

De verdieping van de maritieme toegangsweg tot de haven: het programma 48'/43'

Beschrijving van de maritieme toegangsweg

De maritieme toegangsweg tot de haven van Antwerpen (Zandvlietssluis) wordt gevormd door Scheur en Wielingen, westelijke toegangseu tot de Scheldemonding, door de Westerschelde (Nederlands grondgebied) en de Zeeschelde (Belgisch grondgebied). De toegangsweg in de Scheldemonding heeft een lengte van ongeveer 55 km of 30 zeemijl vanaf boei A1 (loodskruispost t.h.v. Oostende) tot aan de rede van Vlissingen. Tussen Vlissingen en Zandvlietssluis heeft de toegangsweg een

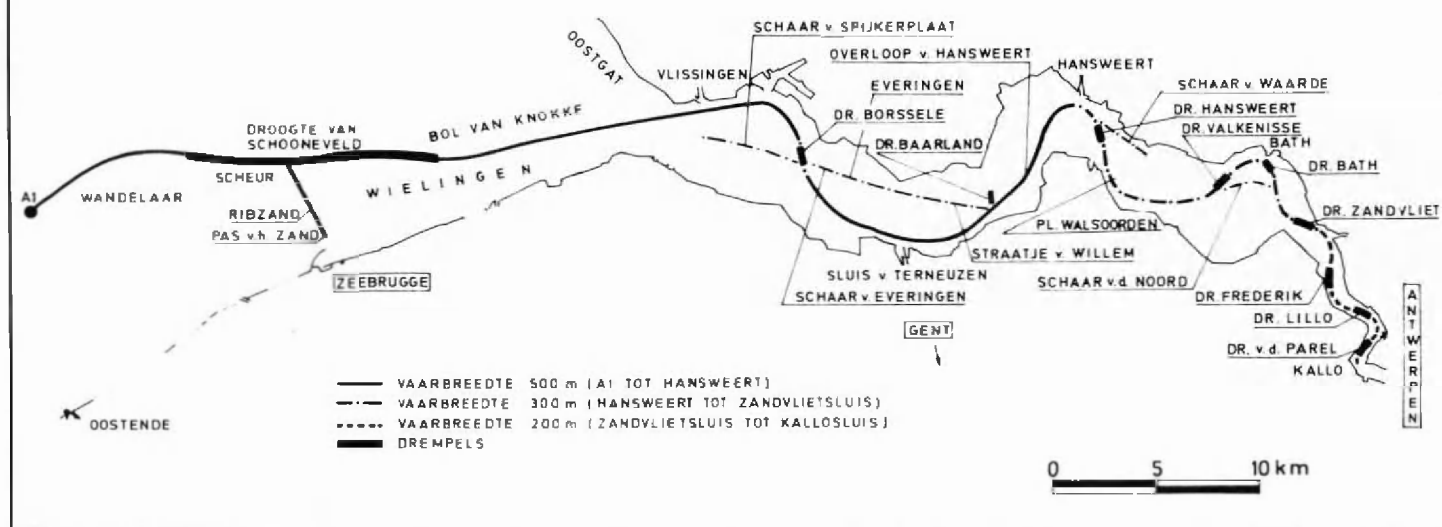
lengte van 67 km of 36 zeemijl. Het oostelijk deel van de toegangsweg in zee, nl. de Wielingen ligt over een lengte van 12 zeemijl in het Nederlands deel van het mondingsgebied van de Westerschelde. Op fig. 1 is deze toegangsweg aangegeven.

Opwaarts van de Zandvlietssluis vormt de vaargeul in de Zeeschelde de maritieme toegangsweg naar de zeesluizen Boudewijn, Van Cauwelaert, Kallo en Royers. Dit deel van de vaarweg is van minder belang voor de diepstekende zeeschepen omdat deze de haven van Antwerpen toch door de Zandvlietssluis

dienen te bereiken. De lengte van de vaarweg tussen Zandvliet en Boudewijnssluis is ongeveer 9 km of 5 zeemijl.

