

De waterbouwkundige problematiek van de Westerschelde en geplande infrastructuurwerken

J. Theuns, Hoofdingenieur-Directeur van Bruggen en Wegen. Antwerpse Zeediensten

De getijbeweging

Figuur 1 geeft een overzicht van de Schelde met haar bijrivieren, waarop de getijbeweging zich laat gevoelen.

De getijbeweging, welke optreedt in de monding van de Westerschelde, plant zich voort op deze rivier maar ondergaat intussen wijzigingen.



Fig.1. De Schelde en haar bijrivieren

Uit figuur 2 is af te lezen hoe het hoogwater geleidelijk verhoogt vanaf de monding tot een punt tussen Temse en St.-Amands om dan weer te dalen tot Uitbergen en vervolgens weer op te lopen tot Gentbrugge, waar de getijgolf door een stuw wordt tegengehouden.

Het laagwater daalt vanaf de monding tot Hansweert, blijft dan praktisch constant tot Hemiksem; opwaarts wordt een sterke verhoging van het laagwater vastgesteld, vooral veroorzaakt door de

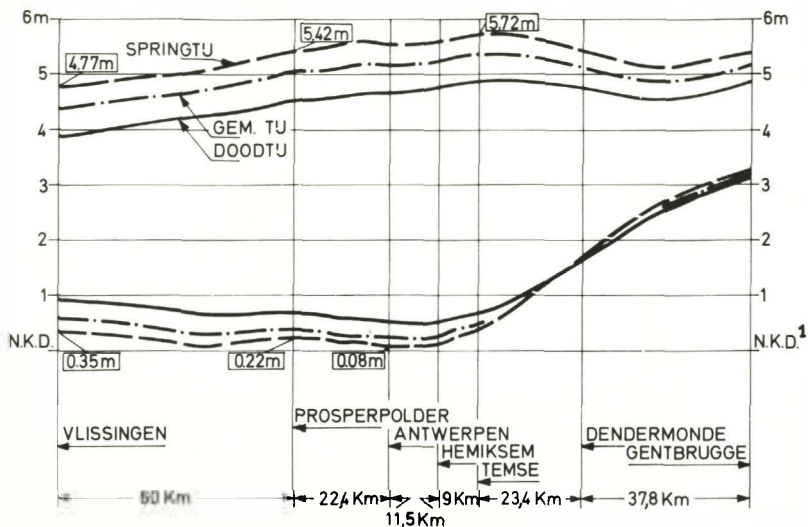


Fig. 2. Meetkundige plaatsen van hoog- en laagwater voor de Schelde voor gemiddeld tij, gemiddeld springtij en gemiddeld doodtij, 1961-1970

dieptevermindering van de bedding.

Figuur 3 illustreert het verloop van het tijverschil langs de Schelde. Het maximale tijverschil treedt op te Hemiksem, nl. 5 m bij gemiddeld getij en is hier ruim 1 m groter dan te Vlissingen en ruim 3 m groter dan te Gentbrugge, waar het tijverschil nog slechts gemiddeld 2 m bedraagt.

Figuur 4 geeft de gemiddelde getijkrommen te Prosperpolder voor spring- en doodtij. Men bemerkt dat de duur van de stijging (5 u 18 min) het kleinste is bij springtij en het grootste (6 u precies) bij doodtij. De duur van de daling is het grootst bij springtij (6u 52 min) en het kleinste bij doodtij (6u 40 min). Het verschil is echter minder geprononceerd nl. slechts 12 min tegenover 42 min bij de duur van de stijging.

Figuur 5 toont de gemiddelde getijkrommen voor Gentbrugge. De verschillen in de duur van de stijging en de daling voor spring- en doodtij zijn minder uitgesproken. Een vergelijking met figuur 4 toont echter de belangrijke vervorming van het getij in stroomopwaartse richting.

Vanaf Vlissingen neemt de duur van de stijging bij gemiddeld getij geleidelijk af: van 5u 56 min te Vlissingen tot 5u 39 min te Prosperpolder en tot 5u 15 min te Antwerpen. Hier is dus de

¹ NKD: Nul Krijgsdepot, het op de Zeeschelde gebruikte vergelijkingsvlak

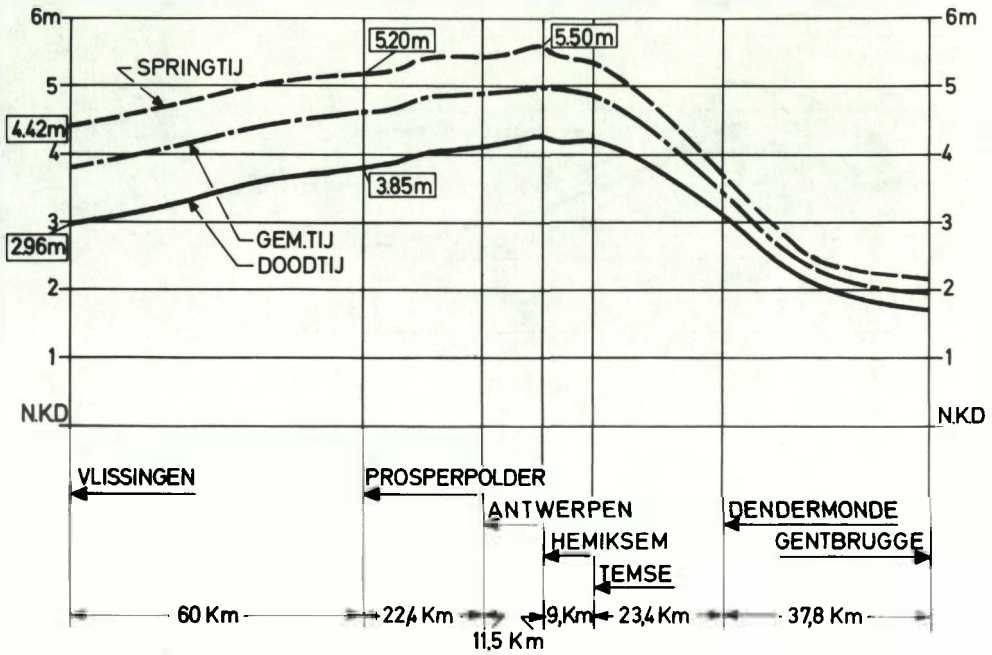


Fig. 3. Tijverschillen langs de Schelde, 1961-1970

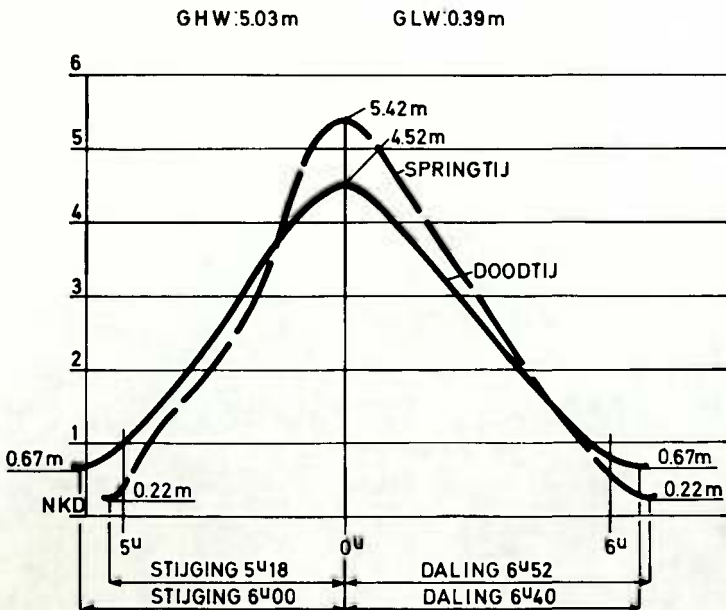


Fig. 4. Gemiddelde getijkrommen voor spring- en doodtij te Prosperpolder, 1961-1970

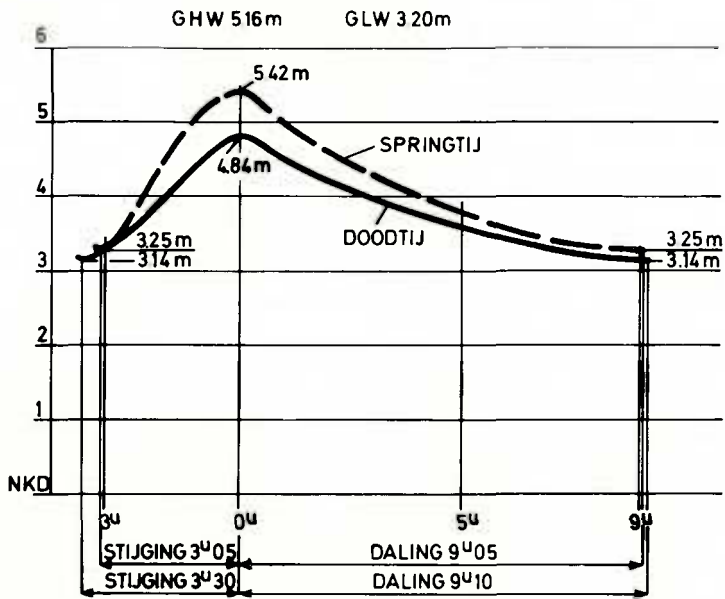


Fig.5. Gemiddelde getijkrommen voor spring- en doodtij te Gentbrugge, 1961-1970

stijging reeds 41 min korter dan te Vissingen. Terwijl in Temse deze duur nog 5u 10 min bedraagt vermindert opwaarts van deze plaats de duur van de stijging zeer gevoelig om te Gentbrugge nog 3 u 18 min te bedragen.

In de loop van de tijd is de getijbeweging op de Schelde voortdurend geëvolueerd. We beschouwen hier even de veranderingen van hoog- en laagwater en tijverschil en de duur van de stijging en de daling voor het gemiddeld getij tussen 1921-1930 en 1961-1970 (zie tabel 1). Vanaf 1920 werden continu baggerwerken uitgevoerd op de Westerschelde, welke vooral na de laatste wereldoorlog belangrijk in omvang zijn toegenomen.

