIFLUORIDE	CORROSIEF	1	JA	NEE
2067	5, 1	AMMONIUMNITRAAT		2	JA	JA
1104	3	AMYLACETAAT	BRANDBAAR	3	JA	JA
1547	6, 1	ANILINE	GIFTIG	3	JA	JA
1006	2	ARGON		35	JA	JA
1951	2	ARGON, VLOEIBAAR		28	JA	JA
2790		AZIJN		6	JA	NEE
2789	8	AZIJNZUUR	BIJTEND	3	JA	NEE
1715	8	AZIJNZURHYDRIDE	CORROSIEF	3	JA	NEE
1114	3	BENZEEN	BRANDBAAR	2	JA	NEE
1203	3	BENZINE	BRANDBAAR	678	JA	NEE
1992	3	BRANDBARE, GIFTIGE VLOEISTOFFEN	BRANDBAAR, GIFTIG	2	NEE	NEE
1993	3	BRANDBARE VLOEISTOFFEN	BRANDBAAR	34	JA	NEE
2513	8	BROOMACETYLBROMIDE	CORROSIEF	1	JA	NEE
1887	6, 1	BROOMCHLOORMETHAAN	GIFTIG	1	JA	JA
2688	6, 1	BROOMCHLOORMETHAAN	GIFTIG	1	JA	JA
2344	3	BROOMPROPANEN	BRANDBAAR	1	JA	NEE
1788	8	BROOMWATERSTOFOPLOSSINGEN	BIJTEND	20	JA	NEE
1011	2	BUTAAN	BRANDBAAR	43	NEE	NEE
1020	2	BUTADIEN	BRANDBAAR	3	NEE	NEE
1120	3	BUTANOL	BRANDBAAR	8	JA	NEE
1123	3	BUTYLACETAAT	BRANDBAAR	4	JA	NEE
2348	3	BUTYLACRYLAAT	BRANDBAAR	1	JA	JA
1126	3	BUTYLBROMINE	BRANDBAAR	5	JA	NEE
1125	3	BUTYLAMINE (NORMAAL)	BRANDBAAR	1	NEE	NEE

VN nr	Klasse ADR	Naam	Kenmerken	aantal op veer	tunnel Cat I	tunnel Cat II
1923	4, 2	CALCIUMDITHIONIET	BRANDBAAR	1	JA	NEE
1134	3	CHLOORBENZEEN	BRANDBAAR	2	JA	JA
1888	6, 1	CHLOROFORM	GIFTIG	1	JA	JA
1991	3	CHLOROPREEN (GESTABILISEERD)	BRANDBAAR	1	NEE	NEE
2059	3	COLLODIUM	BRANDBAAR	3	JA	NEE
2518	6, 1	CYCLODODEKATRIEEN	SCHADELIJK	1	JA	JA
1915	3	CYCLOHEXANON	BRANDBAAR	2	JA	JA
1591	3	DICHLOORBENZEEN	GIFTIG	1	JA	JA
1029	2	DICHLOORFLUORMETHAAN		5	JA	JA
2048	3	DICYCLOPENTADIEEN	BRANDBAAR	13	JA	JA
1202	3	DIESELOLIE	BRANDBAAR	2239	JA	JA
2579	8	DIETHYLEENDIAMINE	BIJTEND	22	JA	NEE
2079	8	DIETHYLEENTRIAMINE	CORROSIEF	23	JA	NEE
2489	6, 1	DIFENYLMETHAAN	GIFTIG	73	JA	JA
1768	8	DIFLUORFOSFORZUUR	BIJTEND	4	JA	NEE
1030	2	DIFLUORETHAAN	BRANDBAAR	1	NEE	NEE
2264	8	DIMETHYLCYCLOHEXYLAMINE	BRANDBAAR	4	JA	NEE
2051	3	DIMETHYLETHANOLAMINE		1	JA	JA
1033	2	DIMETHYLETHER	BRANDBAAR	1	JA	NEE
1210	3	DRUKINKT	BRANDBAAR	8	JA	NEE
2491	8	ETHANOLAMINE	CORROSIEF	3	JA	NEE
1173	3	ETHYLACETAAT	BRANDBAAR	4	JA	NEE
1170	3	ETHYLALCOHOL	BRANDBAAR	96	JA	NEE
1175	3	ETHYLBENZEEN	BRANDBAAR	1	JA	NEE
1177	3	ETHYLOBUTYLACETAAT	BRANDBAAR	1	JA	JA
1180	3	ETHYLBUTYRAAT	BRANDBAAR	1	JA	JA
1604	8	ETHYLEENDIAMINE	CORROSIEF	96	JA	NEE
1171	3	ETHYLGLYCOL	BRANDBAAR	1	JA	JA
1192	3	ETHYLLACTAAT	BRANDBAAR	1	JA	JA
1292	3	ETHYLSILICAAT	GIFTIG	1	JA	JA
2312	6, 1	FENOL (GESMOLTEN)	GIFTIG	4	JA	JA
2582	8	FERRICHLORIDE	BIJTEND	1	JA	NEE
2209	8	FORMALDEHYDE	GIFTIG	13	JA	NEE
2783	6, 1	FOSFORVERBINDING	GIFTIG	1	JA	JA
1805	8	FOSFORZUUR	CORROSIEF	25	JA	NEE
1780	8	FUMARYLCHLORIDE	CORROSIEF	1	JA	NEE
2874	6, 1	FURFURYLALCOHOL	GIFTIG	1	JA	JA
1078	2	GASMENGSEL F1, F2, F3		4	JA	JA
1060	2	GASMENGSEL P1 EN P2	BRANDBAAR	1	NEE	NEE
1956	2	GASSEN		1	JA	JA
1928	4, 2	GRIGNARDOLOSSING	OXIDEREND	1	JA	NEE
1866	3	HARSEN	BRANDBAAR	2	JA	NEE
1963	2	HELIUM (GEKOELD)		2	JA	JA
1206	3	HEPTANEN	BRANDBAAR	2	JA	NEE
1223	3	HUISBRANDOLIE	BRANDBAAR	62	JA	JA
1781	8	HEXADECYLTRICHOORSILAAN	CORROSIEF	1	JA	NEE
2030	8	HYDRAZINE	BIJTEND	1	JA	NEE
1791	8	HYPOCHLORIET	BIJTEND	16	JA	NEE
1212	3	ISOBUTANOL	BRANDBAAR	2	JA	JA

VN nr	Klasse ADR	Naam	Kenmerken	aantal op veer	tunnel Cat I	tunnel Cat II
1220	3	ISOPROPYLACETAAT	BRANDBAAR	1	JA	NEE
1219	3	ISOPROPYLALCOHOL	BRANDBAAR	11	JA	NEE
1787	8	JOODWATERSTOF	CORROSIEF	1	JA	NEE
1813	8	KALIUMHYDROXIDE	CORROSIEF	1	JA	NEE
1814	8	KALIUMHYDROXIDE	CORROSIEF	3	JA	NEE
2033	8	KALIUMOXIDE	CORROSIEF	1	JA	NEE
1798	-	KONINGSWATER	CORROSIEF	4	NEE	NEE
1013	2	KOOLDIOXIDE		8	JA	JA
2187	2	KOOLDIOXIDE (GEKOELD)		3	JA	JA
1965	2	KOOLWATERSTOF (VLOEIBAAR)	BRANDBAAR	1148	NEE	NEE
1970	2	KRYPTON		1	JA	JA
1263	3	LAKKEN EN VERVEN	BRANDBAAR	29	JA	NEE
1393	4, 3	LEGERING AARDKALIMETALEN		1	JA	NEE
1412	4, 3	LITHIUMAMIDE	BRANDBAAR	1	JA	NEE
2989	6, 1	LOODFOSFIET	GIFTIG	1	JA	JA
1796	8	MENGSEL ZWAVEL EN SALPETERZUUR	BIJTEND	1	JA	NEE
1332	VRIJ	METALDEHYDE	BRANDBAAR	1	JA	JA
1230	3	METHANOL	BRANDBAAR	152	NEE	NEE
1188	3	METHOXYETHANOL	BRANDBAAR	3	JA	JA
1235	3	METHYLAMINE	BRANDBAAR	3	JA	NEE
1233	3	METHYLAMYLACETAAT	BRANDBAAR	6	JA	JA
2831	6, 1	METHYLCHLOROFORM	SCHADELIJK	1	JA	JA
1593	6, 1	METYLEENCHLORIDE	GIFTIG	11	JA	JA
1193	3	METHYLETHYLKETON	BRANDBAAR	25	JA	NEE
2301	3	METHYLFURAN	BRANDBAAR	1	JA	NEE
1247	3	METHYLMETHACRYLAAT	BRANDBAAR	8	JA	NEE
1779	8	MIEREZUUR	CORROSIEF	1	JA	NEE
1256	3	NAFTA-SOLVENT	BRANDBAAR	2	JA	JA
1908	5, 1	NATRIUMCHLORIET		13	JA	JA
1823	8	NATRIUMHYDROXIDE	CORROSIEF	6	JA	NEE
1824	8	NATRIUMHYDROXIDE OPLOSSINGEN	CORROSIEF	328	JA	NEE
1498	5, 1	NATRIUMNITRAAT	OXIDEREND	1	JA	JA
1825	8	NATRIUMOXIDE	BIJTEND	1	JA	NEE
1849	8	NATRIUMSULFIDE (30% WATER)	BIJTEND	2	JA	NEE
1831	8	OLEUM	CORROSIEF	1	JA	NEE
1265	3	PENTAAN	BRANDBAAR	1	JA	NEE
1978	2	PROPAAN TECHNISCH ZUIVER	BRANDBAAR	53	NEE	NEE
1274	3	PROPANOL	BRANDBAAR	39	JA	NEE
1275	3	PROPIONALDEHYDE	BRANDBAAR	1	JA	NEE
1815	3	PROPIONYLCHLORIDE	BRANDBAAR	2	JA	NEE
1848	8	PROPIONZUUR	CORROSIEF	1	JA	NEE
1280	3	PROPYLEENOXIDE	BRANDBAAR	1	JA	NEE
2258	8	PROPYLEENDIAMINE	BIJTEND	1	JA	NEE
1282	3	PYRIDINE	BRANDBAAR	1	JA	NEE
2031	8	SALPETERZUUR	CORROSIEF	248	JA	NEE
2032	8	SALPETERZUUR ROKEND	CORROSIEF	2	JA	NEE
1905	8	SELEENZUUR	CORROSIEF	1	JA	NEE