Het Scheur, deel van de toegangsweg in zee, is pas in 1963 betond voor de scheepvaart, nadat proefbaggerwerken in het begin van de jaren 60 hadden aangetoond dat deze eu door baggerwerken kon worden verdiept en in stand gehouden. Voor 1963 maakte de scheepvaart gebruik van de Wielingen, gelegen ten zuiden van het Scheur. Het verdiepen van de Wielingen zou veel omvangrijker baggerwerk vergen dan dit thans het geval is in het Scheur. Naar-

Fig.1: De maritieme toegangsweg naar de Belgische zeehavens – Vaarroute en drempels



mate de verdieping van het Scheur vordert dient over een grotere lengte baggerwerk te worden uitgevoerd. Thans wordt gebaggerd over een lengte van ongeveer 21 km. De kleinste diepte in het Scheur bedraagt thans 123 dm onder gemiddeld laagwater spring (GLLWS).

Dit is het vergelijkingsvlak dat gebruikt wordt voor de zeekaarten en dat zodanig is dat waterstanden lager dan dit vlak vrijwel niet voorkomen. Het Scheur, met oostelijk daarvan de Wielingen, vormt dus de belangrijkste maritieme toegangsweg tot de Westerschelde. Tevens stroomt door deze geul de grootste hoeveelheid water de Westerschelde in en uit.

Het Oostgat, onder de Walcherse oever en het Steendiep in zee vormen de oostelijke toegangsweg tot de Westerschelde. Deze toegangsweg is echter alleen geschikt voor de opvaart en afvaart van schepen met een diepgang van maximaal 104 dm (35'). De schepen met grotere diepgang dienen dus de westelijke toegangsweg te gebruiken.

Het varen in het Scheur en op de Westerschelde

De toelaatbare diepgangen naar een haven gelegen aan een tijrivier zijn afhankelijk van verscheidene factoren, namelijk de waterstand, de drempeldiepte, de kielspeling en de vaarsnelheid.

De waterstand is variabel met de sterkte van het getij, is bovendien van plaats tot plaats verschillend en varieert nog met de weersomstandigheden (verhoging of verlaging al naar gelang van de heersende winden).

De drempeldiepte is op zichzelf eveneens variabel doordat aanzandingen en uitschuringen kunnen optreden. In de huidige toestand zijn de drempeldiepten op de Westerschelde echter als gewaarborgde diepten te beschouwen.

De drempeldiepten worden gemeten ten opzichte van (GLLWS).

De kielspeling is de ruimte die aanwezig moet zijn tussen de bodem van de rivier en de kiel van het schip. Als algemene regel geldt dat deze kielspeling in een beschutte rivier 10 % bedraagt van de diepgang van het schip. Op minder beschutte plaatsen (waar golven voorkomen) rekent men met een kielspeling van 15 % en in volle zee, waar de golfwerking zeer groot kan zijn, rekent men met een kielspeling van 20 %. De kielspeling houdt rekening met alle factoren die een ongunstige invloed hebben op de grootte hiervan. De belangrijkste factor is wel de inzinking (squat) als gevolg van het varen van het schip.



De vaarsnelheid is een functie van het geïnstalleerd scheepsvermogen, van het type schip (bv. een bulkcarrier heeft een kleinere vaarsnelheid dan een containerschip), van de afmetingen van de rivier (hoe kleiner de dwarsdoorsnede van de rivier hoe kleiner de vaarsnelheid zal zijn), en tenslotte van de aanwezigheid van andere schepen in het vaarwater. Hoe groter de vaarsnelheid, hoe groter ook de squat.

De huidige toegelaten maximale diepgangen (zie verder) op de Westerschelde en het Scheur houden rekening met de hierboven genoemde factoren. De toelaatbare diepgang is afhankelijk

van het feit of men te doen heeft met de opvaart in één getij of met de opvaart in twee getijden.