Te Vlissingen verhoogde zowel het hoogwater (met 0,14 m) als het laagwater (met 0,10 m): het tijverschil nam dus slechts toe met 0,04 m. De duur van de stijging bleef onveranderd. Opwaarts van de grens is het hoogwater met enkele dm verhoogd: met 0,22 m te Antwerpen, 0,33 m te Hemiksem en 0,50 m te Temse. Te Antwerpen en te Hemiksem daalde het laagwater resp. met 0,03 m en 0,13 m; opwaarts van Temse verhoogt het laagwater o.a. met 0,32 m te Gentbrugge. Het tijverschil tussen de periode 1921-1930 en 1961-1970 op het Belgische deel der Schelde is derhalve toegenomen

Tabel 1. Gemiddelde getijgegevens 1921-1930 en 1961-1970

		Vlissingen	Hansweert	Bath	Antwerpen	Hemiksem	Temse	Gentbrugge
H.W.	1921-1930	4.24	4.50	4.83	4.93	4.92	4.86	4.71
in m	1961-1970	4.38	4.72	4.97	5.15	5.25	5.36	5.16
+ NKD		+0.14	+0.22	+0.14	+0.22	+0.33	+0.50	+0.45
L.W.	1921-1930	0.48	0.19	0.27	0.28	0.38	0.47	2.88
in m	1961-1970	0.58	0.31	0.39	0.25	0.25	0.48	3.20
+ NKD		+0.10	+0.12	+0.12	-0.03	-0.13	+0.01	+0.32
Tijverschil	1921-1930	3.76	4.31	4.56	4.65	4.54	4.39	1.83
in m	1961-1970	3.80	4.41	4.58	4.90	5.00	4.88	1.96
		+0.04	+0.10	+0.02	+0.25	+0.46	+0.49	+0.13
Stijging	1921-1930	5.56	6.04	5.51	5.23	5.21	5.08	3.25
in u/min	1961-1970	5.56	6.03	5.46	5.15	5.20	5.10	3.18
		0	-0.01	-0.05	-0.08	-0.01	+0.02	-0.07
Daling	1921-1930	6.29	6.21	6.34	7.02	7.04	7.17	9.00
in u/min	1961-1970	6.29	6.22	6.39	7.10	7.05	7.15	9.07
		0	+0.01	+0.05	+0.08	+0.01	-0.02	+0.07

met enkele dm: met 0,25 m te Antwerpen, 0,46 m te Hemiksem. Te Temse is de grootste toename vastgesteld, nl. 0,49 m. Opwaarts hiervan is de toename belangrijk kleiner. De verkorting van de duur van de stijging (verlenging van de duur van de daling) manifesteert zich vooral te Antwerpen (8 min) en afwaarts hiervan (te Liefkenshoek 16 min).

Tot hiertoe beschouwen we alleen de verticale getijbeweging. Van zeer groot belang is eveneens het horizontale getij, d.w.z. de stroomsnelheden, de debieten en de getijvolumina.

Voor het springtij van 5/4/50 (getijfactor: 1,20) werden volgende vloed- en ebvolumen berekend:

	vloedvol. ebvol.			vloedvol. ebvol.	
	in Mm ³	in Mm ³		in Mm ³	in Mm ³
Vlissingen	1.325	1.330	Antwerpen	76	79
Terneuzen	897	901	Afwaarts Rupel	50	53
Hansweert	450	454	Temse	26	27
Grens	163	167			

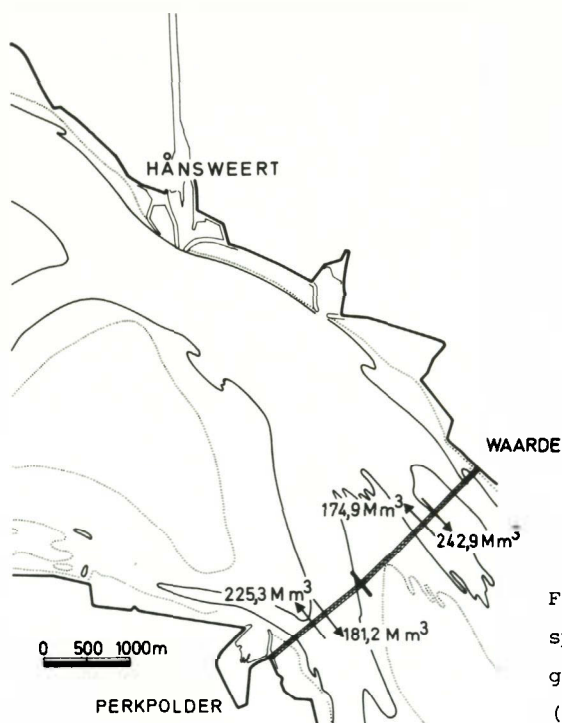


Fig.6. Debietverdeling voor springtij tussen het Zuidergat en de Schaar van Waarde (20 mei 1970)

De vloed- en ebvolumina verkleinen drastisch vanaf de monding naar opwaarts toe: aan de grens bedragen deze volumina nog slechts 1/8 à 1/9 van deze aan de monding.

De kennis van de debietverdeling over de verschillende geulen is van groot belang. Enkele voorbeelden van metingen, uitgevoerd door de Rijkswaterstaat-Studiedienst Vlissingen- illustreren deze verdeling. Figuur 6 illustreert in een raai te Waarde de debietverdeling tussen het Zuidergat en de Schaar van Waarde voor springtij; figuur 7 geeft deze verdeling in een raai afwaarts van Bath tussen het Nauw van Bath en de Schaar van de Noord eveneens voor springtij. Deze verdeling ondergaat natuurlijk wijzigingen in de tijd als gevolg van de diepteveranderingen in de geulen.

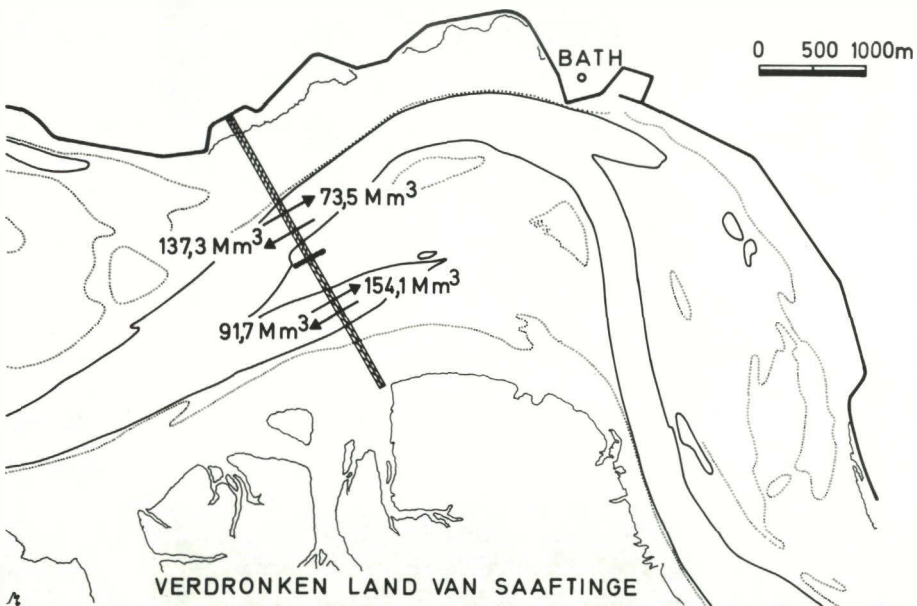


Fig.7. Debietverdeling voor springtij tussen het Nauw van Bath en de Schaar van de Noord (29 augustus 1972)

De stroomsnelheden variëren in functies van de tijd en zijn bovendien sterk afhankelijk van de plaats en de grootte van het getij. De grootste snelheden worden gemeten bij vloed en kunnen gedurende korte tijd oplopen tot 2 à 2,5 m/s bij springtij. Figuur 8 illustreert voor een punt op de Plaat van de Parel de

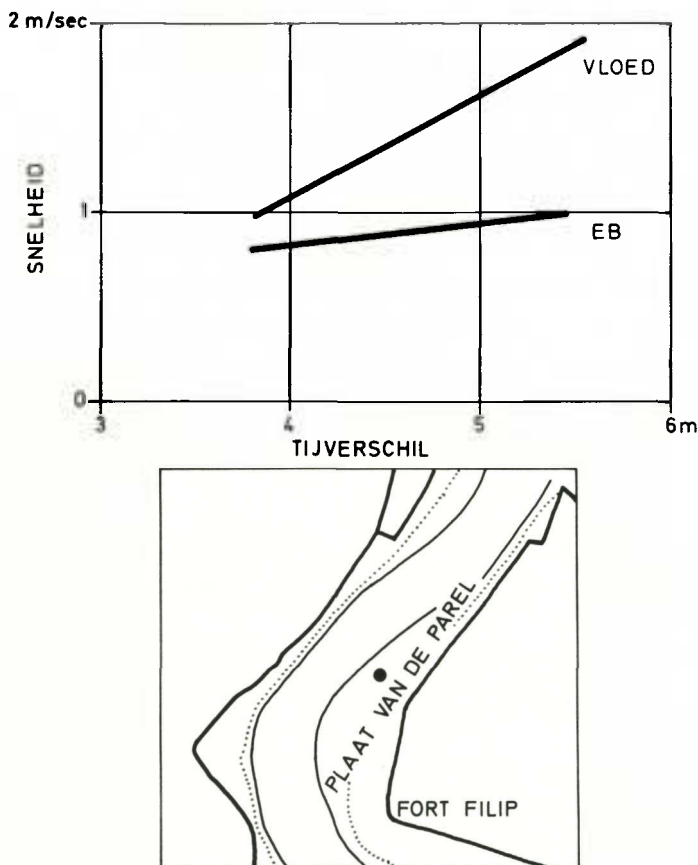


Fig.8. Stroomsnelheid in afhankelijkheid van het tijverschil op de Plaat van de Parel

correlatie tussen de snelheden en het tijverschil.