VN nr	Klasse ADR	Naam	Kenmerken	aantal op veer	tunnel Cat I	tunnel Cat II
2630	6, 1	SELENATEN	GIFTIG	2	JA	JA
2203	2	SILAAAN	BRANDBAAR	1	NEE	NEE
1760	8	STERK BIJTENDE VLOEISTOF	CORROSIEF	21	JA	NEE
1977	2	STIKSTOF	GIFTIG	252	JA	JA
2055	3	STYREEN	BRANDBAAR	163	JA	JA
1299	3	TERPENTIJN	BRANDBAAR	3	JA	JA
2504	6, 1	TETRABOOKMETHAAN	GIFTIG	1	JA	JA
1897	6, 1	TETRACHLOORETHYLEEN		7	JA	JA
1846	6, 1	TETRACHLOORKOOLSTOF	GIFTIG	2	JA	JA
2320	8	TETRAETHYLEENPENTAMINE	BIJTEND	9	JA	NEE
3006	6, 1	THIOCARBAMATEN	SCHADELIJK	2	JA	JA
1294	3	TOLUEEN	BRANDBAAR	14	JA	NEE
2078	6, 1	TOLUEENDIISOCYANAAT	GIFTIG	4	JA	JA
2610	3	TRIALLYLAMINE	BRANDBAAR, GIFTIG	1	JA	JA
2831	6, 1	TRICHLOORETHAAN	GIFTIG	6	JA	JA
1710	6, 1	TRICHLOORETHYLEEN	GIFTIG	4	JA	JA
2259	8	TRIETHYLEENTETRAMINE	CORROSIEF	1	JA	NEE
1930	4, 2	TRIISOBUTYLALUMINIUM	BRANDBAAR	1	JA	NEE
2058	3	VALERALDEHYDE	BRANDBAAR	1	JA	NEE
2931	6, 1	VANADIUMSULFAAT	BRANDBAAR	1	JA	JA
2811	6, 1	VASTE STOFFEN (GIFTIG)	GIFTIG	5	JA	JA
1759	8	VASTE STOFFEN STERK BIJTEND	BIJTEND	1	JA	NEE
2618	3	VINYLTOLUEEN	BRANDBAAR	1	JA	JA
2810	6, 1	VLOEISTOF NIET BRANDBAAR		18	JA	JA
2920	8	VLOEISTOF BIJTEND	BIJTEND	20	JA	NEE
1992	3	VLOEISTOF BRANDBAAR	BRANDBAAR, GIFTIG	1	NEE	NEE
1966	2	WATERSTOF (VLOEIBAAR)		3	JA	NEE
2015	5, 1	WATERSTOFFEROXIDE	OXIDEREND	13	JA	JA
2014	8	WATERSTOFFEROXIDE (OPL. < 8%)	BIJTEND	2	JA	NEE
1307	3	XYLENEN	BRANDBAAR	11	JA	JA
1789	8	ZOUTZUUR	CORROSIEF	369	JA	NEE
1073	2	ZUURSTOF (GEKOELD)		4	JA	JA
1072	2	ZUURSTOF (SAMENGEPERST)		5	JA	JA
2448	4, 1	ZWAVEL	BRANDBAAR	2	JA	JA
1829	8	ZWAVELTRIOXIDE	BIJTEND	1	JA	NEE
1830	8	ZWAVELZUUR	CORROSIEF	88	JA	NEE
TOTAAL TRANSPORTEN				6888	5474	3070
In procenten:				100	80	45

Rekenmodel exploitatie WOV

ALGEMEEN

In deze bijlage wordt het rekenmodel beschreven dat is gehanteerd om de in hoofdstuk 7 van de Tracénota-MER gepresenteerde exploitatieresultaten van de verschillende oeververbindingen op te stellen. Ter illustratie zijn de voor tracé 4W-BT uitgevoerde berekeningen aan deze bijlage toegevoegd.

Exploitatietermijn

De exploitatie loopt van 1-1-1995 tot 1-1-2020; de berekening loopt echter door tot het jaar 2030. het jaartal staat in kolom (1).

Inflatie

Het inflatiepercentage staat vermeld in kolom (2). Voor de berekening wordt over de gehele periode een inflatiepercentage van 2% aangenomen.

UITGAVEN

Voor de berekeningen wordt verwezen naar blad 1 van het rekenmodel.

Afschrijving PSD-vloot

Bij de tracés 3 en 4W is voor de boekwaarde van de PSD per 1-1-1995 f 25 miljoen opgenomen in de totale investeringskosten.

Bij het nul-alternatief blijft de PSD-vloot in stand en wordt het vervangingsschema, gebaseerd op het te verwachten verkeersaanbod als volgt (tabel 1):

De bouw prijs van een dubbeldekker (DD) bedraagt in 1994 f 80 miljoen. De volgende schepen kunnen goedkoper gebouwd worden (door het serie-effect), de bouwsom wordt gesteld op f 76 miljoen in 1994. De prijzen worden opgehoogd met de inflatie.

Tabel 1 Vervangingsschema PSD vloot

1994	Prinses Margriet (enkeldekker) afgeschreven. DD (dubbeldekker) erbij (DD'94), ter vervanging van de Pr. Beatrix. De boekwaarde van de PSD-vloot per 1-1-1995 bedraagt f 125,8 miljoen.
1998	Prinses Christina is afgeschreven en wordt vervangen door DD. (DD 1998)
1999	Nieuwe DD erbij (DD' 1999), ter vervanging van de Pr. Margriet.
2000	Prins Willem-Alexander is afgeschreven en wordt vervangen door DD (DD 2000).
2017	Prinses Juliana is afgeschreven en wordt vervangen door DD.
2024	DD 1994 wordt vervangen door gelijkwaardig schip.
2028	DD 1998 wordt vervangen door DD.
2029	DD 1999 wordt vervangen door DD.
2030	DD 2000 wordt vervangen door DD.

Voor kolom (3) afschrijving en (4) boekwaarde gelden dan de waarden (x 1000) van tabel 2.

Afschrijving en boekwaarde bij tracé 5

Bij tracé 5 wordt een autoveerdienst bij Vlissingen - Breskens gehandhaafd. De twee dubbeldekkers van Kruiningen - Perkpolder gaan over naar Vlissingen - Breskens. Boegschroeven krijgen ze niet, die zijn alleen nodig bij zwaar weer en dan vaart alleen de Pr. Juliana.

De schepen worden vervangen door dubbeldekkers waarvan het eerste schip per 1-1-1994 f 80 miljoen kost, vervolgschepen f 76 miljoen per 1-1-1994. De boekwaarde van de schepen is per 1-1-1995 f 45,8 miljoen. De kolommen (3) en (4) zien er dit geval als volgt uit (tabel 2) (bedragen x 1000)

Afschrijving en boekwaarde bij tracé 5V

Voor tracé 5 is ook een berekening uitgevoerd waarbij de schepen vervangen worden door kleinere dubbeldekkers (variant 5V). Voor het behalen van optimale exploitatieresultaten dienen deze schepen reeds in 1994 aangeschaft te worden.

De kosten van de versnelde vervanging van de dubbeldekkers afkomstig van Kruiningen - Perkpolder dienen gedragen te worden door de WOV-exploitatie. Om deze kosten inzichtelijk te maken, wordt de afschrijving van deze schepen doorgezet tot het jaar 1998, resp. 2000. De boekwaarde van de schepen in per 1-1-1995 bedraagt f 45,8 miljoen + 2 x f 30 miljoen is f 105,8 miljoen. De DD prinses Juliana wordt wel vervangen door een schip van gelijke capaciteit.

Tabel 2 Schema afschrijving en boekwaarde PSD-vloot bij nul-alternatief.

jaar	kolom (3)	kolom (4)	omschrijving
1994	3.730	125.757	nieuwe DD
1994	3.730	125.757	nieuwe DD
1995	5.962 (1)		
1998	5.962	+ 82.265	vervangen Pr.Christina
1999	7.994 (2)	+ 83.910	1 DD erbij
2000	10.791 (3)	+ 85.588	Pr. Willem-Alex. vervangen
2001	12.935 (4)		
2017	12.935	+119.844	Pr.Juliana vervangen
2018	15.054 (5)		
2024	15.054	+137.663	DD'94 vervangen
2025	16.976 (6)		
2028	16.976	+149.011	DD'98 vervangen
2029	19.201 (7)	+143.992	DD'99 vervangen
2030	21.414 (8)	+155.031	DD'2000 vervangen

in kolom (5) wordt de rente berekend.

(1)	3.730-435(Pr.Margriet)+80.000/30	=	5.962
(2)	5.962-710(Pr.Christina)+82.265/30	=	7.994
(3)	7.994+83.910/30	=	10.791
(4)	10.791-709(Pr. Willem-Alexander)+85.588/30	=	12.935
(5)	12.935-1876(Pr.Juliana)+119.844/30	=	15.054
(6)	15.054-2667(DD'94)+137.663/30	=	16.976
(7)	16.976-2742(DD'98)+149.011/30	=	19.201
(8)	19.201-2797(DD'99)+143.992/30	=	21.414

Tabel 3 Schema afschrijving en boekwaarde PSD-vloot bij tracé 5

jaar	kolom (3)	kolom (4)	omschrijving
1994	3.730	45.757	Pr.Margriet afgeschreven
1995	3.295 (1)		
1998	3.295	+ 86.595	Pr.Christina vervangen
1999	5.472 (2)		
2000	5.472	+ 85.588	Pr. Willem-Alex. vervangen
2001	7.616 (3)		
2017	7.616	+119.844	Pr.Juliana vervangen
2018	9.735 (4)		
2028	9.735	+149.011	DD'98 vervangen
2029	11.816 (5)		
2030	11.816	+155.031	DD 2000 vervangen

in kolom (5) wordt de rente berekend.

(1)	3.730-435(Pr.Margriet)	=	3.295
(2)	3.295-710(Pr.Christina)+86.595/30	=	5.472
(3)	5.472-709(Pr. Willem-Alexander)+85.588/30	=	7.616
(4)	7.616-1876(Pr.Juliana)+119.844/30	=	9.735
(5)	9.735-2887(DD'98)+149.011/30	=	11.816

Tabel 4 Schema afschrijving en boekwaarde PSD-vloot bij tracé 5V

jaar	kolom (3)	kolom (4)	omschrijving
1994	3.730	105.757	Pr.Margriet afgeschreven en
1995	5.295 (1)		2x kleine DD erbij
1998	5.295		Pr.Christina afgeschreven
1999	4.585 (2)		
2000	4.585		Pr. Willem-Alex. afgeschreven
2001	3.876 (3)		
2017	3.876	+126.152	Pr.Juliana vervangen.
2018	6.205 (4)		
2024	6.205	+108.682	Vervangen kleine DD's '94
2025	7.828 (5)		
2030	7.828		

in kolom (5) wordt de rente berekend.

(1)	3.730-435(Pr.Margriet)+60.000/30	=	5.295
(2)	5.295-710(Pr.Christina)	=	4.585
(3)	4.585-709(Pr. Willem-Alexander)	=	3.876
(4)	3.876-1.876(Pr.Juliana)+126.152/30	=	6.205
(5)	6.205-2.000(DD's '94)+108.682/30	=	7.828

Beperkt veer Vlissingen-Breskens

Uitgaven

1. Kapitaallasten veerdienst Vlissingen - Breskens

De kapitaallasten bestaan uit afschrijving, rente, verzekeringen en reservering voor groot onderhoud van de aan te schaffen veerboot. De aanschafprijs wordt geraamd op f 4 miljoen. De afschrijving van het schip geschiedt in 25 jaar.

