

NOTITIE BETREFFENDE DIEPGANGS-
VERGROTING OP DE SCHELDE-RIJN-
VERBINDING EN HET AMSTERDAM-
RIJNKANAAL.

Nota S 75.23.1

Rijkswaterstaat
Dienst Verkeerskunde
Hoofdafdeling Scheepvaart

Dordrecht,
augustus 1975

NOTITIE BETREFFENDE DIEPGANGSVERGROTING OP DE SCHELDE-RIJNVERBINDING
EN HET AMSTERDAM-RIJNKANAAL.

Ter discussie staat een diepgangsvergroting van 3,30 m tot 4,00 m of 4,25 m. In deze notitie worden enkele opmerkingen gemaakt over de mogelijke konsekwenties hiervan.

Omdat de beschikbare tijd zeer beperkt was, is het niet mogelijk gebleken om een volledig verslag op te stellen; er zal telegramstijl worden toegepast. Wel is een aantal figuren ter nadere toelichting bijgevoegd.

1. Een diepgangsvergroting van 3,30 m tot 4,00 m of meer lijkt in strijd met het in de Vaarwegennota geformuleerde beleid ten aanzien van vaarwegafmetingen e.d.
2. Een diepgangsvergroting op beide kanalen is in principe wel mogelijk; echter uit veiligheidsoverwegingen stringenter (in de praktijk moeilijk te handhaven) snelheidsbeperkingen tot ruim 10 km per uur noodzakelijk.
3. Verdieping van de S.R.V. met 50 cm levert, wat snelheidsbeperkingen betreft, iets minder problemen op.
4. Het Amsterdam-Rijnkanaal heeft bij een diepgang van 4,00 à 4,25 m voor duweenheden slechts een F/f-verhouding van 6,6 à 6,2. Dit wordt aan de krappe kant geacht. Bij de S.R.V. is deze verhouding gunstiger.
5. Het A.R.K. heeft knelpunten met betrekking tot de diepgang, zoals de voorhavens bij Wijk bij Duurstede en Tiel, waar volgens ingewonnen informatie in de huidige toestand slechts een waterdiepte van $D = 3,60$ m wordt gegarandeerd. Bij deze waterdiepte is een diepgang van $d = 3,30$ m eigenlijk al te groot. Bij toepassing van een diepgang van $d = 4,00$ m à 4,25 m zou (bij stuwpeil) een waterdiepte van tenminste $D = 4,50$ m à 4,75 m gegarandeerd moeten worden. De vraag is of een dergelijke diepte gemakkelijk te handhaven is.

N.B.

Het probleem is iets minder groot dan het lijkt omdat toepassing van een diepgang van 4,00 m een vrij hoge waterstand op de Rijn vereist. Bij de overeenkomstige Rijnafvoer is ook de waterstand bij de kruising Wijk bij Duurstede en de afvaart van Tiel hoger dan stuwpeil.

6. In de periode dat met grote diepgangen kan worden gevaren met het oog op de waterdiepte, zal de afvoer van de Nederrijn vrij hoge waarden bereiken. Dit betekent hoge stroomsnelheden op rivierkruisingen. Gesteld kan worden dat met een toenemende diepgang van duweenheden de oversteek dan progressief moeilijker c.q. onveiliger wordt.

- 7^a. De effectiviteit van diepgangsvergroting in relatie tot de frequenties van maximum diepgangen op de Rijn.

Een aanzienlijk deel van de scheepvaart door de S.R.V. is betrokken bij de vaart op de Rijn boven Lobith. Dit houdt in dat deze schepen onderhevig kunnen zijn aan diepgangsbeperking als gevolg van lage waterstanden op de Rijn.

In figuur 1 wordt aangegeven hoeveel dagen gemiddeld per jaar een bepaalde diepgangsbeperking van kracht is. Hierbij geldt voor de duwvaart een zwaarder criterium dan voor motorschepen, daar voor de duwstellen een bepaalde diepte over een grotere breedte beschikbaar moet zijn.

Voor de diepgangen vanaf 2,80 m kan uit figuur 1 de navolgende tabel worden samengesteld.

max. diepgang	aantal dagen/jaar dat $d_{\max}$ mogelijk is	
	duwvaart	motorschepen
2,80 m	262	279
3,00 m	235	256
3,30 m	197	220
3,60 m	156	182
4,00 m	113	135
4,25 m	93	110

7^b. Effektiviteit diepgangsvergroting Schelde-Rijnverbinding.

Bij grotere diepgang zullen de wachttijden voor de scheepvaart als gevolg van de kleine vaardiepte boven sluisdrempels en in de Eendracht sterk toenemen. Dit is af te lezen uit de figuren 3 en 5.

In de bijgevoegde tabellen is aangegeven hoe de wachttijdverliezen in tonuren/jaar oplopen bij diepgangsvergroting. De laatste kolom geeft de wachttijdverliezen als rekening wordt gehouden met diepgangsbeperking op de Rijn. Bij de berekening hiervan is aangenomen dat 80% van de duwvaart betrokken is bij de vaart op de Rijn boven Lobith en dat de gemiddelde beladingsgraad van de vloot 50% bedraagt (vol heen - leeg terug).

