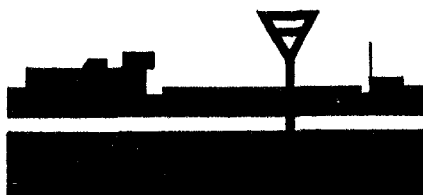


28

rijkswaterstaat

SCHEEPSONGEVALLEN OP DE WESTER-
SCHELDE over de periode 1966 t/m
1978

Nota S 77.42



j38 (1) skunde
scheepvaart

SCHEEPSONGEVALLEN OP DE WESTER-
SCHELDE over de periode 1966 t/m
1978

Nota S 77.42



Rijkswaterstaat
Dienst Verkeerskunde
Hoofdafdeling Scheepvaart

Dordrecht,

mei 1981

INHOUD

	<u>Blz.</u>
1. ALGEMEEN	1
1.1 Inleiding	1
1.2 Doel van het onderzoek	1
1.3 Samenvatting, konklusies en aanbevelingen	2
2. KARAKTERISTIEKEN VAN DE VAARWEG	12
2.1 De scheepvaartroutes	12
2.2 Vaarwegmarkering en verkeersbegeleiding	13
2.3 Scheepvaartverkeer	14
3. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK	18
3.1 Verzamelen van het basismateriaal	18
3.2 Selektie van de relevante ongevalsgegevens	20
3.3 De verwerkingsmethode	20
3.4 Overzicht van de uitgevoerde analyses	20
3.5 Begrenzing van het onderzochte gebied	22
3.6 Statistische analyse	22
4. DE VERKEERSVEILIGHEID OP DE WESTERSCHELDE TUSSEN 1966 en 1978	23
4.1 Algehele veiligheidssituatie	23
4.2 De plaats van de ongevallen	30
4.3 De bij ongevallen betrokken schepen	31
4.4 Tijd waarop de ongevallen optreden	36
4.5 De omstandigheden die (mede) tot de ongevallen hebben geleid	37
4.6 De aard van de ongevallen	40
4.7 De gevolgen van de ongevallen	41
5. DE BELANGRIJKSTE ONGEVALS-KONCENTRATIEPUNTEN	44
5.1 Algemeen	44
5.2 Ongevals-koncentratiepunten	44

FIGUREN

1. Overzicht Westerschelde.
2. Overzicht hoogteligging drempels Westerschelde.
3. Overzicht van de verkeersintensiteiten voor zeevaart en binnenvaart op de Westerschelde in de periode 1967 t/m 1969.
4. Overzicht van de verkeersintensiteiten voor zeevaart en binnenvaart op de Westerschelde in de periode 1970 t/m 1972.
5. Overzicht van de verkeersintensiteiten voor zeevaart en binnenvaart op de Westerschelde in de periode 1973 t/m 1975.
6. Overzicht van de verkeersintensiteiten voor zeevaart en binnenvaart op de Westerschelde in de periode 1976 t/m 1978.
7. Scheepvaartintensiteiten op een aantal trajekten op de Westerschelde (periode 1967 t/m 1978) voor zeevaart en binnenvaart.
8. Ontwikkeling van het tonnage van de zeevaart.
9. Ontwikkeling van het laadvermogen van de binnenvaart.
10. Relatie-diagram
11. Ongevalsintensiteiten op de Westerschelde over de jaren 1966 t/m 1978 uitgesplitst naar aanvaring en aan de grond lopen en aanvaringen met drijvende objecten.
12. Ontwikkeling ongevalsintensiteit ten oosten van Vlissingen.
13. Plaats van de ongevallen (alle ongevallen en de zware ongevallen).
- 14.a+b Aard van de ongevallen op de Westerschelde (hoofd- en nevenroutes).
15. Aard van de zware ongevallen op de Westerschelde.
16. Aantal scheepsongevallen over de jaren 1966 t/m 1978 uitgezet tegen de maand van het jaar, de dag van de week en het uur van de dag.
17. Ongevallen verdeeld over de maanden en de uren met de verdeling van licht en donker.
18. Aan de grond lopen, naar plaats, scheepstype en periode.
19. Aanvaring van schepen onderling, naar plaats, scheepstype en periode.
20. Aanvaring met drijvende objecten, naar plaats, scheepstype en periode.
21. Overige ongevallen, naar plaats, scheepstype en periode.

TABELLEN

1. Vergelijking ongevalgegevens Westerschelde met andere belangrijke vaarwegen in Nederland.
2. Het scheepstype van de bij de ongevallen betrokken vaartuigen.
3. Nationaliteit van de bij de ongevallen betrokken schepen.
4. Tonnage-klasse van de bij de ongevallen betrokken schepen.
5. Beladingstoestand van de bij de ongevallen betrokken schepen.
6. De vaarrichting van de bij de ongevallen betrokken schepen.
7. Zeeschepen betrokken bij ongevallen, geladen met gevaarlijke stoffen.
8. Binnenschepen betrokken bij ongevallen, geladen met gevaarlijke stoffen.
9. Loodsaanwijzing van bij de ongevallen betrokken schepen.
10. Aantal ongevallen verdeeld over de maanden van het jaar.
11. Aantal ongevallen bij verschillende zichtafstanden.
12. Aantal ongevallen verdeeld over de dagen van de week.
13. Aantal ongevallen verdeeld over de uren van de dag.
14. Vaartechnische omstandigheden die (mede) tot de ongevallen hebben geleid.
15. Menselijke factoren die (mede) tot de ongevallen hebben geleid.
16. Tekortkomingen van het schip en/of lading die (mede) tot de ongevallen hebben geleid.
17. Uitwendige omstandigheden die (mede) tot de ongevallen hebben geleid.
18. Aard van het ongeval.
19. Persoonlijk letsel.
20. Schade aan schip en/of lading.
21. Schade aan vaarweg en/of vaart.
22. Milieu-schade.
23. Aard van het ongeval bij zware ongevallen uitgesplitst naar zeevaart, binnenvaart en recreatievaart.

LITERATUUR

- [1] Scheepvaartstroom in Zuid-West Nederland
Dordrecht, Rijkswaterstaat, dienst Verkeerskunde, hoofdafdeling
Scheepvaart
Nota S 70.22
- [2] Scheepsongevallen op de Nieuwe Rotterdamsche Waterweg 1966 t/m
1971.
Rotterdam, Havenbedrijf der Gemeente Rotterdam, afdeling
Nautische Zaken, juli 1975.
- [3] Scheepsongevallen op Boven-Rijn en Waal.
Dordrecht, Rijkswaterstaat, dienst Verkeerskunde, hoofdafdeling
Scheepvaart,
Nota S 74.20, oktober 1976.
- [4] Scheepsongevallen op Boven-Rijn en Waal in de periode 1975 t/m 1977
Dordrecht, Rijkswaterstaat, dienst Verkeerskunde, hoofdafdeling
Scheepvaart
Nota S 79.06, 1981 (koncept)
- [5] Scheepsongevallen op het Amsterdam-Rijnkanaal in de periode 1966 t/m
1977
Dordrecht, Rijkswaterstaat, dienst Verkeerskunde, hoofdafdeling
Scheepvaart
Nota S 78.18, december 1979 (koncept)
- [6] Scheepsongevallen op de Benedenrivieren m.u.v. Nieuwe Maas, Nieuwe
Waterweg, Hollandsche IJssel
Dordrecht, Rijkswaterstaat, dienst Verkeerskunde, hoofdafdeling
Scheepvaart, Nota S 76.9 december 1979
- [7] Statistieken van de zeevaart
Centraal Bureau voor de Statistiek
- [8] Statistieken van de binnenvaart en internationale binnenvaart.
Centraal Bureau voor de Statistiek.
- [9] Scheepvaarttellingen Grote Rivieren 1974 - 1978.
Dordrecht, Rijkswaterstaat, dienst Verkeerskunde, hoofdafdeling
Scheepvaart, nota's diversen.

LITERATUUR (vervolg)

- [10] Statistisch Jaarbericht van de Haven van Antwerpen (1966-1978)
Antwerpen, diverse nota's.
- [11] Zichtgegevens Hansweert en Bath
Vlissingen, Rijkswaterstaat, direktie Zeeland, Studiedienst
Vlissingen, juli 1973.

1. ALGEMEEN

1.1 Inleiding

De verkeersveiligheid op de Westerschelde is geregeld onderwerp van discussie. Mede op verzoek van de direktie Zeeland van de Rijkswaterstaat heeft de hoofdafdeling Scheepvaart van de dienst Verkeerskunde (DVSX) van de Rijkswaterstaat daarom een uitgebreide analyse uitgevoerd van de scheepsongevallen op de Westerschelde over het tijdvak 1966 t/m 1978. De analyse heeft betrekking op het Westerschelde-gebied van de loodsposten Steenbank en Wielingen tot de Zandvlietsluis.

1.2 Doel van het onderzoek

1. Het verkrijgen van inzicht in de veiligheidssituatie op de Westerschelde, mede in relatie tot vergelijkbare vaarwegen.
2. Het opsporen van de (mogelijke) verkeerskundige oorzaken van ongevallen (infra-struktuur, uitrusting van schepen, menselijke factoren).
3. Het signaleren van ongevalskoncentratiepunten.
4. Het opbouwen van een gegevensbestand van de ongevallen op de Westerschelde dat voldoende omvangrijk en compleet is om te kunnen dienen als basis voor statistische analyses van de verkeersveiligheid, voor risico-analyses etc.

De hier uitgevoerde analyses zijn primair gericht op de verkeerskundige situatie in het tijdvak 1966 t/m 1978.

1.3 Samenvatting, konklusies en aanbevelingen

Gegevensinwinning

De ongevallenanalyse is gebaseerd op gegevens die zijn ontleend aan processen-verbaal, rapporten en aangiften e.d. van de hierna genoemde instanties:

- Rijkswaterstaat, direktie Zeeland, Rijkshavendiensten te Vlissingen en te Terneuzen;
- Rijkspolitie te Water, distrikt Dordrecht;
- Rijksloodswezen te Vlissingen, thans distrikt Scheldemonde van het Direktoraat Generaal voor Scheepvaart en Maritieme Zaken (DGSM);
- Belgisch Loodswezen te Antwerpen, te Gent en te Oostende;
- Direktoraat Generaal voor de Scheepvaart (thans DGSM), Scheepvaartinspektie.

Het verzamelen van de gegevens was tijdrovend. De gegevens waren namelijk niet centraal voorhanden en gaven bovendien vaak niet alle gewenste informatie. Deze problemen zullen in de toekomst in mindere mate optreden, omdat in april 1977 in Nederland een centraal ongeval-
lenregistratiesysteem is ingevoerd. Tot dusver is de Belgische overheid als informatiebron (nog) niet benaderd om systematisch gegevens over scheepsongevallen op de Westerschelde uit te wisselen. Wellicht kan de onderhavige nota een bijdrage zijn tot het regelmatig uitwisselen van ongevalsgegevens in het Westerscheldegebied. Voorts is geconstateerd dat de voor de analyse benodigde verkeersintensiteitsgegevens slechts in beperkte mate beschikbaar zijn. Aanbevolen wordt om betere informatie van het scheepvaartverkeer te verkrijgen b.v. met behulp van periodiek te verrichten verkeerswaarnemingen.

Omwille van de overzichtelijkheid zijn in de voorliggende nota alleen de belangrijkste basisgegevens samengevat, in de vorm van tabellen en figuren.

Algehele veiligheidssituatie

De Westerschelde is in veler ogen een moeilijk vaarwater. Een globale indruk van de verkeersveiligheid over de periode 1966 t/m 1978

kan worden verkregen uit de volgende kerncijfers:

- gemiddeld aantal ongevallen: per jaar ca. 148
- gemiddeld aantal bij ongevallen betrokken schepen: per jaar ca. 204
- gemiddeld aantal zware ongevallen: per jaar ca. 19
- gemiddeld aantal doden, vermisten en gewonden: per jaar resp. 3,3, 1,1 en 2,6
- gemiddeld aantal ongevallen met gerapporteerde milieuschade: per jaar ca. 3.

Om de verkeersveiligheid te kwantificeren worden bij een analyse de volgende drie begrippen gebruikt:

- het aantal ongevallen per vaarwegkilometer per jaar
- het aantal ongevallen per vaartuigkilometer per jaar
- het aantal ongevallen per tonkilometer per jaar.

Het eerste begrip geeft informatie over welke vaarwegen of vaarwegtrajekten het eerst in aanmerking komen voor studies naar mogelijkheden om de verkeersveiligheid te verbeteren. Het tweede begrip geeft informatie over de risico's die het individuele schip op de vaarweg loopt en het derde begrip is een maat om de risico's die samenhangen met het vervoer "af te wegen" tegen het belang van het vervoer. Het laatste begrip kon wegens gebrek aan gedetailleerde gegevens over het laad/draagvermogen en de belading van de schepen voor de Westerschelde niet worden gehanteerd. Voor de vergelijking van de veiligheid op de vaarwegen dienen de genoemde begrippen in onderlinge samenhang te worden gehanteerd; konklusies in dit rapport zijn daarom op beide gebaseerd.

Wordt de verkeersveiligheid op de Westerschelde met een aantal andere belangrijke vaarwegen in Nederland vergeleken, dan is het mogelijk om een oordeel te vormen over de algehele veiligheidssituatie op de Westerschelde. In tabel 1 is daartoe een overzicht gegeven van de voornaamste kerncijfers. Rekening houdend met de verkeersintensiteit blijkt dat op de Westerschelde relatief meer ongevallen plaatsvonden dan op de overige vaarwegen. Echter, in verhouding tot de overige vaarwegen blijken op de Westerschelde relatief veel lichte ongevallen voor te komen. Het aantal zware ongevallen per vaartuigkilometer is op de Westerschelde van dezelfde orde van grootte als op de overige vaar-

wegen. Gerekend naar het aantal zware ongevallen per kilometer vaarweg, steekt de Westerschelde gunstig af bij deze vaarwegen. Het aantal ongevallen per kilometer vaarweg waarbij persoonlijk letsel is geregistreerd, is relatief hoog. Dit geldt ook voor de ongevallen waarbij milieuschade optrad. Men moet zich daarbij wel realiseren dat het hier om bijzonder kleine aantallen gaat. Het toeval kan dus een relatief grote rol hebben gespeeld.

De Westerschelde blijkt vergeleken met de Rotterdamsche Waterweg en de andere drukbevaren rivieren van Nederland geen bovenmatig onveilige rivier te zijn.

Dit is in tegenspraak met het algemene beeld van de veiligheid op de Westerschelde dat bij vele betrokkenen bestaat.

Ontwikkeling van de verkeersveiligheid tussen 1966 en 1978

Belangrijke ontwikkelingen in het Westerscheldebekken die van invloed kunnen zijn geweest op de verkeersveiligheid zijn:

- de ingebruikname van de verkeerspost aan de voorhaven van Hansweert,
- de opening van de Schelde-Rijnverbinding, waardoor het binnenscheepvaartverkeer op de route Hansweert-Antwerpen sterk is afgenomen,
- het verdiepen en verruimen van de vaargeulen op de Westerschelde, dat gepaard ging met toenemende scheepsafmetingen (schaalvergroting).

Over de gehele Westerschelde gerekend nam het aantal ongevallen na een piek in 1968 duidelijk af (zie figuur 11 en 12). Deze daling betreft zowel de zeevaart als de binnenvaart. De duidelijke daling van het aantal ongevallen op het traject Hansweert-Terneuzen kan vooral worden verklaard uit de verbeteringen in de veiligheidssituatie bij de voorhaven van Hansweert. Het totaal aantal ongevallen met binnenscheepen op het traject Hansweert-Antwerpen nam sterk af als gevolg van de daling van de verkeersintensiteit na de opening van de Schelde-Rijn-

verbinding.

Op grond van de ongevallenanalyse kan niet worden gesteld dat de schaalvergroting in de scheepvaart een negatieve invloed heeft gehad op de algehele veiligheidssituatie. Wel is geconstateerd, dat de grootste zeeschepen relatief vaker bij ongevallen betrokken waren dan de kleine zeeschepen. Desondanks werd in de periode 1966-1978 bij een vrijwel gelijk blijvende verkeersintensiteit bij een toenemende scheepsgrootte en ladingomvang een afname van het totaal aantal ongevallen waargenomen. Dit zou er op kunnen wijzen dat maatregelen als verruiming van de vaargeulen, de komst van de verkeerspost Hansweert en de opening van de Schelde-Rijnverbinding de negatieve effecten van de schaalvergroting meer dan gecompenseerd hebben. Daarnaast is wellicht ook een verbetering van de navigatie-apparatuur aan boord van de zeeschepen hiervoor van belang geweest.

De plaats van de ongevallen

De Westerschelde is in deze analyse verdeeld in twee hoofdgebieden nl. het gebied ten westen van Vlissingen en het gebied ten oosten hiervan. Geconstateerd is namelijk dat het ten westen van de rede van Vlissingen zowel absoluut als relatief veiliger is dan op de rest van de Westerschelde. Gerelateerd aan de verkeersintensiteit is het aantal ongevallen hier vergelijkbaar met dat op de Rotterdamsche Waterweg (Maasboei-Maashaven) en duidelijk lager dan op de meeste grote binnenscheepvaartwegen. Het (smalle) Oostgat blijkt ongevalsgevoeliger dan de veel bredere route via Wielingen en Scheur.

De zeeschepen blijken op het traject ten oosten van Vlissingen over de hele linie vaker bij ongevallen betrokken te zijn dan de binnenschepen. Bij de zware ongevallen zijn juist relatief meer binnenschepen betrokken. De uitgevoerde analyses bevestigen dat de Westerschelde ten oosten van Vlissingen een moeilijke en, voor de grote zeeschepen, ook een krappe vaarweg is. Dit komt vooral tot uiting in een relatief groot aantal ongevallen. Dat zeeschepen in vergelijking tot binnenschepen relatief vaker bij ongevallen betrokken zijn is hier ook een aanwijzing voor. Het aantal zware ongevallen op dit deel van de

Westerschelde was van dezelfde orde van grootte als op de grote binnenscheepvaartwegen elders in Nederland en op de Rotterdamsche Waterweg.

Op een vijftal concentratiepunten heeft ruim 37% van alle Westerschelde-ongevallen plaatsgevonden. Deze punten worden hierna kort behandeld.

Zandvliet (kmr. 1 - 4)

Hier gebeurden ca. 8 ongevallen per jaar, waarvan 0,75 zware ongevallen. Bij Zandvliet ontstond ca. 52% van de ongevallen bij het manoeuvreren, gaande houden, voor anker gaan, etc., in veel gevallen in verband met het wachten op het schutten van de sluis. Het verdient aanbeveling om na te gaan of het sluisbedrijf nog beter kan worden afgestemd op het verkeersaanbod. Door een goede en tijdige communicatie tussen sluis en schip en door het tijdig toewijzen van veilige wachtplaatsen kan de ongevalsintensiteit nabij de sluis wellicht verder afnemen. Voorts kan worden overwogen of de vaarweg plaatselijk kan worden verruimd gezien het vrij hoge percentage boei-aanvaringen/aandrijvingen.

Bocht van Bath (kmr. 7 - 14)

Gemiddeld vonden hier ca. 15 ongevallen per jaar plaats waarvan ca. 1,4 zware ongevallen. Het aantal ongevallen bij de Bocht van Bath was tot het begin van de jaren '70 vrij groot, gevolgd door een sterke daling in de daaropvolgende perioden. De veiligheid in en nabij de Bocht van Bath is dus tussen 1966 en 1978 vergroot. De opening van de Schelde-Rijnverbinding heeft hiertoe mede bijgedragen. Een eventuele bochtafsnijding bij Bath kan wellicht een verdere positieve bijdrage leveren aan de verkeersveiligheid.

Hansweert (kmr. 27 - 29)

Hier vonden gemiddeld ca. 19 ongevallen per jaar plaats waarvan ca. 3,7 zware ongevallen. Gelet op de absolute ongevalsintensiteiten gedurende de gehele analyseperiode, is duidelijk dat de veiligheid rond de mond van het Kanaal door Zuid-Beveland sterk is toegenomen na

1975. De opening van de Schelde-Rijnverbinding en de ingebruikneming van de verkeerspost zijn ongetwijfeld de belangrijkste factoren geweest die hiertoe hebben bijgedragen. Bij de ongevallen waren gedurende de analyseperiode ca. 6x zoveel binnenschepen als zeeschepen betrokken. De verkeersintensiteit van de binnenvaart bedraagt hier ongeveer 3x die van de zeevaart. De binnenvaart was hier dus ook relatief vaker bij ongevallen betrokken dan de zeevaart.

Terneuzen (kmr. 44 - 47)

Gemiddeld vonden hier ca. 7 ongevallen per jaar plaats waarvan 1,8 zware ongevallen. Zee- en binnenschepen zijn hier ongeveer evenveel bij ongevallen betrokken. Het aantal ongevallen was in de periode 1975-1978 duidelijk lager dan in de voorgaande perioden.

Vlissingen (kmr. 66 - 70)

Van de gemiddeld 12 ongevallen per jaar in de periode van 1967 t/m 1978 waren er 1,3 zwaar (10%). Uit de cijfers blijkt dat het manoeuvreren op de rede, voornamelijk t.b.v. loodswisselen, zeer ongevalsgevoelig is. Het is te overwegen om loodswisseling voor de scheepvaart bestemd voor of komend van resp. Oostgat en Wielingen te scheiden. Ook verdient het wellicht aanbeveling het toewijzen van ankerplaatsen op de Rede van Vlissingen centraal te regelen. Nader onderzoek naar deze beide maatregelen lijkt gewenst.

Aard van de ongevallen

Het leeuwendeel (43%) van de ongevallen bestaat uit strandingen. Zeeschepen lopen het vaakst aan de grond. Er is een licht afnemende tendens in het aantal strandingen van zeeschepen te konstaten.

Na een piek in 1969 loopt het aantal aanvaringen van schepen onderling gestaag terug.

Het aantal aanvaringen van schepen onderling is, afgezien van een aantal concentratiepunten, vrij gelijkmatig over de hele vaarweg verdeeld. Van west naar oost gaande is sprake van een geringe toename. Schadevaringen met vaarwegmarkeringen en, in nog sterkere mate, stran-

dingen nemen van west naar oost veel sterker toe in aantal. Dat hangt uiteraard samen met de in die richting steeds kleiner worden vaarwegdoorsnede, terwijl de verkeersintensiteit toeneemt. Uit vergelijking blijkt dat zware schade voornamelijk bij aanvaringen van schepen onderling optreedt. Zeker in de laatste jaren zijn er geen duidelijke concentratiepunten van zware ongevallen aan te geven (zie fig. 15).

Bij ongevallen betrokken schepen

In het algemeen zijn de grootste schepen (zowel zee- als binnenschepen) vaak bij ongevallen betrokken, gelet op hun aandeel in het verkeer. Dit geldt ook met betrekking tot de zware ongevallen. Gekonstateerd is ook dat zeegaande tankers vaker bij ongevallen betrokken waren als op grond van hun aandeel in het verkeer verwacht werd. Deze ongevalsgevoeligheid wordt vermoedelijk vooral veroorzaakt omdat bij de tankschepen relatief meer grote schepen voorkomen dan bij de overige zeeschepen. Behalve door hun afmetingen worden veel zeegaande tankers ook nog in hun vaargedrag beperkt door een relatief gering motorvermogen.

Evenals bij de zeeschepen waren ook binnenvaarttankers relatief vaker bij ongevallen betrokken dan (binnen)vrachtschepen.

Wellicht was de grote ongevalsgevoeligheid van tankschepen mede een oorzaak voor het ten opzichte van andere vaarwegen relatief hoge aantal gevallen met milieuschade op de Westerschelde.

Voor zover de bij ongevallen betrokken schepen gevaarlijke lading vervoerden, blijkt die voor zowel zeeschepen als binnenschepen voor een belangrijk deel uit brandbare vloeistoffen te bestaan.