De kapitaallasten van f 984.000,- per jaar zijn vermeld in kolom (7). Deze kapitaallasten gelden voor de tracés 3 en 4, en zijn berekend op basis van het rapport van de werkgroep Veerverbinding Vlissingen - Breskens, rekening houdend met de door de exploitatiemaatschappijen uitgebrachte aanbiedingen.

Voor het nul-alternatief en tracé 5 is in deze kolom geen bedrag opgenomen. Dit is voor deze varianten opgenomen in de kolommen (3),(4) en (5).

2. Exploitatielasten veerdienst Vlissingen - Breskens

De exploitatielasten zijn weergegeven in kolom (8) en worden geïndexeerd met het inflatiepercentage uit kolom (2).

Voor de tracés 3 en 4W geldt een beperkt veer bij Vlissingen - Breskens. De exploitatiekosten hiervan bedragen in 1995 f 3.081.000. Voor het nul-alternatief is de exploitatie van de huidige PSD uitgangspunt. In de begroting 1990 is dit bedrag excl. kapitaallasten f 40,8 miljoen.

In de meerjarenbegroting is voor 1994 f 40,2 miljoen geraamd (zonder indexering), waarvan f 25,4 miljoen voor personeelskosten. In 1995 bedragen de exploitatiekosten incl. index f 43,3 miljoen, kolom (8) start voor het nul-alternatief met 43.329.

Voor tracé 5 (WOV bij Kruiningen - Perkpolder) blijft een veer voor auto's nodig tussen Vlissingen en Breskens met een halfuursdienst. De twee dubbeldekkers van Kruiningen - Perkpolder gaan over naar Vlissingen - Breskens.

In dit geval worden de exploitatielasten geraamd op f 22,4 miljoen in 1995, waarvan f 14,7 miljoen personeelskosten. Kolom (8) begint dan met 22.400. Hierbij is rekening gehouden met besparingen door de automatisering van de kaartverkoop en het terugbrengen van de ploegsterkte bij de PSD. In de nota 1e fase was met deze reductie nog geen rekening gehouden.

Bij tracé 5V zijn de exploitatielasten geraamd op f 15,9 miljoen in 1995. De startwaarde van kolom (8) bedraagt 15.948.

Exploitatielasten WOV

Deze zijn opgenomen in kolom (9) en worden geïndexeerd met het inflatiepercentage uit kolom (2). De exploitatielasten worden hoofdzakelijk gevormd door verzekeringen en personeelskosten. Het bedrag is geraamd op f 2 miljoen en is voor alle varianten gelijk.

Beheer en onderhoud WOV en aansluitende wegen

Deze kosten staan vermeld in kolom (10). De bedragen per 1-1-1995 voor de verschillende tracés zijn als volgt (deze worden geïndexeerd). De bedragen zijn iets meer dan 1% van de totale bouwkosten.

Bij de tracés 3 en 4W worden de onderhoudskosten in 2011 opgehoogd met 1,5% van de investeringskosten voor de uitbouw van de toeleidende wegen etc (tabel 5).

Tabel 5
Beheer en onderhoud WOV
en aansluitende wegen

Tracé	Bedrag		
0	-		
3-BT	10,8	na 5 jaar	9,9
4 W-BT	9,8	na 5 jaar	8,8
4W/EW	9,4	na 5 jaar	8,5
5-BT	7,2	na 5 jaar	6,6
3-BB	9,9	na 5 jaar	9,0
4 W-BB	8,3	na 5 jaar	7,5
5-BB	7,1	na 5 jaar	6,4

(mln guldens per jaar)

Tabel 6
Totale investering in 1995 en
uitgestelde investering 2010

Tracé	totale investering 1995	uitgestelde investering prijsspeil 1-1-2010
3-BT	1088	72
4 W-BT	982	156
4 W-EW	945	156
5-BT	714	0
3-BB	958	75
4 W-BB	808	197
5-BB	675	0

Totale investering

Dit is de totale bouwsom van de WOV inclusief bijkomende kosten zoals de kosten voor aanpassing walradar, aansluitende wegen en de bouwrente. Voor de tracés zijn de bedragen in tabel 6 aangegeven (in miljoenen guldens).

Inkomsten

De inkomsten worden berekend in blad 2 van het rekenmodel.

Provinciale bijdrage

Deze bijdrage bedraagt f 4 miljoen per 1-1-1989 (kolom (12)). De indexering is gesteld op 100% van de inflatie-index, de waarde in kolom (11) is derhalve nul.

Rijksbijdrage

Deze bijdrage is groot f 35,6 miljoen per 1-1-1989 (kolom (13)). Indexering conform provinciale bijdrage.

Tolopbrengsten WOV

In kolom (14) wordt het toltarief weergegeven. Het toltarief bij de start van de exploitatie is gelijk aan einde veertarief. Dit bedrag is berekend uit het huidige gemiddelde veertarief incl. inflatiecorrectie. Per 1-1-1995 bedraagt het gemiddelde toltarief f 7,15. Dit bedrag wordt geïndexeerd met de factor uit kolom (2).

In kolom (15) wordt de toename van het verkeer weergegeven. Van 1995-2010 bedraagt de groei 2%/jaar (conform het 2e SVV). Daarna wordt geen groei verondersteld.

In kolom (16) wordt het aantal mvt per etm (weekdagjaargemiddelde) weergegeven. Het weekdagjaargemiddelde is, gebaseerd op de gegevens van de veerdiensten over de laatste jaren, gesteld op 94% van het weekdagjaargemiddelde. Dit aantal wordt verhoogd met de percentages uit kolom (15). In kolom (17) staat de tolopbrengst van de WOV. De tolopbrengst is $365 \text{ dagen} \times \text{toltarief} \times \text{verkeersaanbod}$. Kolom (17) = $365 \times \text{kolom (14)} \times \text{kolom (16)}$.

Opbrengsten beperkt veer

In kolom (18) is het toltarief weergegeven. Dit tarief bedraagt f 2,- per passagier, dit geldt uiteraard alleen voor de tracés 3 en 4W. Het tarief is gebaseerd op het tarief prijspeil 1989 voor voetgangers en fietsers incl. inflatiecorrectie. Bij het nul-alternatief blijven de bestaande veren in de vaart. Bij tracé 5 dient het veer Vlissingen-Breskens ook voor gemotoriseerd verkeer.

Tabel 7 Opbrengsten veerdienst in 1995

Tracé	Weekdagjaar- gemiddelde mvt/etm	Aantal per jaar $\times 1000$	Opbrengsten veerdienst $\times f 1000,-$
0	9.100	3.322 (1)	23.749
3 en 4W	2.050	750 (2)	1.500
5	4.300	1.570 (3)	11.222

(1) Totaal over veren.
(2) Voetgangers en (brom)-fietsers.
(3) Auto's en langzaam verkeer.

Tabel 8 Verkeersprognose 1995

Tracé	Weekdag jaargemiddelde mvt/etm.
3	10.600
4 W	10.800
5	10.700

In kolom (19) is de verkeersprognose weergegeven. Deze aantallen gelden voor 1995. De aantallen voor de volgende jaren worden berekend door verhoging met het groeipercentage uit kolom (15). Bij de tracés 3 en 4W wordt voor het voetveer geen groei van het aantal passagiers verondersteld.

In kolom (20) wordt opbrengst beperkt veer opgenomen = veertarief x verkeersaanbod (kolom (18) x kolom (19)).

EXPLOITATIE-OVERZICHT

Het exploitatie - overzicht wordt berekend op blad 3 van het rekenmodel.

Totale kosten

Kolom (21) = som kolommen (3,5,7,8,9 en 10).

Totale baten

Kolom (22) = som kolommen (12,13,17 en 20).

Cash-flow (exploitatiesaldo)

De cash-flow is weergegeven in kolom (23) en bedraagt het verschil tussen de totale kosten en baten. Kolom (23) = kolom (22) - kolom (21).

Interne rentevoet

In kolom (24) staat het rentepercentage weergegeven waarbij de totale contante waarde gelijk is aan het totaal geïnvesteerde vermogen. Bij de tracés 3 en 4W is daarbij rekening gehouden met de uitgestelde investering. Dit rentepercentage noemt men de interne rentevoet.

In kolom (25) staat de contante waarde van de cash-flow voor de interne rentevoet. In kolom (26) de totale contante waarde. Dit bedrag moet corresponderen met het bedrag bovenin kolom (25).

EXPLOITATIE-OVERZICHT WOV TRACE 4W-BT

BLAD 1

UITGAVEN, bedragen x f 1.000,--

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
JAAR	INFLA	-----BOTEN PSD-----	BOEK-	RENTE	BOEK	VOETVEER-----	EXPLOI	EXPLOIT.	K. WOV
	TIE	AFSCHR	BOEK-		BOEK	KAPITAAL	EXPLOI	PERS.	BEHEER
	PERC	PSD	WAARDE		WAARDE	LASTEN	TATIE	LASTEN	+ONDRH
							KOSTEN		
1994			0		0				
1995	2	0	0	0	0	984	3.081	2.000	9.768
1996	2	0	0	0	0	984	3.143	2.040	9.963
1997	2	0	0	0	0	984	3.205	2.081	10.163
1998	2	0	0	0	0	984	3.270	2.122	10.366
1999	2	0	0	0	0	984	3.335	2.165	10.573
2000	2	0	0	0	0	984	3.402	2.208	9.804
2001	2	0	0	0	0	984	3.470	2.252	10.000
2002	2	0	0	0	0	984	3.539	2.297	10.200
2003	2	0	0	0	0	984	3.610	2.343	10.404
2004	2	0	0	0	0	984	3.682	2.390	10.612
2005	2	0	0	0	0	984	3.756	2.438	10.824
2006	2	0	0	0	0	984	3.831	2.487	11.041
2007	2	0	0	0	0	984	3.907	2.536	11.262
2008	2	0	0	0	0	984	3.986	2.587	11.487
2009	2	0	0	0	0	984	4.065	2.639	11.717
2010	2	0	0	0	0	984	4.147	2.692	11.951
2011	2	0	0	0	0	984	4.230	2.746	14.530
2012	2	0	0	0	0	984	4.314	2.800	14.821
2013	2	0	0	0	0	984	4.400	2.856	15.117
2014	2	0	0	0	0	984	4.488	2.914	15.419
2015	2	0	0	0	0	984	4.578	2.972	15.728
2016	2	0	0	0	0	984	4.670	3.031	16.042
2017	2	0	0	0	0	984	4.763	3.092	16.363
2018	2	0	0	0	0	984	4.858	3.154	16.690
2019	2	0	0	0	0	984	4.956	3.217	17.024
2020	2	0	0	0	0	0	5.055	3.281	17.365
2021	2	0	0	0	0	0	5.156	3.347	17.712
2022	2	0	0	0	0	0	5.259	3.414	18.066
2023	2	0	0	0	0	0	5.364	3.482	18.428
2024	2	0	0	0	0	0	5.471	3.552	18.796
2025	2	0	0	0	0	0	5.581	3.623	19.172
2026	2	0	0	0	0	0	5.692	3.695	19.556
2027	2	0	0	0	0	0	5.806	3.769	19.947
2028	2	0	0	0	0	0	5.922	3.844	20.346
2029	2	0	0	0	0	0	6.041	3.921	20.752
2030	2	0	0	0	0	0	6.162	4.000	21.168