Opvarende schepen bestemd voor de sluisen te Antwerpen zullen bij voorkeur de sluisgeul inlopen (de geul maken zoals dat in vaktaal gezegd wordt) rond stil water, na plaatselijk hoogwater, dus rond het tijdstip waarop de vloed overgaat in de eb. Dit geldt vooral voor de schepen met grote diepgang. Stil water doet zich voor rond 1 u. na plaatselijk hoogwater. De veilige periode om de sluisgeul te maken situeert zich dus rond 1 u. na plaatselijk hoogwater. De duur van de periode bedraagt gemid-

deld 3/4 u. en is afhankelijk van de sterkte van de stroming en van de snelheid waarmee de vloed overgaat in de eb, en dus van de sterkte van het getij. Een diepliggend schip bestemd voor de Zandvlietsluis moet dus rond dit tijdstip aankomen. Dit betekent, als dit schip een gemiddelde snelheid van 10 knopen (kn) ontwikkelt op de Westerschelde, het rond 1 u. voor plaatselijk hoogwater op de rede van Vlissingen moet vertrekken. Om in één getij, vanaf de loodskruispost de Zandvlietsluis te bereiken dient het schip er 2 1/2 u. voor plaatselijk hoogwater te vertrekken.

Indien het schip te laat op de rede van Vlissingen aankomt om rond het tijdstip van stil water de Zandvlietsluisgeul te maken, moet het voor anker gaan op de rede, om vervolgens zijn reis voort te zetten bij het volgende getij. Dit is voor diepliggende schepen (diepgang groter dan 42' à 43' zie verder) steeds het geval, omdat ze niet tijdig genoeg aan de loodskruispost kunnen vertrekken, maar moeten wachten tot het water

voldoende gerezen is om door het Scheur te kunnen varen. In dit geval spreekt men van opvaart in twee getijen.

Een opvarend diepliggend schip maakt dus zoveel mogelijk gebruik van de hoogwaterstanden. Het schip kan echter niet op alle plaatsen gebruik maken van de hoogste waterstanden. De hierna te noemen maximum toelaatbare diepgangen houden hier rekening mee. Voor een opvaart in één getij bevaart het schip het Scheur vóór hoogwater. De vaart op de Westerschelde situeert zich rond hoogwater. Afhankelijk van het vertrektijdstip op de rede van Vlissingen heeft het schip te doen met rijzend water tot in de omgeving van Terneuzen of Hansweert. Vanaf die plaatsen begint het water te dalen (te vallen) en de geul van de Zandvlietsluis (zoals hoger gesteld) wordt rond het tijdstip van stil water gemaakt. Voor het varen op de Westerschelde dient hieraan te worden toegevoegd dat de opvarende schepen de drempel van Borssele bevaren rond het tijdstip van

maximum vloedstroom; de bocht van Bath wordt daarentegen praktisch gerond bij stil water of een kleine vloedstroom. Fig. 2 toont een type vaarschema voor opvaart in één getij.

Voor een opvaart in twee getijen zal de vaarlijn tussen A1 en Vlissingen rond de lijn van hoogwater gelegen zijn.

Het is duidelijk dat de vaarlijnen, aangeduid met 10 kn en 14 kn gemiddelden zijn; de werkelijke vaarlijn zal wegens de variabele scheepssnelheid daar omheen liggen. De sprong in de vaarlijnen t.p.v. Vlissingen betekent een tijdverlies door loodswisseling en bedraagt gemiddeld 20 min.