Op grond van de uitgevoerde berekeningen blijkt dat beloodste schepen relatief wat minder bij ongevallen betrokken waren dan onbeloodste schepen. De verschillen zijn echter te klein om hieraan meer algemeen geldende konklusies te verbinden.

Omstandigheden die (mede) tot de ongevallen hebben geleid

De omstandigheden die (mede) tot de ongevallen hebben geleid zijn onderverdeeld in vier groepen:

- vaartechnische omstandigheden (haven aanlopen, voor anker gaan, oplopen etc.)
- menselijke factoren (beoordelingsfouten, onoplettendheid etc.)
- tekortkomingen aan schip en/of lading (technische defekten, brand of explosie aan boord etc.)
- uitwendige omstandigheden (slecht zicht, stroom etc.).

Iedere onderscheiden omstandigheid is apart benoemd en de kenmerken binnen zo'n groep vormen te zamen 100%.

Bij ca. 52% van alle ongevallen blijkt dat de vaartechnische omstandigheden (mede) als ongevalsoorzaak werden aangemerkt. De belangrijkste vaartechnische omstandigheden zijn daarbij manoeuvreren (gaan-de houden, ten anker gaan) met 18% en in- of uitvaren van havens e.d. met 16%. Oplopen, voorbijlopen en ontmoeten waren van belang bij ca. 16% van alle ongevallen.

De belangrijkste menselijke factoren die (mede) tot het ontstaan van ongevallen hebben geleid zijn beoordelingsfouten (bij ca. 27% van alle ongevallen), onoplettendheid (ca. 20%) en onjuist gebruik van navigatie-hulpmiddelen (ca. 8%). In 33% van de gevallen speelden de menselijke factoren geen rol of was de oorzaak onbekend.

Bij vrij veel ongevallen (14%) hebben technische defekten een rol gespeeld. Andere tekortkomingen als onvoldoende uitrusting, uitzicht etc. veroorzaakten 3% van de ongevallen; brand of explosie aan boord 1%. Bij de zeeschepen op de Westerschelde leidt de technische staat van het schip vaker tot een ongeval dan bij de binnenschepen.

In de najaars- en wintermaanden gebeurden relatief veel ongelukken. Op de Westerschelde trad ca. 19% van alle ongevallen op bij minder dan 200 m zicht, terwijl deze zichtkonditie hier slechts gedurende ca. 2% van de tijd voorkomt. Het aantal ongevallen tijdens de schemeruren ligt niet of nauwelijks hoger dan tijdens de overige uren van het etmaal. In 12% van de gevallen was stroom (mede) verantwoordelijk voor de totstandkoming van het ongeval. Gebleken is dat vooral bij het in- en uitvaren van havens en bij het voor stroom afstoppen van zeeschepen t.b.v. de loodswisseling stroom tot het ontstaan van een ongeval heeft bijgedragen.

Worden de omstandigheden die (mede) een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van de ongevallen vergeleken met de grote rivieren elders in Nederland (Boven-Rijn, de Waal en het Benedenrivierengebied, zie [3 en 6], dan ontstaat het volgende beeld:

- Op de Westerschelde hebben in 39% van de gevallen de vaartech-
nische omstandigheden geen rol van betekenis gespeeld, terwijl
dit percentage bij de grote rivieren duidelijk lager ligt (ca.
5%).
- Menselijke factoren hebben bij de ongevallen op de Westerschelde
minder vaak een rol gespeeld dan op de grote rivieren (79% tegen
94%).
- Technische defekten treden op de Westerschelde nogal vaak op als
ongevalsoorzaak (14% tegen 6% op de grote rivieren).
- Op de Westerschelde waren de uitwendige omstandigheden vaker van
invloed (voornamelijk t.g.v. slecht zicht en stroom) dan op de
grote rivieren (nl. 58% van de ongevallen tegen 30%).

Ongevalsgevolgen

Bij het merendeel van de ongevallen (76%) werd vrijwel geen, niet noemenswaardige of lichte scheepsschade* aangericht. Bij 12% van de ongevallen was de schade onbekend. Bij 12% was sprake van zware scheepsschade (bij 2% van alle ongevallen resulterend in gezonken schepen) en in minder dan 1% van de gevallen van schade door brand of explosie aan boord.

Voor zover schade aan de vaarweg optrad, betreft dit voornamelijk schade aan de vaarwegmarkering (boeien). Milieuschade ten gevolge van een scheepsongeval is betrekkelijk weinig opgetreden. Waterverontreiniging door minerale olieprodukten kwam nog het vaakst voor (1,5% van de ongevallen of 27 ongevallen in 13 jaar).

*d.w.z. schade aan schip en/of lading; in de praktijk vrijwel steeds schade aan het schip (zie tabel 20).

De in dit rapport gepresenteerde konklusies gelden voor de verkeers- en veiligheidssituatie gedurende de analyseperiode. Een aantal van deze uitspraken is gebaseerd op kleine aantallen ongevallen. Bij de formulering van de konklusies in dit rapport is hiermee zo goed mogelijk rekening gehouden. Een waarschuwing is echter op zijn plaats voor het zonder meer "extrapoleren", b.v. in het kader van risicoanalyses, van de hier gepresenteerde ongevalscijfers.

2. KARAKTERISTIEKEN VAN DE VAARWEG

2.1 De scheepvaartroutes

De Westerschelde is voor de scheepvaart een moeilijk bevaarbare rivier. De vaargeulen hebben een grillig verloop (zie figuur 1), bevatten veel ondiepten (drempels) en kennen sterke eb- en vloedstromen. De toegang tot de Westerschelde wordt gevormd door het zeegat van Vlissingen waarin vier vaargeulen lopen, nl. de Wielingen, het Scheur, de Deurloo en het Oostgat. De Wielingen ligt dicht onder de Belgische kust, het Scheur iets benoorden hiervan en het Oostgat loopt langs de westkust van Walcheren. De Deurloo, liggend tussen het Scheur en het Oostgat wordt behalve door de vissersschepen zeer weinig bevaren. Oorspronkelijk had de Wielingen de grootste diepte en was daardoor voor diepstekende schepen de hoofdgeul. Mede door baggerwerken in het Scheur was deze al voor 1966 de voornaamste toegangsgeul geworden (zie figuur 2).

Ook elders in de Westerschelde komen naast de hoofdvaargeul nevenroutes voor. Een vrij bekend voorbeeld is het traject tussen Terneuzen en Hansweert waar de vaarroute voor het doorgaand verkeer omstreeks 1970 verlegd werd van het Middelgat, dicht onder de oever van Zuid-Beveland, naar de Overloop van Hansweert en het Gat van Ossenissee (langs de Zeeuws-Vlaamse oever).

De Westerschelde heeft een zandige bodem. Door de getijbeweging is een stelsel van vloed- en ebscharen ontstaan. Tussen de scharen liggen drempels (ondiepten). De ligging van de geulen en de hoogte van de drempels is niet stabiel. Naast de natuurlijke veranderingen van het geulenstelsel door de getijbeweging zijn het onderhouds- en/of het verdiepingsbaggerwerk in de scheepvaartroutes sterk bepalend voor de bevaarbare diepte. Figuur 2 geeft een overzicht van de hoogteligging van de drempels over de jaren 1966 t/m 1978.

De getijstromen veroorzaken op enkele plaatsen in de Westerschelde sterke dwarsstromen die hinder voor de scheepvaart kunnen opleveren (b.v. de Springer- en Zimmermangeul). Deze dwarsstroomhinder varieert in de loop der tijd met wijzigingen in het geulenstelsel.

Tussen Vlissingen en Antwerpen komen enkele scherpe bochten in de hoofdvaargeulen voor, met name de bochten van Hansweert, Walsoorden en Bath. Vooral voor de grootste schepen behoren deze bochten tot de moeilijkste trajekten van de vaarweg.

2.2 Vaarwegmarkering en verkeersbegeleiding

Vaarwegmarkering

De vaargeulen in de Westerschelde zijn betond. Langs de rivier zijn op de oevers meerdere lichtenlijnen met evt. sektorlichten opgesteld, die veelal het midden van de vaargeulen aangeven. De geulen zijn sinds 1977 betond volgens het gekombineerde kardinaal en lateraal systeem (rood op bakboord). Voor 1977 werd hier het uniforme (laterale) betonningsstelsel toegepast.

Ankerplaatsen

Officiële ankerplaatsen op de Westerschelde zijn (zie figuur 1):

- rede van Vlissingen
- Everingen
- Put van Terneuzen
- Springer (ten noordwesten van de Braakmanhaven).

Tijdens slecht-zicht-perioden is het ankeren in de vaargeul niet verboden; de vaargeul dient echter zoveel mogelijk voor doorgaande vaart te worden vrijgehouden.

Beloodsing

De zeeschepen die de Westerschelde bevaren zijn behoudens enige uitzonderingen loodsplichtig. Volgens de huidige loodswet en het Schelde-reglement houdt loodsplicht de verplichting in om een loods aan boord te nemen. Indien de gezagvoerder van een zeeschip toch geen loods aan boord neemt, dan kan het doorvaren van het schip op grond hiervan niet worden belemmerd. Voor de Westerschelde geldt een loods-regime gebaseerd op een internationaal traktaat tussen België en Nederland. De schepen worden beloodst op de loodsposten Steenbank en Wielingen (zie figuur 1). Op de rede van Vlissingen wordt van loods

gewisseld (zeeloods-rivierloods v.v.). De loods bepaalt op de rede van Vlissingen zijn ankerplaats zelf; op de rivier (Everingen, Put van Terneuzen, Springer) worden de ankerplaatsen door de Rijkshavendienst aangewezen (in overleg met de Schelde Inlichtingen Dienst).

Verkeersregeling, verkeerspost en beperkte walradarketen

Sinds 1966 wordt door de Rijkswaterstaat (Rijkshavendienst) in het Westerscheldegebied toezicht gehouden op de zeevaart en de vaarwegen m.b.v. patrouilleboten. In 1970 is voor de haven van Hansweert een patrouilleboot gestationeerd om het in- en uitvaren van binnenvaartuigen te regelen. Deze taak is overgenomen door de verkeerspost Hansweert van de Rijkswaterstaat die in 1975 in gebruik is gesteld.

Langs de Westerschelde zijn verder sluisverkeerposten ingericht nl. bij de Zandvlietsluis (1967), bij Terneuzen (1969) en de reeds genoemde post bij Hansweert (1975). Bovendien is, aan het einde van de analyse-periode (1978), tussen Zandvliet en Hansweert een beperkte walradarketen operationeel geworden. Hiermee wordt, o.a. bij slecht zicht, vanuit de verkeerspost bij de Zandvlietsluis navigatie-assistentie verleend aan zeeschepen.

Schelde Inlichtingen Dienst (SID)

Ten behoeve van de scheepvaart is sinds 1962 op de Westerschelde een inlichtingendienst opgericht die gedurende het gehele etmaal nautische informatie verschaft.

2.3 Scheepvaartverkeer

Om een juiste beoordeling te kunnen geven van het aantal ongevallen dat plaatsvindt, is een vergelijking met de verkeersintensiteit noodzakelijk. De kans op een ongeval is immers nihil indien er geen scheepvaart is en de kans wordt groter naarmate het verkeer drukker wordt. De verkeersintensiteit kan worden uitgedrukt in het aantal schepen dat per tijdseenheid een raai van de vaarweg passeert. Een andere maat voor de intensiteit is de hoeveelheid laadvermogen of lading

die per tijdseenheid een raai passeert. Voor het onderzochte gebied zijn de gegevens van de verkeersintensiteit, voor zover beschikbaar, opgespoord. Er blijken veel lacunes te bestaan op dit gebied. De gegevens moesten worden geput uit de administratie van aan de Westerschelde gelegen havens en sluizen en uit registraties van het Loodswezen. Gegevens over routekeuze, herkomst en bestemming van de schepen waren veelal niet voorhanden. Dit leidt ertoe dat onvoldoende gegevens over de verkeersintensiteit in de diverse geulen op de Westerschelde beschikbaar zijn.

De binnenvaart

Voor de binnenvaart op de Westerschelde wordt onderscheid gemaakt tussen de jaren vóór de opening van de Schelde-Rijnverbinding en de jaren daarna, resp. de analysejaren 1967 t/m 1975 en 1976 t/m 1978. Voor het bepalen van de verkeersintensiteit zijn de jaarcijfers van de volgende havens, resp. sluizen gebruikt: Vlissingen, Breskens, Terneuzen, Hansweert en Antwerpen (inkl. achterland). De gegevens voor de havens/sluizen van Vlissingen, Breskens en Hansweert zijn ontleend aan publikaties van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Voor de havens van Terneuzen en Antwerpen zijn ze afkomstig uit de statistieken van resp. het havenschap Terneuzen en het havenbedrijf van Antwerpen. De opgaven van Antwerpen omvatten niet de vele binnenschepen, die rechtstreeks doorvaren naar het achterland. Voor het bepalen van de verkeersstromen in de periode 1967 t/m 1975 is gebruik gemaakt van een enquête naar routekeuze, herkomst en bestemming van binnenschepen [1]. Met behulp van deze enquête en van statistieken van inkomende en vertrekkende schepen in de verschillende havens/sluizen zijn de verkeersstromen globaal bepaald. Over de periode 1976 t/m 1978 waren geen gegevens voorhanden van de verkeersstromen. Met behulp van een steekproef van 28 dagen, verspreid over 1977, is uit registraties van de sluizen van Hansweert en Terneuzen de herkomst en bestemming van binnenvaartschepen globaal vastgesteld. Vervolgens zijn de verkeersstromen naar de diverse havens berekend.

De zeevaart

Voor de zeevaart door het Oostgat en de Wielingen/Scheur zijn de verkeersstromen bepaald uit jaaropgaven van DGSM (voorheen Rijksloodswezen) en van de Rijkshavendienst Terneuzen. Van het jaar 1967 waren deze gegevens niet beschikbaar. De verkeersintensiteiten in dat jaar zijn daarom geschat. Voor het verkeer van en naar de haven van Vlissingen (inkl. de Sloehaven) is gebruik gemaakt van opgaven door DGSM en van het havenschap Vlissingen.

Voor de haven van Breskens zijn door de directie Zeeland van Rijkswaterstaat gegevens verstrekt, voor de haven van Terneuzen (inkl. de Braakmanhaven) door het havenschap Terneuzen. Het verkeer via de sluizen van Hansweert is ontleend aan de CBS-publicatie "Statistiek voor de Zeevaart".

Het havenbedrijf van Antwerpen heeft statistieken van het verkeer van en naar Antwerpen verschaft. Op grond van al deze statistieken zijn de verkeersstromen op de Westerschelde bepaald.

Veerdiensten

Veerdiensten worden onderhouden tussen Vlissingen en Breskens v.v. (ca. 25.000 vaarten per jaar v.v.) en tussen Kruiningen en Perkpolder v.v. (ca. 20.000 vaarten per jaar v.v.). De veerdienst tussen Terneuzen en Hoedekenskerke, die ca. 6.000 vaarten v.v. per jaar had, werd in 1972 opgeheven.

Rekreatievaart

Van de rekreatievaart in het Westerscheldegebied zijn onvoldoende gegevens bekend. Er konden geen intensiteitscijfers worden bepaald die voor deze ongevallenanalyse bruikbaar zijn.

Samenvatting van de verkeersstromen

De verkeersintensiteit in een viertal driejaarlijkse perioden is samengevat in de figuren 3 t/m 6.

De gepresenteerde intensiteitscijfers moeten als orde-van-grootte-getallen worden gezien.

In figuur 7 is voor de belangrijkste trajekten van de Westerschelde de ontwikkeling van de verkeersintensiteit tussen 1967 en 1978 uitgezet. Opvallend is dat op de diverse trajekten het aantal zee- en binnenschepen nagenoeg gelijk is gebleven. Een uitzondering hierop is het traject Hansweert-Antwerpen v.v., waar door de opening van de Schelde-Rijnverbinding in 1975 de intensiteit van de binnenvaart sterk teruggelopen is. Figuur 8 geeft voor enkele telpunten de ontwikkeling van het tonnage van de zeevaart en figuur 9 het laadvermogen van de binnenvaart. Het tonnage van de zeevaart vertoont een stijgende lijn, terwijl bij het laadvermogen van de binnenvaart de stijgende lijn na 1974 overging in een dalende lijn. De schaalvergroting van de zeevaart, mogelijk gemaakt door het verdiepen van de Westerschelde, blijkt duidelijk uit een vergelijking van de figuren 7 en 8. Het is niet goed mogelijk om gedetailleerd het gepasseerde tonnage op de belangrijkste trajekten van de Westerschelde te bepalen.

Het verdient aanbeveling om betere informatie over het scheepvaartverkeer op de Westerschelde dan thans voorhanden is te verkrijgen, b.v. met behulp van periodiek te verrichten systematische verkeerswaarnemingen.

3. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

3.1 Verzamelen van het basismateriaal

De gegevens voor de ongevallenanalyse zijn geput uit de archieven van de volgende instanties:

- Rijkswaterstaat, direktie Zeeland (Rijkshavendiensten te Vlissingen en te Terneuzen)
- Rijkspolitie te Water, distrikt Dordrecht
- Rijksloodswezen te Vlissingen (thans distrikt Scheldemonde, DGSM)
- Belgisch Loodswezen te Antwerpen, te Gent en te Oostende
- Scheepvaartinspektie (DGSM).

De gegevens in deze archieven zijn opgetekend in de vorm van processen-verbaal, ongevalsmeldingen, aangiften en rapporten. De voor de ongevallenanalyse relevante gegevens (zie par. 3.2) zijn opgenomen in een voor automatische verwerking geschikt gegevensbestand ("het bestand"). De herkomst van de ongevalsgegevens is als volgt:

	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	tot.
Rijkswaterstaat	42	5	57	70	19	65	79	51	40	11	36	30	27	532
Rijkspolitie te Water	3	23	10	4	14	11	15	22	28	43	24	25	14	236
Rijksloodswezen	37	35	59	38	34	34	37	42	40	39	28	28	33	484
Belg. Loodswezen	61	56	79	63	58	56	41	48	40	35	29	32	41	639
DGSM Scheepv. Inspektie	8	3	0	3	3	0	2	1	0	2	0	1	8	31
Totaal per jaar	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

Het opbouwen van het bestand is gestart bij de Rijkswaterstaat en aangevuld bij de overige genoemde instanties. Elk ongeval is slechts éénmaal in het gegevensbestand opgenomen, ook als dit ongeval door méér dan één instantie in een proces-verbaal of rapport was vastgelegd. De herkomstcijfers in de voorgaande tabel zijn daarom sterk afhankelijk van de volgorde van opnemen.

Van het jaar 1966 konden niet alle geregistreeerde ongevallen worden achterhaald. De Rijkspolitie te Water had nl. het jaar 1966 uit het archief verwijderd. Aangenomen kan worden dat nagenoeg alle geregistreeerde ongevallen uit de jaren 1967 t/m 1978 zijn verzameld. De oorspronkelijke registraties in de vorm van processen-verbaal, rapporten en aangiften bevatten meestal wel de gegevens over het ongeval die samenhangen met de schuldvraag, maar lang niet altijd alle voor de analyse benodigde gegevens. Ook is er verschil in de manier waarop de meldingsformulieren zijn opgezet. Door de in april 1977 ingevoerde centrale registratieformulieren is dit probleem voor wat de Rijkswaterstaat en de Rijkspolitie te Water betreft opgelost, daar alle relevante gegevens op deze formulieren zijn vermeld. Deze ongevalsgegevens worden sindsdien centraal opgeslagen, zodat het raadplegen van een volledig bestand van alle in Nederland geregistreeerde ongevallen mogelijk wordt, wat veel tijdbesparing oplevert. De centrale gegevensopslag vindt plaats bij de dienst Verkeerskunde van de Rijkswaterstaat. Ook het DGSM zal binnenkort aan dit registratiesysteem gaan deelnemen. *Aanbevolen wordt de Belgische overheid te verzoeken om bij de registratie van ongevallen voortaan ook alle gegevens op te nemen die voor ongevallen-analyses noodzakelijk zijn en voorts om te komen tot een uitwisseling van ongevalsgegevens in het Westerscheldegebied. Dit zal het mogelijk maken in de toekomst inzake de verkeersveiligheid op de Westerschelde de vinger aan de pols te houden en mogelijke knelpunten snel te signaleren.*

Opgemerkt dient te worden dat de ongevallen waarbij binnenschepen zijn betrokken relatief wellicht minder vaak zijn geregistreeerd en in het bestand voorkomen dan ongevallen met zeeschepen. De reden hiervoor is dat een zeeschip veelal onder loodsaanwijzing vaart, zodat één belanghebbende instantie reeds aan boord vertegenwoordigd is. Ongevallen als aan de grond lopen, aanvaringen met boeien e.d. zullen daarom bij zeeschepen vrijwel altijd geregistreeerd worden. Bij binnenschepen is dat vermoedelijk niet altijd het geval.

3.2 Selektie van de relevante ongevalsgegevens

Aan de processen-verbaal, rapporten en aangiften zijn, voor zover deze konden worden achterhaald, de volgende gegevens ontleend:

- datum, tijd en plaats van het ongeval;
- kenmerken m.b.t. de omstandigheden waaronder het ongeval plaatsvond;
- gegevens over de oorzaak, de aard en de gevolgen van het ongeval;
- kenmerken van de bij het ongeval betrokken vaartuigen.

3.3 De verwerkingsmethode

Een scheepsongeval kan met een groot aantal kenmerken worden beschreven, zoals aangegeven in het relatiediagram (figuur 10). Door een aantal personen, die zelf goed bekend zijn met zowel binnenvaart als zeevaart, zijn de ongevalsmeldingen doorgelezen en vervolgens vastgelegd in een aantal kodegetallen. Daarbij is gelet op alle in het relatiediagram voorkomende kenmerken. Aldus ontstaat een ongevallenbestand, dat op allerlei mogelijke getalkombinaties (dus ook kenmerkombinaties) kan worden geraadpleegd.

De verdere verwerking van dit bestand is uitgevoerd op een computer van de Dienst Informatieverwerking van de Rijkswaterstaat. Hiermee kon een snelle verwerking in een groot aantal tabellarische overzichten gerealiseerd worden.

3.4 Overzicht van de uitgevoerde analyses

Van alle onderscheiden ongevalskenmerken is het verloop in de tijd onderzocht. Om toevallige fluktuaties per jaar enigszins te onderdrukken wordt ook het verloop over driejaarlijkse perioden geanalyseerd (1967 t/m 1969, 1970 t/m 1972, 1973 t/m 1975, 1976 t/m 1978). Er zijn twee redenen waarom deze indeling in perioden is gekozen:

- Niet alle geregistreerde ongevallen uit het jaar 1966 zijn in het bestand opgenomen (zie opm. in par. 3.1). Het ongevalscijfer van 1966 zou om dit reden de resultaten van de analyse kunnen beïnvloeden; en
- in september 1975 is de Schelde-Rijnverbinding geopend en is de

intensiteit van de binnenscheepvaart op de Westerschelde nabij en ten oosten van Hansweert sterk afgenomen.

De analyse wordt vereenvoudigd door de periodegrenzen te laten samenvallen met belangrijke veranderingen in de infrastructuur.

In dit rapport worden de "zware ongevallen" apart geanalyseerd en gedefinieerd als volgt:

"Zware ongevallen" zijn die ongevallen waarbij schade van betekenis¹⁾ aan schip en/of lading ontstaat.