EXPLOITATIE-OVERZICHT WOV TRACE 4W-BT

BLAD 2

INKOMSTEN, bedragen x f 1.000,--

(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
JAAR	FAKTOR	PROVINC.	RIJKS-	TOL-	TOENAME	AANTAL	TOLOP-	TOLTA-	AANTAL
	KAPITAAL	BIJDRAGE	BIJDRAGE	TARIEF	VERKEER	AUTO'S	BRENGST	RIEF	VOETG.+
	LASTEN			AUTO'S	IN %	PER	WOV	VOET-	FIETSERS
						ETMAAL		VEER	PER JAAR
									VEER
1994		4.000	35.600						
1995	0	4.505	40.091	7,15	2,00	10.800	28.185	2,00	750.000
1996	0	4.595	40.893	7,29	2,00	11.016	29.324	2,04	750.000
1997	0	4.687	41.711	7,44	2,00	11.236	30.509	2,08	750.000
1998	0	4.780	42.545	7,59	2,00	11.461	31.741	2,12	750.000
1999	0	4.876	43.396	7,74	2,00	11.690	33.024	2,16	750.000
2000	0	4.973	44.264	7,89	2,00	11.924	34.358	2,21	750.000
2001	0	5.073	45.149	8,05	2,00	12.163	35.746	2,25	750.000
2002	0	5.174	46.052	8,21	2,00	12.406	37.190	2,30	750.000
2003	0	5.278	46.973	8,38	2,00	12.654	38.692	2,34	750.000
2004	0	5.383	47.913	8,54	2,00	12.907	40.256	2,39	750.000
2005	0	5.491	48.871	8,72	2,00	13.165	41.882	2,44	750.000
2006	0	5.601	49.849	8,89	2,00	13.428	43.574	2,49	750.000
2007	0	5.713	50.846	9,07	2,00	13.697	45.334	2,54	750.000
2008	0	5.827	51.862	9,25	2,00	13.971	47.166	2,59	750.000
2009	0	5.944	52.900	9,43	2,00	14.250	49.071	2,64	750.000
2010	0	6.063	53.958	9,62	2,00	14.535	51.054	2,69	750.000
2011	0	6.184	55.037	9,82	0,00	14.826	53.116	2,75	750.000
2012	0	6.308	56.138	10,01	0,00	14.826	54.179	2,80	750.000
2013	0	6.434	57.260	10,21	0,00	14.826	55.262	2,86	750.000
2014	0	6.562	58.406	10,42	0,00	14.826	56.367	2,91	750.000
2015	0	6.694	59.574	10,62	0,00	14.826	57.495	2,97	750.000
2016	0	6.828	60.765	10,84	0,00	14.826	58.645	3,03	750.000
2017	0	6.964	61.980	11,05	0,00	14.826	59.818	3,09	750.000
2018	0	7.103	63.220	11,27	0,00	14.826	61.014	3,15	750.000
2019	0	7.245	64.484	11,50	0,00	14.826	62.234	3,22	750.000
2020	1	0	0	11,73	0,00	14.826	63.479	3,28	750.000
2021	1	0	0	11,96	0,00	14.826	64.749	3,35	750.000
2022	1	0	0	12,20	0,00	14.826	66.043	3,41	750.000
2023	1	0	0	12,45	0,00	14.826	67.364	3,48	750.000
2024	1	0	0	12,70	0,00	14.826	68.712	3,55	750.000
2025	1	0	0	12,95	0,00	14.826	70.086	3,62	750.000
2026	1	0	0	13,21	0,00	14.826	71.488	3,70	750.000
2027	1	0	0	13,47	0,00	14.826	72.917	3,77	750.000
2028	1	0	0	13,74	0,00	14.826	74.376	3,84	750.000
2029	1	0	0	14,02	0,00	14.826	75.863	3,92	750.000
2030	1	0	0	14,30	0,00	14.826	77.380	4,00	750.000

EXPLOITATIE-OVERZICHT WOV TRACE 4W-BB

BLAD 3

CASH-FLOW, bedragen x f 1.000,--

JAAR	(21) TOT.KOSTEN (3)+(5)+(7)+ (8)+(9)+(10)	(22) TOT.BATEN (12)+(13)+ (17)+(20)	(23) CASH-FLOW (22)-(21)	(24) INTERNE RENTEVOET OP TOTAAL GEINVEST. VERMOGEN (%)	(25) CONTANTE WAARDE OP 1-1-95 INCL UIT- GESTELDE INVEST.	(26) TOTAAL CONTANTE WAARDE IN 2019
1994			-982.000	5,51	-1.051.778	
1995	15.833	74.281	58.448		55.396	
1996	16.130	76.342	60.212		54.087	
1997	16.433	78.467	62.034		52.814	
1998	16.742	80.659	63.917		51.575	
1999	17.057	82.919	65.862		50.370	
2000	16.398	85.251	68.854		49.907	
2001	16.706	87.657	70.951		48.742	
2002	17.021	90.140	73.119		47.608	
2003	17.341	92.701	75.360		46.505	
2004	17.668	95.345	77.676		45.431	
2005	18.002	98.073	80.071		44.386	
2006	18.342	100.889	82.546		43.368	
2007	18.690	103.795	85.106		42.378	
2008	19.044	106.796	87.752		41.414	
2009	19.405	109.894	90.489		40.475	
2010	19.773	113.093	93.320		39.562	
2011	22.489	116.396	93.907		37.732	
2012	22.919	118.724	95.805		36.484	
2013	23.358	121.358	97.741		35.277	
2014	23.805	123.521	99.715		34.111	
2015	24.262	125.991	101.729		32.982	
2016	24.727	128.511	103.783		31.891	
2017	25.202	131.081	105.879		30.836	
2018	25.687	133.703	108.016		29.815	
2019	26.181	136.377	110.196		28.829	1.051.976
2020	25.701	65.940	40.239		9.977	
2021	26.215	67.259	41.044		9.645	
2022	26.739	68.604	41.865		9.325	
2023	27.274	69.976	42.702		9.014	
2024	27.819	71.375	43.556		8.714	
2025	28.376	72.803	44.427		8.425	
2026	28.943	74.259	45.316		8.144	
2027	29.522	75.744	46.222		7.873	
2028	30.112	77.259	47.147		7.611	
2029	30.715	78.804	48.090		7.358	
2030	31.329	80.380	49.051		7.113	

BIJLAGE 9

Bouwputbemalingen

Bij de effectbeschrijving is er van uitgegaan, dat de bouwputten en het bouwdok zullen worden uitgegraven met taluds en dat de grondwaterstanden zullen worden verlaagd door putten in het watervoerende pakket onder de deklaag. Het gaat dan om zogenaamde "open bouwputten".

Verontreiniging bodem en grondwater

Als gevolg van de bemaling zal in de omgeving een sterke grondwaterstroming kunnen ontstaan in de richting van de bouwput. Hierdoor zullen verontreinigingen die zich in die omgeving in de bodem bevinden (bijvoorbeeld stortplaatsen) zich sneller gaan verspreiden. Voor zover bekend doet zich dit alleen voor bij tracé 4W-EW (Kleine Huissenspolder).

Verlagingen

De bemaling in de bouwput resulteert in verlagingen van de grondwaterstand in de omgeving van de bouwput. De grondwaterstanden zullen dalen tot een evenwichtssituatie is bereikt. Na afloop van de bemalingsperiode zullen de grondwaterstanden weer stijgen tot de uitgangssituatie is hersteld.

Voor het zo goed mogelijk schatten van de verlagingen zijn basisberekeningen gemaakt aan de hand van een aantal aannames. De ondergrond is geschematiseerd en de doorlatendheid van het te bemalen pakket en de weerstand van de slecht doorlatende basis en de afdekkende laag zijn voor de verschillende locaties op basis van bestaande gegevens geschat.

Verder is aangenomen, dat ter voorkoming van extreem grote verlagingen in de nabijheid van de bouwput, een deel van het opgepompte water weer zal worden geïnfiltrerd. In de berekeningen is rekening gehouden met een retourbemaling van circa 75%. De omvang van de onttrekkingen is steeds zo gekozen, dat de vereiste verlaging in de bouwput juist wordt bereikt.

Uit de berekeningen is gebleken dat de afstand waarover relevante verlagingen zich vanaf de bouwput verspreiden, vooral afhankelijk is van de diepte van de bouwput en de hydraulische weerstand van de deklaag die bovenop het watervoerende pakket ligt. Uiteraard is ook het effect van het toepassen van retourbemaling goed zichtbaar.

De resultaten van de verlagingsberekeningen, het inzicht in de gevoeligheid en de informatie

Tabel 1 Mogelijke effecten bij een open bouwput bemaling

Tracé	Aantal bemalingen	Aantasting zoet grondwater	Zettings-risico's	Droogteschade landbouw	Aantasting oppervlaktewater
3-BT	3	weinig	groot	weinig	ernstig
4W-BT	2	ernstig	groot	gering	ernstig
4W/EW	2	ernstig	groot	gering	geen
5-BT	2	weinig	groot	matig	geen
3-BB	2	weinig	redelijk groot	weinig	ernstig
4W-BB	1	matig	weinig	gering	ernstig
5-BB	2	weinig	redelijk groot	matig	geen

van de verschillende locaties zijn gecombineerd tot een zo goed mogelijke schatting van de verlagingen bij de bouwputten. Omdat voor de meeste locaties de hydraulische weerstand van de deklaag slechts globaal bekend is, is de nauwkeurigheid beperkt.

Ter plaatse van de bouwdoklocatie in het Sloegebied heeft het te bemalen pakket een hoge doorlatendheid (circa 300 m² per dag). Hierdoor strekken de grondwaterstands dalingen als gevolg van bemaling zich vergeleken met de bemalingen voor ankerblok of tunnelaanlanding het verst uit. Voor alle tunnels is derhalve sprake van grote verlagingseffecten.

De alternatieve locatie voor het bouwdok, in de toekomstige nieuwe voorhaven van Terneuzen, heeft geohydrologisch gezien, het voordeel dat zich hier op een diepte van circa NAP - 25 m een voor het grondwater vrijwel ondoordringbare kleilaag bevindt.