Afvarende schepen met grote diepgang (maximum toegelaten diepgang is 40' vanuit de Zandvlietsluis, zie verder) vertrekken vóór plaatselijk hoogwater. Het type vaarschema is aangegeven in fig. 3 (waarvoor dezelfde opmerkingen gelden als voor fig. 2). De grotere vaarsnelheden in fig. 3 zijn te wijten aan het feit dat als voorbeeld de afvaart van een containerschip gegeven is, terwijl voor opvaart het bulkschepen betreft (de eerste lopen sneller dan de tweede). Zoals men bemerkt is het vaarvenster (de periode waarin men kan afvaren) groter genomen omdat de afvaart minder gebonden is aan de stromingen in de omgeving van de sluisgeulen. Wil men in één getij tot aan de boei A1 varen dan mag men niet te laat vertrekken, omdat men dan het grootste deel van de reis, en vooral in het Scheur, met vallend water vaart.

Afvaart in één getij met een bepaalde diepgang is dus mogelijk als tijdig uit de Zandvlietsluis kan worden vertrokken zodat de vaart door het Scheur veilig kan geschieden. Indien de afvaart te laat aanvangt, of de diepgang te groot is, zal het schip voor anker komen op de rede te Vlissingen om daar te wachten over laagwater, tot het water voldoende gerezen is om de vaart door het Scheur aan te vatten.

De huidige toelaatbare diepgangen

De maximum diepgangen in zoutwater die thans toegelaten worden voor de opvaart door het Scheur (rond hoogwater) zijn de volgende:

voor gemiddeld doottij:	44'08"
voor gemiddeld getij:	46'07"
voor gemiddeld springtij:	47'07"

Voor de opvaart worden op de Westerschelde volgende maximum diepgangen in zoetwater toegelaten:

voor gemiddeld doottij:	44'09"
voor gemiddeld getij:	46'04"
voor gemiddeld springtij:	47'07"

Dit veronderstelt een vaart in 2 getijden van de loodskruispost naar de Zandvlietsluis.