Figuur 9 tenslotte geeft de variatie van het maandelijks gemiddeld debiet afwaarts de Rupelmonding. Het gemiddelde debiet van de Schelde bedraagt, gezien over een lange periode, ongeveer $80 \text{ m}^3/\text{s}$.

Overzicht van de getijrivier

Drie geulen in de Noordzee leiden tot de monding van de Westerschelde te Vlissingen (zie fig. 10). Het zijn, in het westen de Wielingen en het Scheur, met respectievelijk minimum diepten van

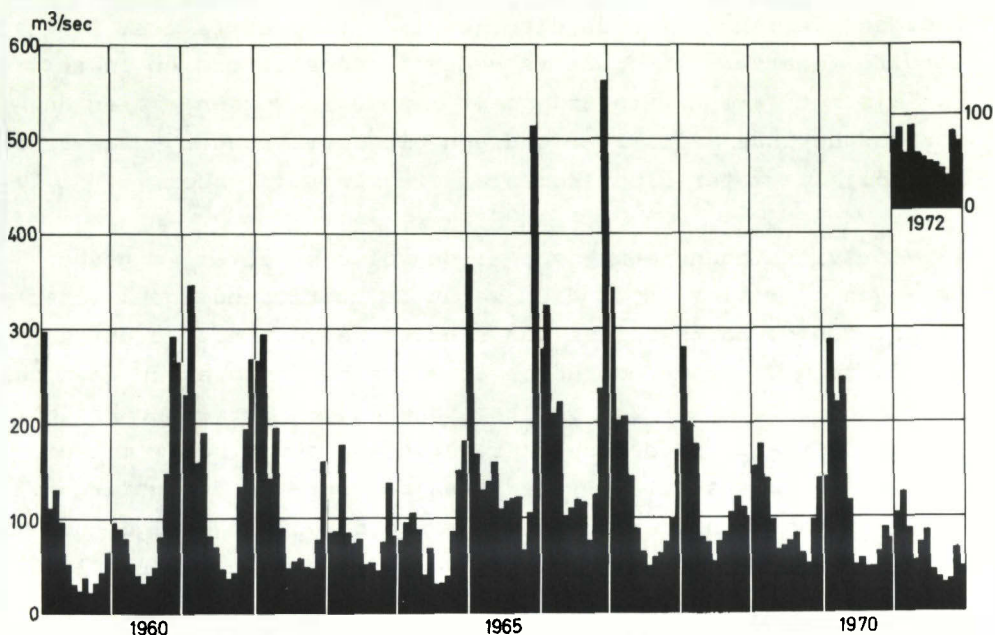


Fig.9. Maandelijks gemiddeld debiet van de Schelde te Schelle, 1960-1972

ongeveer 10,5 m en 8 m en in het noorden het Oostgat, met minimum diepten van ongeveer 8 m. (Deze diepten zijn gegeven t.o.v. GLLWS: het reductievlak gemiddeld laag laagwaterspring.) De Westerschelde heeft eerder de gedaante van een zee-arm. Niettegenstaande de onregelmatigheid van het tracé vertoont de rivier reeds in het algemeen het verschijnsel van een doorlopende diepe *geul* van holle vorm, die van de ene naar de andere oever overgaat en bij deze overgang een ondiepe plaats vertoont, *drempel* genaamd. Vóór deze

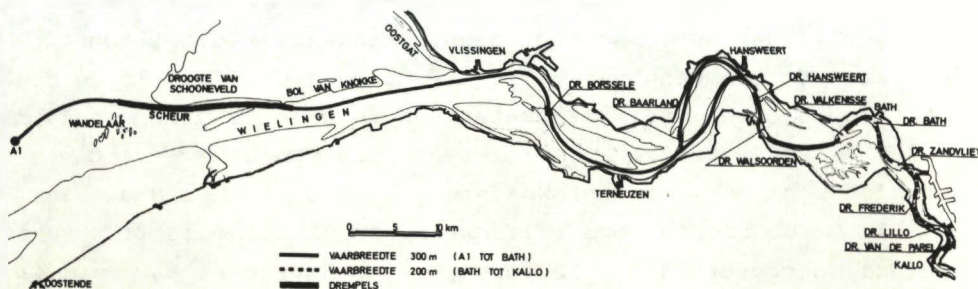


Fig.10. Vaarroute en drempels in de Westerschelde

overgang verlengt zich de diepe geul naar opwaarts toe. Deze verlenging, waarvan het opwaarts gedeelte meestal ondiep is en die dus als het ware uitsterft, noemt men *schaar*. Tussen geulen en scharen bevinden zich zeer ondiepe uitgestrektheden, waarvan zekere bij laagwater bloot komen en die men *platen* noemt.

a. Vóór Vlissingen neemt de geul de volle breedte - ongeveer 5 km - van de rivier in. Indien we nu de doorlopende geul vanaf Vlissingen opwaarts volgen dan stellen we vast dat ze eerst, onder de naam Honte de noorderoever volgt om dan over te gaan naar de zuideroever, waar zij de naam van Pas van Terneuzen krijgt. Aan de overgang van de ene naar de andere oever heeft men de drempel van Borssele. De *schaar* van de Honte is de Everingen.

De Pas van Terneuzen wordt op de noorderoever gevolgd door het Middelgat en is er aan verbonden door de drempel van Baarland. De *schaar* van de Pas van Terneuzen is het Gat van Ossenis, welke zich in het laatste decennium tot een doorlopende geul ontwikkeld heeft en thans intens door de scheepvaart wordt gebruikt.

Op het Middelgat volgt het Zuidergat, van elkaar gescheiden door de drempel van Hansweert. De *schaar* van het Middelgat is de *Schaar van Waarde* en is gescheiden van het Zuidergat door de *platen* van Valkenisse en de *plaat* van Walsoorden.

Op het Zuidergat volgt, op de noorderoever, het Nauw van Bath. De drempel tussen deze twee geulen is de drempel van Valkenisse. De *schaar* van het Zuidergat is de *Schaar van de Noord*.

Bij Bath vertoont de rivier, langs de zuiderkant, een zeer grote verbreding, die gevormd wordt door een uitgestrekte *schorre*, het *Verdronken Land* van Saaftinge. Vanaf de drempel van Bath is de loop van de rivier zuidwaarts gericht. De *schaar* van het Nauw van Bath is de *Appelzak*.

De geulen der Westerschelde zijn betrekkelijk diep, vooral daar waar de kromming van het tracé uitgesproken is. In de Honte peilt men diepten onder laagwater van de grootte orde van 40 m, in de Pas van Terneuzen 30 m (met een put van ongeveer 50 m), in het Middelgat 30 m, in het Zuidergat 20 m en in het Nauw van Bath 18 m. De diepten onder laagwater op de drempels zijn veel kleiner, ongeveer 10 m op de drempel van Borssele, 8,2 m op de

drempel van Baarland, 9 m of meer op de drempels van Hansweert, van Valkenisse, van Bath en Zandvliet.

Vanaf de Belgische grens neemt de Schelde bepaald de vorm aan van een rivier, die tussen twee min of meer evenwijdige dijken loopt en is daar ongeveer 2500 m breed. De scharen zijn minder uitgesproken en verdwijnen praktisch; de laatste van noemenswaardige betekenis is de Schaar van Ouden Doel. Men heeft achtereenvolgens de drempel van Zandvliet - afwaarts van de Zandvliet-sluis (69 km van Vlissingen gemeten volgens de thalweg) - de drempels van Frederik, Lillo (afwaarts van de toegang tot de Boudewijnsluis en de Van Cauwelaertsluis), en de drempel van de Parel, juist afwaarts van de toekomstige sluis van Kallo.

De breedte van de rivier is nog slechts 400 à 500 m vóór Antwerpen. De diepten in de geul in het Belgisch gebied afwaarts van Antwerpen schommelen in 't algemeen tussen 10 m en 18 m onder laagwater, terwijl de diepte op de drempels ongeveer 8 à 9 m is.

b. Beschouwen we nu meer in detail de drempelgebieden van de Westerschelde van afwaarts naar opwaarts tot aan de Zandvliet-sluis. In de monding besteden we alleen even aandacht aan het Scheur, één van de belangrijkste toegangsheuvelen tot de Schelde voor de grootste zeeschepen. De Scheurpas heeft een west-oost strekking en wordt ten zuiden begrensd door de Wandelaar, het Ribzand en de bol van Heist, ten noorden door de droogte van Schooneveld en de bol van Knokke.

Op de hierna te bespreken figuren 11 t/m 16 zijn de dieptelijken 80, 100 en 120 dm - GLLWS, evenals de minimum diepte in dm - GLLWS, aangegeven.

1. De meest afwaartse drempel in de Westerschelde is deze van Borssele, welke de overgang vormt tussen de Honte en de Pas van Terneuzen (zie fig. 11). Verdieping van de vloed-schaar van Everingen gaat ten nadele van de vloedstroom over de drempel. Een verruiming van de vloed- en ebschaar van de Spijkerplaat heeft als gevolg een vermindering van respectievelijk de vloed- en eb-stroom over genoemde drempel. De noordelijke verplaatsing van de Spijkerplaat vernauwt en verdiept de Honte en verhoogt eveneens de vloedstroom door de Everingen. De gezamenlijke werking van de

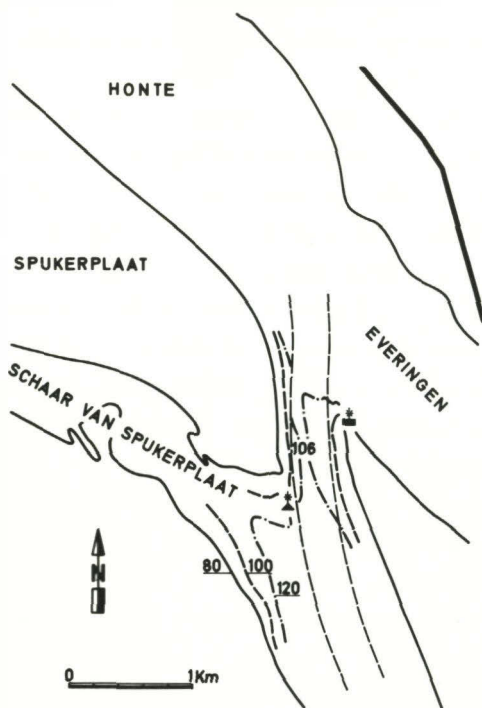


Fig. 11. Drempel van Borssele
(24 januari 1974)