Het relatiediagram in figuur 10 toont alle opgenomen kenmerken en de op samenhang onderzochte combinaties. Het zal duidelijk zijn dat het onderzoeken van alle mogelijke combinaties zinloos is. Er is op grond van ervaring en inzicht geselecteerd op mogelijke samenhang. Van vrijwel alle kenmerken is nagegaan hoe vaak ze in de jaren tussen 1966 en 1978 voorkwamen. Verder is voornamelijk aandacht geschonken aan het onderling verband tussen de kenmerken van de betrokken schepen (zeevaart en binnenvaart) en de ongevalsomstandigheden. Onder een schip of vaartuig wordt in deze nota steeds elke eenheid verstaan die vanuit één centraal punt bestuurd wordt en zich dus als één schip gedraagt. Bij de binnenvaart wordt een duwstel, dat bestaat uit een duwboot met één of meer duwbakken, als één vaartuig behandeld. Sleepschepen in één sleep, die elk apart bestuurd zijn, worden als afzonderlijke vaartuigen opgevat.

1) Onder schade van betekenis aan schip en/of lading wordt verstaan:

- zinken, breken, kapseizen, e.d.;
- zware scheepsschade, nl. deuken met diepten van meer dan 40 cm en/of gaten of lekken met oppervlakten vanaf 100 cm², evt. met gevaar voor zinken, breken, kapseizen e.d.;
- zware ladingschade;
- zware brand- en explosieschade.

N.B.: Ongevallen met b.v. dodelijke afloop, waarbij de opgelopen scheepsschade niet aan voorgaande criteria voldeed, zijn hier niet bij de zware ongevallen ingedeeld.

3.5 Begrenzing van het onderzochte gebied

Het gebied waarop deze ongevalleanalyse betrekking hebben strekt zich uit vanaf de Zandvlietsluis in het oosten tot aan de loodsposten Wielingen en Steenbank in het westen. Tevens zijn de ongevallen in een aantal havens langs de Westerschelde in het bestand opgenomen. Dat laatste geldt alleen voor scheepsongevallen die zijn ontstaan in direkte relatie tot de vaarweg. Hiermee wordt bedoeld dat de bij ongevallen betrokken schepen òf aan het verkeer op de Westerschelde wilden deelnemen òf vanaf de Westerschelde de haven aanliepen. De overige ongevallen in voorhavens van en toeleidingswegen naar sluizen, los- en laadhavens zijn niet onderzocht.

3.6 Statistische analyse

Bij een vergelijking van getallen bieden statistische toetsingsmethoden de mogelijkheid om bij de uitspraken aan te geven hoe betrouwbaar ze zijn. Om praktische redenen en vanwege het feit dat de waarnemingsaantallen vaak klein zijn, zijn deze statistische toetsen bij deze analyse achterwege gelaten. Een aantal aanbevelingen en konklusies in dit rapport is gebaseerd op alle ongevallen in de gehele analyseperiode. Gezien het aantal ongevallen, waarop die aanbevelingen en konklusies zijn opgebouwd, is de statistische betrouwbaarheid daarvan hoog. Naarmate het aantal ongevallen waarop konklusies en/of aanbevelingen zijn gebaseerd afneemt, wordt ook de statistische betrouwbaarheid van de uitspraken geringer. De gepresenteerde konklusies moeten in dat geval met de nodige zorg toegepast worden. Bij de redactie is hiermee zo goed mogelijk rekening gehouden. Zo is bij een aantal konklusies expliciet een waarschuwing over de betrouwbaarheid opgenomen (o.a. bij uitspraken over het aantal ongevallen met persoonlijk letsel en over het effect van de beloodsing op de veiligheid). In ieder geval wordt ervoor gewaarschuwd de voor de analyseperiode geldende ongevalscijfers zonder meer naar andere perioden of verkeerssituaties te extrapoleren.

4. DE VERKEERSVEILIGHEID OP DE WESTERSCHELDE TUSSEN 1966 EN 1978

4.1 Algehele veiligheidssituatie

Het aantal ongevallen of het aantal schepen, dat jaarlijks betrokken is bij ongevallen, is een goede maat om de ontwikkeling van de veiligheid op een vaarweg na te gaan. Wil men de verkeersveiligheid op een vaarweg vergelijken met die op een andere vaarweg of wil men verschillende trajekten van de vaarweg onderling vergelijken, dan is het aantal bij ongevallen betrokken schepen daarvoor niet geschikt. Het is immers duidelijk dat het aantal ongevallen sterk afhankelijk is van de scheepvaartintensiteit en van de lengte van de vaarweg. Daarom worden in ongevallenanalyses vaak de volgende begrippen gebruikt om de verkeersveiligheid te kwantificeren:

1. Het aantal ongevallen per vaarwegkilometer per jaar. Dit geeft informatie over welke vaarwegen of vaarwegtrajekten het eerst in aanmerking komen voor studies naar mogelijkheden om de verkeersveiligheid te verbeteren.
2. Het aantal ongevallen per vaartuigkilometer per jaar. Voor een bepaald traject van een vaarweg is het aantal vaartuigkilometers het produkt van de trajectlengte en het aantal schepen, dat dit traject bevaart. Het aantal vaartuigkilometers van een vaarweg is gelijk aan de som van het aantal vaartuigkilometers op de afzonderlijke deeltrajekten, waaruit zo'n vaarweg kan bestaan. Het aantal ongevallen per vaartuigkilometer per jaar is een maat voor de risico's die een individueel schip op de vaarweg loopt. Deze maat wordt in dit rapport met de term "ongevalsgevoeligheid" aangeduid.
3. Het aantal ongevallen per tonkilometer per jaar. Deze maat is vergelijkbaar met de voorgaande maat, alleen wordt in plaats van het aantal schepen het per traject gesommeerde laad- of draagvermogen van de schepen met de trajectlengte vermenigvuldigd. Dit is een maat om de risico's die samenhangen met het vervoer "af te wegen" tegen het belang van het vervoer.

Behalve het totaal aantal ongevallen kunnen ook andere kenmerken voor de verkeersveiligheid op de bovenbeschreven wijze worden gerelateerd aan vaarweglengte of verkeersintensiteit. Hierbij kan b.v. worden gedacht aan: de bij de ongevallen betrokken schepen, het aantal doden of gewonden, de zware ongevallen, ongevallen met milieuschade enz.

Het was helaas niet mogelijk in deze nota de verkeersveiligheid te relateren aan de vervoersprestatie. Gedetailleerde gegevens over het laad- of draagvermogen en de belading van de schepen, die daarvoor nodig zijn, konden niet worden achterhaald (zie par. 2.3).

De belangrijkste kengetallen, waarin de verkeersveiligheid op de Westerschelde kan worden uitgedrukt, zijn opgenomen in tabel 1. Daarin zijn tevens de overeenkomende getallen voor een aantal andere belangrijke vaarwegen opgenomen (Nieuwe Waterweg, Boven en Beneden Merwede, Noord, Oude Maas, Rijn-Waal route en Amsterdam-Rijnkanaal). De gegevens van deze vaarwegen zijn bepaald op grond van [2, 3, 4, 5, 6], waarbij de gegevens van de scheepvaartintensiteiten zo goed mogelijk zijn vastgesteld resp. geschat op grond van de voornoemde rapporten en [7, 8, 9]. Naast gegevens voor de Westerschelde als geheel is een tweetal deelgebieden onderscheiden. De grens daartussen ligt iets ten westen van Vlissingen. Voor het gedeelte ten oosten van Vlissingen zijn ook nog de gegevens voor zeevaart en binnenvaart afzonderlijk opgenomen.

De gehele Westerschelde

Bij een vergelijking van het gemiddeld aantal ongevallen per vaartuigkilometer met de overeenkomstige getallen voor andere belangrijke vaarwegen in Nederland met voornamelijk binnenvaart staat de Westerschelde aan de top met ca. 1,5 x tot 3 x zoveel ongevallen als op de andere vaarwegen. Hetzelfde beeld, maar met veel kleinere verschillen, gaat op voor het aantal bij ongevallen betrokken schepen per vaartuigkilometer.

Het aantal zware ongevallen per vaartuigkilometer is op de Westerschelde als geheel van dezelfde orde van grootte als op de grote binnenscheepvaartwegen in Nederland. Gerekend naar het aantal zware ongevallen per kilometer vaarweg steekt de Westerschelde duidelijk gunstig af bij deze vaarwegen. Daar staat weer tegenover dat het aantal doden en het aantal ongevallen waarbij (enige) schade aan het milieu optrad, op de Westerschelde relatief hoog was. Vooral bij beschouwingen over het aantal doden en het aantal gevallen met milieuschade moet men zich wel realiseren, dat het hier om bijzonder kleine aantallen gaat. Het toeval kan hier dus een relatief grote rol hebben gespeeld.

De Westerschelde als geheel kan qua karakter het beste worden vergeleken met de Rotterdamsche Waterweg. Wat hiervoor is gesteld over de vergelijking van de verkeersveiligheid op de Westerschelde met die op de grote vaarwegen voor de binnenvaart geldt ook voor een vergelijking met de Rotterdamsche Waterweg: per vaartuigkilometer treden op de Westerschelde duidelijk meer ongevallen op, zijn meer schepen bij ongevallen betrokken, treden ongeveer evenveel zware ongevallen op en meer dodelijke ongevallen. Over milieuschade t.g.v. scheepsongevallen op de Rotterdamsche Waterweg was geen direkt toegankelijke informatie voorhanden. Per kilometer vaarweg is de veiligheidssituatie gerekend over de gehele Westerschelde weer beter dan of ongeveer gelijk aan die op de Rotterdamsche Waterweg, het aantal dodelijke slachtoffers als gevolg van ongevallen is ook dan op de Westerschelde hoger dan op de Waterweg. Overigens moet worden opgemerkt dat bij de veiligheidsanalyse voor de Rotterdamsche Waterweg [2] een wat afwijkende codering is toegepast, zodat aan kleine verschillen tussen Westerschelde en Waterweg geen vergaande konklusies verbonden mogen worden.

Bij een vergelijking van de verkeersveiligheid op de Westerschelde en Rotterdamsche Waterweg is het goed een aantal belangrijke overeenkomsten en verschillen in gedachten te houden.

Overeenkomsten zijn b.v.:

- op het grootste (zeewaarts gelegen) gedeelte van beide vaarwegen komt voornamelijk zeevaartverkeer voor, meer naar binnen is zowel binnenvaart als zeevaart met diverse aantakkingen van (voor)ha-

vens aan de vaarweg;

- de beloodsingsprocedures op beide vaarwegen zijn vergelijkbaar;
- beide vaarwegen bevatten belangrijke redegebieden en ankerplaatsen.

Belangrijke verschillen zijn:

- de lengte en de verkeersintensiteit van beide vaarwegen verschillen sterk (deze verschillen worden overigens door de gekozen vergelijkingsgrootheden redelijk sterk gereduceerd);
- het aantal vaarwegen en havens, die op de hoofdvaarweg aansluiten, is bij de Rotterdamsche Waterweg groter;
- verkeersbegeleiding m.b.v. walradar was op de Rotterdamsche Waterweg wel, op de Westerschelde (nog) niet aanwezig;
- de hoofdvaargeul in het Westerscheldebekken is veel bochtiger dan de Rotterdamsche Waterweg en bevat een aantal drempels, die het vaargedrag van diepstekende schepen beïnvloeden;
- bij de Westerschelde is het stroompatroon minder goed voorspelbaar en onregelmatiger van karakter.

De onderscheiden deelgebieden

Uit tabel 1 blijkt duidelijk dat de beide deelgebieden van de Westerschelde wat de veiligheid van de scheepvaart betreft sterk van elkaar verschillen. *Zowel absoluut als relatief is de veiligheidssituatie ten westen van de rede van Vlissingen aanmerkelijk gunstiger dan op de rest van de Westerschelde. Gerelateerd aan de verkeersintensiteit is de veiligheidssituatie hier vergelijkbaar met die op de Rotterdamsche Waterweg en duidelijk beter dan op de meeste grote binnenvaartwegen.* Gezien de lage verkeersintensiteit in het Oostgat, de Wielingen en het Scheur is het niet verwonderlijk dat het aantal ongevallen per kilometer vaarweg daar lager is dan op de veel drukker vaarwegen elders in het land, waarvan vergelijkbare cijfers beschikbaar zijn.

Op de rest van de Westerschelde (de rede van Vlissingen en het gebied ten oosten daarvan) is de verkeersveiligheid wat betreft het totaal aan-

tal ongevallen en het aantal bij ongevallen betrokken schepen duidelijk ongunstiger dan op de andere in tabel 1 genoemde vaarwegen. Het aantal zware ongevallen is hier ongeveer gelijk aan dat op de andere grote vaarwegen, het aantal doden is relatief hoog, evenals het aantal ongevallen met (enige) milieu-schade.

Zeevaart en binnenvaart

Ten westen van Vlissingen komt zo weinig binnenvaart voor dat statistische beschouwingen over de ongevalsfrekwentie van binnenschepen daar niet zinvol zijn. Ten oosten van Vlissingen is de totale binnenvaartintensiteit in vaartuigkilometers ongeveer gelijk aan de zeevaartintensiteit. Uit tabel 1 blijkt dat de zeeschepen daar over de hele linie ongevalsgevoeliger zijn dan de binnenschepen, opvallend is hier het hoge aantal doden in de zeevaart t.o.v. dat in de binnenvaart.

Dat de zeeschepen als groep op dit deel van de Westerschelde in algemene zin relatief onveilig uit de verf komen, kan wellicht worden verklaard uit de volgende omstandigheden:

- a. het grotere zeeschip heeft op de Westerschelde een beperktere bewegingsvrijheid dan de binnenschepen (relatief smallere, bochtiger en ondiepere vaarweg);
- b. de radar waarmee aan boord van de meeste zeeschepen wordt gewerkt is niet optimaal voor riviervaart;
- c. de snelheid waarmee de meeste zeeschepen varen ligt doorgaans beduidend hoger dan die van de binnenschepen. Met name de diepstekende, tijgebonden schepen dienen een vrij hoge snelheid aan te houden, willen ze de getijgolf zo goed mogelijk benutten;
- d. in verband met het overnemen van loodsen en het vastmaken van sleepboten dienen zeeschepen op enige trajekten aanmerkelijk langzamer te gaan varen. Daardoor loopt de manoeuvreerbaarheid terug. Binnenschepen worden in het algemeen niet beloodst en krijgen geen sleepbootassistentie. Ze hebben dus geen last van dit probleem.

Ontwikkeling van de verkeersveiligheid tussen 1966 en 1978

Het totale aantal ongevallen op de gehele Westerschelde is in figuur 11 uitgezet tegen het jaar, waarin de ongevallen optraden. In de onderzochte periode vertoonde het aantal geregistreerde ongevallen een duidelijk dalende tendens. Ook het aantal zware ongevallen nam af, zij het in minder sterke mate. Daar op de gehele vaarweg (uitgezonderd het traject Hansweert-Antwerpen v.v.) de verkeersintensiteiten nagenoeg gelijk zijn gebleven, mag worden gekonkludeerd dat op de Westerschelde ook relatief gezien het aantal scheepsongevallen afneemt. Het aantal doden als gevolg van ongevallen is per jaar zo klein, dat over de ontwikkeling in de periode 1966-1978 geen statistisch verantwoorde uitspraak kan worden gedaan. In ieder geval geven de getallen per jaar geen aanwijzing voor een afname. Hetzelfde geldt voor de andere vormen van persoonlijk letsel. Het aantal ongevallen, waarbij (enige) milieuschade werd geregistreerd, is tussen 1966 en 1978 duidelijk toegenomen. De aantallen blijven echter klein. Mogelijk kan de gekonstateerde stijging worden toegeschreven aan de toenemende maatschappelijke belangstelling voor milieuzaken, waarbij de rapporterende diensten niet zijn achtergebleven.

Voor een aantal belangrijke deeltrajekten is het gemiddeld aantal ongevallen per vaartuigkilometer per jaar bepaald. Onderstaande tabel geeft de resultaten weer.

Gemiddeld aantal ongevallen per vaartuigkilometer per jaar (zee- en binnenvaart)				
	'67 t/m '69	'70 t/m '72	'73 t/m '75	'76 t/m '78
Oostgat (km 96-69)	$10,6 \cdot 10^{-6}$	$18,5 \cdot 10^{-6}$	$19,0 \cdot 10^{-6}$	$15,1 \cdot 10^{-6}$
Scheur/Wielingen (km 110 - 69)	$6,3 \cdot 10^{-6}$	$4,7 \cdot 10^{-6}$	$8,9 \cdot 10^{-6}$	$9,5 \cdot 10^{-6}$
Vlissingen-Terneuzen (km 69-48)	$27,8 \cdot 10^{-6}$	$20,1 \cdot 10^{-6}$	$21,8 \cdot 10^{-6}$	$33,0 \cdot 10^{-6}$
Terneuzen-Hansweert (km 48-27)	$26,5 \cdot 10^{-6}$	$22,9 \cdot 10^{-6}$	$24,5 \cdot 10^{-6}$	$11,9 \cdot 10^{-6}$
Hansweert-Antwerpen (km 27-0)	$19,4 \cdot 10^{-6}$	$18,7 \cdot 10^{-6}$	$13,4 \cdot 10^{-6}$	$17,5 \cdot 10^{-6}$

Uit deze tabel komt het verschil tussen de deelgebieden ten oosten en ten westen van Vlissingen duidelijk tot uiting. Het (smalle) Oostgat blijkt ongevalsgevoeliger dan de veel bredere route Scheur/Wielingen. Maar terwijl de ongevalsintensiteit op het Oostgat geen duidelijke toe- of afname vertoonde, nam het aantal ongevallen op de route Scheur/Wielingen duidelijk toe. Voor de onderscheiden trajekten ten oosten van Vlissingen is de ontwikkeling sinds 1967 in grafische vorm weergegeven in figuur 12, waarin tevens een onderverdeling is gemaakt in zee- en binnenvaart. Opvallend is daarbij de situatie op het traject Vlissingen-Terneuzen waar met name de ongevalsgevoeligheid van de binnenvaart sterk toeneemt. Daarbij moet niet uit het oog worden verloren dat het absolute aantal ongevallen met binnenschepen daar laag is, evenals de verkeersintensiteit, terwijl de verkeersintensiteitsgegevens voor de binnenvaart op dat traject het minst betrouwbaar zijn. Ook het aantal ongevallen met zeeschepen ligt hier in de periode 1976-1978 wat hoger dan daarvoor. Het aantal ongevallen op het traject Terneuzen-Hansweert is duidelijk gedaald. Dit kan worden verklaard uit de verbeteringen in de veiligheidssituatie bij de voorhaven van Hansweert, die tot dit traject behoort (zie paragraaf 5.2). De daling van de ongevalsgevoeligheid op het traject Hansweert-Antwerpen kwam niet bij de binnenvaart tot uiting, maar bij de zeevaart. De ongevalsgevoeligheid van de binnenvaart op dit traject nam na 1975 iets toe! (zie figuur 12). Het aantal ongevallen van binnenschepen op dit traject nam overigens wel sterk af als gevolg van de daling van de verkeersintensiteit na de opening van de Schelde-Rijnverbinding.

SAMENVATTING

De uitgevoerde analyses bevestigen dat de Westerschelde ten oosten van Vlissingen een moeilijke en voor de grote zeeschepen ook een krappe vaarweg is. Dit komt vooral tot uiting in een relatief groot aantal ongevallen. De hogere ongevalsgevoeligheid van zeeschepen in vergelijking

tot binnenschepen is hier ook een aanwijzing voor. Het aantal zware ongevallen op dit deel van de Westerschelde was van dezelfde orde van grootte als op de grote binnenscheepvaartwegen elders in Nederland en op de Rotterdamsche Waterweg. De vaargeulen ten westen van de rede van Vlissingen zijn aanmerkelijk veiliger dan de rest van de Westerschelde.

Opvallend is het relatief grote aantal doden, dat bij de ongevallen op de Westerschelde te betreuren was. Ook het aantal gevallen met (enige) milieuschade is op de Westerschelde wat hoger dan elders. Het gaat overigens in beide gevallen om absoluut gesproken, kleine aantallen.

Zeker wanneer rekening gehouden wordt met de verschillen in karakter tussen de onderscheiden vaarwegen, kan worden gesteld dat de Westerschelde vergeleken met de andere drukbevaren rivieren van Nederland en met de Rotterdamsche Waterweg geen bovenmatig onveilige rivier is. Dit is in tegenspraak met het algemene beeld van de veiligheid op de Westerschelde dat bij vele betrokkenen bestaat. Dat neemt niet weg dat een verdere verbetering van de verkeersveiligheid gewenst is.

In het algemeen is sprake van een afname (tussen 1966 en 1978) van het aantal ongevallen op de Westerschelde. Deze tendens is ook bij ongevallenanalyses van andere vaarwegen gesignaleerd (b.v. Rotterdamsche Waterweg, Amsterdam-Rijnkanaal).

4.2 De plaats van de ongevallen

In figuur 13 is het aantal ongevallen over 12 jaar (1967 t/m 1978) per kilometer door middel van kleuren aangegeven. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen alle ongevallen en de z.g. zware ongevallen. In figuur 14a en 14b is de aard van de ongevallen over de vier driejaarlijkse perioden per kilometer weergegeven. Figuur 15 geeft de aard van de zware ongevallen per kilometer aan. Concentratiepunten zijn vooral te vinden op splitsingspunten, nabij havens, in bochten en op anker- of wachtplaatsen. In het navolgende overzicht zijn de punten genoemd waar meer dan 20 ongevallen in de vier driejaarlijkse periodes zijn gebeurd. De grenzen van de kilometervakken zijn overigens arbitrair.

Aantal ongevallen op concentratiepunten							
Plaats	km	'67 t/m '69	'70 t/m '72	'73 t/m '75	'76 t/m '78	tot.	tot. per km
<i>Zandvliet</i>	1- 4	36	23	21	18	98	33
<i>Bath</i>	7-14	59	61	34	22	176	25
Walsoorden	20-22	16	16	15	7	54	27
<i>Hansweert</i>	27-29	80	69	63	15 [★]	227	114
Overloop v. Hansweert	31-32	2	12	4	9	27	27
Gat van Ossenisse	38-39	11	5	3	3	22	22
<i>Terneuzen</i>	44-47	28	17	30	8	83	28
Borssele	56-57	6	6	3	13	28	28
Sloehaven	61-62	9	9	1	3	22	22
<i>Vlissingen rede</i>	66-70	44	34	33	39	150	38

★Opening Schelde-Rijnverbinding september 1975

Op deze tien punten heeft dus ruim 45% van alle Westerschelde-ongevallen plaatsgevonden. De vijf belangrijkste concentratiepunten (kursief gedrukt in voorgaande tabel), waar 37% van alle ongevallen optrad, worden in hoofdstuk 5 afzonderlijk geanalyseerd.

4.3 De bij ongevallen betrokken schepen

Voor zover mogelijk zijn bij de gegevensinwinning de volgende kenmerken van de bij de ongevallen betrokken schepen genoteerd:

- het scheepstype
- de nationaliteit
- de scheepsgrootte, BRT (zeevaart)* resp. laadvermogen (binnen-vaart)
- de lading

- de aanwezigheid en het gebruik van radar/marifoon
- loodsaanwijzing.

Tabel 2 geeft het scheepstype van alle bij ongevallen betrokken schepen op de Westerschelde; 63% daarvan bestaat uit zeeschepen, 36% uit binnenschepen en 1% uit recreatievaartuigen. Het aantal vaartuigkilometers van de zeevaart verhoudt zich tot dat van de binnenvaart ongeveer als 60% : 40%, zodat de ongevalsbetrokkenheid van zeevaart en binnenvaart voor het hele gebied ongeveer gelijk is. Het cijfer voor de zeevaart wordt echter geflatteerd doordat op de minder intensief bevaren zeevaartrajekten Oostgat en Wielingen/Scheur relatief weinig ongevallen voorkomen. Voor de Westerschelde ten oosten van Vlissingen is de ongevalsbetrokkenheid van zeeschepen ongeveer 1,5 x zo groot als die van binnenschepen (zie ook par. 4.1).