Ook ter plaatse van het tracé zijn de verlagingseffecten van tunnels steeds groter dan van bruggen. Dit komt doordat de diepte van de bouwput voor de tunnelaanlanding (NAP -12 m) groter is dan de diepte voor het ankerblok (NAP -8 m).

Aantasting zoete grondwatervoorraden

Indien zich in de nabijheid van de bouwput in het watervoerend pakket zoet grondwater bevindt, kan deze voorraad beïnvloed worden door de bemalingen. Op kortere of langere termijn kan zoet grondwater onttrokken worden, hetgeen direct afname van de voorraad tot gevolg heeft. Ook is het mogelijk dat de bemaling een dusdanige verandering van de grondwaterstroming tot gevolg heeft, dat de voorraad zoet grondwater verzilt als gevolg van contact met brak of zout grondwater.

Afname of kwaliteitsverlies van het zoet grondwater-potentieel vermindert de mogelijkheden voor toekomstig gebruik van deze voorraden voor landbouw of drinkwatervoorziening.

Gezien de omvang van de bemalingen, is voor alle tracés een beïnvloeding van de grondwaterhuishouding te verwachten. Indien in de omgeving van de locaties geen zoet grondwater voorkomt is er geen sprake van aantasting van zoet grondwater voorkomens. Dit betreft tracé 3 en tracé 5. In Zeeuwsch-Vlaanderen ligt een voorraad zoet grondwater van aanzienlijke omvang, maar de afstand tot de onttrekkingspunten is voldoende groot om aantasting van dit potentieel uit te sluiten.

Effecten van betekenis zijn te verwachten voor de tracés 4W en 4W-EW. De bouwput voor de tunnelaanlanding ligt in Zeeuwsch-Vlaanderen steeds aan de rand van een aanzienlijke voorraad zoet grondwater. Gezien de ligging van de bemalingslocatie ten opzichte van de voorraad zoet grondwater zal het effect van bemaling op het grondwater het grootst zijn voor tracé 4W-EW. Bij een bemalingsduur van een jaar kan meer dan 1 miljoen m³ zoet grondwater verloren gaan voor drinkwatervoorziening of landbouwonttrekkingen.

In het Sloegebied komt geen zoet grondwater van betekenis voor. De bemaling van het bouwdok voor de tunnelelementen heeft derhalve geen extra effecten.

Zettingen

De onttrekkingen ten behoeve van de bouwput hebben een drukvermindering in het grondwater tot gevolg. Hierdoor kunnen vooral in klei- en veenlagen zettingen ontstaan. De zettingen kunnen vervolgens schade veroorzaken aan gebouwen, leidingen, wegconstructies en dergelijke.

De zettingsgevoeligheid van de bodem is onder meer afhankelijk van het bodemmateriaal, de dikte van de lagen, de diepte van de lagen en eventuele grondwaterstandsverlagingen in het verleden. Wat betreft het laatste punt is de situatie nabij de bouwputten relatief gunstig. De getijdebeweging in de Westerschelde plant zich namelijk voort in het grondwater, waardoor van nature al grondwaterstandsfluctuaties van enkele decimeters plaats vinden.

Voor een nauwkeurige voorspelling van de zettingseffecten is nader grondmechanisch onderzoek vereist. Wel is het mogelijk om de verschillende locaties van de bouwputten onderling te vergelijken op basis van de zettingsgevoeligheid van de bodem.

Ondiepe veenlagen zijn erg zettingsgevoelig. Bij grondwaterstands dalingen van meer dan circa 0,1 m kunnen - in gevoelige gebieden - reeds zettingen optreden, waardoor schade kan worden veroorzaakt. Bij diepere veenlagen is deze gevoeligheid wat minder, aangezien hier door het gewicht van de bovenliggende lagen al zetting heeft plaats gevonden.

Kleilagen zijn minder zettingsgevoelig dan veenlagen. Van belang is de mate, waarin de klei geconsolideerd is, bijvoorbeeld als gevolg van vergelijkbare grondwaterstandsverlagingen in het

verleden. Bij verlagingen van enkele decimeters kunnen schadelijke zettingen optreden.

Wanneer de verlaging van de grondwaterstand meer dan 0,5 m bedraagt, bestaat er een duidelijk risico voor schadelijke zettingen.

Zandlagen zijn in het algemeen niet of slechts weinig zettingsgevoelig. Het is niet te verwachten, dat hier schadelijke zettingen zullen optreden.

Op basis van een combinatie van gegevens over de ondergrond en berekende verlagingen (zie 2.1) kunnen over de zettingsrisico's de volgende uitspraken worden gedaan:

- De zettingsrisico's zijn gering voor tracé 4W.
- Grotere zettingsrisico's worden verwacht voor tracé 4W-EW. De ondergrond is hier relatief weinig zettingsgevoelig, maar in de directe omgeving van de tunnelaanlanding in Zeeuwsch-Vlaanderen ligt een buurtschap (De Griete) waar aanzienlijke grondwaterstands dalingen (en daardoor toch ook zettingen) zullen kunnen optreden. Deze moet gezien de mogelijke schade aan de bebouwing worden voorkomen.
- Kans op zettingen worden bij tracé 3 gevonden bij het aanlandingspunt van de brug of tunnel nabij de chemische industrie ten westen van Terneuzen. De ondergrond is hier weliswaar niet zettingsgevoelig, maar onder een industrieterrein zijn grondwaterstands dalingen ook met geringe zettingsrisico's ongewenst.

Voor tracé 3-BB wordt een minder diepe bouwput gebruikt. De zettingsrisico's zijn daardoor kleiner.

Voor beide tracés (3 en 4W) zijn ook op Zuid-Beveland zettingen mogelijk omdat de bodem er plaatselijk zettingsgevoelig is. Het betreft hier echter een kwelgebied, als gevolg waarvan de grondwaterstands dalingen en daarmee de zettingen geringer zullen zijn.

Voor tracé 5 bestaan eveneens relatief grote zettingsrisico's. De ondergrond is aan beide oevers plaatselijk sterk zettingsgevoelig, op Zuid-Beveland ook op plaatsen waar veel bebouwing voorkomt (Kruiningen).

Het betreft hier echter een kwelgebied, hetgeen de zettingen kan verminderen.

Als gevolg van de geringere diepte van de bouwput bij tracé 5-BB, is het zettingsrisico hier kleiner dan bij 5-BT.

Ter plaatse van het bouwdok voor de tunnel-elementen in het Sloegebied is de ondergrond tot op grote diepte (NAP - 55 m) opgebouwd uit zand, dat weinig zettingsgevoelig is. Plaatselijk komen echter kleilagen voor. Deze kleilenzen zijn relatief jong, en bestaan derhalve uit weinig geconsolideerd en zettingsgevoelig materiaal.

Omdat de bemaling van het bouwdok grote grondwaterstands dalingen veroorzaakt, is sprake van grote zettingsrisico's. Als gevolg hiervan geldt voor alle tunneloplossingen een verhoogd zettingsrisico. Door ter plaatse van zettingsgevoelige gebieden de grondwaterstands daling te beperken, kan getracht worden de zettingseffecten te verkleinen. De alternatieve locatie voor het bouwdok van de tunnelementen - in de toekomstige voorhaven van Terneuzen - heeft het voordeel dat dergelijke maatregelen eenvoudiger en met meer rendement kunnen worden gerealiseerd.

Droogteschade landbouw

Het voor de groei van cultuurgewassen benodigde water wordt voor een belangrijk deel aan de bodem onttrokken. Daarbij wordt naast bodemvocht uit de onverzadigde zone ook water uit de verzadigde zone (grondwater) benut. Zelfs op plaatsen waar hoofdzakelijk zout grondwater voorkomt, en het grondwater dus geen winbaar potentieel vormt voor de landbouw of de drinkwatervoorziening, kan het grondwater voor het gewas van belang zijn, als de bovenste laag van het grondwater zoet is als gevolg van infiltratie van neerslag.

Daling van de grondwaterstand als gevolg van bouwputbemalingen heeft invloed op de vochtvoorziening van de gewassen. Lokaties met vochthoudende bodemprofielen of hoge grondwaterstanden zijn minder gevoelig voor grondwaterstands dalingen dan droogtegevoelige gronden met lagere grondwaterstanden. De meest kwetsbare gebieden worden gevonden op de kreekruigten en bij de dekzandvoorkomens.

Alle locaties liggen in gebieden die weinig droogtegevoelig zijn, met uitzondering van tracé 5 in Zeeuwsch-Vlaanderen. De hier aanwezige zandgrond is bij bemaling wel droogtegevoelig. De schade door verdroging zal bij de verschillende tracés echter beperkt zijn.

Tabel 2 Beoordeling effecten open bouwputbemaling

Aspect	Tracé						
	3-BT	4W BT	4W EW	5-BT	3-BB	4W BB	5-BB
aantal bemalingen	3	2	2	2	2	1	2
aantasting zoet grondwater	0	--	--	0	0	-	0
aantasting oppervlaktewater	--	--	0	0	--	--	0
zettingen	--	-	--	--	-	0	-
droogteschade landbouw	0	0	0	-	0	0	-

Oppervlaktewater

Het oppervlaktewatersysteem wordt in de omgeving van de bouwlocaties sterk beïnvloed door de bemalingen. Door afname van kwel en toename van inzijging zal de hoeveelheid oppervlaktewater afnemen. In de nabijheid van de locaties zal het oppervlaktewaterpeil dalen, waardoor sloten, poelen en/of kreken met geringe diepte geheel of gedeeltelijk droog kunnen vallen.

Dit heeft nadelige gevolgen voor flora en fauna in de omgeving van het oppervlaktewater. Ook de kwaliteit van het oppervlaktewater wordt beïnvloed door de bemalingen. Zoet oppervlaktewater kan verziltten als gevolg van de bemalingen en de retourbemalingen. Voor de tracés 3-BT, 4W-EW, 5-BB en 5-BT geldt, dat in de omgeving van de locaties weinig of geen oppervlaktewater voorkomt. Van effecten op oppervlaktewater als gevolg van de bemalingen is hier geen sprake.

Risico voor de aantasting van oppervlaktewater bestaat wel bij tracé 3 (karrevelden en inlaag), en 4W (Smidskreek). Door de bemalingen kunnen de oppervlaktewatervoorkomens geheel of gedeeltelijk verdwijnen en kunnen nadelige effecten merkbaar worden op de oevervegetatie.

De haven van het Sloegebied is een belangrijk oppervlaktewater in de directe nabijheid van het bouwdok voor de tunnelementen.

De havens staan echter in directe verbinding met de Westerschelde, zodat effecten achterwege blijven. De bemaling van het bouwdok heeft dan ook geen extra nadelige effecten voor het aspect oppervlaktewater.

Samenvatting

Voor een vergelijking van realisatie van een tracé met onveranderde toestand, zijn de verschillende effecten van bemaling vergeleken met de huidige situatie. De uitkomsten van deze vergelijking zijn in tabel 2 opgenomen.