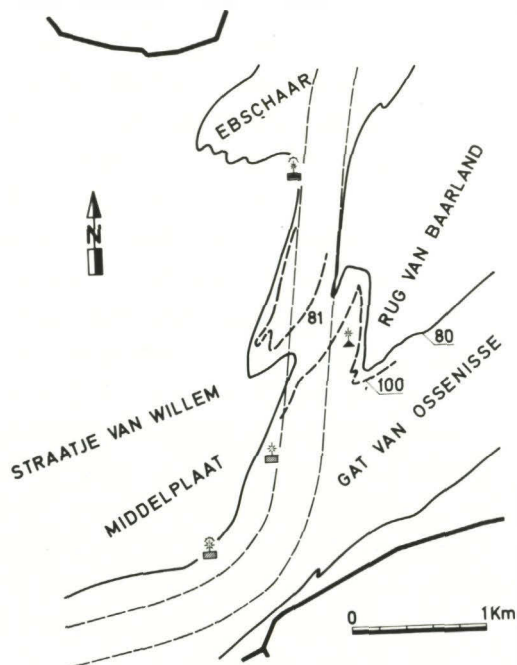


Fig. 12. Drempel van Baarland,
(28 november 1973)

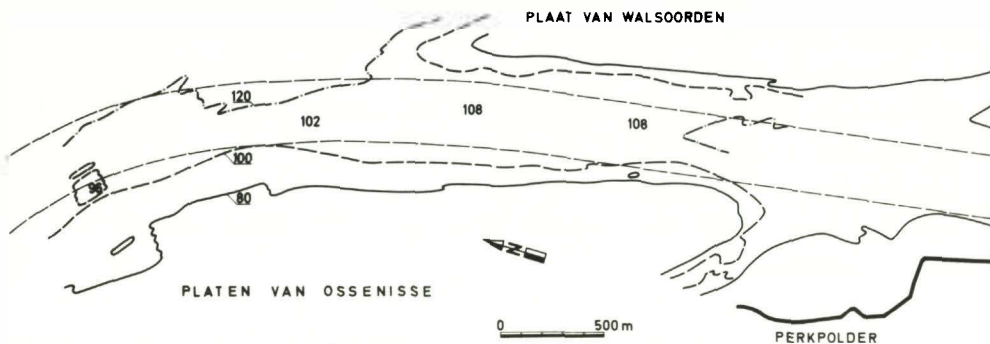


Fig. 13. Drempel van Hansweert
(23 januari 1974)

genoemde evoluties heeft als gevolg gehad dat de dieptetoestand van de drempel van Borssele de laatste 10 jaar verslechterde, zonder echter een nadelige invloed uit te oefenen op de scheepvaart. Terwijl in 1960 tussen de dieptelijnen van 12 m nog een breedte van ruim 200 m aanwezig was, nam deze geleidelijk af tot nul. Einde 1972 bedroeg de minimum diepte op de drempel nog on-

geveer 10 m onder GLLWS en was de drempel geweldig vernauwd. Baggerwerken, waarover verder meer, werden daarom ook reeds in 1972 uitgevoerd en voortgezet in 1973.

2. De drempel van Baarland (fig. 12) bevindt zich tussen de Pas van Terneuzen en het Middeldgat. De oostelijke oever van de drempel, welke aanleunt tegen de Rug van Baarland, is vrij stabiel. Hetzelfde kan niet worden gezegd van de westelijke oever, die gevormd wordt door de Middelplaat en de scharen, welke in deze plaat tot ontwikkeling zijn gekomen. Deze drempel, welke vroeger ook voortdurend evolueerde, vertoont echter vanaf 1965 een ongunstige evolutie. Verschillende elementen spelen hierin een rol. De vloodschaar, Gat van Ossensisse, welke vroeger van het Middeldgat gescheiden was door de ondiepe Overloop van Hansweert, kwam door verdieping van deze overloop rond 1960 in rechtstreekse verbinding met het hoofdvaarwater juist afwaarts van Hansweert (zie fig. 10). De verhoging van de vloed- en ebdebieten door het Gat van Ossensisse veroorzaakte een diepteafname in het Middeldgat, waardoor dus minder ebwater tot afstroming kon komen over de drempel van Baarland. Dit werd nog in de hand gewerkt door de verdieping van de ebschaar van Everingen, onder de Hoek van Baarland, waarlangs veel ebwater afstroomt naar de Everingen. Een uitloper van de vloodschaar van Everingen, het zogenaamd Straatje van Willem, veroorzaakt een dwars over de drempel gerichte vloedstroom, welke het opdringen van de Middelplaat naar het Oosten en dus een vernauwing en een verondieping van de drempel met zich brengt. In de afgelopen jaren werd getracht deze ongunstige evolutie te stuiten door het uitvoeren van baggerwerken langs de rand van de Middelplaat en een verondieping van de ebschaar van Everingen door het storten van baggerspecie. Tot op heden is deze operatie zonder succes gebleven. Een gelukkige omstandigheid is echter dat het nevenvaarwater Gat van Ossensisse-Overloop van Hansweert zich ondertussen goed ontwikkeld en behouden heeft, en door het aanbrengen van de gepaste betonning, intens door de grote scheepvaart, op- en afvarend, wordt gebruikt.

De evolutie van de drempels van Borssele en Baarland kan echter niet los van elkaar worden gezien. Het zou ons te ver voeren om hierop in te gaan. Ik beperk mij met te vermelden dat de verrui-

ming van de vloodschaar van de Everingen zowel nadelig is voor de drempel van Borssele als voor deze van Baarland.

3. De volgende drempel, welke we ontmoeten op onze route naar Antwerpen is deze van Hansweert (fig. 13), ten westen begrensd door de platen van Ossenisse en ten oosten door de plaat van Walsoorden. Alhoewel de diepten op deze drempel de laatste jaren herhaaldelijk de maatgevende diepgang voor de vaart op Antwerpen bepaalde, tekent zich hier toch een gunstige evolutie af door een inhoudsvermindering van de Schaar van Waarde, vooral veroorzaakt door het op grote schaal storten van baggerspecie in deze schaar. Nadelig voor deze drempel is dat de breedte vrij groot is. Een aangepaste bebakening kan hier een gevoelige verbetering veroorzaken, door het creëren van een nauwer vaarwater, met als gevolg een vermindering van de thans omvangrijke onderhoudsbaggerwerken.

4. De drempel van Valkenisse (fig. 14) wordt westelijk begrensd door de platen van Valkenisse en oostelijk door de platen van Saaftinge. Onmiddellijk afwaarts deze drempel bevindt zich de Schaar van de Noord, welke diep doordringt in de platen van Saaftinge. Deze drempel stelt praktisch geen problemen voor de scheepvaart. Met betrekkelijk gering onderhoudsbaggerwerk is hier een goede toestand te behouden.

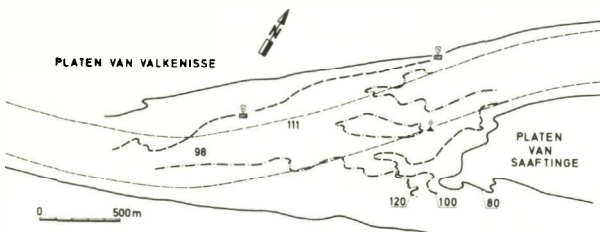


Fig.14. Drempel van Valkenisse
(22 januari 1974)

5. De voorlaatste drempel vóór de Zandvlietsluis is deze van Bath (fig. 15), met ten oosten de Ballastplaat en de schaar van de Appelzak en ten westen de platen van Saaftinge.

Terwijl vroeger deze drempel als de meest ongunstige voor de scheepvaart werd ondervonden, is hierin de laatste jaren een zeer

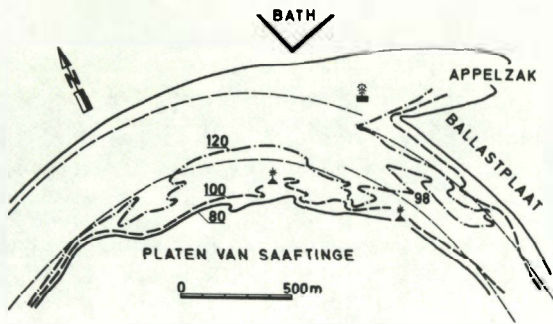


Fig.15. Drempel van Bath
(14 januari 1974)

gevoelige verbetering opgetreden. Door intensief baggerwerk langs de rand van de plaat van Saaftinge, welke voortdurend opdringt naar het vaarwater toe, werd niet alleen de dieptetoestand verbeterd, maar werd ook de bochtstraal gevoelig vergroot, nl. van 1000 m in 1960 tot 1400 m in de huidige situatie.

6. De drempel van Zandvliet (fig. 16), de laatste drempel welke de diepliggende schepen ontmoeten op hun vaart naar de Zandvliet-sluis, wordt ten zuiden begrensd door de Schaar van Ouden Doel en de plaat van Doel en ten noorden door de Ballastplaat. Ongunstige evoluties rond deze drempel treden niet op. Dit belet echter niet dat de dieptetoestand van de drempel aan schommelingen onderhevig is.