Vertraging duwvaart door beperkte vaardiepte in de Eendracht

Eendracht

Duwvaart 15,0 miljoen ton/jaar (in 1982)
7,5 miljoen ton/jaar geladen

<u>Diepgang</u>	<u>Vaardiepte</u>	$\bar{t}_w$	<u>Wachttijd</u> <u>tonuren/jaar</u>	<u>Wachttijd</u> <u>tonuren/jaar</u> <u>incl. Rijnvaartbeperking</u>
2,80 m	3,64 m	1,4 min.	175.000	
3,00 "	3,90 "	4,9 "	612.500	
3,30 "	4,29 "	20,4 "	2.550.000	1.775.000
3,60 "	4,68 "	41,7 "	5.212.500	3.325.000
4,00 "	5,20 "	78,2 "	9.775.000	5.575.000
4,25 "	5,53 "	106,0 "	13.250.000	7.050.000

Eendracht 0,50 m verdiept

Duwvaart 15,0 miljoen ton/jaar (in 1982)
7,5 miljoen ton/jaar geladen

<u>Diepgang</u>	<u>Vaardiepte</u>	$\bar{t}_w$	<u>Wachttijd</u> <u>tonuren/jaar</u>	<u>Wachttijd</u> <u>tonuren/jaar</u> <u>incl. Rijnvaartbeperking</u>
2,80 m	3,64 m	0 min.	0	
3,00 "	3,90 "	0,2 "	25.000	
3,30 "	4,29 "	3,0 "	375.000	250.000
3,60 "	4,68 "	15,0 "	1.875.000	1.125.000
4,00 "	5,20 "	43,0 "	5.375.000	2.850.000
4,25 "	5,53 "	65,5 "	8.187.500	4.050.000

Vertraging duwvaart door beperkte vaardiepte boven sluisdrempels.

Volkeraksluizen.

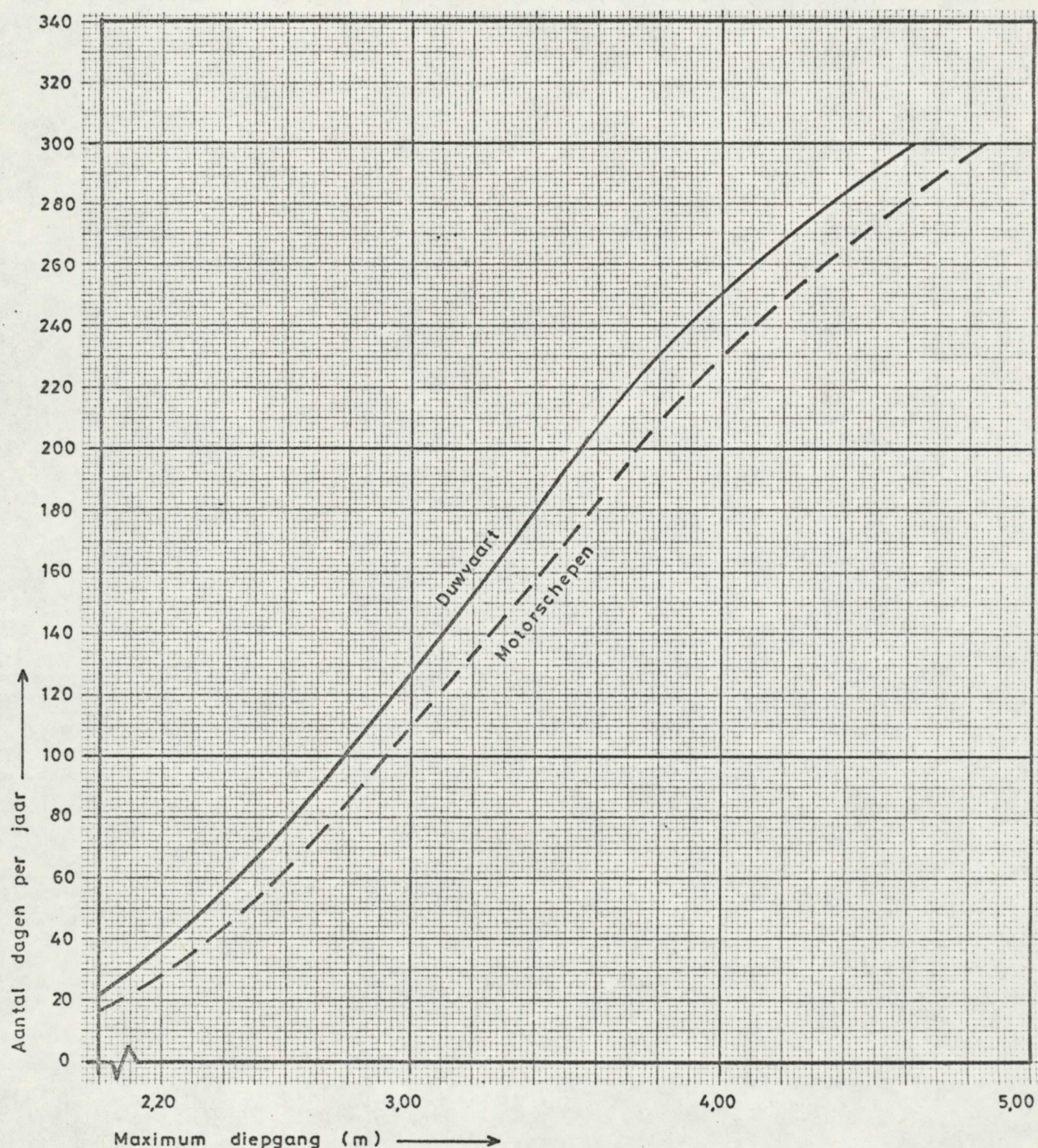
Duwvaart 20,0 miljoen ton/jaar (in 1982).
10,0 miljoen ton/jaar geladen.