Fig. 2 : Type vaarschema voor opvaart

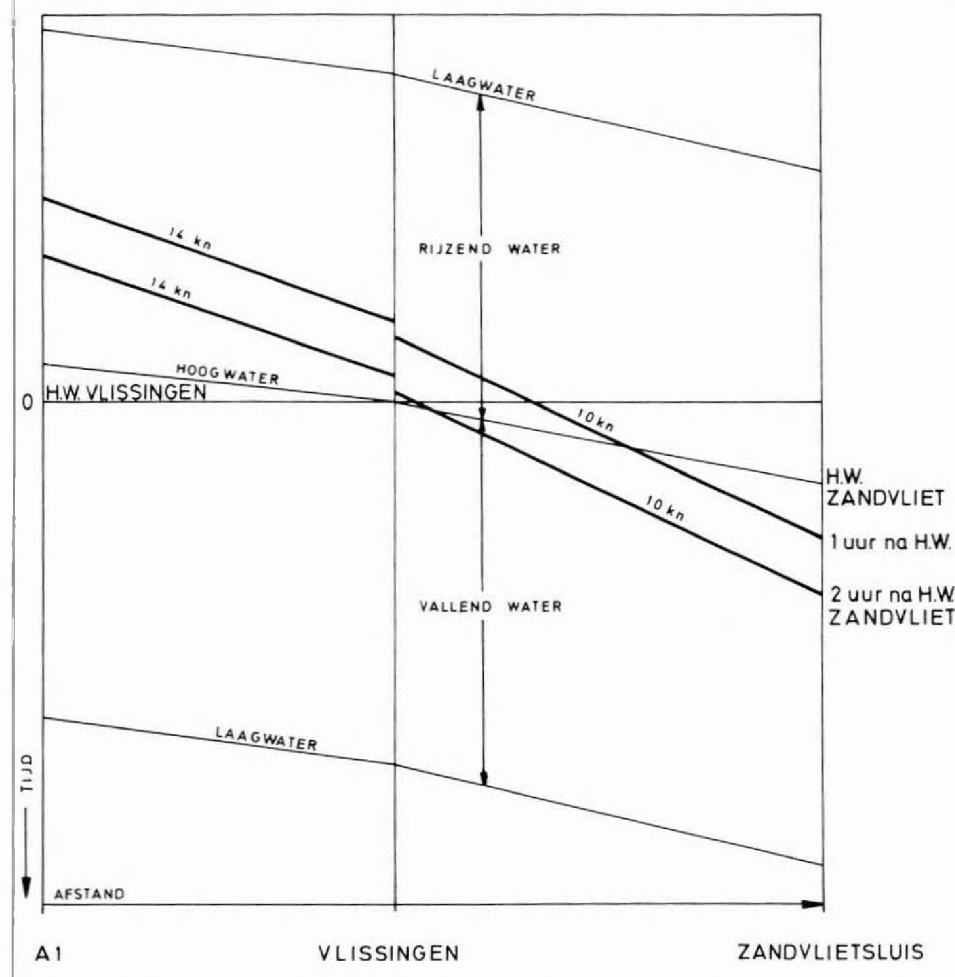
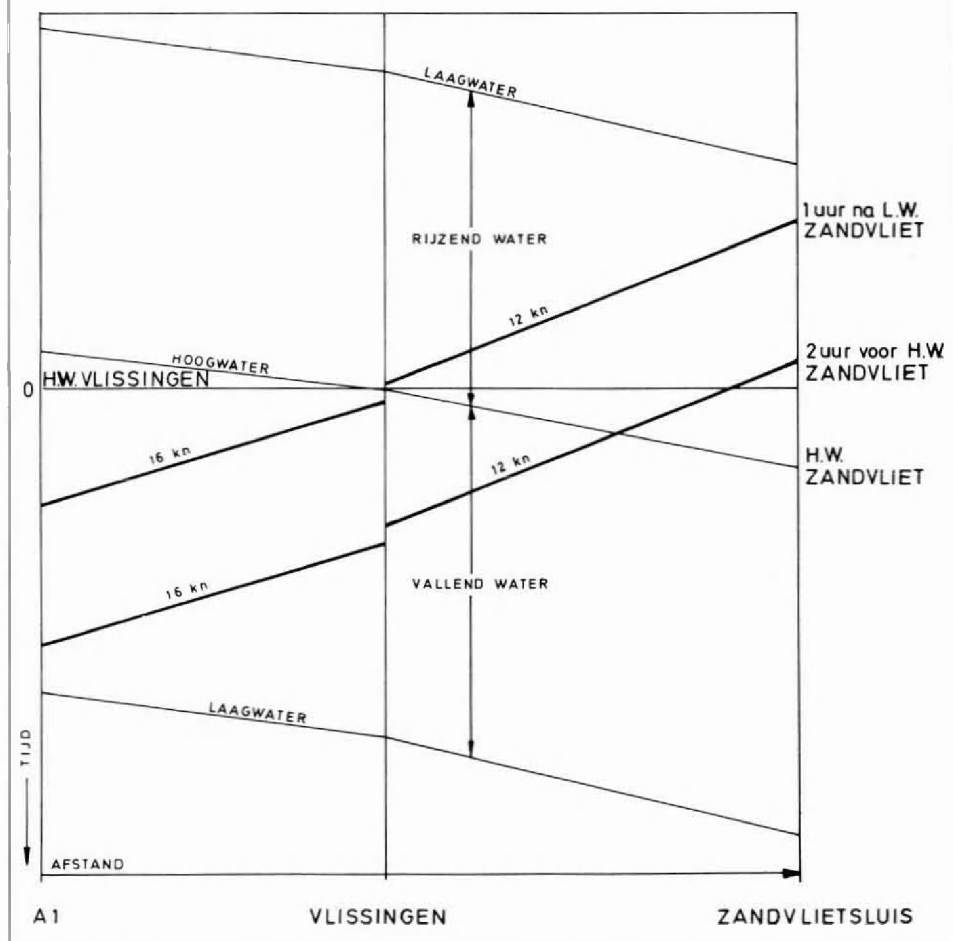