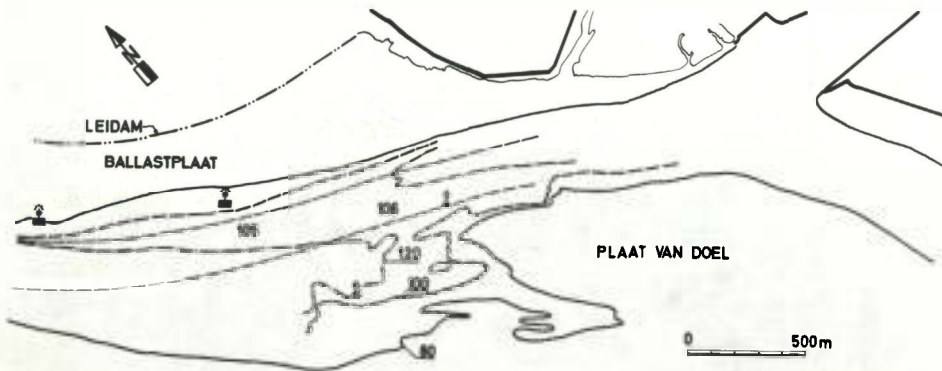


Fig.16. Drempel van Zandvliet
(9 januari 1974)

De baggerwerken

Zoals wel bekend dienen regelmatig onderhoudsbaggerwerken op de Westerschelde te worden uitgevoerd, daar de natuurlijke diepten op de drempels ontoereikend zijn om de vaart met diepliggende schepen naar de haven van Antwerpen toe te laten.

We beschouwen hier in hoofdzaak de baggerwerken tussen de monding en de Zandvlietsluis, dit in verband met de vaart van diepliggende schepen, welke praktisch alle de haven van Antwerpen binnenlopen via deze sluis.

Terwijl tot vóór 1969 de baggerwerken in de Schelde zich beperkten tot de drempels ten oosten van Hansweert, diende vanaf 1969 ook baggerwerk te worden verricht op de drempel van Baarland, en vanaf 1972 op de drempel van Borssele, gelet op de ongunstige evolutie welke zich hier manifesteerde, zoals gezegd.

De gebaggerde specie in de Westerschelde, dus op Nederlands grondgebied, wordt als algemene regel terug in de rivier gestort op plaatsen welke in overleg met de bevoegde instanties van de Rijkswaterstaat worden bepaald. Deze plaatsen zijn thans (fig. 17) de vloed- en ebschaar van Everingen, de oostelijke oever van het Gat van Ossenisse, de Schaar van Waarde, de Schaar van Walsoord, de Schaar van de Noord en de Appelzak. In de jaren 1969 tot en met 1971 werden belangrijke hoeveelheden baggerspecie, afkomstig van de drempels in de Westerschelde, aangewend voor het uitvoeren van openbare werken in Nederland (dijkverzwaringen en aanleg van wegen). Ook wordt sinds verscheidene jaren een grote

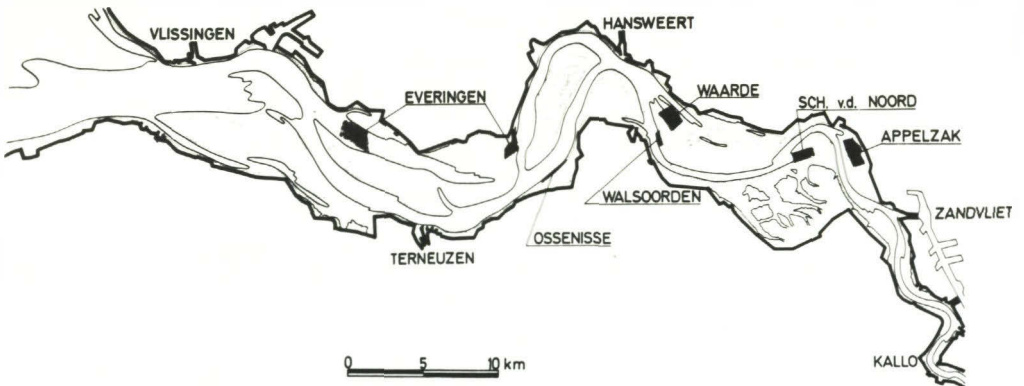


Fig.17. Stortplaatsen van baggerspecie in de Westerschelde

hoeveelheid van de te Bath gebaggerde specie afgevoerd naar België voor het bouwrijp maken van industrieterreinen op beide Scheldeoevers.

De gebaggerde specie op de Belgische drempels wordt praktisch uitsluitend gebruikt voor het bouwrijp maken van industrieterreinen, terwijl slibhoudende specie wordt geborgen op terreinen die later tot groenzone zullen worden aangelegd.

Het totaal gebaggerde kubiek bedroeg tot 1969 ongeveer 8 Mm³/jaar, vanaf 1969 echter ongeveer 10 à 11 Mm³.

In de jaren 1970, 1971, 1972 en 1973 werden verdiepings- en verbredingsbaggerwerken uitgevoerd op de drempels en langs de plaatranden op Belgisch gebied met het oog op het bouwrijp maken van industrieterreinen en voor infrastructuurwerken. In totaal werd hiervoor 14 Mm³ gebaggerd.

Het percentage van het onderhoudsbaggerwerk op Nederlands gebied liep vanaf 1967 op tot boven de 60% en bereikte in 1971 en 1972 resp. 72 en 80%. Dit illustreert dat vooral de laatste jaren de baggerwerken opwaarts de Zandvlietsluis van weinig betekenis zijn.

Ingevolge de industriële expansie op de beide Scheldeoevers en de zandleveringen voor openbare werken in Nederland steeg de uit de rivier afgevoerde specie in belangrijke mate: van ruim 2 Mm³ in het begin van het decennium tot 5 à 6 Mm³ in de afgelopen jaren.

In 1972 werd een zandwinning uitgevoerd op de drempel van Borssele met het oog op het ophogen van een industrieterrein langs de Sloehaven. Dit baggerwerk, zonder kosten voor België, had een gevoelige verbetering van de dieptetoestand, vooral een breedtetoeename, voor gevolg. In 1973 werd ongeveer 1,2 Mm³ onderhoudsbaggerwerk uitgevoerd op deze drempel met als doel het realiseren van een diepte van 12 m onder GLLWS over een breedte van 300 m. Dit beoogde resultaat werd echter nog niet bereikt zodat de inspanningen dit jaar zullen verder gezet worden. De uitdieping van deze drempel is vooral van belang voor de haven van Gent.

De baggerwerken op de drempel van Baarland vingen aan in 1969. Alhoewel het gebaggerde kubiek zeer groot was, nl. 3,2 Mm³ (de dieptetoestand vóór de baggerwerken was zeer slecht), verslech-

terde de dieptetoestand opnieuw zodat in 1970 weer werd ingegrepen, zij het dat het gebaggerde kubiek slechts $\frac{1}{4}$ bedroeg van dit in 1969. Ook in 1971 en 1972 werden weer belangrijke hoeveelheden gebaggerd, resp. 1,8 en 2,5 Mm³. De baggerwerken concentreeren zich steeds vooral langs de rand van de Middelplaat om het opdringen van deze plaat naar het vaarwater toe te beletten. In 1973 werd praktisch niet gebaggerd alhoewel de toestand niet gunstig te noemen is. De minimum diepte schommelt rond 82 dm onder GLLWS. Baggerwerk zou zeker noodzakelijk zijn geweest indien de Overloop van Hansweert niet aan de eisen van een veilige scheepvaart zou voldoen. Gelet op de evolutie van de Schelde ter plaatse zal baggerwerk in de volgende jaren zeker nodig zijn.

De baggerwerken op Hansweert zijn tot 1970 vrij gering geweest. Het gebaggerde kubiek schommelde tussen 0,4 Mm³ en 1,1 Mm³. Vanaf dit jaar was het echter nodig de onderhoudsbaggerwerken zeer gevoelig op te voeren. De laatste 4 jaar werd gemiddeld 2,7 Mm³/jaar gebaggerd. De reden van deze belangrijke toename van het onderhoudskubiek is niet eenvoudig te bepalen. De vorming van de vloodschaar van Walsoorden en een vloodschaar westelijk van de drempel in de platen van Ossensisse kunnen zeker tot deze ongunstige toestand hebben bijgedragen.

De baggerwerken langs de rand van de plaat van Walsoorden variëren sterk in grootte. Na de inkorting van het Oude Hoofd van Walsoorden (waarover verder) werden zeer geringe hoeveelheden gebaggerd (grootte orde 300.000 m³). Vanaf 1971 werd de rand van de plaat van Walsoorden gevoelig teruggedrongen. In 1973 was echter weer onderhoudsbaggerwerk nodig (0,5 Mm³).

De gebaggerde hoeveelheden op Valkenisse zijn eveneens aan schommelingen onderhevig. Het hier gebaggerde kubiek varieerde tussen 1 à 1,5 Mm³ van 1961 tot 1969. In de jaren 1969, 1970 en 1971 werd gemiddeld slechts 0,6 Mm³ per jaar gebaggerd. In 1972 liep het kubiek weer op tot 1,5 Mm³ en in 1973 tot 2,1 Mm³. Hiergeleverd in verband met de afvaart van containerschepen.

De gebaggerde hoeveelheid specie op Bath is ongeveer constant. Zoals reeds eerder gezegd vormt deze drempel thans geen probleem meer voor de scheepvaart op de Schelde. Het jaarlijks gebaggerd kubiek bedraagt ongeveer 2 Mm³.