<u>Diepgang</u>	<u>Vaardiepte</u>	<u>t_w</u>	<u>Wachttijd</u> <u>(tonuren/jaar)</u>	<u>Wachttijd</u> <u>tonuren/jaar</u> <u>incl. Rijnvaartbeperking</u>
2,80 m	3,50 m	0,1 min.	16.667	
3,00 "	3,70 "	0,2 "	33.333	
3,30 "	4,00 "	0,9 "	150.000	100.000
3,60 "	4,30 "	3,4 "	566.667	333.333
4,00 "	4,70 "	11,2 "	1.866.667	966.666
4,25 "	4,95 "	18,6 "	3.100.000	1.500.000

Kreekraksluizen

Duwvaart 15,0 miljoen ton/jaar (in 1982).
7,5 miljoen ton/jaar geladen.

<u>Diepgang</u>	<u>Vaardiepte</u>	<u>t_w</u>	<u>Wachttijd</u> <u>(tonuren/jaar)</u>	<u>Wachttijd</u> <u>tonuren/jaar</u> <u>incl. Rijnvaartbeperking</u>
2,80 m	3,50 m	0 min.	0	
3,00 "	3,70 "	0,1 "	12.500	
3,30 "	4,00 "	0,6 "	75.000	50.000
3,60 "	4,30 "	2,4 "	300.000	175.000
4,00 "	4,70 "	10,7 "	1.337.500	675.000
4,25 "	4,95 "	19,0 "	2.375.000	1.100.000



De krommen zijn bepaald aan de hand van gegevens uit het "Tienjarig overzicht van waterstanden" en de "Gids voor Rijn en Moezel".

GEMIDDELD AANTAL DAGEN PER JAAR DAT DE DIEPGANG VOOR DE SCHEEPVAART TUSSEN LOBITH EN RUHRORT BEPERKT IS TOT DE AANGEGEVEN WAARDE.