Fig. 3 : Type vaarschema voor afvaart



De reden waarom de diepgangen in het Scheur uitgedrukt zijn in zoutwater is dat het zoutgehalte er nagenoeg constant is. Dit is niet het geval op de Westerschelde en zeker niet aan de Zandvlietssluis waar het zoutgehalte (en dus de dichtheid van het water) sterk varieert. Vandaar dat de maximum diepgangen op de Westerschelde bepaald worden voor zoetwater. In de praktijk betekent dit dat het Scheur nog grotere vaarmogelijkheden biedt dan de Westerschelde; een zoetwaterdiepgang op de Westerschelde betekent inderdaad een kleinere zoutwaterdiepgang in het Scheur.

Opvaart in één getij van de loodskruispost naar de Zandvlietssluis is thans mogelijk voor schepen met een diepgang van 42' à 43', afhankelijk van de sterkte van het getij en het tijdig aankomen op de rede te Vlissingen.

Voor de afvaart wordt op de Westerschelde, met vertrek uit de Zandvlietssluis, een diepgang van 40' toegelaten. Of een schip met een dergelijke diepgang in één getij naar buiten kan varen is afhankelijk van het tijdstip van vertrek

te Zandvliet en van aankomst op de rede te Vlissingen (zie hoger).

Schepen met een diepgang van 34' met vertrek of bestemming Zandvlietssluis en van 27' met vertrek of bestemming Boudewijnsluis, kunnen onafhankelijk van het getij varen.

Al de hiervoor genoemde diepgangen gelden voor normale getijomstandigheden. Bij verlaging van de getijstanden (door oostenwind) dient de diepgang te worden aangepast. Voor schepen met een lengte over alles (L.O.A.) groter dan 270 m dient de geadviseerde diepgang te worden verminderd om rekening te houden met het grotere onderwateroppervlak van het schip i.v.m. dwarsstromen (o.a. op de drempel te Borsele). Anderzijds kan bij verhoging van de waterstand (westenwind) de toelaatbare diepgang op de Westerschelde worden verhoogd. Dit kan inhouden dat een opvarend schip dat met een grotere zoetwater diepgang dan geadviseerd voor de Westerschelde, door het Scheur naar binnenkomt, niet een deel van de lading moet overslaan alvorens naar de Zandvlietssluis te varen. Het is de loods

die, rekening houdend met alle factoren waaronder ook de vaarsnelheid die het schip kan ontwikkelen, uiteindelijk oordeelt of een bepaald schip, zij het opvarend of afvarend, met de gekende diepgang veilig op of naar de haven van Antwerpen kan varen.

De verdieping van de maritieme toegangsweg : het programma 48'/43'

De huidige vaarmogelijkheden van de maritieme toegangsweg zijn reeds belangrijk groter dan enkele jaren geleden (tussen december '80 en maart '82 werden de maximum geadviseerde diepgangen met 4' vergroot). Om de concurrentiepositie van de haven nog te verstevigen is echter een verdere verdieping van de maritieme toegangsweg gewenst.

De redenen om deze verdieping door te voeren kunnen als volgt worden omschreven :

Voor het vervoer van droge massagoederen (vooral erts en kolen) wordt steeds meer gebruik gemaakt van schepen van 125.000 tot 150.000 TDW. Dergelijke schepen kunnen thans wel de haven van Antwerpen aandoen, zij het echter met beperkte diepgang en dus beperkte lading. De ontwikkeling in de scheepsbouw is bovendien zo dat het thans mogelijk is schepen te bouwen met beperkte diepgang, waarbij echter wel de breedte wordt opgevoerd. De bekommernis die hieraan ten grondslag ligt is, met behoud van het draagvermogen (dus de vervoerscapaciteit), zoveel mogelijk havens te kunnen aandoen. Een voorbeeld van een dergelijk schip vormt het ms. Permeke met een lengte (L.O.A.) van 249,12 m, een breedte van 45,04 m, een maximum toegelaten diepgang van 16,86 m en een draagvermogen van 135.160 TDW. Afgeladen op 50' (15,25 m) heeft dit schip nog een laadvermogen van ongeveer 115.000 ton. Na de verdieping van de maritieme vaarweg zal het met deze diepgang de haven van Antwerpen kunnen aanlopen.