De gebaggerde hoeveelheden op de drempel van Zandvliet zijn de

Tabel 2. Onderhoudsbaggerwerken in de Schelde 1961-1972. Hoeveelheden in m³

jaar	totaal	Nederland	België	gestort	afgevoerd uit de rivier	afwaarts Zandvliet- sluis
1961	7.695.621	4.497.057	3.198.564	5.358.322	2.337.299	5.572.926
1962	8.561.363	4.913.059	3.648.304	6.076.298	2.485.065	5.921.933
1963	8.500.283	4.985.934	3.514.349	6.345.301	2.154.982	5.870.917
1964	8.717.561	5.610.305	3.107.256	6.514.494	2.203.067	6.779.372
1965	8.244.241	4.444.379	3.799.862	5.504.659	2.739.582	5.534.298
1966	7.427.802	3.486.391	3.941.411	3.746.184	3.681.618	4.304.311
1967	7.238.559	4.740.076	2.498.483	5.048.107	2.190.452	5.597.923
1968	8.194.770	5.208.280	2.986.490	3.412.022	4.782.748	6.366.716
1969	11.976.089	7.691.740	4.284.349	5.484.361	6.491.728	9.095.256
1970	13.637.799	7.206.832	6.430.967	4.685.207	8.952.592	9.963.158
1971	15.402.111	7.336.504	8.065.607	5.389.949	10.012.162	9.079.995
1972	13.316.201	9.002.488	4.313.713	5.668.912	7.647.289	11.260.761

Tabel 3. Onderhoudsbaggerwerken 1961-1972. Drempels afwaarts de Zandvlietsluis

jaar	Borssele	Baarland	Hansweert	Walsoorden	Valkenisse	Bath	Zandvliet
1961	-	-	977.195	288.792	1.385.872	1.846.321	1.074.746
1962	-	-	1.145.777	844.025	1.704.966	1.218.291	1.008.874
1963	-	-	565.148	1.000.566	1.421.188	1.999.032	884.983
1964	-	-	880.516	1.504.258	1.284.577	1.940.954	1.169.067
1965	-	-	723.007	763.879	1.040.006	1.917.509	1.089.897
1966	-	-	465.397	339.534	909.830	1.771.630	817.920
1967	-	-	422.807	522.211	1.347.106	2.421.889	883.910
1968	-	-	761.113	343.303	1.312.839	2.791.025	1.158.436
1969	-	3.277.770	609.588	110.875	610.291	2.845.251	1.641.481
1970	-	828.228	3.267.283	-	711.926	2.443.755	2.711.966
1971	-	1.781.839	2.099.560	1.300.909	372.759	1.781.836	1.743.692
1972	800.000	2.488.216	1.905.237	-	1.492.434	2.316.601	2.258.273

laatste jaren gevoelig toegenomen, van 1 Mm³ in het begin van het decennium tot ruim 2 Mm³ de laatste jaren. Hierbij dient aangestipt dat sinds de indienststelling van de Zandvlietsluis hier grotere diepten worden onderhouden, daar de grote schepen reeds bij dalend water deze drempel overvaren.

De tabellen 2 en 3 geven meer gedetailleerde gegevens over de baggerwerken afwaarts de Zandvlietsluis.

De baggerwerken in het Scheur tenslotte vingen aan in 1960 met een proefbaggerwerk van ongeveer 0,5 Mm³. De werken in het Scheur hebben als doel de toegang tot de Westerschelde te verbeteren. De Scheurpas werd gekozen daar deze heel wat korter was dan de Wielingen en de baggerwerken dus veel minder omvangrijk zouden zijn. Vanaf 1962 werd in totaal ongeveer 28 Mm³ gebaggerd. Deze werken hadden als doel een geul te creëren met een breedte van 500 m en een diepte groter dan 100 dm onder GLLWS. Deze opzet ken- de succes daar de minste diepte toenam van 87 dm in 1962 tot 105 dm in 1973. Sinds 1973 zijn de baggerwerken opgevoerd om over de ganse lengte van het Scheur en over een breedte van 300 m een minimum diepte van 11 m te bekomen. De recentste peilingen wettigen de hoop dat men in deze opzet zal slagen.

Zoals verder zal blijken is de verdieping van het Scheur van zeer groot belang voor de afvaart van diepliggende schepen.

De bevaarbaarheid van de Westerschelde

Met de toenemende afmetingen van de zeeschepen en om de geboden mogelijkheden van de Schelde optimaal te benutten, werd in de loop der jaren steeds meer en meer aandacht besteed aan het probleem van de bevaarbaarheid van de Schelde. Een nieuw element, dat zich hier bij de laatste jaren heeft aangemeld, is de afvaart van de zeescheepvaart, vooral de containerschepen. Vroeger ging de aandacht praktisch uitsluitend naar de opvaart en dit i.v.m. de tank- en ertsschepen.

Het ligt voor de hand dat de zeer diepliggende schepen, zoveel mogelijk profijt trachten te halen uit de grootte van het getij op de Westerschelde.

Ideaal zou zijn dat de opvarende scheepvaart de snelheid van de getijgolf, meer speciaal de voortplantingssnelheid van het

hoogwater zou kunnen volgen om aldus op alle drempels van de grootste waterdiepte te kunnen profiteren. Dit is echter onmogelijk daar de top van de getijgolf zich voortplant met snelheden die de scheepvaart niet kan ontwikkelen. Op de Westerschelde tussen Vlissingen en de Zandvlietsluis bedraagt deze snelheid gemiddeld 60 km/uur of 32 knoop. Op de Westerschelde ontwikkelt een schip gewoonlijk een snelheid van 12 à 14 knoop, dus merkbaar lager dan genoemde snelheid.

Twee belangrijke feiten, die de vaart op de Westerschelde voor grote schepen in gunstige zin hebben beïnvloed, zijn de geleidelijke uitdieping van het Scheur vanaf 1962 en het indienststellen van de Zandvlietsluis.

Door het indienststellen van de Zandvlietsluis werd de vaarweg van Vlissingen naar de haven van Antwerpen met 9 km ingekort en werd het aantal te overvaren drempels met twee verminderd. Bovendien kon het tijdstip waarop de bocht van Bath moest worden bevaren verlaat worden. De grote zeeschepen passeren nu deze bocht na hoogwater dus bij kleine stroomsnelheden, om met stilstaand water of bij het begin van de ebstroom de toegangsheuvel van de Zandvlietsluis in te varen. Een verder gevolg was dat ook later uit Vlissingen kon worden vertrokken.

De geleidelijke uitdieping van het Scheur had als gevolg dat vroeger kon worden afgevaren van uit zee (boei A 1) om tijdig Vlissingen te bereiken. Zonder deze uitdieping moest te lang worden gewacht op een voldoende rijzing van het water. Het gevolg was dat men te laat in Vlissingen toekwam om nog veilig te kunnen doorvaren naar Antwerpen. Men moet inderdaad een half uur vóór plaatselijk hoogwater te Vlissingen vertrekken om tijdig de Zandvlietsluis te kunnen bereiken.

In hetgeen volgt beschouwen we alleen het traject boei A1-Zandvlietsluis (zie fig. 10) en omgekeerd, daar we alleen handelen over de vaart met grote zeeschepen. Tevens wordt rekening gehouden met de huidige dieptetoestand van het Scheur (minste diepte 105 dm - GLLWS) en de drempels van de Westerschelde (drempel van Borssele 106 dm, Overloop van Hansweert 102 dm, drempels van Hansweert, Valkenisse, Bath en Zandvliet, respectievelijk 96, 98, 98 en 105 dm onder GLLWS).

Bij de huidige dieptetoestand van het Scheur en van de drempels

op de Westerschelde en bij gemiddeld springtij kan de opvaart vanaf de boei A 1 naar de Zandvlietsluis in één getij geschieden met schepen tot ruim 42 voet diepgang. Bij gemiddeld getij kan dit met een diepgang van 41 voet en bij gemiddeld doottij met een diepgang van 40 voet.

Beschouwen we nu de afvaart van schepen vanuit Antwerpen naar zee. Tot voor enkele jaren vormde dit geen enkel probleem daar de diepgang bij afvaart geen belemmering vormde om in één getij de zee te bereiken. Het inzetten van nieuwe typen schepen voor het vervoer van stukgoederen evenals, doch in mindere mate, het inzetten van tankers voor de afvoer van afgewerkte petroleumproducten, heeft hierin echter verandering gebracht. Het zijn vooral de lichtermoederschepen (266 x 32,3 m²) en de containerschepen van de 3e generatie (288 x 32,5 m²) die het probleem van de afvaart naar zee in één getij hebben gesteld. De diepgang van genoemde schepen bedraagt zowel bij opvaart als afvaart 36 à 37 voet (11 à 11,30 m). De opvaart in één getij levert dus geen problemen. Anders is het gesteld met de afvaart. Een afvarend schip vertrekt 2 à 3 uur vóór plaatselijk hoogwater aan de Zandvlietsluis. Tot ongeveer Terneuzen, afhankelijk van het getij, ontmoet dit schip rijzend water. Het overvaren van de drempel van Borssele geschiedt reeds 1 à 1½ u na plaatselijk hoogwater, terwijl het Scheur 3 tot 4 uur na plaatselijk hoogwater wordt gepasseerd. Het hoeft geen betoog dat de afvaart bijvoorbeeld voor een schip met een diepgang van 37 voet dat theoretisch haalbaar is, maar waarbij het Scheur slechts kort voor plaatselijk laagwater kan worden overvaren, moet worden verworpen, daar dergelijke speciale eenheden geen enkel risico kunnen lopen. Het gaat hier inderdaad om schepen waarvan er slechts enkele in de vaart zijn, die bovendien aan een streng tijdschema in verband met het aanlopen van andere havens gebonden zijn en tijdverlies dus dient te worden vermeden. Bovendien zijn deze schepen zeer duur in exploitatie (ongeveer 50.000 Belgische Franken / uur).

Uit de studie van de bevoegde diensten is gebleken dat de diepteligging van de meest opwaartse drempels en deze van het Scheur het knelpunt vormen om een veilige afvaart in één getij naar zee mogelijk te maken. In deze zin worden dan ook baggerwerkzaamheden uitgevoerd op de Schelde en in het Scheur. Wat de-

ze laatste pas betreft wordt er naar gestreefd de diepte geleidelijk op te voeren tot - 11 m over een breedte van 300 m. Indien deze toestand zal zijn bereikt en tegelijkertijd de meest opwaartse drempels (nl. deze van Zandvliet, Bath, Valkenisse) op een diepte van 10 m -GLLWS kunnen worden behouden, en de ervaring van het laatste jaar wettigt deze hoop, zou de afvaart in één getij naar zee met schepen van 37 voet diepgang mogelijk zijn. Met de huidige toestand van de drempels is reeds een afvaart van schepen van 36 voet in één getij mogelijk.

De verdieping van het Scheur zoals deze gepland is, samen met een verdieping van de drempel van Borssele, komt uiteraard eveneens ten goede aan de vaart van superschepen bestemd voor de haven van Gent.

De infrastructuurwerken

Reeds uitgevoerde werken

In de afgelopen jaren werden verschillende infrastructuurwerken op de Westerschelde uitgevoerd. Van opwaarts naar afwaarts zijn dat:

1. regularisatie van de rechteroever onmiddellijk opwaarts van de Zandvlietsluis in 1964 vóór het indienstnemen van deze sluis;
2. de leidam op de plaat van Oude Doel, voltooid in 1969;
3. de leidam op de Ballastplaat, voltooid in 1971;
4. de inkorting van de vooruitspringende krib, het zgn. Oude Hoofd van Walsoorden, uitgevoerd in 1967.