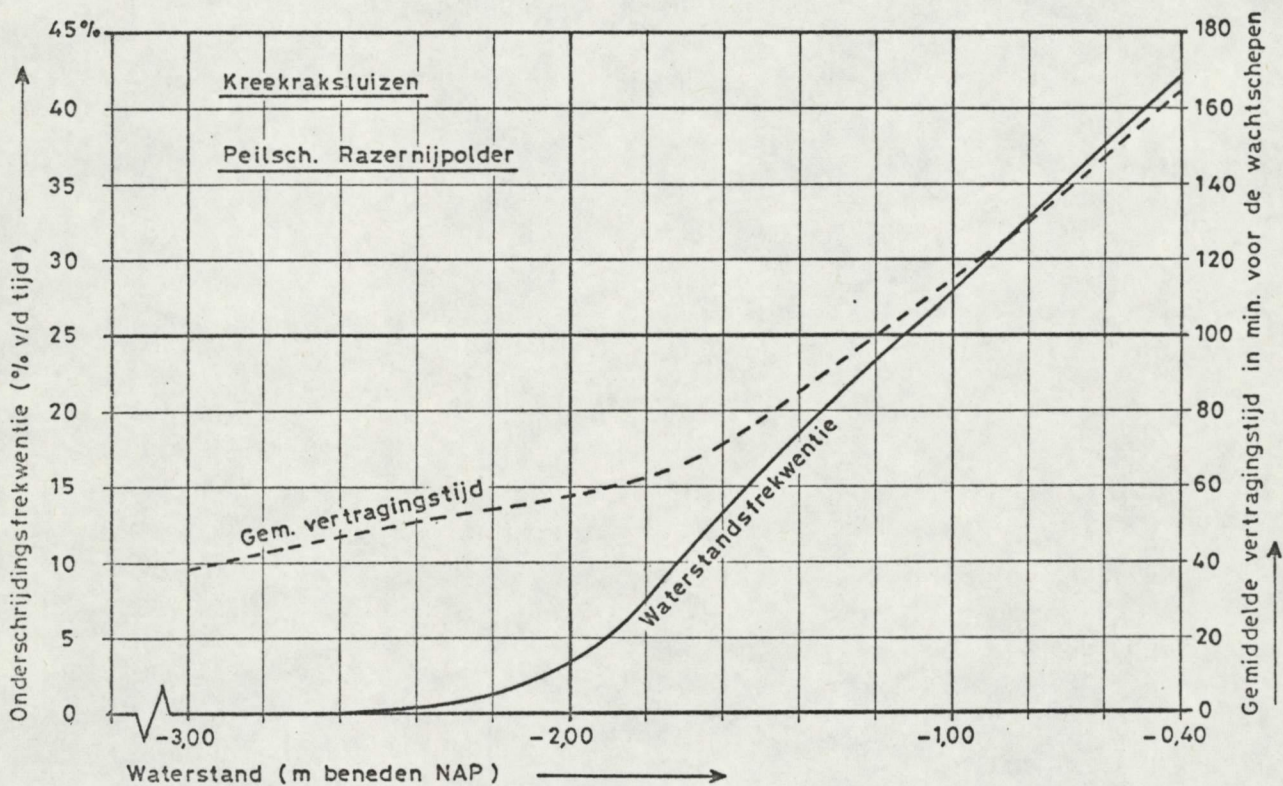
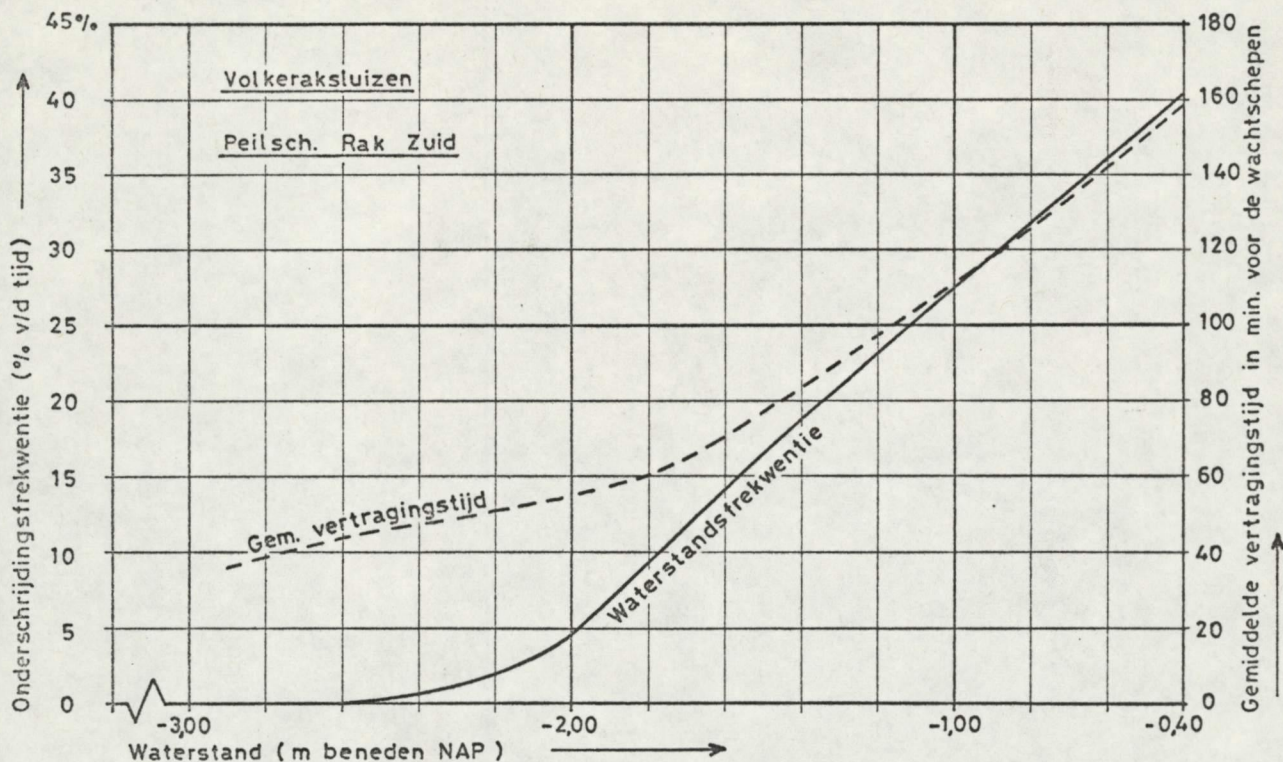
RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 1

SCHAAL:

get.	gez.
11-8-75	
<i>Bl</i>	

Nr. 75.23.1



Definitie wachtschepen:

Wachtschepen zijn schepen die, vanwege hun diepgang, gedurende een bepaald gedeelte van het getij niet over een drempel kunnen passeren.

ONDERSCHRIJDINGSFREKWENTIE VAN LAGE WATERSTANDEN EN DE GEMIDDELDE VERTRAGINGSTIJT VOOR DE WACHTSCHEPEN BIJ DE VOLKERAK- EN KREEKRAKSLUIZEN.