Ook is het niet uitgesloten dat grotere massagoedschepen van 150.000 TDW tot 200.000 TDW, de haven zullen kunnen aandoen, zij het met beperkte diepgang en voor zover de lengte en de breedte binnen aanvaardbare grenzen blijven.

Een andere reden wordt gevormd door het steeds meer gebruik maken van vervoer van stukgoederen met container- en ro-ro schepen. De grootste diepgang van containerschepen van de 3e generatie is 13 m. Meestal schommelt de diepgang echter tussen de 11 en de 12 m. Deze diepgang vormt, zoals verder zal blijken, in feite geen probleem. Het probleem zit echter in de

rotatiesnelheid van deze schepen die zo groot mogelijk moet zijn. Deze schepen zijn inderdaad gebonden aan een strikte timing i.v.m. het aanlopen van de verschillende havens. Ze dienen dus over een voldoende groot vaarvenster te beschikken (dit geldt vooral voor de afvaart, omdat bij de opvaart de mogelijkheden gesteld voor de massagoedschepen reeds een ruim vaarvenster voor de containerschepen bieden).

Tenslotte vormt het aantal niet-tijgebonden schepen ongeveer 96 % van het aantal schepen dat de haven van Antwerpen aandoet. Het ligt in de verwachting dat dit in de toekomst hetzelfde zal blijven. Daar echter in het algemeen de kleinere schepen steeds meer uit de vaart verdwijnen en vervangen worden door grotere eenheden (en dus grotere diepgang) is het gewenst dat ook de verdieping rekening houdt met deze evolutie.

Het bovenstaande vormt in het kort de redenen die geleid hebben tot het verdiegingsprogramma dat hierna beschreven wordt.

De vaarmogelijkheden die uiteindelijk door de verwezenlijking van het verdiegingsprogramma 48'/43' zullen geboden worden zijn de volgende:

1. Opvaart in één getij onder alle gemiddelde tijomstandigheden tijdens een tijvenster van 1 u. per getij van een bulkcarrier met 48' (14,64 m) diepgang;
2. Opvaart in twee getijden onder alle gemiddelde tijomstandigheden tijdens een tijvenster van 1/2 u. per getij van een bulkcarrier met 50' (15,25 m) diepgang;
3. Afvaart in één getij onder alle gemiddelde tijomstandigheden tijdens een tijvenster van minstens 2 3/4 u. per getij, van een containerschip met 41' (12,5 m) diepgang;
4. Afvaart in één getij onder alle gemiddelde tijomstandigheden tijdens een tijvenster van minstens 1 u. per getij, van een containerschip met 42'8" (13 m) diepgang;

5. Afvaart in één getij onder alle gemiddelde tijomstandigheden tijdens een tijvenster van minstens 1 u. per getij, van een bulkcarrier (Panamax type) met 41' (12,50 m) diepgang;

6. De niet tijgebonden diepgang dient 38' (11,59 m) te zijn.

Het begrip «onder alle gemiddelde tijomstandigheden» betekent dat de vaart mogelijk is bij gemiddelde doottij, gemiddeld getij en gemiddeld springtij. Het dagelijks getij wijkt weliswaar steeds af van het gemiddeld getij zowel in positieve (hogere waterstanden) als in negatieve zin (lagere waterstanden). Indien dit laatste het geval is kan het voorkomen dat de hierboven opgesomde vaarmogelijkheden niet kunnen worden verwezenlijkt. Ook hier zal de loods aan de hand van de hem beschikbare gegevens moeten oordelen of de vaart als dan mogelijk is.