De regularisatie van de rechteroever onmiddellijk opwaarts van de Zandvlietsluis had als doel een verbetering van het vaarwater Ouden dijk en een goede aansluiting met de toegangsgemaal tot de Zandvlietsluis.

De leidammen op de plaat van Doel en de Ballastplaat hebben als doel het spreiden van de vloedstroom over een grotere breedte en het geleiden van de ebstroom in het vaarwater.

De leidam op de plaat van Doel en de regularisatie van het vaarwater Oudendijk hebben geleid tot een aanmerkelijke verbetering

ring van het aangrenzende riviergedeelte. De leidam van Doel daalt vrij snel van het peil + 5 m naar het peil + 1 m t.o.v. NKD en behoudt over de resterende lengte deze hoogte.

Bij de inplanting van de leidam op de Ballastplaat werd reeds rekening gehouden met het feit dat deze in de toekomst zou worden ingeschakeld in het plan voor de Bochtafsnijding van Bath. Deze leidam daalt vanaf de oever vrij snel tot het peil + 2,50 m om verder geleidelijk af te lopen tot NKD aan het uiteinde.

Halfweg tussen de veerhaven van Perkpolder en het haventje van Walsoorden bevond zich in de 16e eeuw een vooruitspringende krib, in de rivier, welke gekend was onder de naam het Oude Hoofd van Walsoorden en een lengte had van 320 m.

In perioden, waarin de Schaar van Walsoorden als hoofdvaarwater fungeerde, vormde deze krib geen hindernis voor de scheepvaart. Zoals vroeger gezegd verdwijnt na zekere tijd de Schaar van Walsoorden en komt het vaarwater aanleunen tegen de linkeroever. In deze toestand en rekening houdend met de evolutie van de afmetingen der zeeschepen betekende deze krib een grote hindernis voor de scheepvaart. Deze was verplicht een S-bocht uit te voeren en werd bovendien door hinderlijke stromingen bemoeilijkt. Na overleg met Nederland en het uitvoeren van modelproeven, werd besloten het Oude Hoofd met ongeveer 165 m in te korten, zodat de berm niet meer vooruit sprong op de algemene oeverstrekking. Nautisch werd hierdoor de toestand gevoelig verbeterd.

Uit te voeren werken

Beschouwen we nu de infrastructuurwerken, welke in de volgende jaren zullen worden uitgevoerd.

1. Vooreerst de Bochtafsnijding te Bath. Sinds vele decennia werd de bocht van Bath, omwille van zijn beperkte kromteschaal, beschouwd als het moeilijkste te bevaren gedeelte van de Westerschelde. Verscheidene plannen zagen dan ook het licht en werden uitgebreid onderzocht om een afdoende verbetering van het vaarwater te bekomen. Door ir. Verschave, Secretaris-Generaal bij het Ministerie van Openbare Werken, werd in 1967 een drastische bochtafsnijding voorgesteld. Dit plan werd uitvoerig op zijn hydrau-

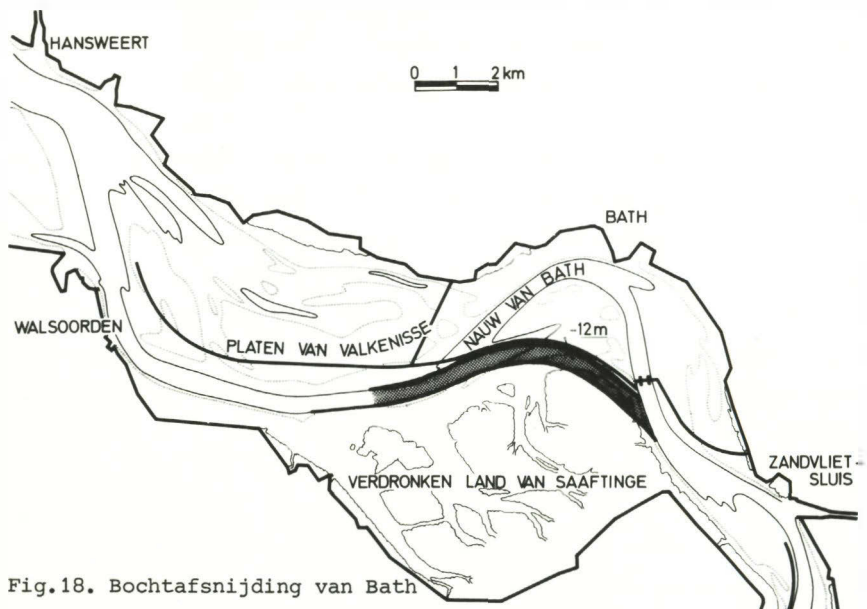


Fig.18. Bochtafsnijding van Bath

lische merites onderzocht en aanvankelijk aanvaard door Nederland. Daar het echter een vrij grote ingreep betekende in het Verdronken Land van Saaftinge, werd door Nederland een minder drastische bochtafsnijding voorgesteld. Het voorgestelde vrij gestrekte tracé werd gewijzigd in een meer gekromd tracé met als straal 3000 m, en meer noordelijk gelegen. Dit tracé werd door België aanvaard. Uit modelonderzoek bleek dat het nieuwe tracé hydraulisch evenwaardig was als het Belgische tracé en dat de uitvoering technisch realiseerbaar is, waarbij echter in sommige fasen bijzondere aandacht dient te worden besteed aan het vermijden van mogelijke nautische hinder voor de scheepvaart, welke steeds doorgang moet vinden.

Het plan van de bochtafsnijding, zoals het thans wordt uitgewerkt door de Rijkswaterstaat in samenwerking met België, ziet er in grote lijnen uit als in figuur 18 weergegeven.

De eigenlijke doorsteek heeft een bodembreedte van 400 m op 10 m- NKD, een bodempeil van 12 m- NKD en een straal van 3000 m. Het zuidelijke talud tegen het Land van Saaftinge heeft een helling van 1/10. De noordelijke geleidam met een taludhelling 1/4 heeft over een lengte van enkele km een kruinhoogte van 7 m + NKD. Dit gedeelte is dus onoverstroombaar. Opwaarts daalt deze

geleidam naar de bestaande maaiveldhoogte. Afwaarts daalt de geleidam geleidelijk naar het peil 2,50 m + NKD t.p.v. de drempel van Valkenisse. Vervolgens wordt deze geleidam verlengd met een bodembekleding (dikte 1 à 1,5 m en breedte 30 m) op de platen van Valkenisse. De bodembekleding over de platen van Valkenisse naar de hoek van de Zimmermanpolder heeft dezelfde karakteristieken. De leidam op de Ballastplaat wordt verhoogd tot het peil 2,50 m + NKD. De afsluiting van het vaarwater boven Bath ligt eveneens op dit peil doch behoudt een doorstroomopening met een breedte van 200 m op 4 m - NKD. Deze opening is noodzakelijk om een getijstrooming door het noordelijk bekken (het deel van de Westerschelde ten noorden van de doorsteek) te kunnen behouden. Het behoud van dit bekken is van essentieel belang voor het getijregime van de Schelde.

De bochtafsnijding betekent een vaarwegverkorting van 3 km. Het is mogelijk dat aan het hierboven geschetste ontwerp nog enkele detailwijzigingen worden aangebracht als gevolg van het nog niet volledig voltooide grondmechanisch en nautisch onderzoek.

2. Een tweede belangrijk infrastructuurwerk langs de Schelde is de havenuitbreiding op de linkeroever. De beslissing hiertoe werd genomen daar op de rechteroever, na de realisatie van het tienjarenplan voor de haven van Antwerpen, praktisch geen uitbreiding meer mogelijk was qua industriële vestigingen. Wel zal op de rechteroever nog een nieuw havendok worden gegraven voor op- en overslagactiviteiten.

Zoals bekend zal op de linkeroever een havengebied (zie fig. 19) worden ontsloten met een bruto oppervlakte van 6600 ha, waarvan 925 ha voor kanaaldok + insteekdokken

- 3785 ha voor industrie- en haventerreinen
- 750 ha voor groenzones
- 800 ha voor infrastructuur
- 340 ha diversen.

Naast industriële vestigingen, welke trouwens reeds zijn gestart, wordt ook ruimte voorbehouden voor op- en overslag.