Geen van de tracés levert ten opzichte van de huidige situatie positieve effecten op. De effecten zijn deels neutraal (0), negatief (-) of zeer negatief (- -).

De effecten van bemaling op de landbouw (droogteschade) zijn voor de verschillende locaties vergelijkbaar. Dit aspect speelt bij het bepalen van de rangorde dan ook een geringe rol. Van aantasting van voorraden zoet grondwater is bij een beperkt aantal tracés sprake, zodat dit effect een beperkte invloed heeft. Van groot belang zijn de aantasting van oppervlaktewater en de zettingseffecten, met inbegrip van de zettingseffecten van bemaling van het bouwdok voor de tunnelementen.

Mitigerende maatregelen bouwputbemalingen

Inleiding

Bij de beschrijving van de effecten van bouwputbemalingen is uitgegaan van een onder talud gegraven en bemalen bouwput, waarbij het opgepompte water in belangrijke mate (75%) met retourbemaling weer in de bodem wordt geïnfilteerd.

Het verder opvoeren van de hoeveelheid te infiltreren water is niet mogelijk zonder een aanzienlijke uitbreiding van het bemalingssysteem en daaraan verbonden hogere kosten.

De nadelige effecten die bij bemalingen optreden als gevolg van de verlagingen van grondwaterstanden en stijghoogten kunnen op twee manieren verminderd worden.

Het retourbemalingssysteem wordt zo ingericht, dat de verlagingen op de plaatsen waar nadelige effecten optreden zo veel mogelijk beperkt worden. De mogelijkheden voor verbetering van de retourbemaling en de gevolgen hiervan voor de voor- en nadelen van de tracés worden hierna uiteengezet. Ook kan, door het kiezen van andere uitvoeringsmethoden, de grondwaterstandsverlaging worden beperkt.

Hierna wordt globaal aangegeven welke maatregelen getroffen kunnen worden en wat de rangorde van de verschillende tracés wordt, wanneer rekening gehouden wordt met deze maatregelen.

Optimalisering retourbemalingen

Bij een aantal tracés treden de nadelige effecten van de verlagingen (zettingen, aantasting oppervlaktewater) alleen op in een relatief klein gedeelte van de zone rondom de bouwput, waarin de verlagingen plaats vinden. Tussen de bouwput en de plaatsen waar nadelige effecten optreden kunnen meer retourputten geplaatst worden. Er ontstaat hierdoor een asymmetrische verlagingszone, waarbij geen of heel geringe verlagingen optreden op de plaats waar de nadelige effecten op zouden kunnen treden.

Deze wijze van het verminderen van de nadelige effecten is mogelijk bij de tracés:

- 3 (tussen bouwput en terrein chemische industrie en tussen bouwput en karrevelden)
- 4W-EW (tussen bouwput en buurtschap De Griete)
- 5 (tussen bouwput en Kruiningen)

Het compenseren van de grondwaterstandsverlagingen rondom het bouwdok is niet op eenvoudige wijze te realiseren.

Bouwputten in Zeeuwsch-Vlaanderen

Op alle bouwputlocaties in Zeeuwsch-Vlaanderen bevindt zich op circa NAP -25 m een kleilaag met een grote hydraulische weerstand. Deze

kleilagen worden daarom in de meeste gevallen als de geohydrologische basis van het systeem beschouwd.

Deze kleilaag kan gebruikt worden als een natuurlijke ondoorlatende "vloer" in een aan te leggen bouwput. Er kan dan een min of meer waterdichte bouwput gemaakt worden door damwandplanken tot in de slecht-doorlatende kleilaag te heien. Binnen de bouwput kan door middel van enkele putten de grondwaterstand tot het gewenste niveau beneden het maaiveld verlaagd worden, waarna de bouwput in den droge ontgraven kan worden.

Er zal zeer waarschijnlijk wel een steunconstructie tussen de twee wanden van de bouwput aangebracht dienen te worden om de belasting van de damwandplanken te verminderen. Wanneer een steunconstructie de uitvoering te veel belemmert, kan ook voor een verankering met ankerstaven gekozen worden.

Er is in deze situatie geen risico voor opbarsten van de bodem van de bouwput, omdat de afdichtende laag zich op circa 12 meter beneden de bodem van de bouwput bevindt. Zelfs bij volledige ontgraving tot aan de aanlegdiepte van de constructies blijft daarmee altijd voldoende bovenbelasting op de bouwputvloer aanwezig. De putten in de bouwput zullen ook tijdens de bouw in gebruik dienen te blijven voor het oppompen van grondwater dat tussen de damwandplanken door sijpelt, de eventuele kwel door de afdichtende laag en regenwater.

De kosten van deze wijze van het uitvoeren van de bouwput zijn afhankelijk van de beschikbaarheid van de damwandplanken. Uitgaande van een "huurprijs" van een derde van de aanschafwaarde, liggen voor de ankerblokken de kosten van deze uitvoeringswijze van de bouwput in dezelfde orde van grootte als de kosten voor een retourbemalingssysteem (met ontijzeringsinstallatie).

Bij de bouwput voor de tunnelaanlandingen zijn de kosten voor een bouwput met damwanden als gevolg van de grotere omtrek van de bouwput globaal een factor 2 groter dan die van een bouwput met een retourbemalingssysteem.

Bouwput ankerblok Ellewoutsdijk

Op Zuid-Beveland ligt bij Ellewoutsdijk de geohydrologische basis aanzienlijk dieper (circa NAP - 50 m), zodat een bouwput met damwanden tot aan de geohydrologische basis niet reali-

seerbaar is. Er bevindt zich wel tussen NAP -17 m en NAP -22 m een bodemlaag die naar verwachting minder doorlatend is en als bodem van de bouwput gebruikt kan worden. Hierdoor ontstaan situaties vergelijkbaar met die in Zeeuwsch-Vlaanderen.

In tegenstelling tot de situatie in Zeeuwsch-Vlaanderen bevindt zich in de Ellewoutsdijkpolder nog een watervoerend pakket onder de slechtdoorlatende laag, die als bodem van de bouwput gebruikt wordt. Er zal hierdoor meer water uit de bouwput onttrokken moeten worden, waardoor mogelijk toch ook water weer in de bodem geïnfilteerd (retourbemaling) dient te worden. Door de combinatie van damwanden en een retourbemalingssysteem zullen de grondwaterstands dalingen in de omgeving van de bouwput wel tot verwaarloosbare waarden gereduceerd kunnen worden.

Doordat hier een bemalingssysteem gecombineerd wordt met de damwanden zullen de totale kosten van de maatregelen ten behoeve van het drooghouden van een dergelijke bouwput ongeveer twee keer hoger zijn dan de kosten van een gewoon (retour)bemalingssysteem.

De kwel naar de bouwput toe kan ook vermindert worden door het injecteren van de bodem met een uithardende vloeistof, waardoor een kunstmatige slechtdoorlatende laag ontstaat. Gezien de hoge kosten van injecteren, zal dit waarschijnlijk niet goedkoper zijn dan het aanleggen van een retourbemalingssysteem.

Een andere mogelijkheid is het aanbrengen van een kunstmatige bodem in de bouwput door een vloer van onderwaterbeton. Ter voorkoming van opdrijven van deze vloer zullen trekpalen onder de vloer aangebracht dienen te worden. De kosten van de een dergelijke bouwput zijn volledig afhankelijk van beschikbare uitvoeringsmethodieken. De kosten van de ontwateringsmaatregelen zullen echter zeer waarschijnlijk duidelijk hoger zijn dan de kosten van de maatregelen bij de bouwput met een natuurlijke bodem. Het gebruik van een met palen gefundeerde vloer zou wel interessant kunnen worden wanneer de vloer en de palen na ontgraving van de put gebruikt kunnen als de fundering van het ankerblok.

Bouwput Kruiningen

De situatie bij de bouwputten voor de tunnelaanlandingen en ook voor het ankerblok bij Kruiningen (tracé 5) is vergelijkbaar met de situatie bij

Ellewoutsdijk. In eerder onderzoek is vastgesteld, dat zich hier tussen NAP -30 en NAP -35 m een slechtdoorlatende kleilaag bevindt, die eventueel als natuurlijke bodem gebruikt kan worden. Hierdoor ontstaat een situatie die vergelijkbaar is met die in de Ellewoutsdijkpolder.

De lengten van de damwanden worden echter aanzienlijk, terwijl door de kwel door de slechtdoorlatende laag heen ook een goed bemalingssysteem binnen de bouwput aangelegd dient te worden. Hierdoor liggen ook voor een ankerblok de kosten voor de ontwateringsmaatregelen bij een bouwput met damwanden hoger dan de kosten van een retourbemalingssysteem. Boven genoemde maatregelen als injecties en vloeren van onderwaterbeton dienen dan ook in ogenschouw genomen te worden.

Het zelfde geldt in sterkere mate voor de bouwput voor de tunnelaanlanding. In een door het RIVM uitgevoerde studie [55] wordt een open bouwput met bemaling afgewezen vanwege het zettingsgevaar in de omgeving en wordt direct gekozen voor een gesloten bouwput met een betonvloer en trekpalen.

Het verdient aanbeveling om bij realisatie van dit tracé ook gebruik van de kleilaag als natuurlijke bodem en de mogelijkheden om met injecties een kunstmatige slechtdoorlatende laag te maken te bezien.

Welke maatregel ook gekozen wordt, de kosten van deze ontwateringsmaatregelen van de bouwput voor de tunnelaanlandingen zullen beduidend hoger (factor 3 of meer) zijn dan de kosten van een open bouwput met (retour)bemalingssysteem.

Bouwdok tunnelelementen

De geohydrologische situatie ter plaatse van de voorgestelde locatie voor het bouwdok voor de tunnelelementen in het Sloegebied is relatief ongunstig voor wat betreft het treffen van maatregelen voor het verminderen van de grondwaterstandsverlagingen.

De locatie van het bouwdok ligt namelijk precies op de plaats waar vroeger een zeer diepe geul (25-30 m) lag. In deze geul zijn de oudere lagen, waarin kleilagen voorkomen, weggeërodeerd. De geul is geheel verzand, waardoor er één dik zandpakket is ontstaan tot een diepte van NAP - 55 m.

Door het ontbreken van een slechtdoorlatende

laag, die als natuurlijke bodem gebruikt kan worden voor de bouwput, kan alleen met behulp van een aangelegde bodem een afgesloten bouwput gemaakt worden. Gezien het grote oppervlak van de bouwput (9 ha) zal dit tot zeer hoge kosten leiden.

De enige oplossing lijkt een uitgebreid, zorgvuldig gedimensioneerd retourbemalingssysteem. Door de inzet van een groot aantal retourputten kan getracht worden tot een retourbemaling te komen, waarbij de grondwaterstanden op enige afstand van de bouwput niet verlaagd worden.