Van de bij ongevallen betrokken zeeschepen bestond 71% uit konventionele vrachtschepen en containerschepen, 7% uit bulkcarriers en 13% uit tankers. Ca. 10% van de zeeschepen behoorde tot de groep van overige zeeschepen en zeeschepen waarvan het type niet achterhaald kon worden. Gelet op de verkeersintensiteit van zeegaande tankers naar en van Antwerpen blijkt, dat tankers relatief vaker bij ongevallen betrokken zijn dan op grond van hun aandeel in het verkeer verwacht werd. Worden alleen de schepen beschouwd, die als veroorzaker van het ongeval zijn onderkend, dan blijkt 72% te bestaan uit vrachtschepen en containerschepen, 8% uit bulkcarriers en 13% uit tankschepen. Ook hier is dus sprake van een grotere ongevalsgevoeligheid van tankschepen t.o.v. de overige schepen. Deze grotere ongevalsgevoeligheid wordt vermoedelijk vooral veroorzaakt doordat bij de tankschepen relatief meer grote schepen voorkomen dan bij de overige vrachtschepen. Behalve door hun afmetingen worden veel zeegaande tankers ook nog in hun vaargedrag beperkt door een relatief gering motorvermogen. De overige typen zeeschepen zijn te weinig bij ongevallen betrokken om statistisch betrouwbare konklusies uit de ongevalsgegevens af te kunnen leiden.

Van alle bij de ongevallen betrokken binnenschepen zijn de motorvrachtschepen met 46% en motortankschepen met 24% vertegenwoordigd.

Van de ongevalsveroorzakende binnenschepen bestaat 44% uit motorvrachtschepen en 28% uit motortankschepen. Worden deze cijfers vergeleken met het aandeel van tank- en vrachtschepen in het binnenvaartverkeer bij Hansweert en Terneuzen, dan blijkt dat evenals bij de zeevaart ook bij de binnenvaart de tankschepen relatief vaker bij ongevallen betrokken waren dan de vrachtschepen. Doordat de gegevens over de indeling in grootte-klassen van binnenvaarttankers en -vrachtschepen moeilijk toegankelijk waren, kan niet worden nagegaan of de scheepsgrootte hiervan (mede) de oorzaak was. De overige typen binnenschepen zijn weer te weinig bij ongevallen betrokken om zinvolle analyses m.b.t. hun ongevalsbetrokkenheid te kunnen uitvoeren.

Uit tabel 3 kan ondermeer worden afgeleid dat 24% van de bij ongevallen betrokken schepen de Nederlandse, 15% de Belgische, 12% de West-Duitse en 7% de Engelse nationaliteit bezat. Aan de hand van gegevens van de haven van Antwerpen [10] is het percentage van voorkomen berekend van de diverse nationaliteiten in het totale zeescheepvaartverkeer op Antwerpen (1966 t/m 1978). De geschutte zeeschepen in Terneuzen geven m.b.t. de verdeling naar nationaliteit eenzelfde beeld, de verdeling voor Antwerpen mag daarom redelijk representatief worden gesteld voor het gehele verkeer van zeeschepen op de Westerschelde. Vergelijking van ongevalsfrekwentie en verkeersintensiteit voor de zeevaart toont welke nationaliteiten relatief oververtegenwoordigd zijn bij de ongevallen (zie laatste twee kolommen in tabel 3). Het betreft (in alfabetische volgorde) schepen van de landen België, Griekenland en Liberia. Zeeschepen varende onder Deense, Franse, Nederlandse, Russische en West-Duitse vlag zijn relatief weinig bij ongevallen betrokken. Daarbij zijn alleen die landen bekeken, waar meer dan 2,5% van de op Antwerpen varende zeeschepen zijn geregistreerd.

Voor de binnenvaart was het niet mogelijk de relatieve ongevalsgevoeligheid van de verschillende nationaliteiten na te gaan, daar geen bruikbare onderverdeling naar nationaliteit van het scheepvaartverkeer op de Westerschelde voorhanden was.

Van de bij ongevallen betrokken zeeschepen had 30% een inhoud van 500 tot 5000 BRT, 34% van 5000 tot 20.000 BRT en 12% van meer dan 20.000 BRT. Van 13% van de zeeschepen was het tonnage onbekend of niet relevant (zie tabel 4). Van de binnenschepen die bij ongevallen betrokken waren, hadden veruit de meeste (64%) een laadvermogen tussen 200 en 1550 ton (zie tabel 4).

Overigens is er een gebrek aan voldoende gedetailleerde gegevens over de verdeling van het scheepvaartverkeer naar laadvermogen (binnenvaart) resp. BRT (zeevaart)

Aan de hand van gegevens van het Havenbedrijf der Stad Antwerpen [10] en de jaarverslagen van de Rijkshavendienst Terneuzen is berekend dat minder dan 5% van de zeeschepen groter is dan 20.000 BRT. Daarom mag gesteld worden dat de grotere zeeschepen relatief veel vaker bij ongevallen betrokken zijn dan de kleinere zeeschepen.

Op basis van gegevens van de sluizen te Hansweert en Terneuzen (CBS) is globaal nagegaan wat de verdeling van de binnenvaart in laadvermogenklassen is. Het blijkt dat ook voor de binnenschepen geldt dat, naarmate het laadvermogen groter wordt, er relatief meer schepen bij de ongevallen betrokken zijn dan op grond van hun deelname aan het verkeer verwacht mag worden.

Onderzocht is of deze konklusie ook geldt voor de bij zware ongevallen betrokken schepen. Gebleken is dat zowel bij de zeevaart als de binnenvaart daarvoor geen aanwijzing te vinden is.

De geladen schepen zijn met ca. 55% van het totaal bij de ongevallen betrokken. De ledige en geballaste schepen met ca. 18%. Van de overige schepen was de beladingstoestand niet van belang (sleepboten etc.) of onbekend (zie tabel 5). Over de beladingstoestand van de schepen op de Westerschelde is onvoldoende bekend om de relatieve ongevals-betrokkenheid van lege en geladen schepen te kunnen bepalen.

Ongeveer evenveel opvarende (richting Antwerpen) als afvarende schepen (richting zee) zijn bij ongevallen betrokken (zie tabel 6). Dit is overeenkomstig de verwachtingen. In het algemeen worden de geulen in de Westerschelde immers evenveel door opvarende als door afvarende schepen benut. Ca. 33% van het totaal aantal bij de ongevallen

betrokken schepen had stroom mee en ca. 24% stroom tegen. Er was dus ook geen groot verschil in ongevalsbetrokkenheid tussen schepen die stroomop en stroomaf vaarden. Hetzelfde geldt voor het verschil tussen eb- en vloedstroom.

Van de bij ongevallen betrokken schepen, waarvan de aard van de lading bekend was, had 14% gevaarlijke lading aan boord. De belangrijkste groep gevaarlijke lading blijkt voor zowel zeeschepen als binnenschepen uit brandbare vloeistoffen te bestaan (11% van alle bij ongevallen betrokken schepen, waarvan de aard van de lading bekend was). De overige categorieën gevaarlijke stoffen kwamen bijzonder weinig voor (zie ook tabel 7 en 8). Overigens ontbreken gedetailleerde (naar gevarenklasse ingedeelde) ladinggegevens, zodat een vergelijking met de omvang van het (gevaarlijke) ladingstransport niet mogelijk is.

Over de aanwezigheid en het gebruik van radar en VHF/marifoon valt weinig te zeggen. De uitrusting van de zeevaart met radar (hoewel doorgaans geen rivierradar) en VHF/marifoon mag vrijwel op 100% worden gesteld. Hetzelfde geldt voor de bij ongevallen betrokken zeeschepen. Voor de binnenvaart op de Westerschelde zijn geen gegevens over de aanwezigheid van deze navigatiehulpmiddelen beschikbaar. Het belang hiervan voor de verkeersveiligheid kon daarom niet worden nagegaan. Overigens ontbrak op de ongevalsmeldingen regelmatig een indicatie over de aanwezigheid en het gebruik van radar en VHF/marifoon.

Voor de zeevaart is nagegaan of het varen onder loodsaanwijzing van invloed is geweest bij de ongevallen. Uit gegevens van de haven van Gent blijkt dat ca. 91% van de zeeschepen daar beloodst is. Volgens de gegevens van de haven van Antwerpen is daar ca. 98% beloodst. Voor de Westerschelde ten oosten van Vlissingen mag op grond daarvan worden gesteld dat minder dan 4% van de zeeschepen onbeloodst is (ten westen van Vlissingen ligt het percentage onbeloodste schepen op ca. 16%). Uit de ongevallenanalyse blijkt dat ten oosten van Vlissingen 95% van de bij ongevallen betrokken zeeschepen wel en 5% niet beloodst is. Ten westen van Vlissingen bedragen deze percentages resp. ca. 80% en 20%. Uit bovenstaande gegevens kan worden afgeleid dat onbeloodste zeeschepen relatief vaker bij ongevallen betrokken

waren dan beloodste schepen. Voor de zware ongevallen geldt dezelfde konklusie. De verschillen zijn echter te klein om hieraan meer algemeen geldende konklusies te verbinden.

Ook de binnenvaart op de Westerschelde maakt gebruik van (partikuliere) loodsen. In welke mate is niet bekend. Het effect van beloodsing op de verkeerveiligheid kan daarom v.w.b. de binnenvaart niet worden nagegaan.

4.4 Tijd, waarop de ongevallen optreden

In tabel 10 en figuur 16 is het totaal aantal ongevallen in de periode 1966 t/m 1978 uitgezet tegen de maand. In najaar en winter (oktober t/m maart) treden duidelijk meer ongevallen op dan in de andere helft van het jaar (61% tegen 39%). De scheepvaart is in najaar en winter niet of nauwelijks intensiever dan in voorjaar en zomer. In de najaars- en wintermaanden gebeuren dus relatief veel ongelukken. In eerdere ongevallenanalyses o.a. 3, 4, 6 werd dit ook gekonstateerd. Daarbij bleek dat vooral slecht zicht de kans op een ongeval ongunstig beïnvloedde. Op de Westerschelde trad 19% van alle ongevallen op bij minder dan 200 m zicht (zie tabel 11), terwijl deze zichtkondities hier slechts gedurende ca. 2% van de tijd voorkomen 11.

Op de zondagen is de ongevalsfrekwentie het laagst, gevolgd door de maandag en dinsdagen (tabel 12 en figuur 16). Het ligt voor de hand te veronderstellen dat dit patroon samenhangt met verschillen in de verkeersintensiteit tussen de verschillende dagen. Daar het niet mogelijk was de scheepvaartintensiteit per dag van de week in het Westerscheldegebied te bepalen, kan deze veronderstelling niet worden geverifieerd.

Het aantal ongevallen is gelijkmatig over de dag verdeeld (tabel 13 en figuur 16). Ongevallen, waarbij de tijd onbekend is (9%) betreffen voornamelijk aanvaringen met boeien. Ook hier is een korrelatie aan de verkeersintensiteit niet mogelijk door het ontbreken van intensiteitsgegevens. Onderzocht is wel of de ongevalsfrekwentie tijdens de schemering groter is dan tijdens de dag- en nachturen, omdat ook bij andere ongevallenanalyses 6 een dergelijke samenhang werd bespeurd.

In figuur 17 is daartoe het aantal ongevallen verdeeld over de maanden van het jaar en over de uren van de dag. Tevens is aangegeven wanneer het licht en donker is. In de figuur is te zien dat het aantal ongevallen tijdens de schemeruren niet of nauwelijks hoger ligt dan tijdens de overige uren van het etmaal. Het histogram in figuur 16 bevestigt deze konklusie.

4.5 De omstandigheden die (mede) tot de ongevallen hebben geleid

De omstandigheden die (mede) tot de ongevallen hebben geleid, zijn onderverdeeld in vier groepen:

- vaartechnische omstandigheden (haven aanlopen, voor anker gaan, oplopen etc.)
- menselijke factoren (beoordelingsfouten, onoplettendheid etc.)
- tekortkomingen aan schip en/of lading (technische defekten, brand of explosie aan boord etc.)
- uitwendige omstandigheden (slecht zicht, stroom etc.).

Uiteraard zijn bij veel ongevallen meerdere van deze factoren aan te wijzen, die (mede) tot het ongeval hebben geleid. Iedere onderscheiden groep is apart benoemd en de kenmerken binnen zo'n groep vormen te zamen 100%.

Uit tabel 14 blijkt dat bij ca. 52% (ca. 75% van de zware ongevallen) van alle ongevallen vaartechnische omstandigheden (mede) als ongevalsoorzaak werden aangemerkt. Bij 48% (25%) van alle ongevallen waren vaartechnische omstandigheden niet van belang of onbekend. De belangrijkste vaartechnische omstandigheden die (mede) een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van de ongevallen zijn manoeuvreren (gaande houden, ten anker gaan) met 18% (7%), in- of uitvaren van havens e.d. met 16% (29%). Oplopen, voorbijlopen en ontmoeten waren van belang bij ca. 16% (33%) van alle ongevallen. Andere vaartechnische omstandigheden werden slechts bij 3% (6%) van alle ongevallen als (mede) oorzaak genoemd en van 8% (2%) was onbekend welke vaartechnische omstandigheden als (mede) oorzaak moesten worden aangemerkt.

De belangrijkste menselijke factoren die (mede) tot het ontstaan van een ongeval hebben geleid zijn (zie tabel 15):

- beoordelingsfouten: bij ca. 27% van alle ongevallen (ca. 29% van alle zware ongevallen)
- onoplettendheid: ca. 20% (17%)
- onjuist gebruik van navigatiehulpmiddelen: ca. 8% (12%)
- onjuiste oriëntatie: ca. 6% (6%)
- onbekwaamheid (door alcohol, medicijnen etc.): ca. 2% (7%)
- overige menselijke factoren: ca. 4% (5%).

Bij 33% (24%) van de ongevallen hebben menselijke factoren geen rol gespeeld of was de oorzaak onbekend.

In tabel 16 is een overzicht gegeven van de tekortkomingen aan schip en/of lading die (mede) tot het ontstaan van de ongevallen hebben geleid. Bij vrij veel ongevallen (14%) hebben technische defekten een rol gespeeld. Andere tekortkomingen als onvoldoende uitrusting, uitzicht etc. veroorzaakten 3% van de ongevallen; brand of explosie aan boord 1%. In 13% van de gevallen was niet bekend of een tekortkoming aan schip en/of lading (mede) tot een ongeval heeft geleid. Bij de overige 69% van de ongevallen konden geen tekortkomingen aan schip of lading als ongevalsoorzaak worden gekonstateerd.

Ook voor de beide hoofdgroepen, binnenschepen en zeeschepen, afzonderlijk is nagegaan in hoeverre technische defekten van belang zijn. Van de zeeschepen was ca. 15% bij een ongeval betrokken, (mede) t.g.v. een technisch defekt, en van de binnenschepen ca. 6%. Dit is een indicatie dat de technische staat van de zeeschepen op de Westerschelde vaker tot een ongeval leidt dan dat bij binnenschepen het geval is. Overigens zal een technisch mankement eerder tot een ongeval (b.v. stranding) leiden, naarmate het schip t.o.v. de vaarweg groter is: de "marges" voor correcties zijn dan immers geringer. De overige kenmerken binnen de groep "tekortkomingen" scoren betrekkelijk laag en worden daarom hier niet nader geanalyseerd.

Omdat de Westerschelde bekend staat als een moeilijk te bevaren rivier, is een analyse van de uitwendige omstandigheden (zicht, wind,

stroom, etc.) interessant (zie ook tabel 17). Bij ca. 42% van de gevallen (42% van alle zware ongevallen) waren deze omstandigheden niet van invloed op het ontstaan ervan. Van 12% (2%) van de ongevallen was onbekend of uitwendige omstandigheden van belang waren.

Slecht zicht was bij 23% (31%) van de ongevallen aanwijsbaar als (mede)oorzaak. Uit gegevens van het Nederlandse Loodswezen (stations Hansweert en Bath), bewerkt door de Studiedienst Vlissingen van de Rijkswaterstaat [11] is afgeleid dat slecht zicht (gedefinieerd als minder dan 1500 m zicht) gemiddeld ca. 50 tot ca. 80 uur per maand (ca. 10% van de tijd) optreedt en met name in het najaar en de winter veel voorkomt. Ook het totaal aantal ongevallen en het aantal ongevallen bij slecht zicht is in najaar en winter het hoogst (zie par. 4.3). Dit laatste is een indicatie dat slecht zicht een belangrijke ongevalsverhogende faktor is, maar als ongevalsoorzaak is deze faktor hieruit moeilijk te isoleren. Er zijn nl. ook andere factoren dan slecht zicht alleen die ertoe bijdragen dat er 's winters meer ongevallen gebeuren dan 's zomers. Te denken valt aan de invloed dag/nacht en wind. Het feit dat slechts gedurende ca. 10% van de tijd slecht zicht voorkomt, maar dat bij 23% (31%) van de ongevallen slecht zicht als (mede)oorzaak van het ongeval wordt aangeduid, maakt het belang van deze faktor duidelijk. Aangenomen mag immers worden dat de scheepvaartintensiteit bij slecht zicht zeker niet hoger ligt dan bij ruim zicht!

Stroom is voor het ontstaan van ca. 12% (13%) van de ongevallen (mede) van belang geweest. Vooral bij het in- en uitvaren van havens en bij het voor stroom afstoppen van zeeschepen t.b.v. de loodswisseling kan stroom (mede) tot het ontstaan van een ongeval bijdragen. De dwarsstroom in de Bocht van Bath, veroorzaakt door de Zimmermangeul, heeft slechts in beperkte mate bijgedragen tot het ontstaan van ongevallen. De bekendheid die deze dwarsstroom geniet heeft wellicht preventief gewerkt.

Wind was in 7% (6%) van de gevallen (mede)oorzaak van het ongeval. Alle andere uitwendige omstandigheden waren bij slechts 5% (6%) van de ongevallen van belang, waarbij met name het aantal gevallen waarin zuiging tot een ongeval leidde opvallend laag is ca. 1,5% (1%).

Worden de omstandigheden die (mede) een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van de ongevallen vergeleken met de grote rivieren elders in Nederland (Boven-Rijn, de Waal en het Benedenrivierengebied, zie [3 en 6]), dan ontstaat het volgende beeld:

- Op de Westerschelde hebben in 39% van de gevallen de vaartech-
nische omstandigheden geen rol van betekenis gespeeld, terwijl
dit percentage bij de grote rivieren duidelijk lager ligt (ca.
5%).
- Menselijke factoren hebben bij de ongevallen op de Westerschelde
minder vaak een rol gespeeld dan op de Grote Rivieren (79% tegen
94%).
- Technische defekten treden op de Westerschelde nogal vaak op als
ongevalsoorzaak (14% tegen 6% op de grote rivieren).
- Op de Westerschelde waren de uitwendige omstandigheden vaker van
invloed (voornamelijk t.g.v. slecht zicht en stroom) dan op de
grote rivieren (nl. 58% van de ongevallen tegen 30%).

4.6 De aard van de ongevallen

In tabel 18 is voor de periode 1966 t/m 1978 per jaar de aard van de ongevallen gegeven. De meeste ongevallen betroffen

- aan de grond lopen (43%)
- aanvaringen tussen schepen (27%).
- aanvaringen met boeien en andere drijvende objecten (18%).

In figuur 11 is een overzicht over alle jaren van de aard van de ongevallen gegeven voor de gehele Westerschelde. Uit deze figuur is af te leiden dat het leeuwendeel van de ongevallen strandingen (aan de grond lopen) betreft. De zeeschepen lopen het meest aan de grond. Er is een licht afnemende tendens in het aantal strandingen van zeeschepen te konstaten. Voor de binnenvaart verschilt het aantal strandingen van jaar tot jaar. Na 1972 is ook hier van een duidelijke teruggang in het aantal strandingen sprake.

Na een piek in 1969 loopt het aantal aanvaringen van schepen onderling gestaag terug. Over de hele Westerschelde gerekend zijn zee-

schepen veel vaker bij aanvaringen betrokken dan binnenschepen. Wordt het aantal bij aanvaringen betrokken schepen gerelateerd aan het aantal vaartuigkilometers, dan wordt geen wezenlijk verschil geconstateerd tussen zee- en binnenvaart. Rekreatievaart is maar in een zeer gering aantal gevallen bij ongevallen betrokken geweest.

Aanvaringen met drijvende objecten (voor het overgrote deel boeien) werden in hoofdzaak door zeeschepen veroorzaakt. Het aantal vertoont tussen 1966 t/m 1978 weinig variatie.

In fig. 14a en 14b is de aard van de ongevallen uitgezet tegen de plaats in de vaarweg voor alle vier de driejaarlijkse perioden. In fig. 15 is hetzelfde gedaan voor de zware ongevallen. Hierbij zijn onderscheiden:

- aan de grond lopen (19% van het totaal aantal zware ongevallen)
- aanvaringen van schepen onderling (62%)
- schadevaringen met vaarwegmarkering (1%)
- overige ongevallen (lekraken, breken, brand, explosie, zuiging, etc.) (18%).

In fig. 18 t/m 21 is voor de hoofdroutes per type ongeval de plaats van optreden aangegeven. Het aantal aanvaringen van schepen onderling is, afgezien van een aantal concentratiepunten, vrij gelijkmatig over de hele vaarweg verdeeld. Van west naar oost gaande is sprake van een geringe toename. Hetzelfde geldt voor de "overige ongevallen". Schadevaringen met vaarwegmarkeringen en, in nog sterkere mate, strandingen nemen van west naar oost veel sterker toe in aantal. Dat hangt uiteraard samen met de in die richting steeds kleiner wordende vaarwegdoorsneden, terwijl de verkeersintensiteit toeneemt. Uit vergelijking van figuur 14a met figuur 15 blijkt dat zware schade voornamelijk bij aanvaringen van schepen onderling optreedt. Zeker in de laatste jaren is geen sprake meer van concentratiepunten van zware ongevallen.

4.7 De gevolgen van de ongevallen

Evenals bij de oorzaken van ongevallen kunnen bij één ongeval verschillende typen gevolgen optreden. Geanalyseerd zijn: persoonlijk

letsel, schade aan het schip, de lading en de vaarweg en gevolgen voor het milieu.

In de dertien analysejaren werd bij 1870 van de 1922 ongevallen geen persoonlijk letsel geregistreerd.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het aantal doden, gewonden en vermisten die te betreuren waren bij de zee-, binnen- en recreatievaart.

	Periode 1966 t/m 1978							
	zeevaart		binnenvaart		recreatievrt.		totaal	
	aant. ongev.	aant. pers.	aant. ongev.	aant. pers.	aant. ongev.	aant. pers.	aant. ongev.	aant. pers.
doden	10	24	9	17	1	2	20	43
gewonden	18	27	7	7	-	-	25	34
vermisten	4	4	7	9	1	1	12	14

Het gemiddeld aantal doden per vaartuigkilometer per jaar ($0,45 \cdot 10^{-6}$) ligt veel hoger dan elders (zie tabel 1). Opvallend is dat bij ongevallen met zeeschepen meer dodelijke slachtoffers te betreuren zijn dan bij ongevallen met binnenschepen.

In tabel 20 is een overzicht gegeven van de gevolgen van de bij de ongevallen veroorzaakte schade aan schip en/of lading. Bij het merendeel van de ongevallen (76%) werd geen, niet noemenswaardige of lichte scheepsschade aangericht. Bij 12% van de ongevallen was de schade onbekend. Bij 12% was sprake van zware scheeps- of ladingschade (bij 2% van alle ongevallen resulterend in gezonken schepen), in minder dan 1% van de gevallen werd schade door brand of explosie aan boord veroorzaakt. In figuur 13 is de plaats aangegeven waar op de hoofdroutes zware ongevallen optraden. Ca. 49% van de zware ongevallen vindt plaats op de concentratiepunten. Desondanks zijn tussen Zandvliet en Vlissingen in de analyseperiode (1967 t/m 1978) op de meeste

kilometers van de hoofdvaargeul wel een of meer zware ongevallen gebeurd. Vergeleken met de route Rotterdam-Duitsland treedt op de Westerschelde bij relatief weinig ongevallen zware schade op. Een verklaring hiervoor is de aard van de rivier. De scheepvaartgeulen in de Westerschelde hebben nl. een zandige bodem en kribben komen maar weinig voor. Bij nadere analyse blijkt dat bij strandingen, boei-aanvaringen e.d. (ca. 61% van het totaal aantal ongevallen!) de schade aan het schip meestal beperkt blijft (zie tabel 23).