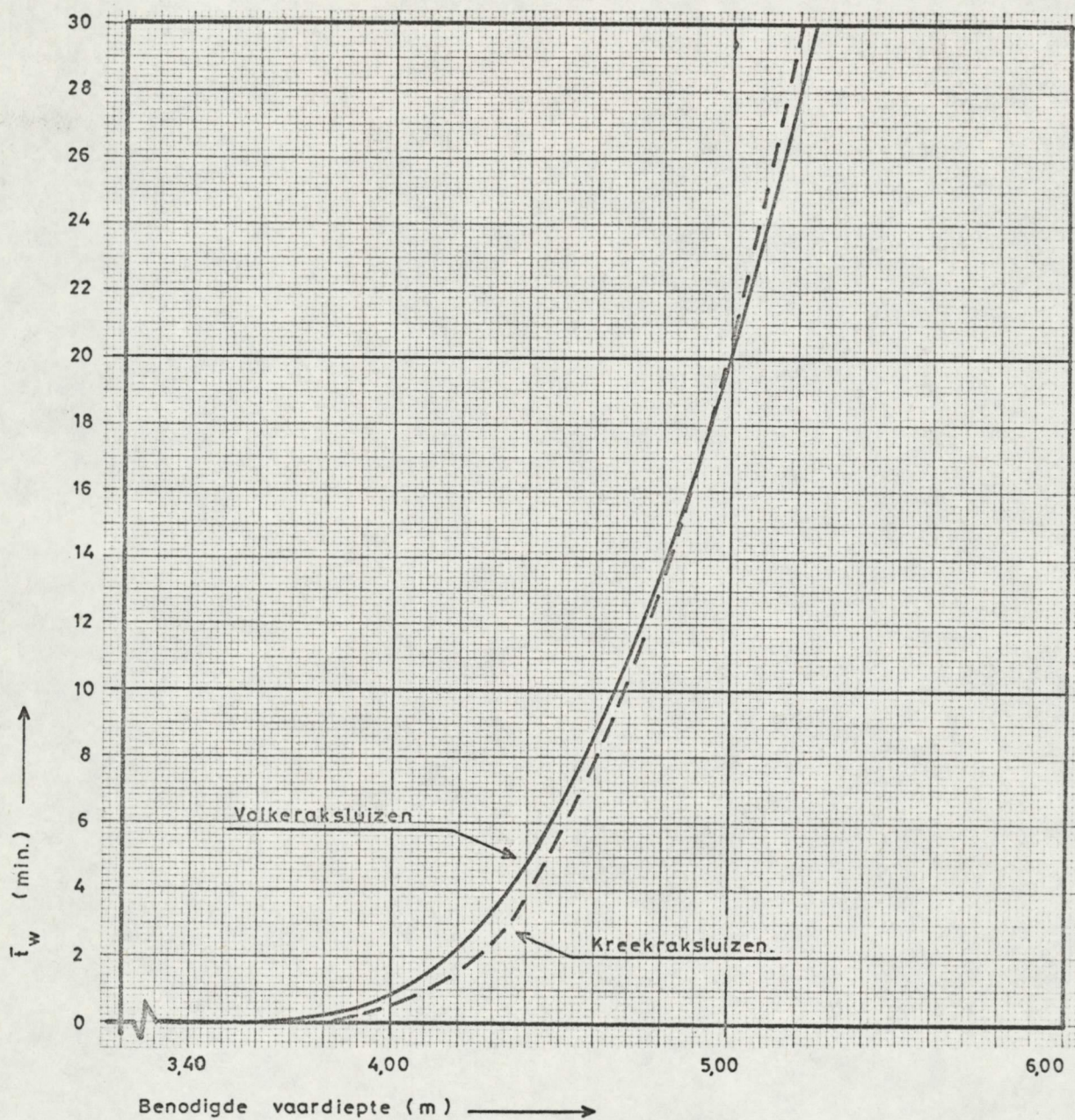
RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 2

SCHAAL:

get.	gez.
11-8-75	
h.k.	

Nr. 75.23.1



Drempeldiepte van de sluisen NAP - 6,25 m.