Het verdient aanbeveling om de locatie van de bouwput midden in het nog niet gebruikte gedeelte van het Sloegebied (Kraaijerhaven) te plaatsen (250 m ten zuidoosten van de voorgestelde locatie). Hierdoor is wat meer ruimte beschikbaar voor de aanleg van het retourbemalingssysteem ten behoeve van het compenseren van de verlagingen. De hoeveelheid water die rondgepompt moet worden (en dus de kosten van het bemalingssysteem) kan hierdoor aanzienlijk gereduceerd worden.

Ook het kiezen van een andere locatie waar wel een natuurlijke kleilaag aanwezig is, kan in overweging genomen worden. Gedacht kan worden aan de toekomstige nieuwe voorhaven van Terneuzen, nabij het aanlandingspunt van tracé 3 in Zeeuwsch-Vlaanderen.

Randvoorwaarde

Bij de realisatie van de tracés geldt, gezien de hier beschreven effecten, als randvoorwaarde dat een verlaging van de grondwaterstand en als gevolg hiervan de kans op zettingen in de nabijheid van de bouwputten moet worden voorkomen. Daartoe wordt op locaties die gevoelig zijn voor zettingen, maar in ieder geval in de op locaties met in de directe omgeving woningen, gebouwen of industriële installaties een "gesloten" bouwput toegepast. In een gesloten bouwput blijft de daling van de grondwaterstand beperkt tot de bouwput zelf.

Waar in de bodem op geringe diepte (ca 25 m) een waterkerende laag aanwezig is zal in principe de werkwijze worden gevolgd zoals voorgesteld onder het kopje "mitigerende maatregelen bouwputbemalingen". Waar deze waterkerende laag op grotere diepte zit zal - na de tracékeuze op de desbetreffende locaties nader onderzoek plaatsvinden om de beste methode te bepalen voor een gesloten bouwput.

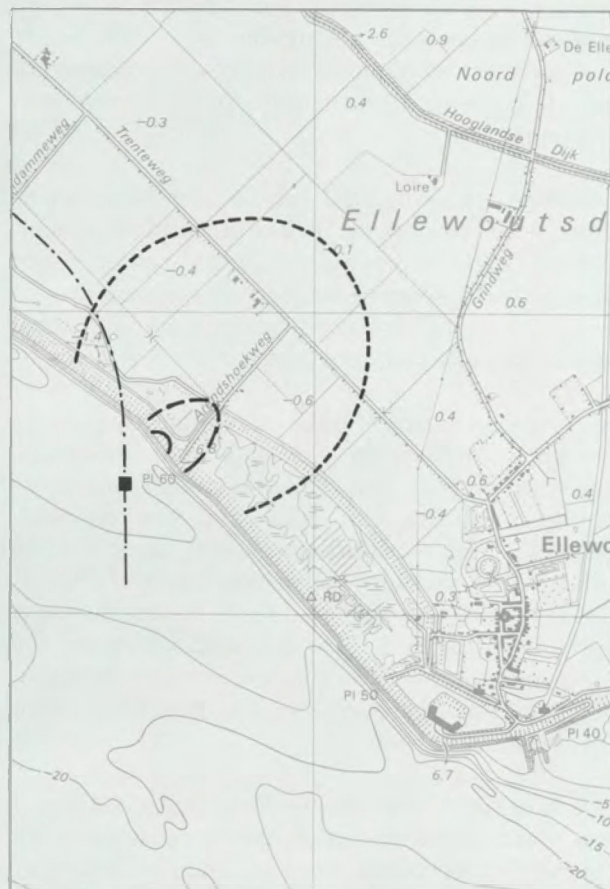
figuur bijlage 9

Grondwaterstandverlaging bij bemaling van een open bouwput

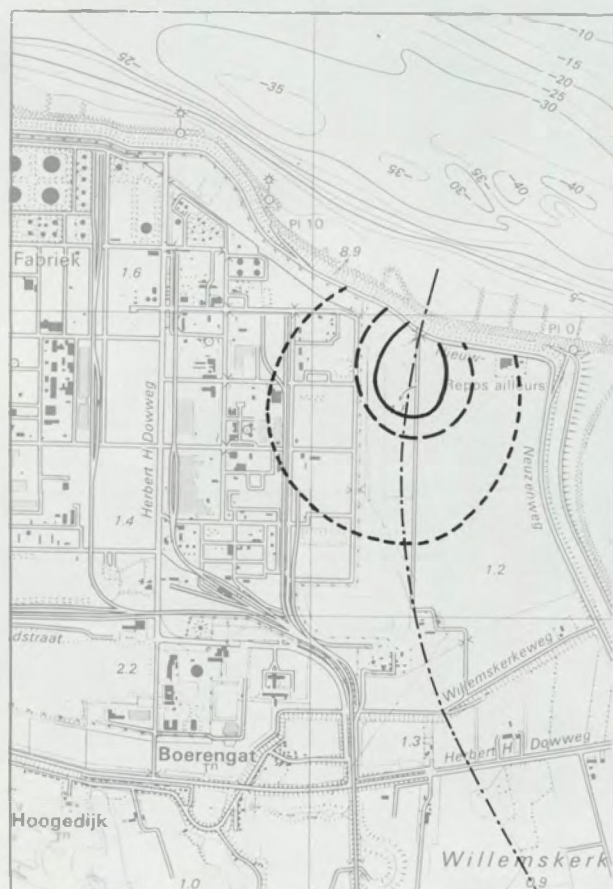
- Ligging hoofdtracé
- Ankerblok
- Verlaging 1,0 m
- - - Verlaging 0,5 m
- Verlaging 0,1 m

Bouwput	Verlaging grondwaterstand bij open bouwput bemaling
Tunnelaanlanding	tot 12 m - NAP
Ankerblokken	tot 10 m - NAP
Tunnelementen	tot 8 m - NAP