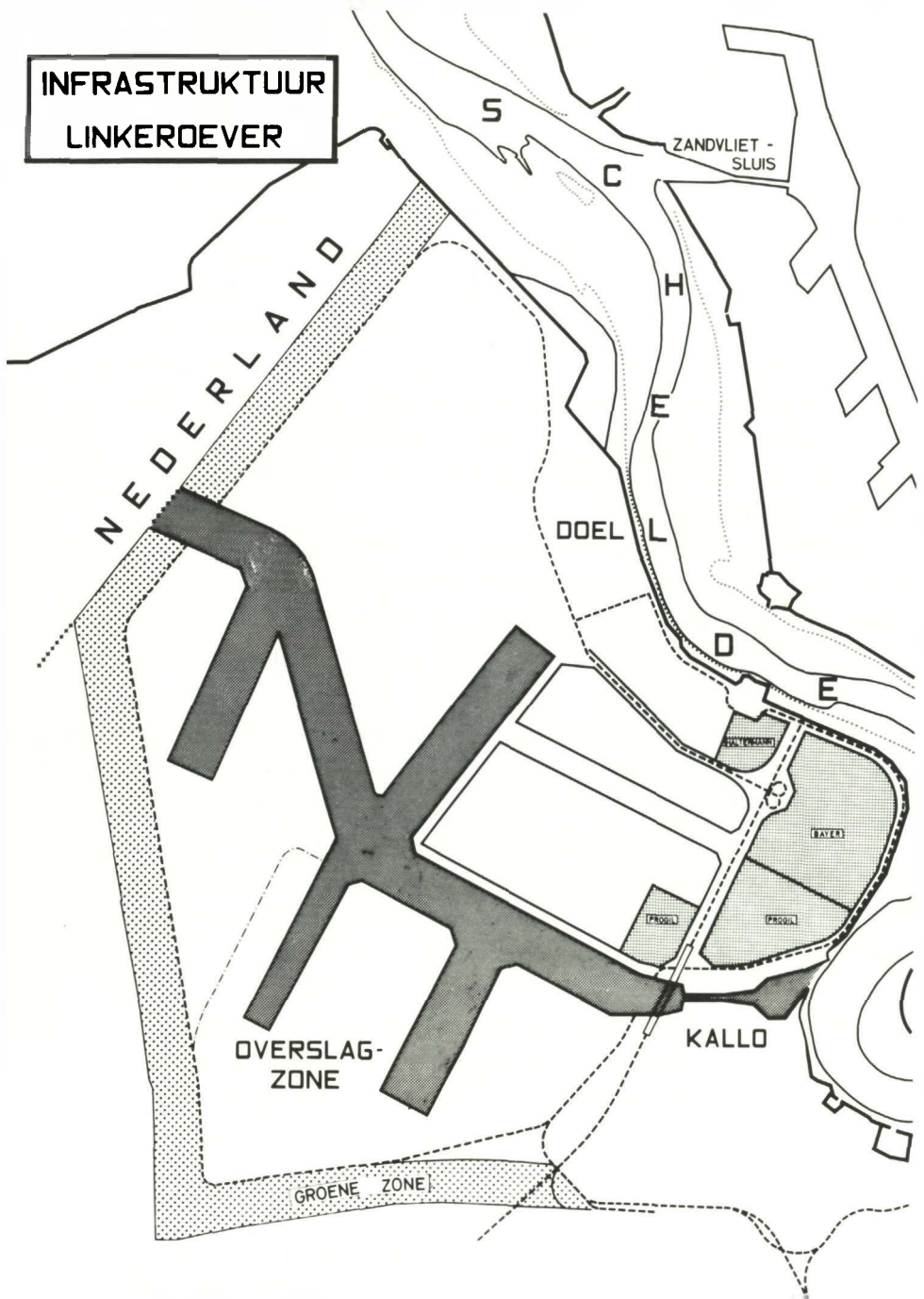


Fig.19. Infrastructuur van de linkeroever van het havengebied te Antwerpen

De toegang van uit de Schelde tot dit havengebied zal geschieden via de sluis van Kallo (in uitvoering en welke eind 1975 begin 1976 in dienst zal worden gesteld) en via de sluis te Baalhoek.

De sluis van Kallo heeft als hoofdafmetingen:

 lengte tussen de buitenste deuren: 360 m

 kolkbreedte: 50 m

 drempel: 12,50 m - NKD

Beide hoofden zijn van twee roldeuren voorzien. De vulling en lediging geschieden op dezelfde wijze als bij de Zandvlietsluis (omloopriolen).

Noordelijk van de sluis is een rioolstelsel voorzien, met inlaat aan het kanaaldok en uitlaat vóór het buitenhoofd van de sluis in de toegangsegeul. De functie van dit riool is beheersing van het kanaalpeil en doorspoeling van het kanaalbekken. Het riool zal slechts in één richting werken: van het kanaaldok naar de Schelde toe.

De sluis is via een toegangsegeul met de Schelde verbonden. Hydraulisch dient de vormgeving van de mond zodanig te zijn dat uitwisseling van water tussen de Schelde en de toegangsegeul zo gering mogelijk is om de aanslibbing zo veel mogelijk te beperken. Nautisch dient een veilige invaart te worden gewaarborgd. De breedte langs de Schelde is zo klein mogelijk gehouden, nl. 230 m, vervolgens verwijdt de toegangsegeul en is een draaicirkel van 450 m voorzien. Aansluitend hierop leidt een trechtersvormige vernauwing tot aan het buitenhoofd van de sluis. De totale lengte van de toegangsegeul is ongeveer 1000 m. De bodem van de toegangsegeul wordt gebaggerd op 14,50 m - NKD.

Het kanaalpeil is voorzien op 3,50 m + NKD, het bodempeil op 14,50 m - NKD. De bodembreedte bedraagt 350 m. De breedte aan de waterlijn zal variëren tussen 500 en 530 m al naargelang de vereiste taludhellingen. De hiergenoemde afmetingen zijn gebaseerd op een type schip van 125.000 à 150.000 ton dead weight (tdw). De voorlopige inplanting van het kanaaldok en de insteedokken kan nog worden gewijzigd al naargelang de vereiste terreinindeeling.

Van zuidwest naar noordoost wordt het industrieterrein door-

kruist door een deel van de grote ring rond Antwerpen. Deze grote ring wordt via een tunnel, reeds in uitvoering, juist ten westen van de sluis van Kallo, onder het kanaaldok doorgevoerd en wordt in een later stadium doorgetrokken onder de Schelde. Het gaat hier om twee tunnels, één voor weg- en één voor spoorwegverkeer. Deze laatste is tevens gecombineerd met een leidingentunnel. Ook zal een tunnel worden aangelegd onder het kanaaldok nabij de Nederlandse grens.

Het hele industrieterrein wordt omgeven met een groenzone van 500 m breed (voor meer details zie A. De Jonghe (1974)).

3. Het Baalhoekkanaal. Zoals reeds gezegd wordt het havengebied ontworpen voor een type schip van 125.000 à 150.000 tdw. Dergelijke schepen kunnen de Schelde niet bevaren tot Kallo. Er diende dus uitgezien naar een andere toegang waarlangs dit in de toekomst wel mogelijk zou kunnen zijn. Om deze reden dient deze toegang zich zo ver mogelijk afwaarts op de Schelde te bevinden. De gedachte ging daarom uit naar een toegang op Nederlands grond-

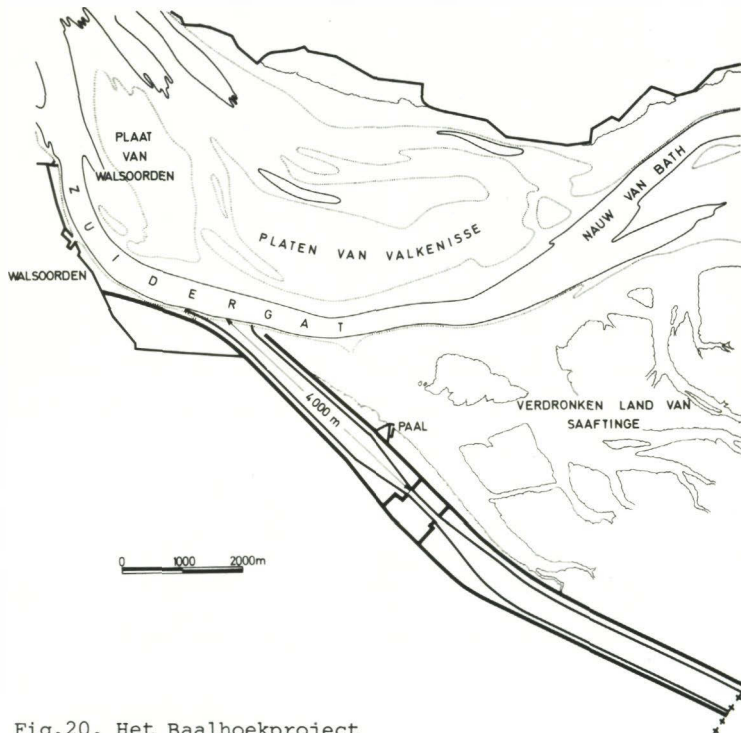


Fig.20. Het Baalhoekproject

gebied en wel aansluitend op het Zuidergat opwaarts van de drempel van Hansweert. Nederland stemde principieel in met deze aansluiting en opteerde tenslotte voor een binnendijks tracé, d.w.z. buiten het Land van Saaftinge. Beide projecten, de bochtafsnijding en het Baalhoekkanaal, laten dus het Land van Saaftinge, een zeer interessant natuurgebied, onaangeroerd.

Fig. 20 toont de principe-inplanting van het Baalhoekkanaal, de sluis en de toegangseu. De afmetingen van het kanaal zijn dezelfde als deze op Belgisch gebied.

De afmetingen van de sluis zijn de volgende:

nuttige kolk lengte tussen de beide buitendeuren van de sluishoofden: 500 m

breedte van de sluis: 64 m (nuttig minimum 60 m)

drempels op 15 m -NKD.

De voorhaven krijgt een lengte van ongeveer 4000 m en een bodempeil van 17 m - NKD. Voor wachtende schepen wordt deze diepte lokaal opgevoerd tot 19,1 m - NKD. De vormgeving van de toegangseu wordt bepaald aan de hand van in uitvoering zijnd hydraulisch en nautisch onderzoek.

Het vulsysteem van de sluis, dat eveneens nog in onderzoek is, is anders dan dit van de sluis van Kallo. Hier zullen langsriolen met zijspruiten worden toegepast. In combinatie met dit vulsysteem is een inlaatwerk voorzien voor de doorspoeling en de peilbeheersing van het havenbekken. De grootte van dit systeem is afgestemd op de uitlaatconstructie van Kallo. Westelijk van de sluis wordt ruimte gereserveerd voor een binnenvaartsluis.

Literatuur

- Jonghe, A. De., 1974. De infrastructuurwerken op Belgisch grondgebied voor de uitbreiding van de haven van Antwerpen op de linker Scheldeoever. Het Ingenieursblad. Jaargang 43 nr. 1/2.
- Theuns, J. & I. Coen, 1972-1973. Overzicht van de tijwaarnemingen in het Zeescheldebekken gedurende het tijdperk 1961-1970. Tijdschrift der Openbare Werken van België nr.3, 1972-1973.

Valcke, E., Vandervelden, H., Sterling, A. & P. Roovers. XXI Congrès International de Navigation. Stockholm 1965. Navigation intérieure. Section 1. Sujet 5. Rapport over de verbeteringswerken in de Schelde te Bath en Walsoorden.

Verschave, J.E.L., Secretaris-Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, 1970. De verbetering van de bevaarbaarheid van het Schelde-estuarium. Het afsnijden van de Bocht van Bath. Hinterland nr.66.