Voor zover schade aan de vaarweg optrad, betrof dit voornamelijk schade aan de vaarwegmarkering (boeien). Bij 18% van de ongevallen was hiervan sprake. Meestal werden deze aanvaringen veroorzaakt door zeeschepen. Stremmingen of beperkingen van de scheepvaart traden in totaal bij 6 van de 1922 ongevallen op. Zie verder tabel 21.

Milieuschade (zie tabel 22) ten gevolge van een scheepsongeval is betrekkelijk weinig opgetreden. In 96% van de gevallen was er in het geheel geen sprake van schade aan het milieu. Waterverontreiniging door minerale olieprodukten kwam nog het vaakst voor (1,5% van de ongevallen of 27 ongevallen in 13 jaar). Verontreiniging van de rivier door andere milieugevaarlijke stoffen is bij 3 ongevallen opgetreden. Luchtverontreiniging door giftige gassen trad overigens 3 keer op.

5. DE BELANGRIJKSTE ONGEVALS-KONCENTRATIEPUNTEN

5.1 Algemeen

Op vijf korte vaarwegtrajekten (7% van de lengte van de hoofdvaargeulen) trad 37% van alle ongevallen tussen 1966 en 1978 op (zie par. 4.2). De vijf concentratiepunten worden hierna ieder afzonderlijk nader geanalyseerd.

5.2 Ongevals-koncentratiepunten

Zandvliet

Nabij Zandvliet traden in 12 jaar 98 ongevallen op, waarvan 9 zware ongevallen, over een trajectlengte van 3 km (km 1-4, zie fig. 13). Slechts in één geval was er sprake van persoonlijk letsel (1 gewonde op een zeeschip) en milieuschade werd niet gekonstateerd. De gevolgen van de meeste ongevallen bleven beperkt tot schade aan vaarwegmarkeringen e.d. Na een vrij sterke afname van het aantal ongevallen in de eerste jaren kan thans nauwelijks meer van een dalende tendens gesproken worden. Van de bij ongevallen betrokken schepen bleek 92% uit zeeschepen en 8% uit binnenschepen te bestaan. De intensiteiten van de zee- en de binnenvaart ter plaatse verhiel zich in de onderzochte periode als 2:3 (in de laatste driejaarlijkse periode 2:1). Zeeschepen zijn dus relatief veel vaker bij ongevallen betrokken dan binnenschepen. Naar tonnage-klassen ingedeeld bleek 40% van de betrokken zeeschepen kleiner te zijn dan 5.000 BRT, 47% lag tussen 5.000 en 20.000 BRT en 10% was groter dan 20.000 BRT. Van alle zeeschepen die Zandvliet passeerden had ca. 5% een tonnage groter dan 20.000 BRT. Vooral de grootste zeeschepen bleken dus relatief vaak bij ongevallen betrokken te zijn.

Bij Zandvliet ontstond ca. 52% van de ongevallen bij het manoeuvreren (gaande houden, voor anker gaan etc., in veel gevallen in verband met het wachten op het schutten van de sluis) en 7% van de ongevallen tijdens het in/uitvaren van de voorhaven van de sluis. Ca. 13% van de ongevallen gebeurden tijdens opdraaien, oplopen, ontmoeten e.d., bij 27% van de ongevallen waren de vaartechnische omstandigheden

niet van belang of onbekend.

Beoordelingsfouten en onoplettendheid waren hier (mede) oorzaak van 57% van de ongevallen. Tekortkomingen aan schip en/of lading hebben nauwelijks een rol gespeeld bij het ontstaan van de ongevallen. "Uitwendige omstandigheden" echter des te meer: 60% van de ongevallen werd (mede) veroorzaakt door "slecht zicht", "stroom" en "wind".

De meeste ongevallen (78%) bestonden uit aanvaringen met vaste of drijvende objecten en uit aan de grond lopen; ca. 20% van de ongevallen betrof aanvaringen tussen schepen. Voor zover schade aan de vaart en/of vaarweg optrad (bij 56% van de ongevallen) betrof het maar liefst in 89% van de gevallen schade aan de vaarwegmarkering (boeien). Bij 48% van de ongevallen trad geen noemenswaardige schade aan de betrokken schepen op; zware scheepsschade trad bij 9% van de ongevallen op, bij 38% was de schade beperkt en bij 5% was onbekend of al dan niet schade optrad.

Het verdient aanbeveling om na te gaan of het sluisbedrijf nog beter kan worden afgestemd op het verkeersaanbod. Door een goede en tijdige communicatie tussen sluis en schip en door het tijdig toewijzen van veilige wachtplaatsen kan de ongevalsintensiteit nabij de sluis wellicht verder afnemen. Voorts kan worden overwogen of de vaarweg plaatselijk kan worden verruimd gezien het vrij hoge percentage boei-aanvaringen/aandrijvingen.

Bocht van Bath

Het aantal ongevallen in de Bocht van Bath (km 7-14, zie figuur 13) bedroeg in de analyseperiode 176, waarvan 16 zware ongevallen. Persoonlijk letsel werd vier keer geregistreerd; één gewonde op een zeeschip en twee gewonden en één vermiste op een binnenschip. Milieuschade kwam 2 keer voor, één keer in de vorm van waterverontreiniging door minerale olieprodukten en één keer met luchtverontreiniging door (giftige) gassen.

Het aantal ongevallen in de Bocht van Bath was tot het begin van de jaren zeventig ca. 20 per jaar. Sindsdien ligt dat lager: ca. 10 ongevallen per jaar. Mogelijke oorzaken hiervoor zijn:

- door omvangrijke baggerwerken werd de Bocht van Bath verbeterd; in
- de periode 1976 t/m 1978 passeerden veel minder binnenschepen dan voordien (t.g.v. de opening van de Schelde-Rijnverbinding).

De veiligheid in en nabij de Bocht van Bath is dus in de loop der jaren verhoogd. Een eventuele bochtafsnijding kan wellicht een verdere positieve bijdrage leveren aan de verkeersveiligheid.

Van de bij ongevallen betrokken schepen bestond 64% uit zeeschepen, 34% uit binnenschepen en 2% uit recreatievaartuigen. De intensiteit van de zeevaart en de binnenvaart verhield zich, net zoals bij Zandvliet, ongeveer als 2 : 3. Deze cijfers tonen aan dat ook hier de zeeschepen relatief vaker bij ongevallen betrokken waren dan de binnenschepen. Ca. 13% van de bij ongevallen betrokken zeeschepen was groter dan 20.000 BRT. De grootste zeeschepen bleken ook hier relatief vaker bij ongevallen betrokken dan de kleinere. Vaartechnische omstandigheden hebben bij 49% (mede) tot het ontstaan van de ongevallen bijgedragen. Dit percentage is opgebouwd uit: ongevallen tijdens oplopen, voorbijvaren, ontmoeten e.d. (19%), manoeuvreren (7%); overige vaartechnische omstandigheden (6%) en onbekend (17%). Menselijke factoren, zoals beoordelingsfouten (17%), onoplettendheid (13%), onjuist gebruik van de navigatiehulpmiddelen (9%) en onjuiste oriëntatie (6%) hebben (mede) een rol gespeeld bij het ontstaan van de ongevallen. Bij 24% waren de menselijke factoren niet aanwijsbaar en bij 26% van de ongevallen was onbekend of al dan niet de mens de oorzaak was. Van de "uitwendige omstandigheden" waren vooral van belang "slecht zicht" (27%) en "stroom" (5%).

De meeste ongevallen betroffen: aan de grond lopen (44%); aanvaringen met drijvende en vaste objecten (33%) en aanvaringen met andere vaartuigen (17%). Zeeschepen liepen hier relatief 3 x zo vaak aan de grond als binnenschepen. Voor zover schade aan de vaart en/of vaarweg optrad (bij 34% van de ongevallen) betrof dat in 93% van de ongevallen schade aan de vaarwegmarkering (boeien). Bij 36% van de ongevallen was de schade aan het schip niet noemenswaardig, bij 33% licht en bij 12% zwaar.

Hansweert

De situatie bij Hansweert kenmerkt zich door een combinatie van een bocht (tamelijk scherp, boogstraal ca. 2.000 m) met de druk bevaren aansluiting van het Kanaal door Zuid-Beveland (KZB). Via het KZB varen grote aantallen binnenschepen (tot 1975 jaarlijks ca. 100.000, daarna ca. 50.000) van en naar de Westerschelde.

Nabij Hansweert (km 27-29, zie figuur 13) traden in 12 jaar 227 ongevallen op, waarvan 44 zware ongevallen. Persoonlijk letsel werd 12 keer geregistreerd (4 doden, 5 vermisten en 3 gewonden, allen opvarenden van binnenschepen). Milieuschade kwam 3 keer voor (steeds waterverontreiniging door minerale olieprodukten). Het aantal ongevallen bleef in de periode 1967 t/m 1969 gemiddeld 27 per jaar, van 1970 t/m 1975 gemiddeld 22 en van 1976 t/m 1978 ca. 5 per jaar. Deze ontwikkeling is te verklaren door drie gebeurtenissen:

- opening van de Schelde-Rijnverbinding in 1975. Dit heeft geleid tot een sterke vermindering van het binnenscheepvaartverkeer van Hansweert naar Antwerpen en omgekeerd;
- ingebruikname van de verkeerspost te Hansweert in 1975;
- verlegging (omstreeks 1970) van de vaarroute van de doorgaande scheepvaart op de Westerschelde van het Middelgat naar de overloop van Hansweert/Gat van Ossensisse. Sindsdien sluit de havenmond van Hansweert juist ter plaatse van een bocht aan op de hoofdvaargeul van de Westerschelde, wat verkeerstechnisch een ongunstige situatie is i.v.m. het in- en uitvaren van binnenschepen. Daarom is tot 1975 een tijdelijke verkeersregeling ingesteld m.b.v. een Rijkshavendienst-vaartuig.

Van de bij de ongevallen betrokken schepen bestond 15% uit zeeschepen en 85% uit binnenschepen. Bij de ongevallen alhier waren dus gedurende de analyseperiode ca. zesmaal zoveel binnenschepen als zeeschepen betrokken. De verkeersintensiteit van de binnenvaart bedroeg hier ongeveer driemaal die van de zeevaart. De binnenvaart was hier dus ook relatief vaker bij ongevallen betrokken.

Binnenschepen met een laadvermogen tussen 200 en 400 ton waren

relatief het vaakst bij de ongevallen betrokken. De omstandigheden die bij Hansweert tot een ongeval hebben geleid of daarbij een rol hebben gespeeld waren: in- en uitvaren van de voorhaven (56%), manoeuvreren (7%), oplopen, voorbijvaren, ontmoeten e.d. (7%), terwijl in 29% van de ongevallen de omstandigheden niet van belang of onbekend waren. Van het totaal aantal ongevallen bleken bij ca. 87% menselijke factoren (mede) de oorzaak van een ongeval te zijn (beoordelingsfouten 51%, onoplettendheid 13%, onjuiste oriëntatie 5%, terwijl bij 10% van de ongevallen de menselijke factoren onbekend waren). "Stroom", "slecht zicht" en "wind" waren van belang bij resp. ca. 25%, 11% en 5% van de ongevallen.

De aard van de ongevallen betrof in 50% aanvaringen tussen schepen, in 29% aan de grond lopen en in 11% aanvaringen met drijvende objecten (boeien), terwijl 4% van de ongevallen bestond uit lekraken, vervullen, brand en explosie. Voor zover schade aan de vaart en/of vaarweg optrad (20% van alle ongevallen) betrof het in 50% van de gevallen schade aan de vaarwegmarkering.

Bij 27% van de ongevallen trad aan de betrokken schepen geen noemenswaardige schade op; zware schade aan een schip trad bij 17% van de ongevallen op; bij 41% was de schade gering en bij 13% was onbekend of al dan niet scheepsschade is opgetreden.

Resumerend kan worden gesteld dat gelet op de absolute ongevalsintensiteiten gedurende de gehele analyseperiode duidelijk is, dat de veiligheid rond de mond van het KZB sterk is toegenomen na 1975. De opening van de Schelde-Rijnverbinding en de start van de verkeerspost zijn ongetwijfeld de belangrijkste factoren geweest die hiertoe hebben bijgedragen.

Van de ongevalskoncentratiepunten is Hansweert, waar tot 1976 de meeste ongevallen optraden in de jaren 1976 t/m 1978 teruggevallen van de eerste naar de vierde plaats.

Terneuzen

Dit ongevals-koncentratiepunt (trajektlengte 3 km) wordt gekenmerkt door de aansluiting van het Kanaal Terneuzen-Gent aan de Westerschelde, gekombineerd met haven en een ankerplaats (de Put van Terneuzen). In de onderzochte periode (12 jaar) traden hier 83 ongevallen op, waarvan 21 zware ongevallen. Zoals de tabel in par. 4.2 laat zien, is het aantal ongevallen in de drie laatste analysejaren niet veel gewijzigd. Voor de teruggang in het aantal ongevallen na 1976 konden geen logische verklaringen worden gevonden. Het is niet uitgesloten dat deze teruggang volledig aan het toeval moet worden toegeschreven en een tijdelijke zaak is. De voornaamste ontwikkelingen in de analyseperioden waren het in bedrijf stellen van de Westsluis in 1968 (zeesluis) en het starten met walradar-assistentie in 1969 t.b.v. het sluisverkeer. Voorts zijn in 1976 radarreflektoren op de havendammen geplaatst, daar door het slechte "radarzicht" van deze dammen nogal eens strandingen optraden. Als persoonlijk letsel werden nabij Terneuzen drie doden en zes gewonden, allen op zeeschepen geregistreerd. Van de bij ongevallen betrokken schepen waren 40% zeeschepen, 58% binnenschepen en 2% recreatievaartuigen. De intensiteit van de zee- en binnenvaart verhield zich ter plaatse als 2 : 3. De ongevalsbetrokkenheid van zee- en binnenschepen was hier dus ongeveer gelijk. Naar tonnageklassen bleek voor de betrokken zeeschepen 55% kleiner dan 5.000 BRT, 27% tussen 5.000 en 20.000 BRT en 8% groter dan 20.000 BRT te zijn. Uitgaande van de verdeling in tonnageklassen van alle zeeschepen die Zandvliet en Terneuzen passeerden, kan gesteld worden dat de grotere zeeschepen relatief wat vaker bij ongevallen betrokken waren. Wordt het aantal ongevallen met binnenschepen vergeleken met de intensiteit van de binnenvaart (CBS-gegevens van Terneuzen 8), dan volgt dat binnenschepen met meer dan 1500 ton laadvermogen relatief vaak bij ongevallen betrokken waren, de kleinste binnenschepen (kleiner dan 450 ton) waren relatief weinig ongevalsgevoelig.

Bij Terneuzen ontstond 30% van de ongevallen tijdens het in-/uitvaren van de (voor)havens, 25% tijdens manoeuvreren, 20% tijdens oplo-

pen, ontmoeten en langsvaren. Bij 23% waren de vaartechnische omstandigheden niet van belang of onbekend. Van het totaal aantal ongevallen hebben bij ca. 85% menselijke factoren een rol gespeeld, vooral beoordelingsfouten (38%) en onoplettendheid (21%). Ook het onjuist gebruik van de navigatie-hulpmiddelen was hierbij van belang bij 11% van de ongevallen. De uitwendige omstandigheden hebben (mede) een belangrijke rol gespeeld bij het ontstaan van ongevallen, nl. 60% van alle ongevallen (slecht zicht 27%, stroom 12% en wind 10%). Aanvaringen tussen schepen maakten ca. 38% van alle ongevallen bij Terneuzen uit, waarvan ca. 13% aanvaringen met gemeerde of geankerde vaartuigen. 48% van alle ongevallen bestond uit aanvaringen met vaste en/of drijvende objecten en aan de grond lopen. Schade aan de vaart en/of vaarweg trad bij 27% van de ongevallen op; bij 38% van de ongevallen trad geen noemenswaardige schade aan de betrokken schepen op; zware scheepsschade trad op bij 20% van de ongevallen en bij 34% was de schade licht. Nabij Terneuzen zijn twee belangrijke ankerplaatsen gelegen waar ook goederenoverslag en bunkeren plaatsvinden. Dit zijn de Springer (nabij de Braakmanhaven) en de Put van Terneuzen aan de oostkant van Terneuzen. Bij overslag van vloeibare bulkgoederen op zo'n ankerplaats is verontreiniging ten gevolge van deze ladingbehandeling en bunkeren niet denkbeeldig. Nagegaan is of voor de beschouwde gebieden milieuschade is gekonstateerd als gevolg van deze activiteiten. Over de gehele analyseperiode was hier bij negen ongevallen sprake van waterverontreiniging door minerale olieprodukten. Daarnaast werd in één geval milieuschade veroorzaakt door een (giftig) gas.

Vlissingen

Op de rede van Vlissingen komen vanuit zee twee belangrijke zeevaartroutes samen, nl. het Oostgat en de Wielingen. Voorts wordt op de rede van loods gewisseld. Indien door weersomstandigheden onvoldoende zicht (mist, wind) een veilige op-/afvaart niet verantwoord is, wordt op de rede geankerd. Ook wordt daar geankerd indien i.v.m. de diepgang van het schip gewacht moet worden op gunstig tij en indien gewacht

moet worden met het oog op het sluisbedrijf elders binnen het Westerscheldebekken. Tussen Vlissingen en Breskens vindt via dit redegebied intensief pontverkeer plaats, ca. 25.000 oversteken per jaar. De toegang tot het Oostgat ligt dicht onder de Walcherse kust en is vrij nauw.

Gedurende de onderzochte analysejaren (12 jaar) vonden in het redegebied (km 66-70) 150 ongevallen plaats, waarvan 15 zware ongevallen. Het aantal ongevallen vertoont volgens de tabel in par. 4.2 aanvankelijk een daling en blijft daarna min of meer konstant. De verkeersintensiteiten verschilden in de analyseperiode van jaar tot jaar maar weinig. Een verklaring van de daling van het aantal ongevallen na 1967 t/m 1969 is niet aan te geven. Wellicht was het hoge aantal ongevallen in de periode 1967-1969 een "toevallige" uitschieter. In de onderzochte periode waren bij ongevallen met zeeschepen 2 doden en 8 gewonden en bij de binnenvaart 1 dode te betreuren. Milieuschade trad in 3 gevallen op en had betrekking op waterverontreiniging door minerale olieprodukten. Zoals te verwachten, waren bij 92% van de ongevallen zeeschepen en bij 8% binnenschepen (waarvan 2% veerboten) betrokken. Indien op grond van de statistiek voor Antwerpen en Gent wordt aangenomen dat van de zeeschepen die de rede passeerden ca. 5% groter was dan 20.000 BRT, dan waren ook hier deze grote schepen relatief veel vaker (in 15% van de gevallen) bij ongevallen betrokken.

Ca. 47% van de ongevallen bij Vlissingen ontstonden bij het manoeuvreren (gaande houden bij het wisselen van loods, ten anker komen e.d.). Voor de gehele Westerschelde was dit het geval bij ca. 18% van alle ongevallen. Ca. 13% van de ongevallen bij Vlissingen ontstond tijdens ontmoeten en/of voorbijlopen en ca. 13% tijdens in- en uitvaren van de haven van Vlissingen. Bij ca. 22% waren de vaartechnische omstandigheden niet van belang of onbekend. Uit het voorgaande blijkt dat het manoeuvreren op de rede, voornamelijk t.b.v. loodswisselen en ankeren, zeer ongevalsgevoelig is. Het loodswisselen geschiedt dicht onder de kust bij Vlissingen, zowel voor de op- als afvarende schepen van/naar het Oostgat als van/naar Wielingen/het Scheur.

Het is te overwegen om de loodswisseling voor de scheepvaart, bestemd voor of komend van het Oostgat en de Wielingen, te scheiden. Ook verdient het wellicht aanbeveling het toewijzen van ankerplaatsen op de rede van Vlissingen centraal te regelen.

Nader onderzoek naar deze beide maatregelen lijkt gewenst. Op de rede van Vlissingen hebben bij ca. 29% van het totaal aantal ongevallen menselijke factoren geen rol gespeeld. Bij ca. 35% van de ongevallen hebben beoordelingsfouten, bij ca. 18% onoplettendheid, bij 7% onjuist gebruik van de navigatiehulpmiddelen en bij 7% onjuiste oriëntatie (mede) tot het ongeval geleid. Ongevallen waarbij uitwendige omstandigheden (mede) bepalend waren, zijn vooral "wind", "slecht zicht" en "stroom" met resp. 19%, 15%, 14% van alle ongevallen. Bij 42% hadden de uitwendige omstandigheden geen invloed op het ontstaan van het ongeval. Aanvaringen tussen schepen maakten ca. 42% van alle ongevallen uit, aan de grond lopen ca. 21%, aanvaringen met drijvende en vaste objecten 15%, 18% van de ongevallen bestond uit het breken van de ankerketting bij het ten anker komen. De oorzaak daarvan was als regel een ondeugdelijk(e) anker(ketting) en/of een verkeerde ankerprocedure. Het aantal ongevallen, waarbij schade aan de vaart en/of vaarweg werd veroorzaakt is gering (totaal ca. 21% van de ongevallen). Bij ca. 11% van alle ongevallen werd de vaarwegmarkering beschadigd en bij ca. 4% werd schade aan de oeverkonstructie toegebracht. Bij 46% van alle ongevallen trad geen noemenswaardige schade aan de betrokken schepen op; zware schade aan het schip vond bij 10% van de ongevallen en lichte schade bij 34% plaats.