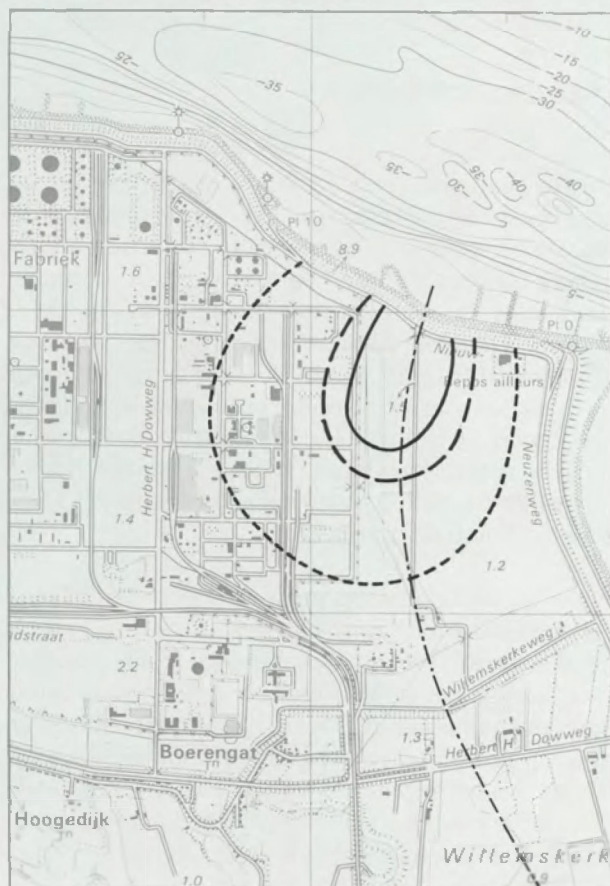
Tracé 3 brug-brug, noordzijde



Tracé 3 brug-brug, zuidzijde



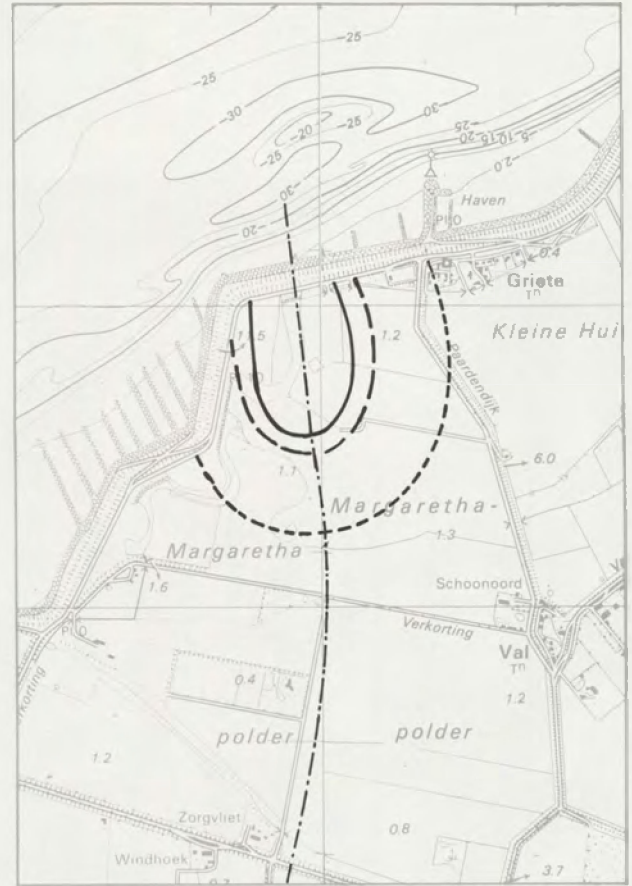
Tracé 3 brug-tunnel, zuidzijde



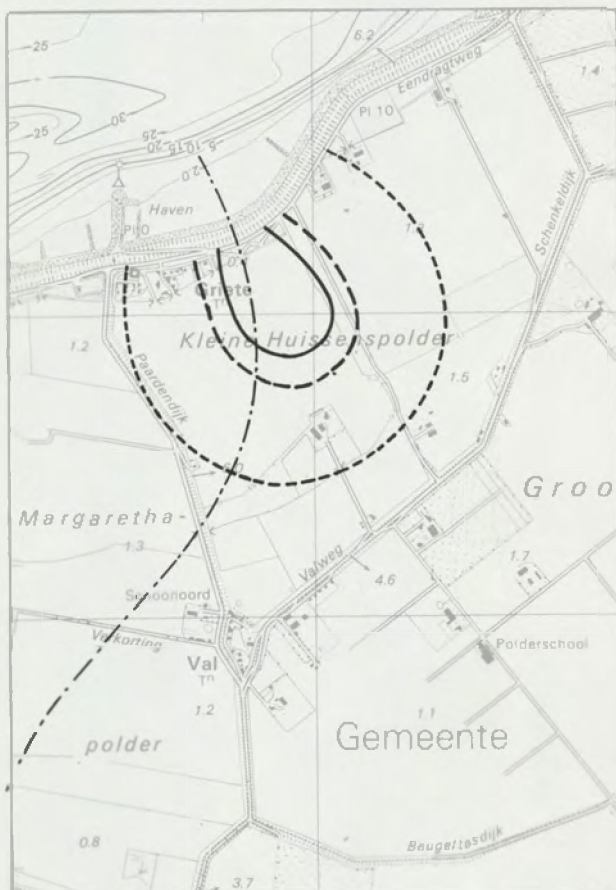
Tracé 4W brug-brug, zuidzijde



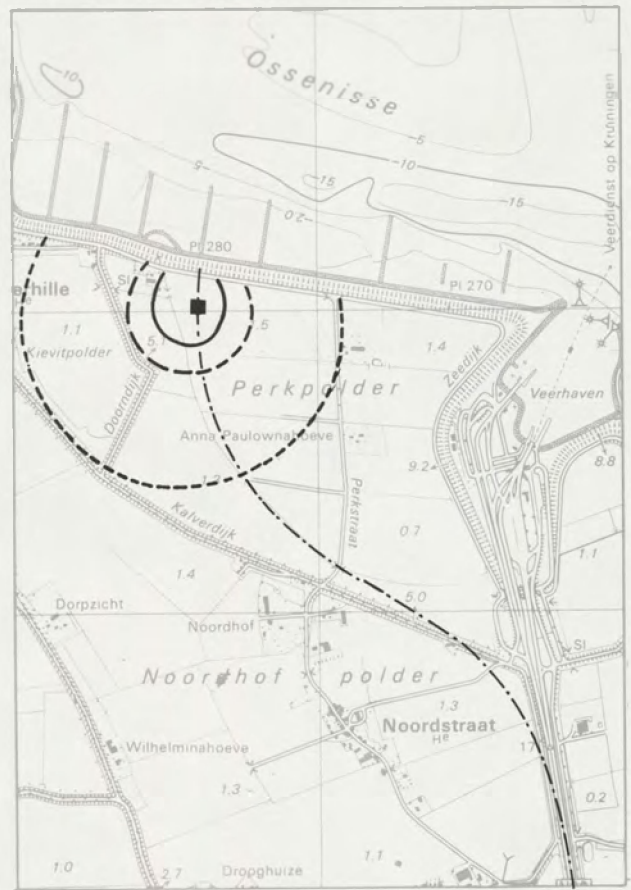
Tracé 4W brug-tunnel, zuidzijde



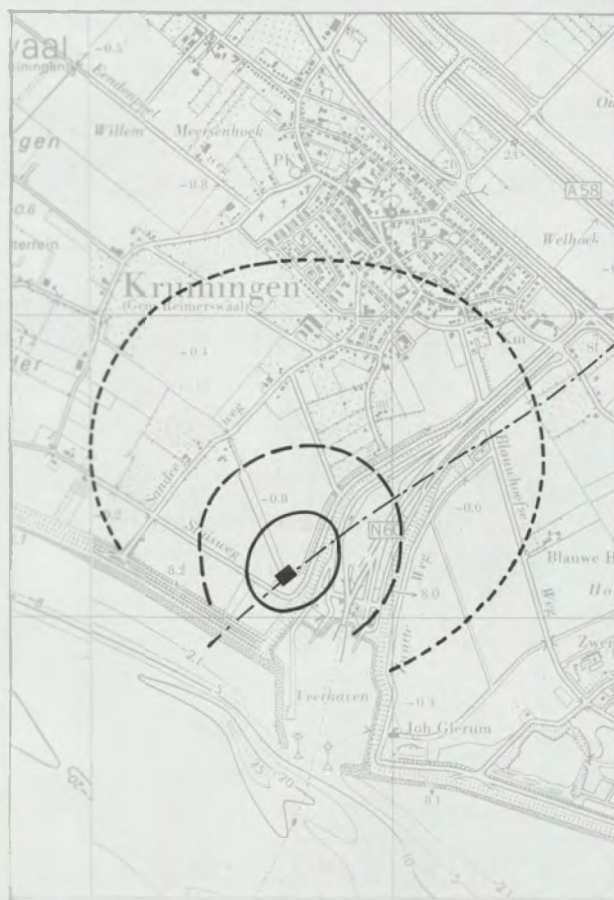
Tracé 4EW brug-tunnel, zuidzijde



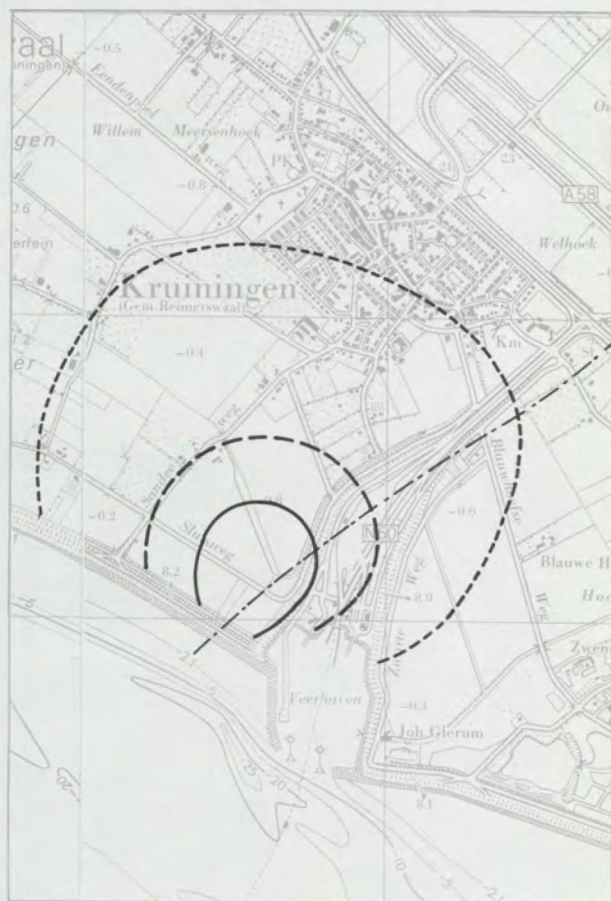
Tracé 5 brug-brug, zuidzijde



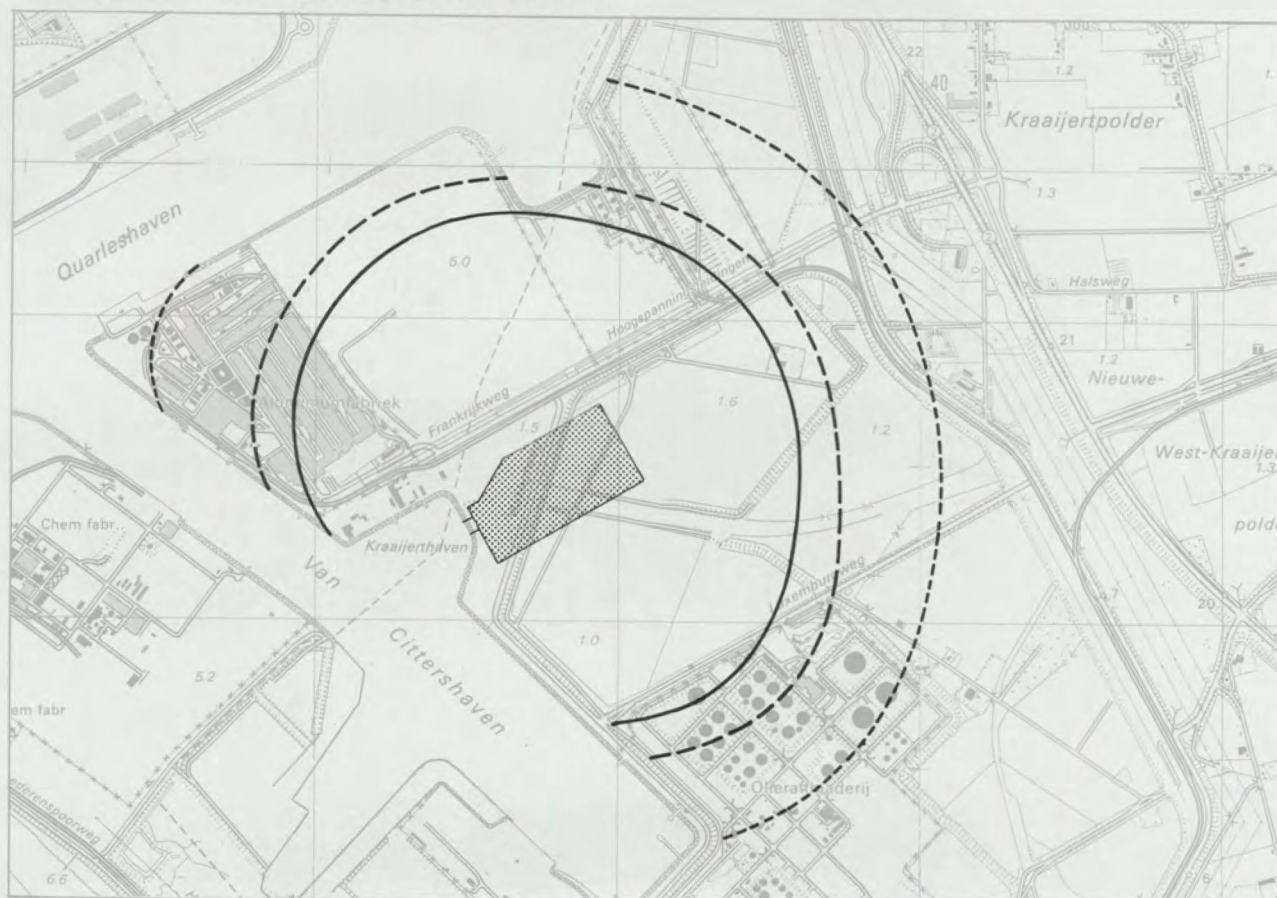
Tracé 5 brug-brug, noordzijde



Tracé 5 brug-tunnel, noordzijde



Locatie bouwdok tunnelelementen (Slogebied)



colofon

Aan deze nota werd bijgedragen
door medewerkers van

Provinciale Waterstaat Zeeland

Provinciale Planologische Dienst
Zeeland

Provinciale Griffie Zeeland

Rijkswaterstaat Zeeland
Rijkswaterstaat Sluizen en Stuwen
Rijkswaterstaat Bruggen

DHV Raadgevend Ingenieursbureau BV

IWACO

Taken Landschapsplanning BV

Pisces International

PRC Nederland

foto's

Ruben Oreel

Jaap Wolterbeek

Lex de Meester

Ruud van Stralen

Taken Landschapsplanning

Delta Phot

Dienst Getijdewateren Middelburg
Bureau Voorlichting Provincie Zeeland

foto omslag

Dienst Getijdewateren Middelburg

eindredactie

R. van Stralen

vormgeving en layout

R. van Stralen

H. Meulblok

adviezen

desk top publishing

zetwerk

Grafilith Pre Press Services
Naarden

drukwerk

Drukkerij Meulenberg
Middelburg

Provincie Zeeland
januari 1990