t_w heeft betrekking op alle schepen die de aangegeven vaardiepte nodig hebben

VERBAND TUSSEN DE BENODIGDE VAARDIEPTE EN DE
WACHTTIJD BIJ DE VOLKERAK - EN KREEKRAKSLUIZEN

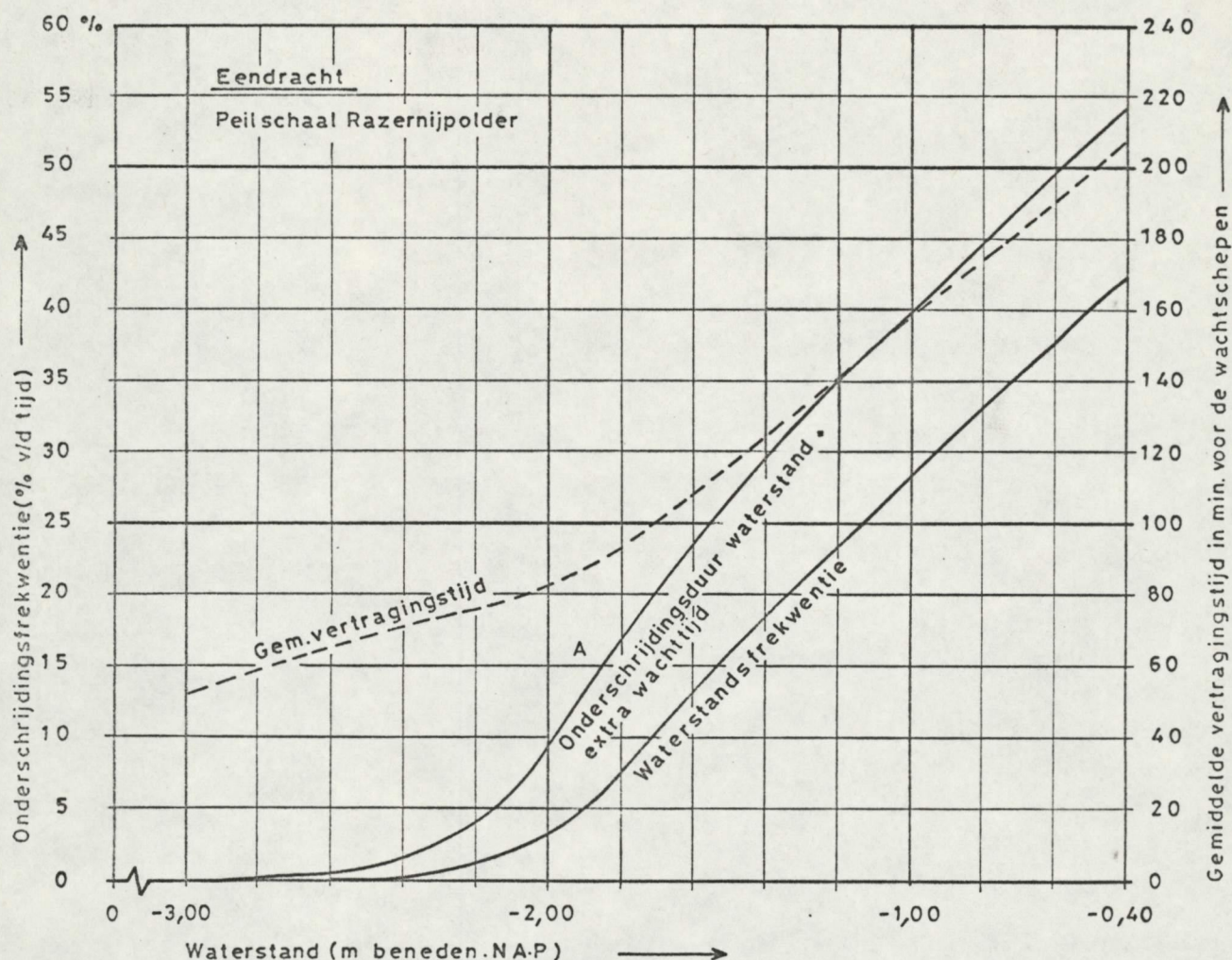
Fig. 3

SCHAAL:

get.	gez.
11-8-75	
<i>EL</i>	

Nr. 75.23.1

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART



Bij de berekeningen is aangenomen dat de vaartijd door de Eendracht 90 min bedraagt.

Definitie wachtschepen

Wachtschepen zijn schepen die, vanwege hun diepgang, gedurende een bepaalde gedeelte van het getij niet over een drempel kunnen passeren.

Opmerking:

Bij de bepaling van kromme A en de gemiddelde vertragingstijd is gerekend met de onderschrijdingsduur van de waterstand + een extra wachttijd van 90 min.

ONDSCHRIJDINGSFREKVENTIE VAN LAGE WATERSTANDEN EN DE GEMIDDELTE VERTRAGINGSTIJD VAN DE WACHTSCHEPEN IN DE EENDRACHT.

Fig. 4

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

SCHAAL:

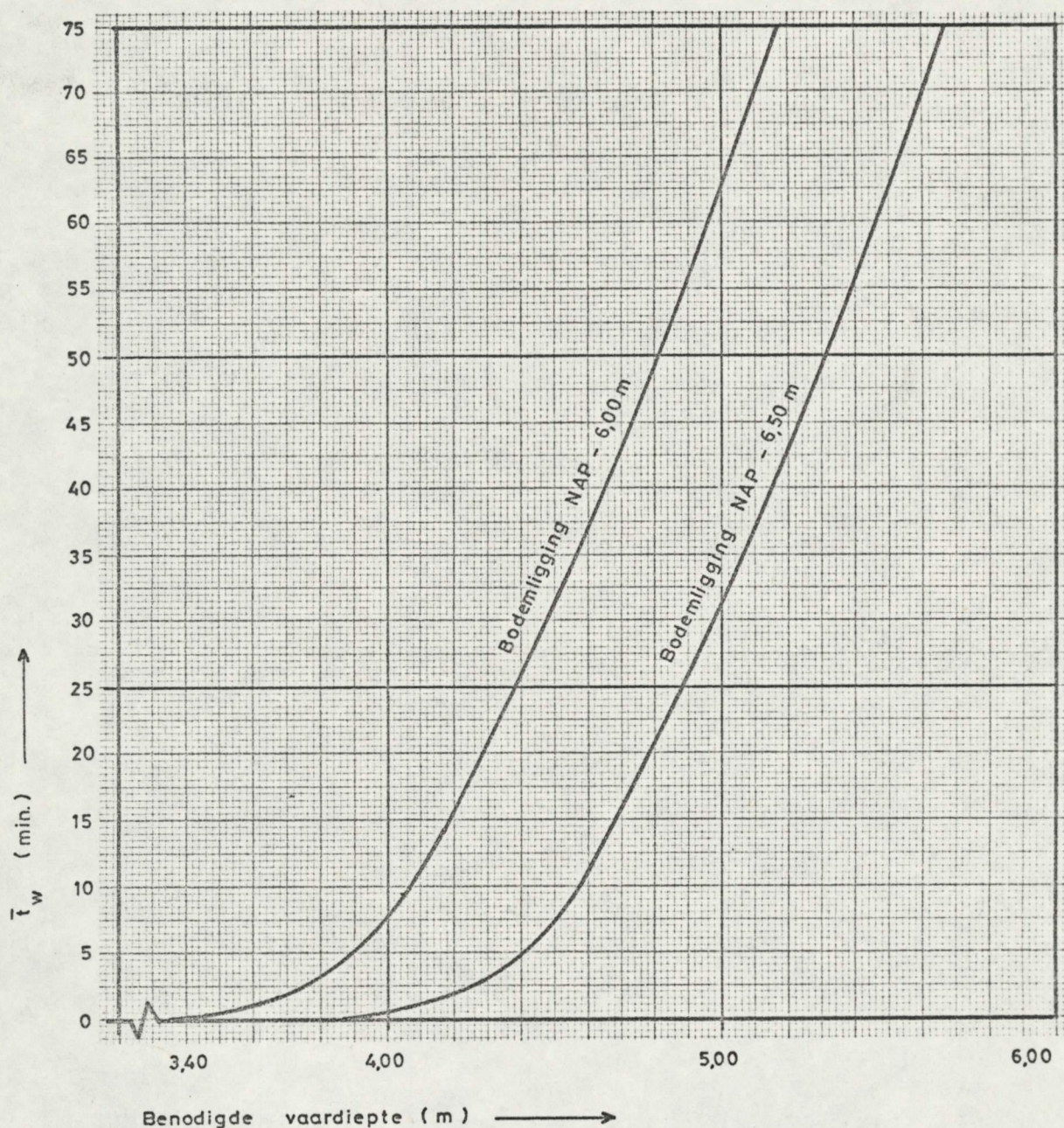
get.