	WESTERSCHELDE 1967 t/m 1978					1966 t/m 1971 Rotterdamse Waterweg Maasboei- Maashaven [2]	1966 t/m 1974 Merwede/ Noord/ Oude Maas [6]	1966 t/m 1977 Bovenrijn en Waal [4]	1966 t/m 1977 Amsterdam- Rijn- kanaal [5]
	Totaal	Oostgat/ Scheur/ Wielingen totaal	Vlissingen - Antwerpen						
			totaal ⁴⁾	zeevaart	binnenvaart				
Vaarweglengte (km)	137	68	69	69	69	43	60	96	75
Gemidd. jaarintensiteit (in 10 ⁶ vaartuigkm)	7,4	1,7	5,7	2,8	2,9	ca. 5	8,5	17 ¹⁾	6,4
<u>Aantal ongevallen</u>									
Per jaar	147,6 ⁵⁾	21,9	123,7	83,3 ³⁾	53,3 ³⁾	34,7	99,2	125,5	87,4
Per km, per jaar	1,1	0,3	1,8	1,2	0,8	0,8	1,7	1,3	1,2
Per 10 ⁶ vaartuigkm	20	13	22	30	18	ca. 7	12	7	14
<u>Aantal bij ongevallen betrokken schepen</u>									
Per jaar	203,6 ⁵⁾	25,5	174,7	100,8	72,4	55,5	174,8	230,8	161,9
Per km, per jaar	1,5	0,4	2,5	1,5	1,0	1,3	2,9	2,4	2,2
Per 10 ⁶ vaartuigkm	28	15	31	36	25	ca. 11	21	14	25
<u>Aantal zware ongevallen</u>									
Per jaar	18,7	2,3	16,4	8,3 ³⁾	11,7 ³⁾	11,3 (4,7) ²⁾	22,2	32,8	19,9
Per km, per jaar	0,14	0,03	0,24	0,12	0,17	0,3 (0,1)	0,37	0,34	0,27
Per 10 ⁶ vaartuigkm	2,5	1,4	2,9	3,0	4,0	ca. 2 (1)	2,6	1,9	3,1
<u>Aantal doden</u>									
Per jaar	3,33	1,25	2,08	1,42	0,67	0,67	1,56	1,67	0,67
Per km, per jaar	0,024	0,018	0,030	0,021	0,010	0,016	0,026	0,017	0,009
Per 10 ⁶ vaartuigkm	0,45	0,74	0,37	0,51	0,23	ca. 0,13	0,18	0,10	0,10
<u>Aantal ongevallen waar- bij milieu-schade is gerapporteerd</u>									
Per jaar	2,75	0,50	2,25	0,83 ³⁾	1,58 ³⁾	onbekend	0,67	1,75	0,33
Per km, per jaar	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02	onbekend	0,01	0,02	0,004
Per 10 ⁶ vaartuigkm	0,37	0,29	0,39	0,30	0,54	onbekend	0,08	0,10	0,05

- 1) gebaseerd op intensiteiten van Lobith [8] en scheepvaarttellingen [9]
2) 11,3 berekend uit sommatie van ongevallen met aanzienlijke schade en zware schade (4,7) berekend uit ongevallen met zware schade (de indeling in schadeklassen versnilt wat van die bij de andere vaarwegen is gebruikt). (zie par. 3.4)
3) een ongeval tussen een zee- en binnenschip wordt voor de verdeling naar betrokken schepen zowel bij de zeevaart als bij de binnenvaart gerekend.
4) inclusief recreatievaart
5) inclusief ongevallen, waarvan de plaats onbekend is

Scheepstypen	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	Totaal
<u>Binnenschepen</u>														
motorvrachtschip	29	38	46	53	35	36	51	37	45	31	13	11	13	438
motortankschip	13	10	24	18	12	19	26	30	18	17	20	14	13	234
sleepvrachtschip	13	6	7	6	3	6	5	3	2	0	1	2	0	54
tanksleepschip	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
gekopp. vrachtschepen	1	1	0	4	1	1	1	0	1	0	0	0	0	10
gekopp. tankschepen	1	0	0	0	1	2	1	7	0	0	2	0	1	14
motorvrachtschip duwend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
motortankschip duwend	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
duwstel met 1 vrachtbak	1	0	1	0	0	1	1	0	5	2	2	2	2	17
duwstel met 2 vrachtbakken	0	1	1	4	2	1	0	0	2	1	4	0	0	16
duwstel met 3 of meer vr.-bakken	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
duwstel met 1 tankbak	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3
duwstel met 2 tankbakken	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
duwstel met 3 of meer t.bakken	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
sleepboot slepend, los, etc.	14	7	9	13	3	6	13	3	4	6	2	4	1	85
overige binnenschepen	5	1	5	3	2	4	8	5	6	4	6	5	5	59
onbekend	0	2	4	3	2	1	0	1	2	3	0	1	1	20
<u>Zeeschepen</u>														
vrachtschip stukgoed	90	81	119	114	84	115	87	89	89	76	63	67	73	1147
container-ro-ro vrachtschip	1	0	3	2	2	1	4	1	5	1	3	5	2	30
bulkearrier	11	3	7	6	4	12	8	13	8	11	12	11	8	114
tankschip vloeibare lading	14	13	26	16	16	11	13	16	14	15	12	20	9	195
tankschip samengep. gassen	0	0	1	2	1	0	0	1	4	3	1	1	0	14
sleepboot, bev. schip los/sleep	2	3	7	3	0	3	2	1	0	1	4	5	3	34
visserstvaartuig	1	0	0	3	1	1	3	0	1	5	1	1	4	21
veerboot (ro-ro)	4	2	4	3	1	2	6	4	2	2	7	4	10	51
type niet te bepalen	9	8	8	5	2	4	3	6	0	1	2	3	9	60
<u>Rekreatievaart</u>														
motorjacht	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	1	0	0	6
speedboot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zeiljacht op hulpmotor	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	2	7
zeilend jacht	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	10
overige rekreatievaart	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
<u>TOTALEN</u>														
Binnenvaart	78	66	97	107	61	78	108	88	86	65	52	39	36	961
Zeevaart	132	110	175	154	111	149	126	131	123	115	105	117	118	1666
Rekreatievaart	0	2	2	1	0	2	2	3	1	4	2	2	5	26

Nationaliteit	Aantal bij ongevallen betrokken schepen			Percentage van zee- schepen in het ver- keer op Antwerpen
	binnen- schepen	zee- schepen	percentage zeeschepen	
België	293	94	5,6	2,8
W. Duitsland	80	238	14,3	22,9
Cyprus	0	27	1,6	★
Denemarken	0	57	3,4	4,5
Finland	0	21	1,3	★
Frankrijk	37	33	2,0	2,9
Gr. Brittannië	0	185	11,1	12,6
Griekenland	0	102	6,1	4,2
Italië	0	24	1,4	0,5
Japan	0	12	0,7	0,6
Liberia	0	111	6,7	3,4
Nederland	486	144	8,6	12,5
Noorwegen	0	119	7,1	6,0
Panama	0	40	2,4	1,7
Polen	4	28	1,7	2,0
Spanje	0	20	1,2	★
USA	0	24	1,4	★
Rusland	0	50	3,0	5,0
Zweden	0	65	3,9	3,6
overige naties	41	212	12,7	14,8
onbekend	20	60	3,6	-
TOTAAL	961	1666	100,0	100,0

★ geen gegevens

BINNENVAART

Laadvermogen (ton)	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
niet van toepassing	16	7	14	15	4	7	15	6	8	10	7	2	2	113
1 - 50	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
50 - 200	1	1	2	1	5	0	1	1	1	0	0	2	0	15
200 - 450	13	10	16	13	16	12	27	16	12	10	8	6	3	162
450 - 750	11	16	10	11	9	9	16	11	11	12	2	3	5	126
750 - 1.150	13	10	24	26	10	17	17	24	21	10	10	9	4	195
1.150 - 1.550	11	8	10	21	7	12	16	8	8	11	5	6	6	129
1.550 - 2.550	3	4	7	4	2	10	4	7	9	1	9	2	2	64
2.550 - 5.000	1	1	2	7	2	1	5	7	6	4	7	1	6	50
5.000 - 15.000	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	2	0	7
15.000 en meer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
onbekend	9	9	12	8	6	9	7	7	9	6	3	5	8	98
Totaal	78	66	97	107	61	78	108	88	86	65	52	39	36	961

ZEEVAART

Bruto Register Ton- nage (BRT)	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	Totaal
niet van toepassing	5	4	9	3	0	3	8	3	1	5	9	6	8	64
1 - 500	11	9	19	24	14	22	10	19	13	11	12	8	7	179
500 - 5.000	41	34	51	41	38	29	35	12	47	42	37	34	35	506
5.000 - 20.000	41	38	64	37	35	66	44	45	44	38	32	39	38	561
20.000 en meer	16	13	16	29	14	18	13	13	13	14	10	23	16	208
onbekend	18	12	16	20	10	11	16	9	5	5	5	7	14	148
Totaal	132	110	175	154	111	149	126	131	123	115	105	117	118	1666

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Tonnage-klasse van de bij de on-
gevallen betrokken schepen

nota nr: S 77.42
tabel nr: 4
datum :

Beladingstoestand	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
niet van toepassing	23	15	23	23	7	15	27	13	11	20	16	11	14	218
ledig schip	17	26	24	25	13	19	26	30	21	15	8	6	13	243
ledig niet ontgast tankschip	0	0	0	2	0	0	1	0	2	2	3	2	0	12
geladen schip	119	91	149	147	93	135	126	117	112	93	89	98	83	1452
geballast, overigens niet geladen schip	7	18	23	18	20	23	19	19	25	12	18	18	12	232
gegevens ontbreken	44	28	55	47	39	37	37	43	39	42	25	23	37	496
Totaal	210	178	274	262	172	229	236	222	210	184	159	158	159	2653

Vaarrichting	stroom	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	Totaal
niet van toe- passing ¹⁾		16	19	32	38	13	13	21	12	21	19	23	14	11	252
Noordzee- Antwerpen	kentering	1	0	1	1	0	1	2	3	0	0	0	0	2	11
	vloed	34	28	44	41	26	38	32	37	28	22	28	28	32	418
	eb	27	21	38	41	26	38	39	28	29	23	23	31	26	390
Antwerpen- Noordzee	kentering	2	2	0	0	0	1	0	5	0	0	2	0	3	15
	vloed	17	17	19	17	17	25	13	30	20	12	17	19	16	239
	eb	37	29	54	32	36	48	41	34	36	23	30	32	26	458
Overige richtingen ²⁾		37	46	44	66	35	35	57	38	45	35	13	15	20	486
Geen gegevens		39	16	42	26	19	30	31	35	31	50	23	19	23	384
Totaal		210	178	274	262	172	229	236	222	210	184	159	158	159	2653

1) Gemeerd, ten anker, vastgevaren e.d.

2) Bij oversteek vaarwater, geen stroom, in- en uitvaren van havens e.d.

Gevaarlijke stoffen volgens IMCO [*] -indeling	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
geen gevaarlijke stoffen	38	34	55	49	38	68	60	51	53	40	47	54	41	628
ontplobbare stoffen	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
samengeperste, vloeibare of opgeloste gassen	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3
ontvlambare vloeistoffen	0	3	3	4	2	3	6	5	4	4	8	7	3	52
gemakkelijk vlam vattende vaste stoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aan broei of zelfontbranding onder- hevige stoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
stoffen die met water of vochtige lucht brandbare gassen afgeven	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
oxyderende stoffen (zuurstofdragers)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
organische peroxyden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
giftige stoffen	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
besmettingsgevaar opleverende stoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
radio-actieve stoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bijtende stoffen	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5	1	9
andere stoffen die gevaar kunnen op- leveren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4
lading onbekend	94	73	117	100	69	77	58	74	63	70	49	50	70	963
Totaal	132	110	175	154	111	149	126	131	123	115	105	117	118	1666

★ IMCO = Inter-Governmental Maritime Consultative Organisation

Toelichting: Per betrokken zeeschip is steeds de belangrijkste gevaarlijke stof als lading genoemd.

Gevaarlijke Stoffen volgens ADNR en VBG indeling [*]	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
geen gevaarlijke stoffen	47	48	53	77	40	50	79	53	48	38	25	26	20	604
ontplobbare stoffen en voorwerpen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
met ontplobbare stoffen geladen voorwerpen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ontvlammingsmiddelen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
samengeperste, vloeibare of opgeloste gassen	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	5
stoffen die met water brandbare gas- sen ontwikkelen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
voor zelfontbranding vatbare stoffen	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
brandbare vloeistoffen	7	3	7	5	5	11	9	9	11	7	13	7	9	103
brandbare vaste stoffen	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
stoffen die de verbranding bevorderen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
giftige stoffen	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
radio-actieve stoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bijtende stoffen	0	0	1	2	0	1	2	2	2	0	1	0	0	11
walgingwekkende of besmettingsgevaar opleverende stoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
organische peroxyden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
andere stoffen die gevaar kunnen op- leveren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lading onbekend	22	16	32	23	16	16	16	22	23	20	13	7	7	233
Totaal	78	66	97	107	61	78	108	88	86	65	52	39	36	961

^{*}ADNR = Accord européén relatif aux transports des marchandises Dangereuses par voie de Navigation sur le Rhin

VBG = Vervoer over de Binnenwateren van Gevaarlijke stoffen

Toelichting: Per betrokken binnenschip is steeds alleen de belangrijkste gevaarlijke stof als lading genoemd.

RIJKSWATERSTAAT

DIENT VERKEERSKUNDE

HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Binnenschepen betrokken bij ongevallen
geladen met gevaarlijke stoffen

nota nr: S 77.42

tabel nr: 8

datum :

Loodsaanwijzing	jaar													Tot.
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
niet onder loodsaanwijzing (ook voor ankerliggers met loods aan boord)	78	66	93	119	63	81	110	87	89	71	70	48	45	1020
aanwijzing van Rijksloods	103	94	148	117	94	131	91	108	100	92	75	97	87	1337
aanwijzing van partikuliere loods	1	4	4	5	4	2	6	5	3	0	0	1	0	35
loodsbrevet	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
onder loodsaanwijzing, gegevens betreffende de loods ontbreken	1	0	0	0	1	0	14	6	9	11	6	6	18	72
gegevens ontbreken	27	14	28	21	10	15	14	16	9	10	8	6	9	187
Totaal	210	178	274	262	172	229	236	222	210	184	159	158	159	2653

maand	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
januari	25	18	33	30	24	22	15	25	18	16	14	17	14	271
februari	15	11	20	11	10	14	18	10	13	8	10	6	20	166
maart	20	8	20	17	14	13	11	8	24	8	4	11	9	167
april	7	5	9	13	12	14	20	13	7	20	9	7	9	145
mei	16	4	12	9	11	12	9	9	4	12	2	8	5	113
juni	6	3	12	15	6	8	14	13	13	4	7	11	7	119
juli	5	6	6	9	11	8	9	10	6	6	7	7	0	90
augustus	6	13	12	13	6	10	17	13	15	9	15	14	8	151
september	12	7	14	7	13	7	11	16	10	6	9	2	9	123
oktober	12	11	17	17	9	14	12	18	10	10	10	9	9	158
november	7	16	27	13	3	16	14	14	16	15	8	12	18	179
december	20	20	23	24	9	28	24	15	12	16	22	12	15	240
Totaal	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

Zicht in meters	jaren													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
0 - 50	3	5	2	5	3	1	7	3	1	4	1	5	6	46
50 - 100	5	6	8	7	3	3	4	1	2	2	3	2	8	54
100 - 200	5	9	24	23	28	39	33	23	25	21	21	10	11	272
200 - 300	4	1	8	1	0	4	2	0	0	0	0	0	0	20
300 - 450	4	2	2	5	2	3	1	3	0	0	0	1	0	23
450 - 600	4	2	7	5	3	1	0	3	1	3	0	3	7	39
600 - 750	2	0	0	2	0	1	0	3	0	0	1	0	1	10
750 - 1000	6	1	7	7	10	7	8	3	6	1	1	8	4	69
1000 - 1500	1	2	5	6	2	6	1	1	1	2	2	1	4	34
1500 en meer	96	79	116	100	60	90	96	97	93	81	79	78	63	1128
onbekend	21	15	26	17	17	11	22	27	19	16	9	8	19	227
Totaal	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

dag	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
maandag	19	21	26	24	13	18	21	10	15	18	13	8	12	218
dinsdag	22	10	28	16	22	16	23	25	20	15	23	9	14	243
woensdag	23	25	30	24	26	28	30	26	20	23	18	25	19	317
donderdag	17	20	37	34	18	33	24	35	32	23	12	25	20	330
vrijdag	19	15	31	28	15	35	22	25	19	23	24	17	25	298
zaterdag	31	21	31	34	20	22	35	26	31	18	17	21	20	327
zondag	20	10	22	18	14	14	19	17	11	10	10	11	13	189
Totaal	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

RIJSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Aantal ongevallen verdeeld over
de uren van de dag

nota nr: 5 77.42
tabel nr: 13
datum :

uur	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
0 - 1	3	6	10	1	3	5	6	7	6	5	6	1	1	60
1 - 2	6	3	11	14	3	7	8	8	5	7	3	6	2	83
2 - 3	7	7	9	6	5	4	7	7	11	1	8	2	8	82
3 - 4	3	4	8	9	7	17	3	5	9	5	5	4	6	85
4 - 5	6	5	6	6	5	3	11	5	2	8	5	8	2	72
5 - 6	13	5	14	6	5	3	5	4	6	4	1	10	5	81
6 - 7	8	6	14	4	1	7	6	4	6	5	6	5	6	78
7 - 8	5	12	8	7	7	13	14	6	8	9	2	10	10	111
8 - 9	5	7	11	8	11	8	6	9	6	2	3	4	5	85
9 - 10	4	7	8	7	7	6	9	10	6	5	4	1	3	77
10 - 11	9	4	5	9	6	2	5	5	6	7	5	4	5	72
11 - 12	8	5	5	5	4	6	6	10	9	5	6	8	5	82
12 - 13	7	3	4	4	3	1	13	5	5	4	6	2	2	59
13 - 14	1	3	4	7	6	7	10	3	11	5	4	3	4	68
14 - 15	6	3	7	13	4	6	4	5	2	1	3	1	3	58
15 - 16	5	6	7	7	4	3	6	6	3	7	3	5	2	64
16 - 17	7	1	1	7	5	7	6	4	7	5	6	4	4	64
17 - 18	4	3	12	4	2	8	6	8	0	1	7	2	5	62
18 - 19	3	5	8	10	1	9	11	7	2	5	2	3	4	70
19 - 20	3	4	9	14	3	3	3	6	8	7	7	7	3	77
20 - 21	8	2	4	6	3	8	6	7	5	11	4	6	5	75
21 - 22	4	3	7	4	8	5	6	7	6	1	5	5	6	67
22 - 23	6	4	7	5	6	11	2	4	5	3	4	5	4	66
23 - 24	4	3	7	1	4	8	1	5	4	3	4	4	2	50
onbekend	16	11	19	14	15	9	14	17	10	14	8	6	21	174
Totaal	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

Vaartechnische omstandigheden	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
niet van belang	55	39	77	55	46	71	63	55	64	64	60	48	61	758
in- of uitvaren havens★)	18	32	32	45	20	24	31	36	24	13	9	13	14	311
opdraaien, kop voor nemen	0	2	3	0	2	4	2	2	1	4	1	1	1	23
oplopen, voorbij- lopen, langsvaren	9	3	13	8	6	13	9	12	19	18	17	10	10	147
ontmoeten	16	9	7	10	7	14	9	15	12	9	9	15	9	141
kombinatie van voorbij- lopen en ontmoeten	1	0	1	1	0	3	0	1	1	0	0	2	0	10
plotselinge (onverwachte) koerswijziging	4	1	1	0	1	0	0	0	3	0	1	1	0	12
verkeerde wal varen inkl. oversteken tot dat doel	0	0	0	1	1	0	2	1	0	0	1	0	1	7
manoeuvreren (gaande houden, afmeren, ontmeren, ankeren)	33	26	39	36	31	28	41	23	21	19	17	19	21	354
onbekend	15	10	32	22	14	9	17	19	3	3	2	7	6	159
Totaal	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

Toelichting: Per ongeval is steeds de belangrijkste vaartechnische omstandigheid genoemd, die het ongeval (mede) veroorzaakt heeft.

★) hieronder ook begrepen: vaarwater kruisen, in- of uitvoegen op splitsingspunten, bij vertakkingen enz.

Menselijke factoren	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
menselijke factoren niet aanwijsbaar	37	29	46	36	21	31	29	34	35	25	28	30	20	401
beoordelingsfout t.a.v. verkeerssituatie	25	40	46	39	22	32	32	30	27	22	14	13	15	357
beoordelingsfout t.a.v. manoeuvreeigenschappen	5	6	8	11	5	18	18	16	19	17	12	20	16	171
misverstand	3	2	3	4	4	2	3	7	2	1	5	3	3	42
onoplettendheid	38	26	43	35	36	33	34	22	23	27	24	20	23	384
onbekendheid met het vaarwater	1	1	3	1	2	2	5	6	2	0	5	2	1	31
onbekwaamheid (door ge- bruik van alcohol, medicijnen)	1	0	1	2	1	4	4	4	4	5	4	4	3	37
onjuist gebruik van navigatie- hulpmiddelen (radar, marifoon)	3	3	11	11	10	15	18	16	14	15	7	12	20	155
onjuiste oriëntatie	10	4	9	15	11	17	10	2	9	4	7	4	4	106
onbekend	28	11	35	24	16	12	21	27	13	14	11	8	18	238
Totaal	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

Toelichting: Per ongeval is steeds alleen de belangrijkste menselijke faktor genoemd,
die het ongeval (mede) veroorzaakt heeft.

Tekortkomingen schip en/of lading	jaar													Tot.
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
niet van belang	104	84	136	129	88	116	130	111	101	89	77	75	77	1317
technisch defekt	21	19	33	22	17	24	17	18	23	19	21	18	20	272
onvoldoende uitrusting	5	2	1	0	3	5	2	3	0	3	5	7	4	40
onvoldoende uitzicht	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	4
onvoldoende afdichting	0	0	0	1	1	0	1	3	1	0	0	2	1	10
overbelading	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
foutieve belading	0	0	2	0	0	0	0	1	2	1	0	1	0	7
brand	1	1	0	0	0	1	0	4	0	2	0	2	0	11
explosie	0	1	0	0	0	0	3	0	0	1	1	1	0	7
onbekend	19	15	32	25	19	19	21	24	21	15	12	10	21	253
Totaal	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

Toelichting: Per ongeval is steeds alleen de belangrijkste tekortkoming van het schip en/of lading genoemd, die het ongeval (mede) veroorzaakt heeft.

Uitwendige omstandigheden	jaar													Tot.
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
niet van belang	80	56	76	74	46	68	73	73	59	56	45	50	42	798
slecht zicht	28	27	55	42	41	59	46	32	23	27	17	17	29	443
wind	10	6	7	8	8	5	12	10	24	3	12	11	13	129
golfslag	2	1	2	1	2	2	3	2	4	8	7	6	4	44
stroom	5	18	26	17	13	16	16	21	22	19	17	22	13	225
ijsgang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
onvoldoende uitzicht	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
onbekende wijzigingen aan de vaarweg	2	0	3	8	0	2	2	1	0	0	0	0	0	18
zuiging	1	0	1	4	1	3	3	4	4	1	5	2	0	29
onbekend	22	13	32	23	17	11	19	21	12	16	14	8	22	230
Totaal	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

Toelichting: Per ongeval is steeds alleen de belangrijkste uitwendige omstandigheid genoemd, die het ongeval (mede) veroorzaakt heeft.

Aard van het ongeval	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
<u>Aanvaring:</u>														
met assisterend vaartuig	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
met varend schip	32	36	40	44	33	38	35	37	42	25	18	21	20	421
met gemeerd-geankerd vtg.	5	5	10	17	5	4	7	11	9	9	9	8	7	106
met vast objekt	2	6	2	5	1	3	4	2	2	6	1	1	2	37
met drijvend objekt	28	19	42	29	25	21	25	28	27	24	26	19	37	350
aan de grond lopen	65	40	93	74	54	88	90	67	51	48	46	54	49	819
lekragen, vervullen, ¹⁾ breken	2	1	0	2	2	2	2	6	5	3	2	2	1	30
brand, explosie	1	2	0	0	0	1	4	3	0	3	1	2	0	17
breken ankerketting	6	11	9	6	6	5	1	3	3	3	6	4	3	66
zuiging	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
andere aard + onbekend	10	2	8	1	2	3	6	6	9	9	8	5	4	73
Totaal	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

Toelichting: Per ongeval is steeds de belangrijkste aard van het ongeval genoemd

¹⁾ vervullen = vollopen met water, zinken tot gevolg hebbende.