Met behulp van vaarschema's (zie fig. 2 en 3) werden, rekening houdend met gemiddelde vaarsnelheden, vertrek- en aankomsttijden (of beter vaarvensters) en diepgangen, voor iedere vaarmogelijkheid, de noodzakelijke drempeldiepten bepaald in de Westerschelde en in het Scheur. De grootste drempeldiepte t.o.v. GLLWS, die volgt uit al deze mogelijkheden, is de drempeldiepte die zal moeten verwezenlijkt worden.

Over deze drempeldiepten, evenals over de gevolgen van de verdieping op het getijregime, de zandhuishouding en de stabiliteit van de oevers van de geulen in de Westerschelde, de gevolgen op het milieu, de eventueel te treffen maatregelen voor het behoud en de verbetering van de veiligheid van het scheepvaartverkeer, vindt nog overleg plaats met de Nederlandse Rijkswaterstaat.

Ter inlichting: volgende drempelcota's t.o.v. GLLWS zullen moeten worden verwezenlijkt:

- in de aanlooproute naar het Scheur: 15,9 m
- in de ingang van het Scheur: 15,7 m
- aan de uitloop van het Scheur: 14,4 m (ingang van de Wielingen)
- op de rede van Vlissingen: 14,1 m

- op de Westerschelde: 13,- m

De hierboven gegeven drempelcota's worden uiteindelijk bepaald door de vaart in één getij met een massagoedschip van 48' voor de vaart door het Scheur, door de vaart met een massagoedschip van 50' op de rede van Vlissingen, en door de vaart op de Westerschelde met een niet-tijgebonden schip. De bodembreedte van de vaargeul zal 500 m bedragen in het Scheur en westelijk van Hansweert (met uitzondering van de drempel van Borssele) en 300 m oostelijk van Hansweert.

De verwezenlijking van deze drempelcota's vergt natuurlijk heel wat baggerwerk, te splitsen in aanlegbaggerwerk (verdieping) en het onderhoudsbaggerwerk tijdens de verdieping. Voor de Westerschelde wordt het aanlegbaggerwerk geraamd op ruim 2 miljoen m³ en voor het mondingsgebied (Scheur-Wielingen) op 85 miljoen m³ gemeten in profiel (d.w.z. dat de te baggeren hoeveelheden gemeten in het baggervaartuig 2 à 3 maal groter zijn).

De verdiegingsbaggerwerken in het Scheur zijn reeds in uitvoering. Deze in de Westerschelde en in de Wielingen (Nederland), afgezien van de reeds door Nederland toegestane verdieping van 4 dm die reeds verwezenlijkt werd, kunnen pas worden aangevangen nadat hier overeenstemming met Nederland is bereikt.

Samenvattend kan worden gesteld dat na uitvoering van het verdiegingsprogramma 48'/43' de haven van Antwerpen haar concurrentiële positie sterk zal hebben verstevigd. De bouw van de Berendrechtssluis, een goede coördinatie van het scheepvaartverkeer op de stroom en in de haven en de uitbreiding van de walradarketen op de Schelde samen met de verwezenlijking van een havenradar, zijn echter ook onontbeerlijke factoren om het concurrentievermogen van de haven te verstevigen.

ir. J. THEUNS

Inspecteur-Generaal van Bruggen en Wegen
Administrateur van de
Antwerpse Zeediensten



Vordensteinstraat 61-63
B-2120 SCHOTEN

Tel. (03) 658.44.62
Telex 71.480 VLOOCK B

ELECTRO-BOBINAGE VAN LOOCK

HERWIKKELEN VAN ELECTRO MOTOREN
GELIJKSTROOM IS ONZE SPECIALITEIT
ULTRA-MODERN UITGERUST WERKHUIS
HOOG GESPECIALISEERD PERSONEEL
VERKOOP VAN MOTOREN EN REDUCTOREN

MONTAGE CENTRUM VAN LEROY-SOMER MOTOR-REDUCTOREN

Wij stellen de motor-reductor voor U samen die U zoekt, en dat in slechts enkele uren.



2770