gez.

11-8:75

O.W.

Nr. 75.23.1



$\bar{t}_w$ heeft betrekking op alle schepen die de aangegeven
vaardiepte nodig hebben

VERBAND TUSSEN DE BENODIGDE VAARDIEPTE EN DE
GEMIDDELDE WACHTTJD BIJ HET TRAJEKT DOOR DE
EENDRACHT

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 5

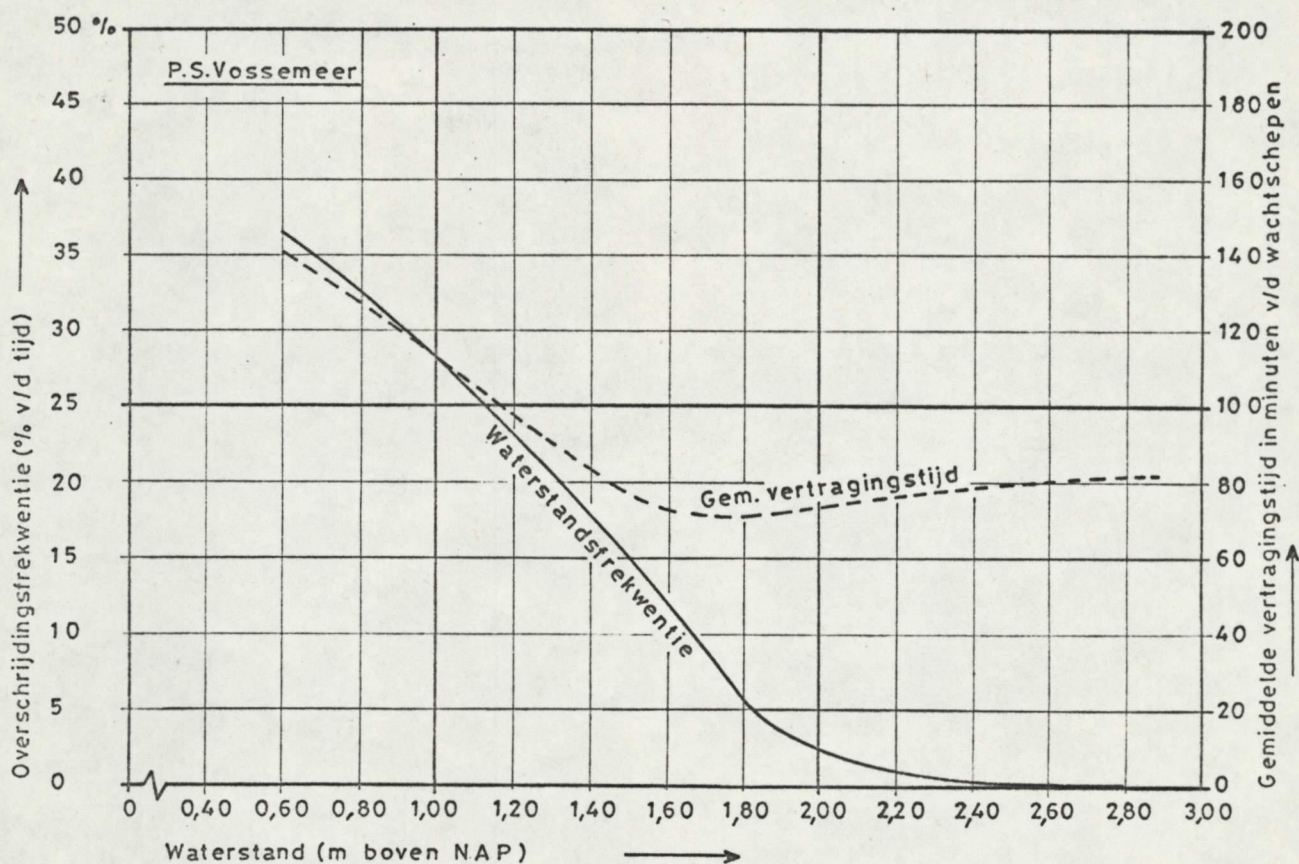
SCHAAL:

get. gez.