Persoonlijk letsel	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
aantal doden	3	1	8	0	8	0	0	1	5	3	9	5	0	43
aantal vermisten	2	1	2	0	1	1	1	1	2	0	1	2	1	14
aantal gewonden	1	1	3	0	2	1	5	5	2	8	4	1	1	34
totaal	6	3	13	0	11	2	6	7	9	11	14	8	2	91
Totaal aantal ongevallen	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

RIJSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Persoonlijk letsel

nota nr: S 77.42
tabel nr: 19
datum :

Schade aan schip en/of lading	jaar													Tot.
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
geen of niet noemenswaardige schade	82	49	76	46	51	42	42	42	54	51	40	41	59	675
gezonken schip of schepen	6	6	3	1	5	2	1	4	3	4	2	4	3	44
zware scheepsschade, event. met ge- vaar voor zinken, breken, kapseizen e.d.	12	10	20	13	8	18	17	15	16	13	14	8	7	171
brand, explosie	1	1	0	0	0	1	3	4	0	2	1	1	0	14
zware ladingsschade	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
zware schade aan schip en lading	0	1	0	2	1	0	1	1	0	0	0	5	1	12
schade van enige betekenis	27	41	87	77	52	89	82	65	67	50	49	47	49	782
onbekend	23	14	19	39	11	14	28	31	8	10	11	10	4	222
Totaal	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

Toelichting: Per ongeval is steeds alleen de belangrijkste schade aan schip en/of lading genoemd, die door het ongeval werd veroorzaakt.

Schade aan vaarweg en/of vaart	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
geen schade	119	91	146	142	94	135	133	116	107	90	80	86	79	1418
schade aan kunstwerk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
schade aan oeverkonstruktie	3	4	6	1	3	2	3	5	3	3	5	5	4	47
schade aan vaarwegmarkering	26	19	41	22	26	21	25	30	28	30	27	18	37	350
schade aan drijvende objekten (w.o. ook gemeerd liggende schepen)	0	3	1	1	0	1	3	1	1	0	0	1	0	12
stremming of beperking van de vaart	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	1	0	6
schade aan vaarweg met stremming of beperking van de vaart	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	4
overige schade + onbekend	3	5	10	12	5	5	10	11	9	5	2	4	1	82
Totaal	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

Toelichting:

Per ongeval is steeds alleen de belangrijkste schade aan vaarweg en/of vaart genoemd, die door het ongeval werd veroorzaakt.

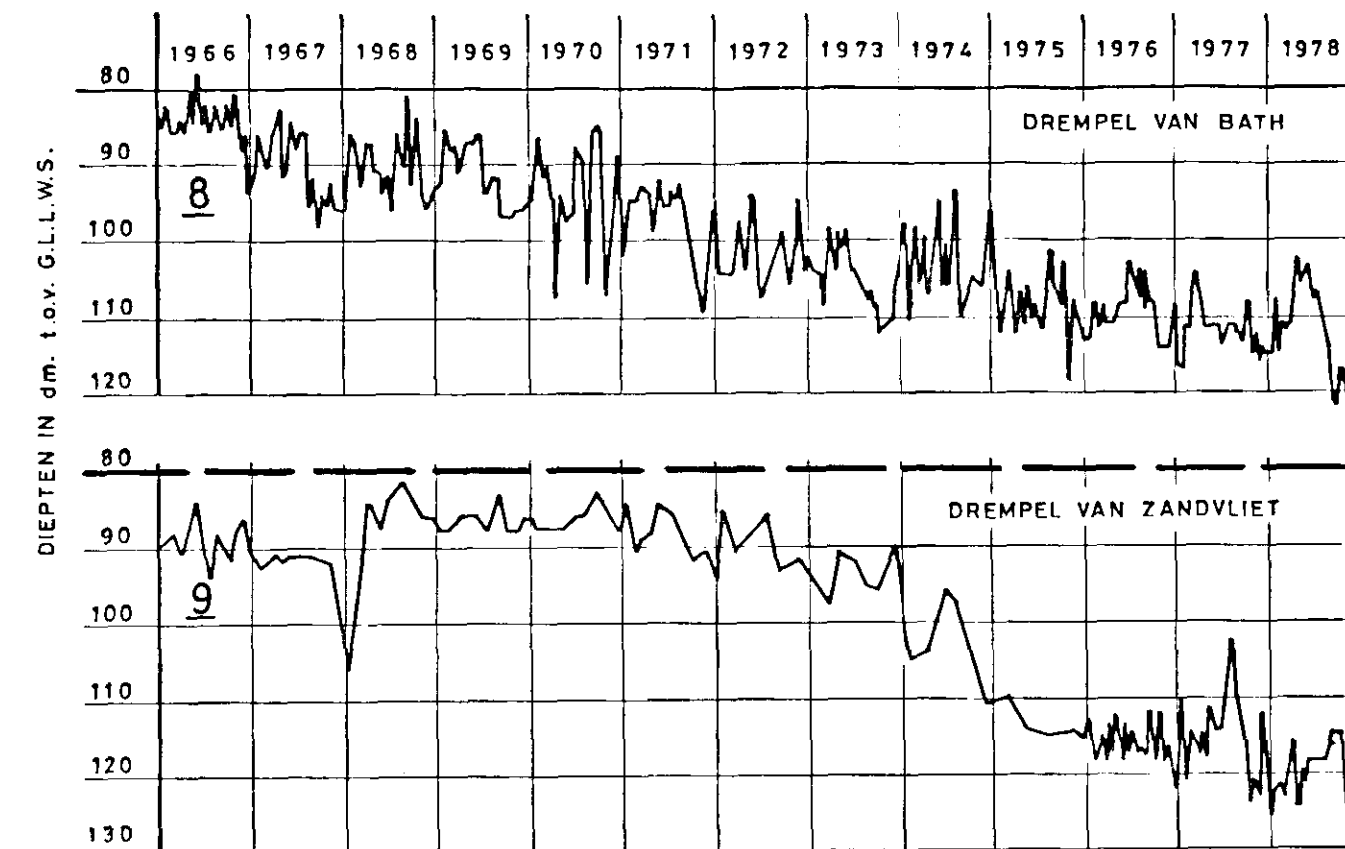
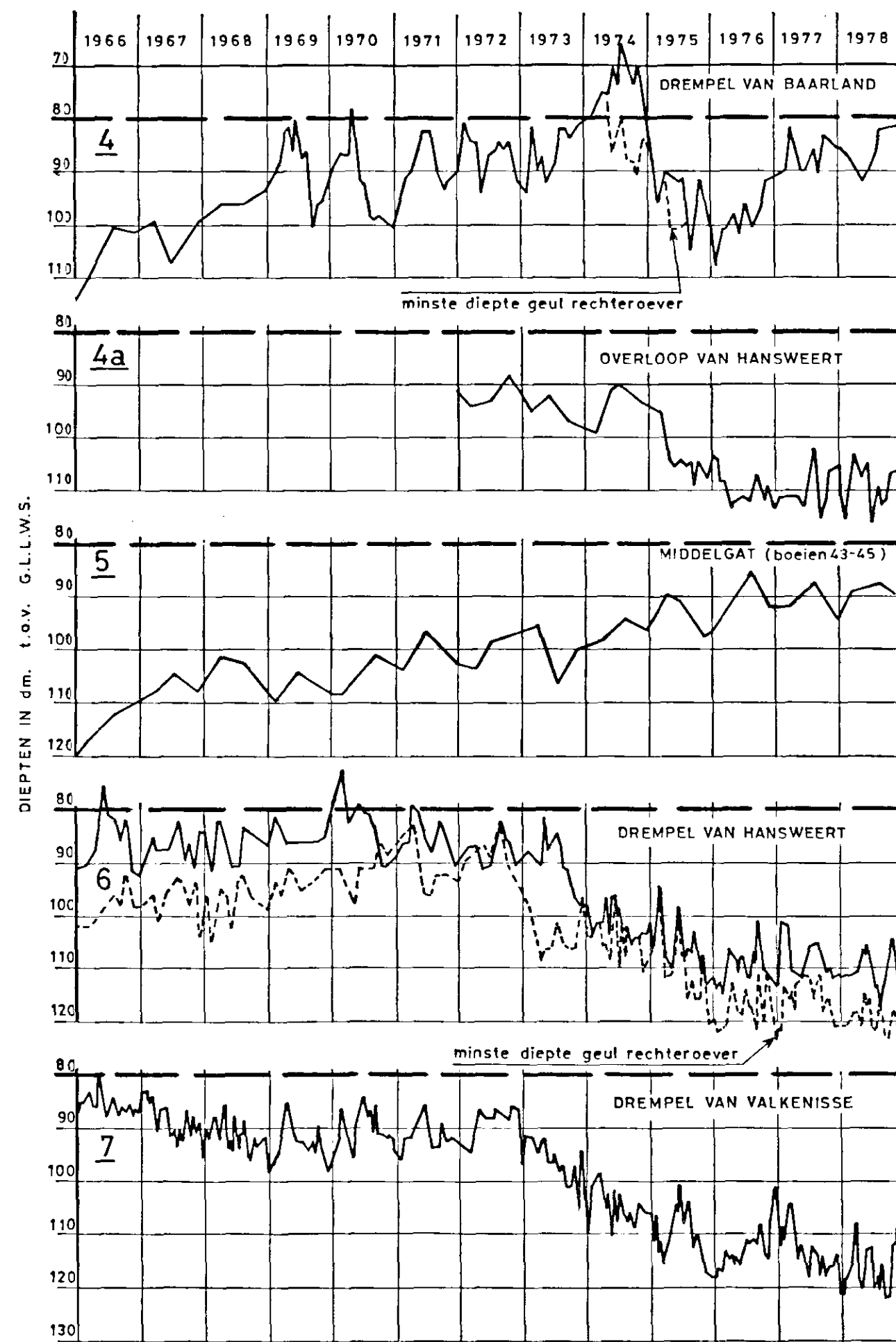
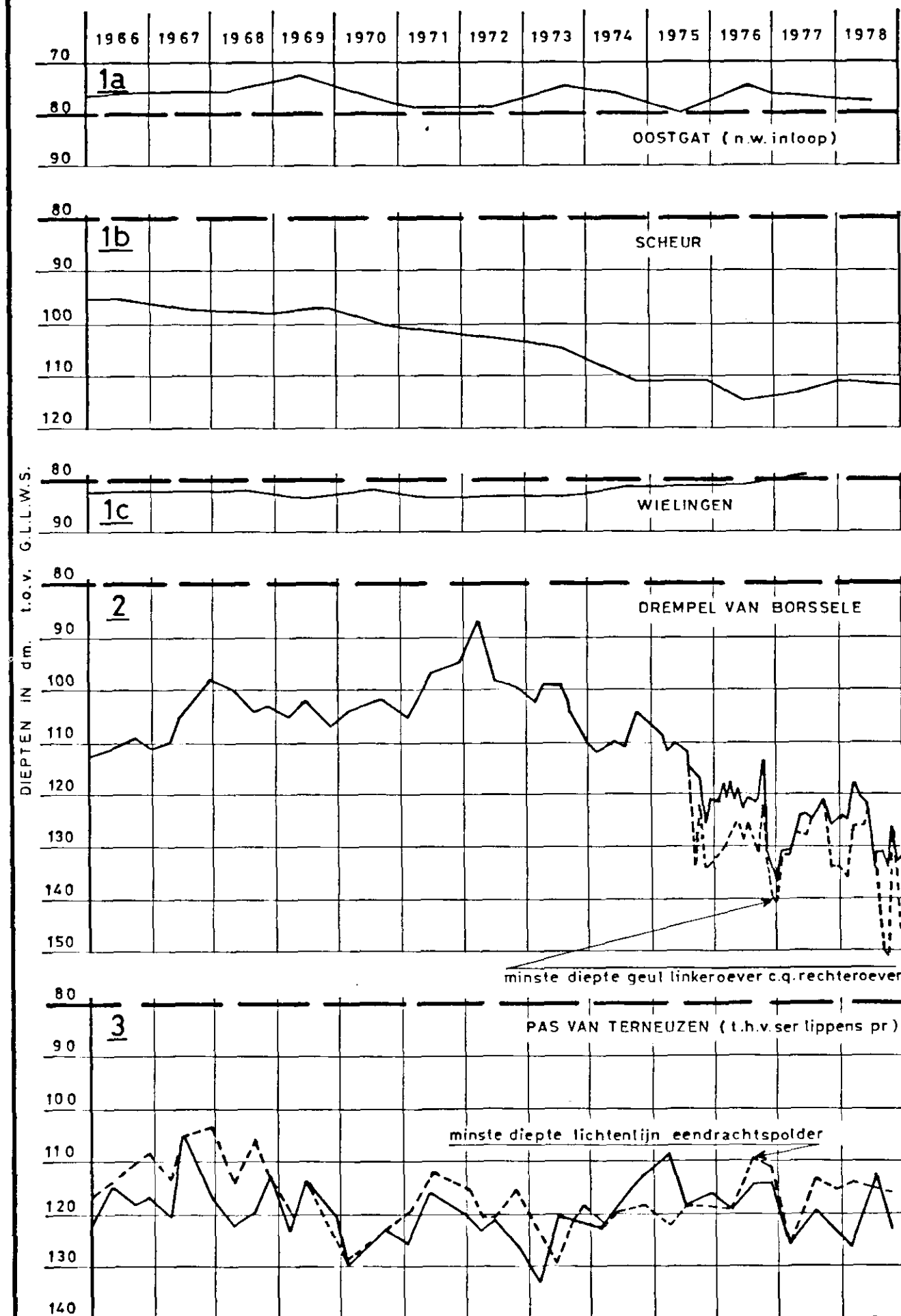
Schade aan milieu	jaar													Totaal
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
geen schade	144	117	199	171	126	164	171	144	142	129	108	105	120	1840
<u>waterverontreiniging:</u>														
door minerale olieprodukten	0	1	1	4	0	1	2	2	5	1	6	3	1	27
door plantaardige of dierlijke vetten, oliën e.d.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
door giftige chemicaliën	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
door niet giftige chemicaliën	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
door zwevende of oplosbare vaste stoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
luchtverontreiniging door giftige gassen	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
overige schade + onbekend	7	4	5	3	1	1	1	16	1	0	3	6	1	49
Totaal	151	122	205	178	128	166	174	164	148	130	117	116	123	1922

Toelichting: Per ongeval is steeds alleen de belangrijkste milieu-schade genoemd, die door het ongeval werd veroorzaakt.

Aard van het ongeval	ZEEVAART ¹⁾		BINNENVAART ¹⁾		REKREATIEVAART ¹⁾		TOTAAL	
	alle ongevallen	zware ²⁾ ongevallen	alle ongevallen	zware ongevallen	alle ongevallen	zware ongevallen	alle ongevallen	zware ongevallen
Aanvaring tus- sen schepen	264	89	250	76	4	2	422	132
Aanvaring met ten anker liggers	93	13	33	11	1	1	106	18
Aanvaring met vast objekt	29	1	7	2	1	-	37	3
Aanvaring met drijvend ob- jekt	219	2	93	1	-	-	350	3
Aan de grond lopen	581	9	239	36	12	1	819	46
Lekraken, breken, ver- vullen	12	11	27	22	2	1	30	24
Brand, explo- sie	4	4	9	8	4	4	17	16
Breken anker- ketting, zui- ging	67	-	2	-	1	-	70	-
Overige onge- vallen	57	-	50	1	-	-	71	1
TOTAAL	1326	129	710	157	26	9	1922	243

1) Alle ongevallen waarbij een vaartuig uit de betreffende categorie was betrokken

2) Zware ongevallen, zie definitie par. 3.4



BRON: Rijkswaterstaat Dir. Waterhuishouding en Waterbeweging
 Studiedienst Vlissingen
 Overgenomen uit tekeningen nr. 74.725 en 78.570

OVERZICHT HOOGTELIKKING DREMPELS WESTERSCHELDE

RIJKSWATERSTAAT
 DIENST VERKEERSKUNDE
 HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

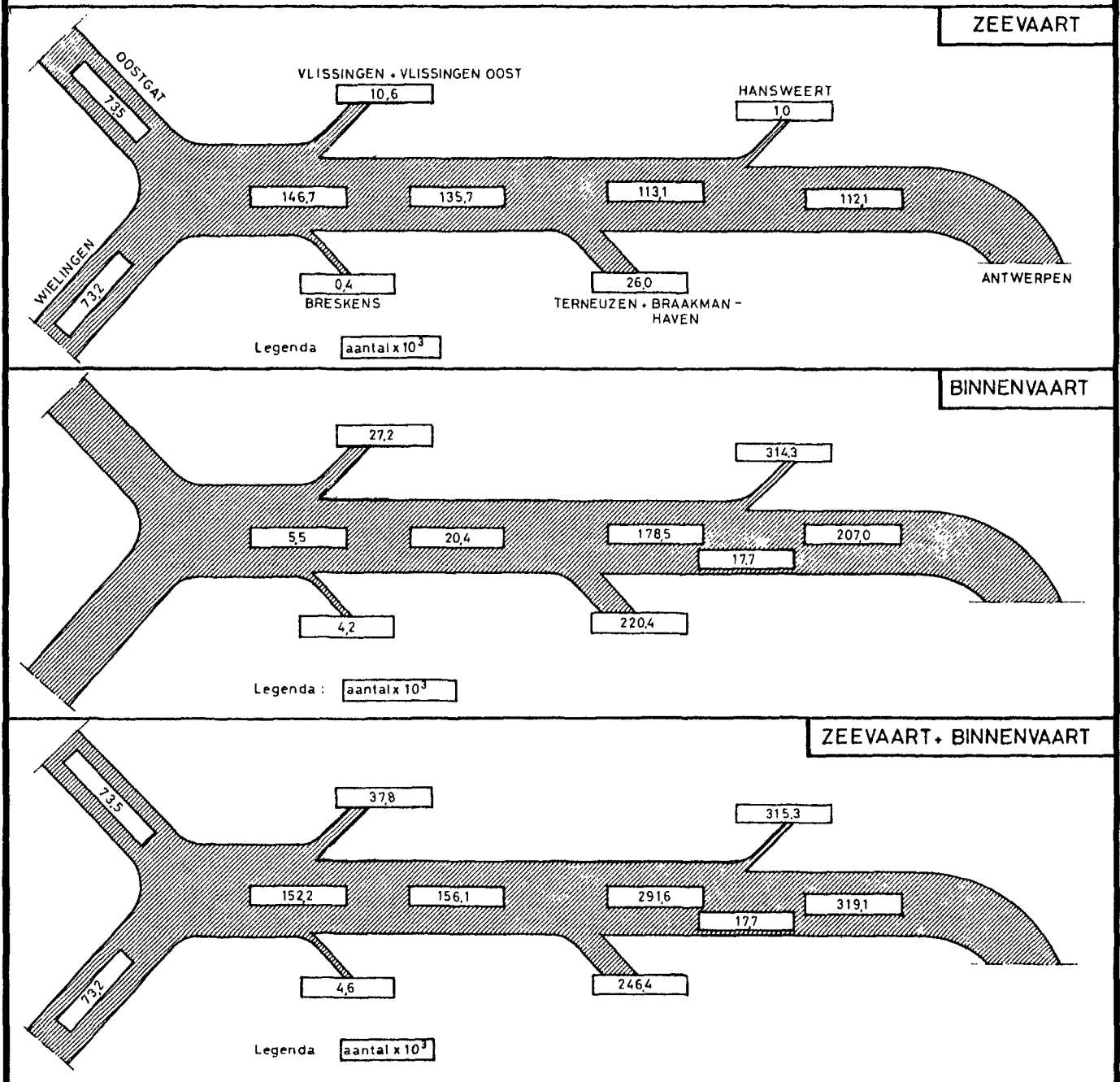
SCHAAL:

get. 7-8-80
 gez.
 g.m.

Nr. S. 77.42

Fig. 2

Periode 1967 t/m 1969



N. B. De jaarlijkse intensiteiten zijn ongeveer gelijk aan $\frac{1}{3}$ van de bovenstaande getallen.

OVERZICHT VAN DE VERKEERSINTENSITEITEN VOOR
ZEEVAART EN BINNENVAART OP DE WESTERSCHELDE
IN DE PERIODE 1967 T/M 1969

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 3

SCHAAL:

get.

gez.

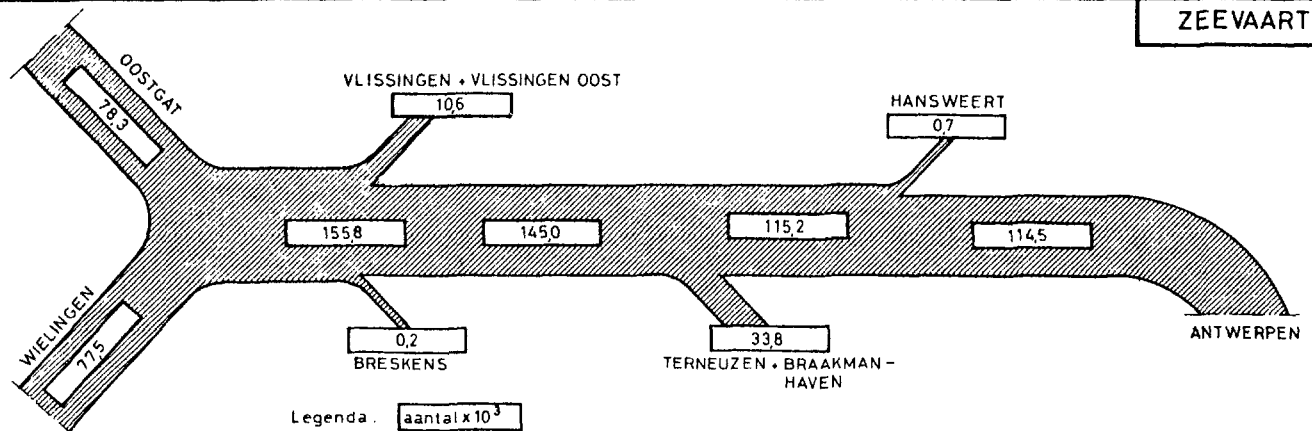
4-980

g.m.

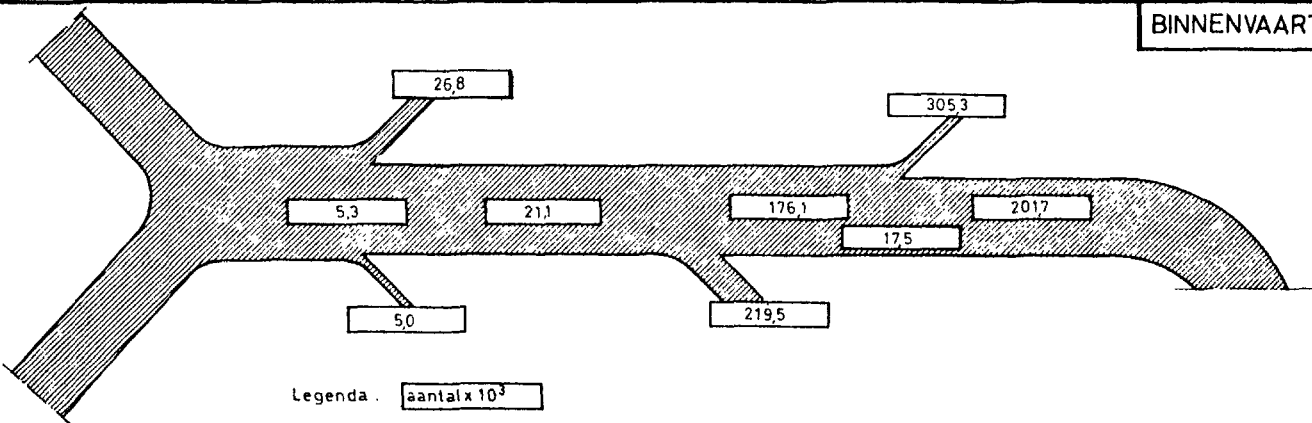
Nr. S.77.42

Periode 1970 t/m 1972

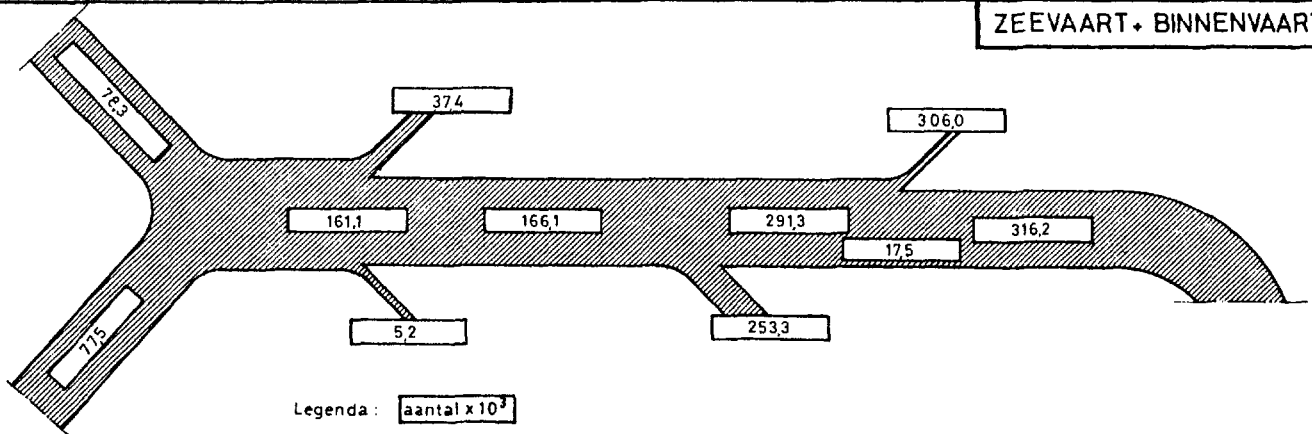
ZEEVAART



BINNENVAART



ZEEVAART + BINNENVAART



N.B. De jaarlijkse intensiteiten zijn ongeveer gelijk aan $\frac{1}{3}$ van bovenstaande getallen.