11-8-75

[Handwritten signature]

Nr. 75.23.1



Definitie wachtschepen:

Wachtschepen zijn schepen die, vanwege hun opbouwhoogte, gedurende een bepaald gedeelte van het getij niet onder een brug kunnen passeren.

OVERSCHRIJDINGSFREKVENTIE VAN HOGE WATERSTANDEN EN DE GEMIDDELDE VERTRAGINGSTIJD VAN WACHTSCHEPEN BIJ DE BRUGGEN OVER DE SCHELDE-RIJNVERBINDING.

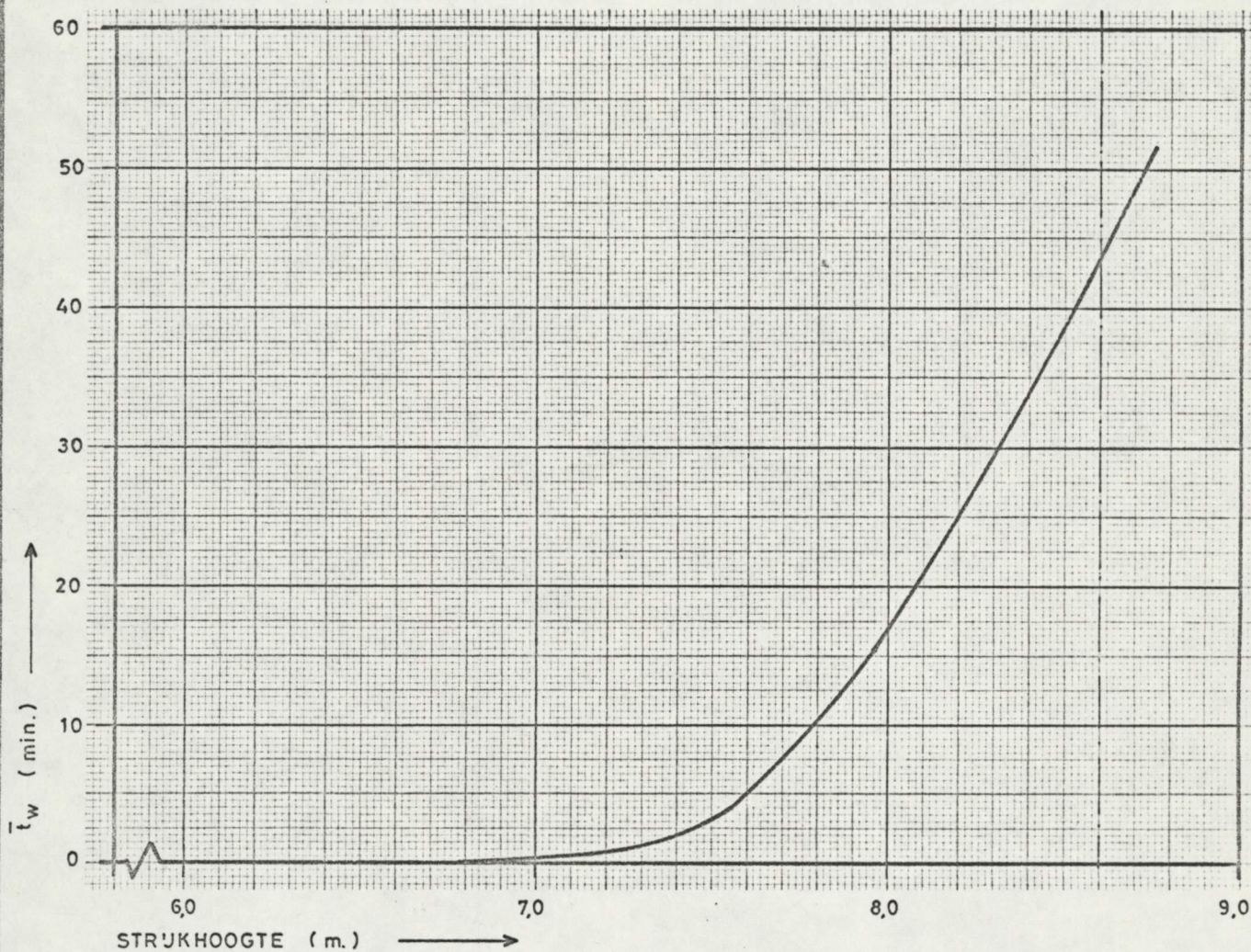
Fig. 6

SCHAAL:

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

get.	gez.
11-8-75	
O.W.	

Nr. 75.23.1



Uitgangspunten: Onderkant brug op NAP + 9,85 m
Schrikhoogte 0,50 m

$\bar{t}_w$ = Gemiddelde wachttijd voor schepen met de aangegeven hoogte

VERBAND TUSSEN SCHEEPSHOOGTE EN DE GEMIDDELDE
WACHTTUD BIJ BRUGGEN OVER DE SCHELDE-RIJN
VERBINDING.

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 7

SCHAAL:

get. gez.

11-8-75



Nr. 75.23.1