OVERZICHT VAN DE VERKEERSINTENSITEITEN VOOR
ZEEVAART EN BINNENVAART OP DE WESTERSCHELDE
IN DE PERIODE 1970 T / M 1972

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 4

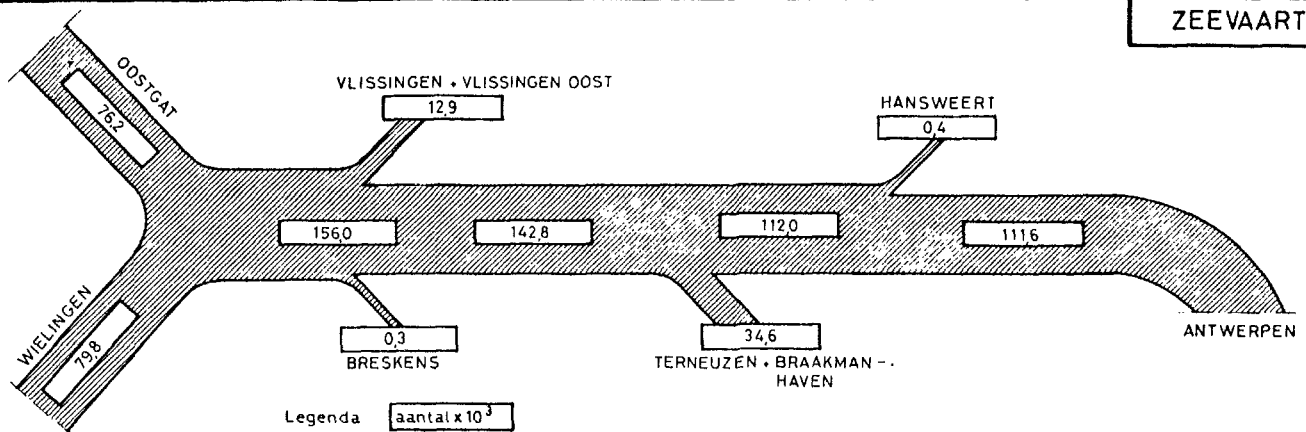
SCHAAL:

get.	gez.
4-9-80	
g.m.	

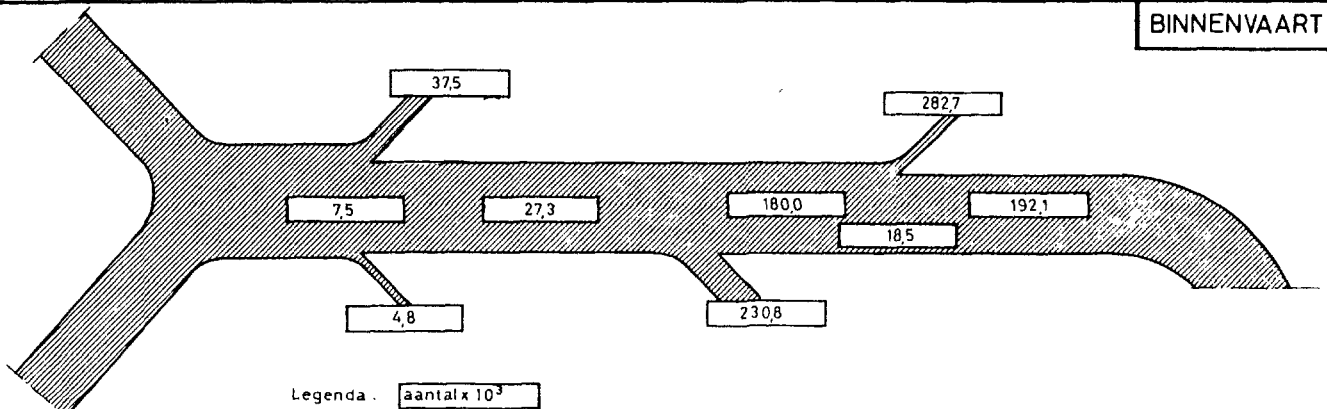
Nr. S.77.42

Periode 1973 t/m 1975

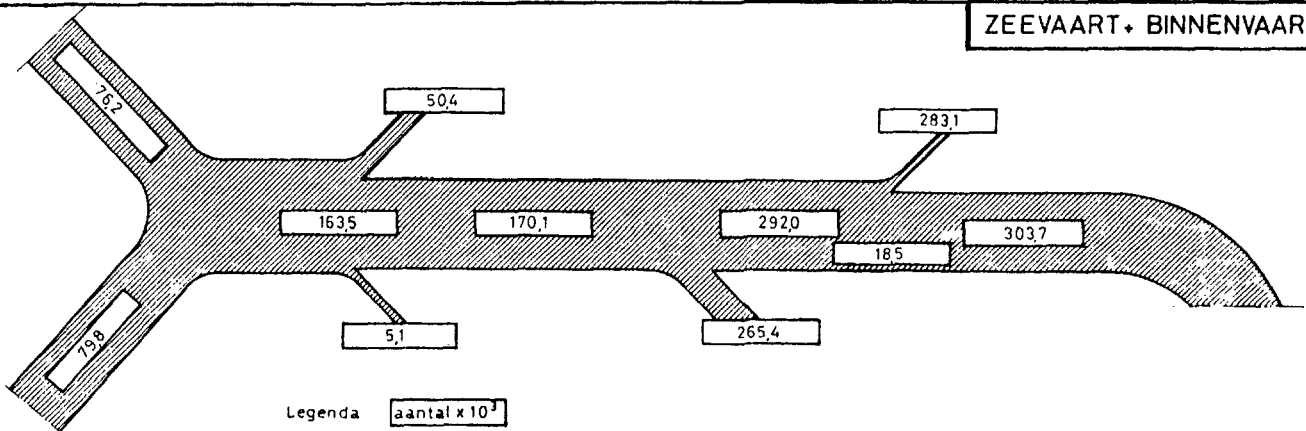
ZEEVAART



BINNENVAART



ZEEVAART + BINNENVAART



N.B. De jaarlijkse intensiteiten zijn ongeveer gelijk aan $\frac{1}{3}$ van bovenstaande getallen.

OVERZICHT VAN DE VERKEERSINTENSITEITEN VOOR
ZEEVAART EN BINNENVAART OP DE WESTERSCHELDE
IN DE PERIODE 1973 T/M 1975

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

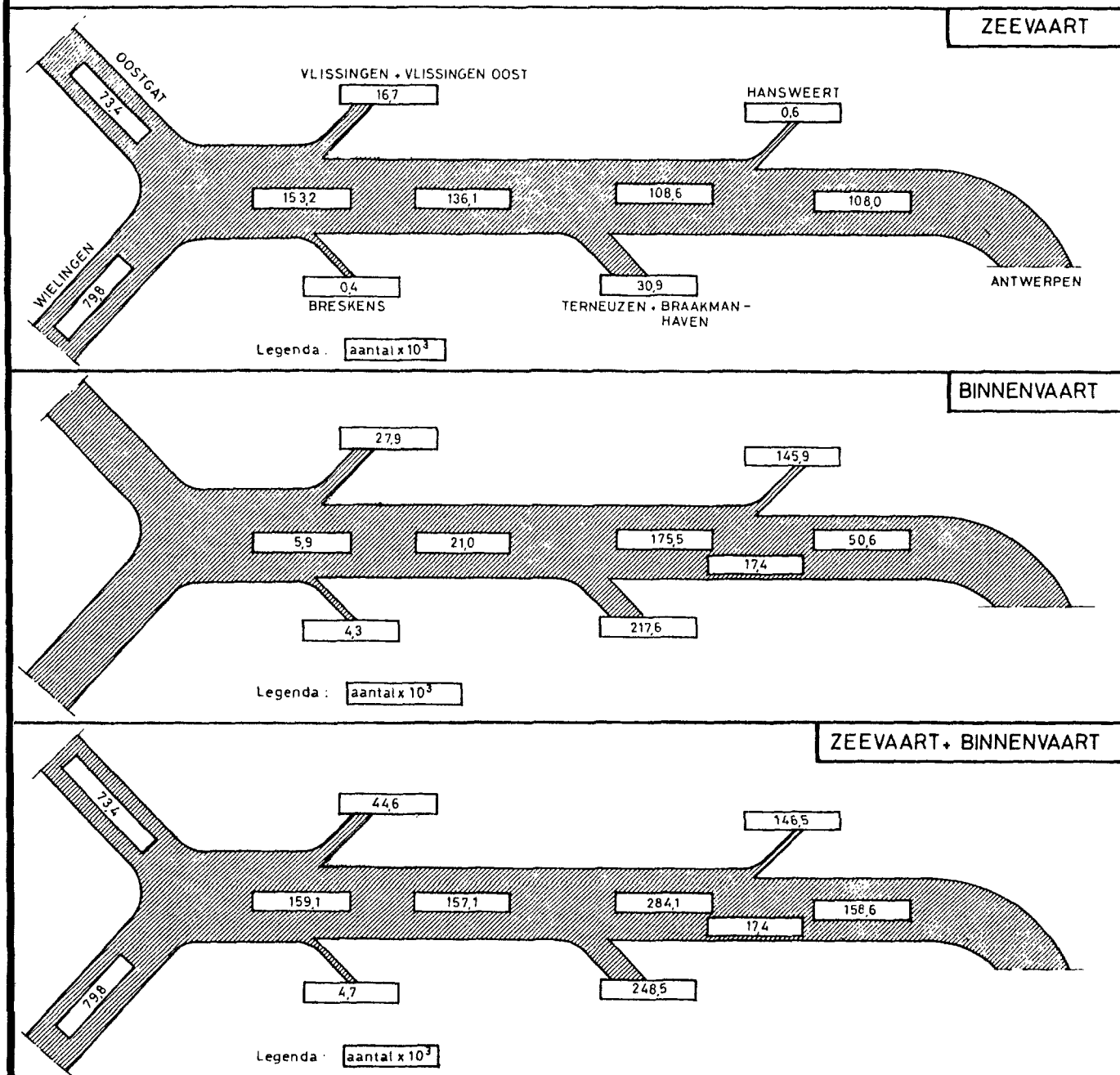
Fig. 5

SCHAAL:

get.
4-9-80
g.m.

Nr. S.77.42

Periode 1976 t /m 1978



N.B. De jaarlijkse intensiteiten zijn ongeveer gelijk aan 1/3 van bovenstaande getallen.

OVERZICHT VAN DE VERKEERSINTENSITEITEN VOOR
ZEEVAART EN BINNENVAART OP DE WESTERSCHELDE
IN DE PERIODE 1976 T/M 1978

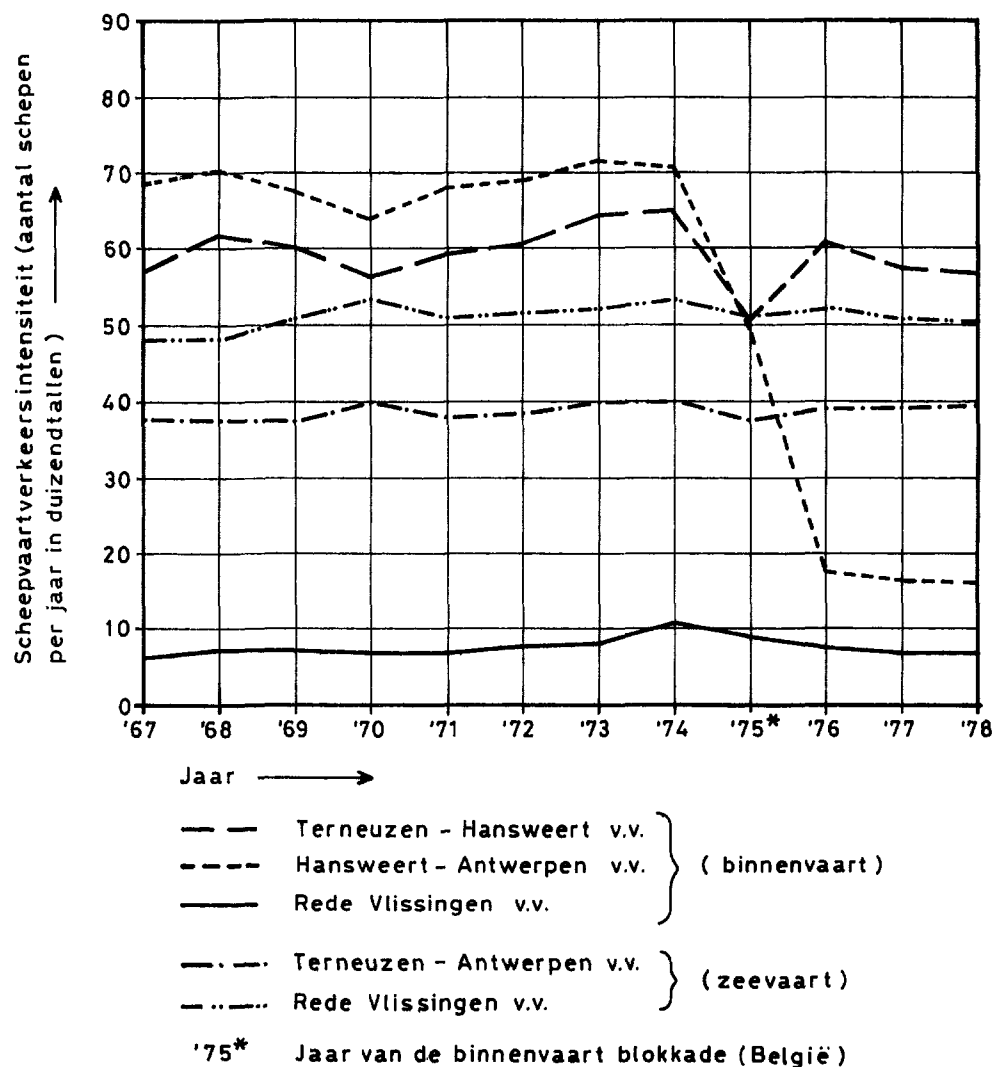
RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 6

SCHAAL:

get.	gez.
4-9-80	
g.m.	

Nr. S.77.42



SCHEEPVAARTINTENSITEITEN OP EEN AANTAL TRAJEKTEN
OP DE WESTERSCHELDE (PERIODE 1967 T/M 1978)
VOOR ZEEVAART EN BINNENVAART

Fig. 7

SCHAAL:

get.

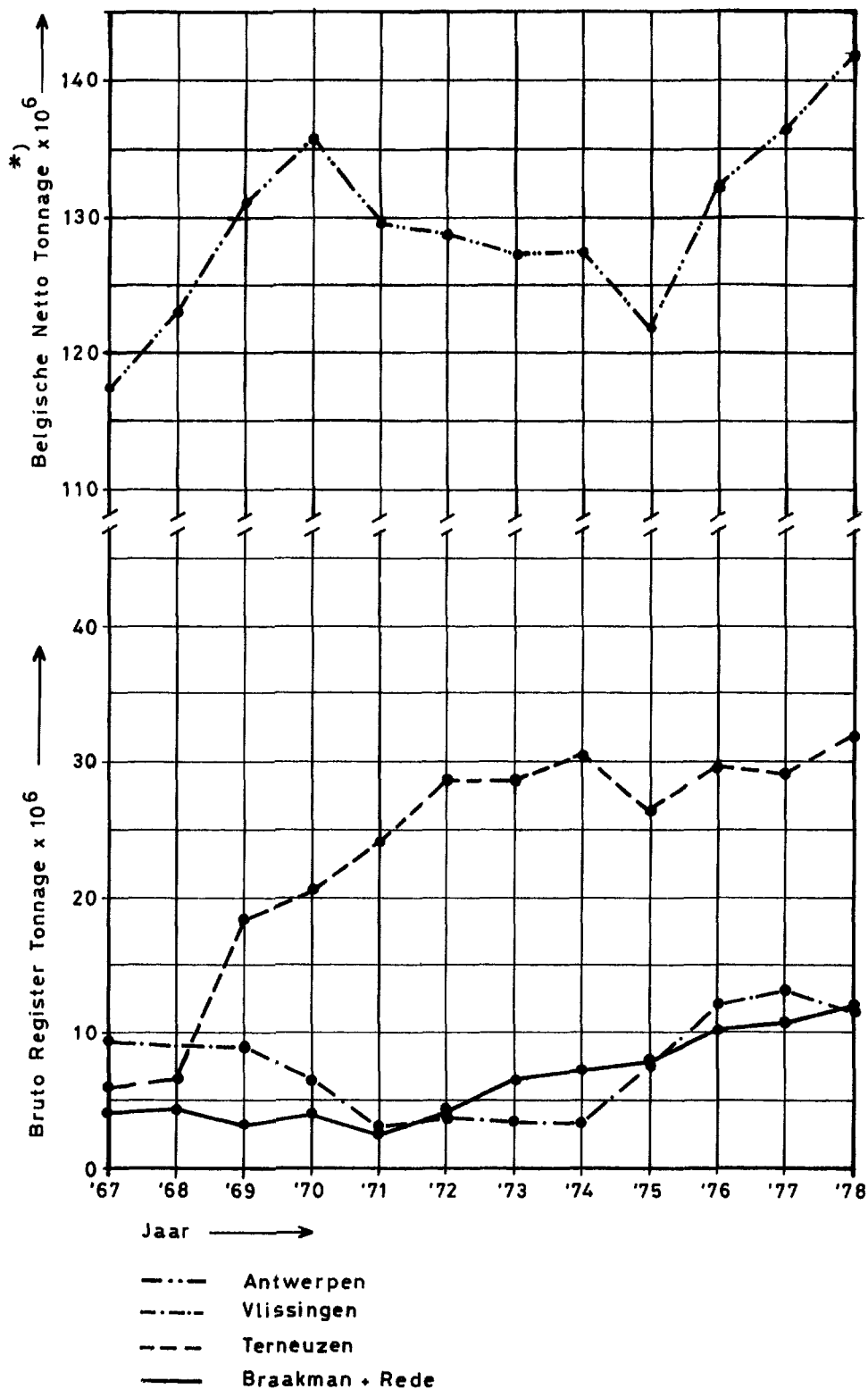
gez.

1.980

g.m.

Nr. S.77.42

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART



*) Opm.: Belgische Netto Ton is ongeveer 0,8 Netto Register Ton omrekening in BRT was niet direkt mogelijk.

ONTWIKKELING VAN HET TONNAGE VAN DE ZEEVAART

Fig. 8

SCHAAL:

get.

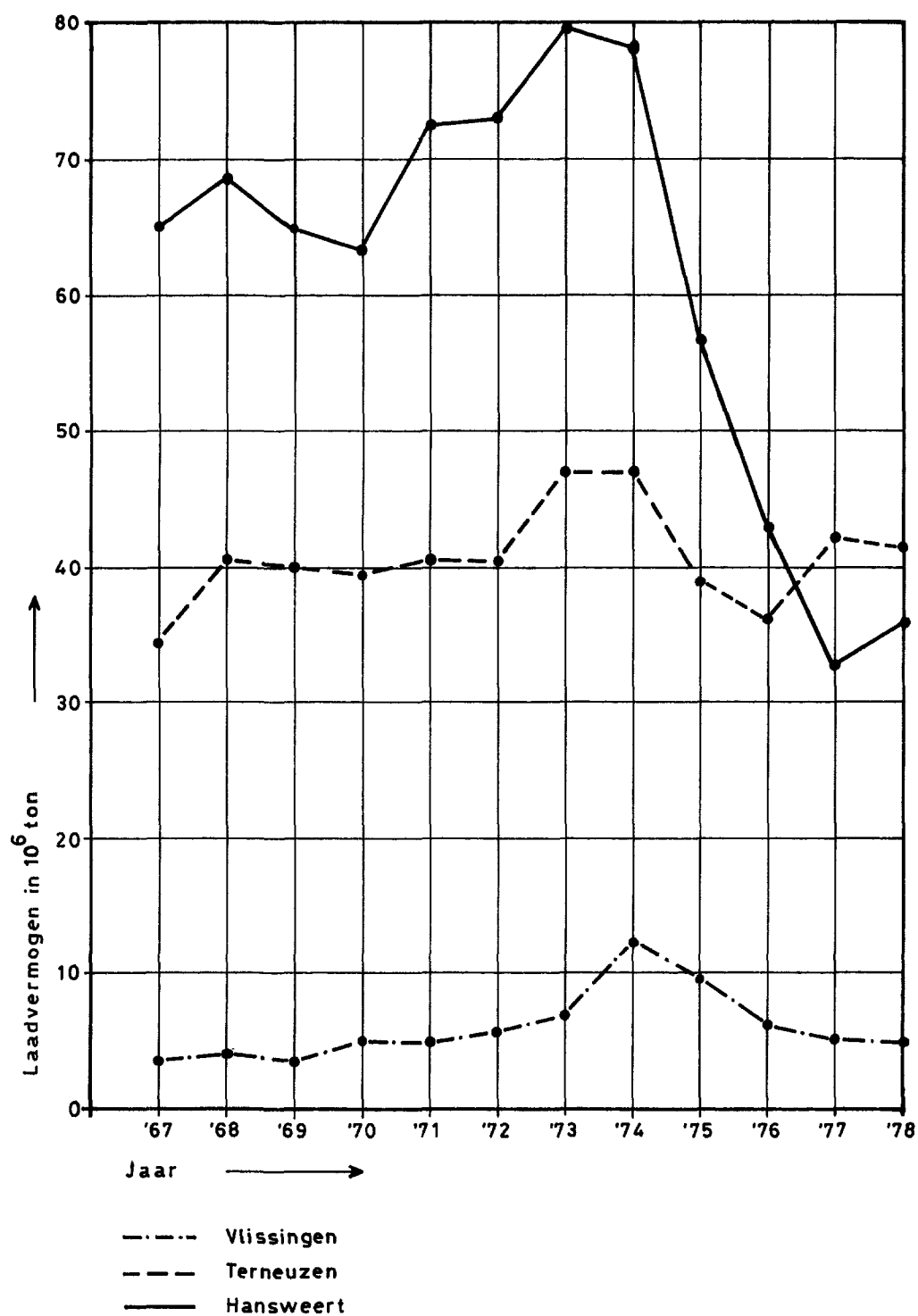
gez.

2.9.80

g.m.

Nr. S.77.42

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART



ONTWIKKELING VAN HET LAADVERMOGEN VAN DE BINNENVAART

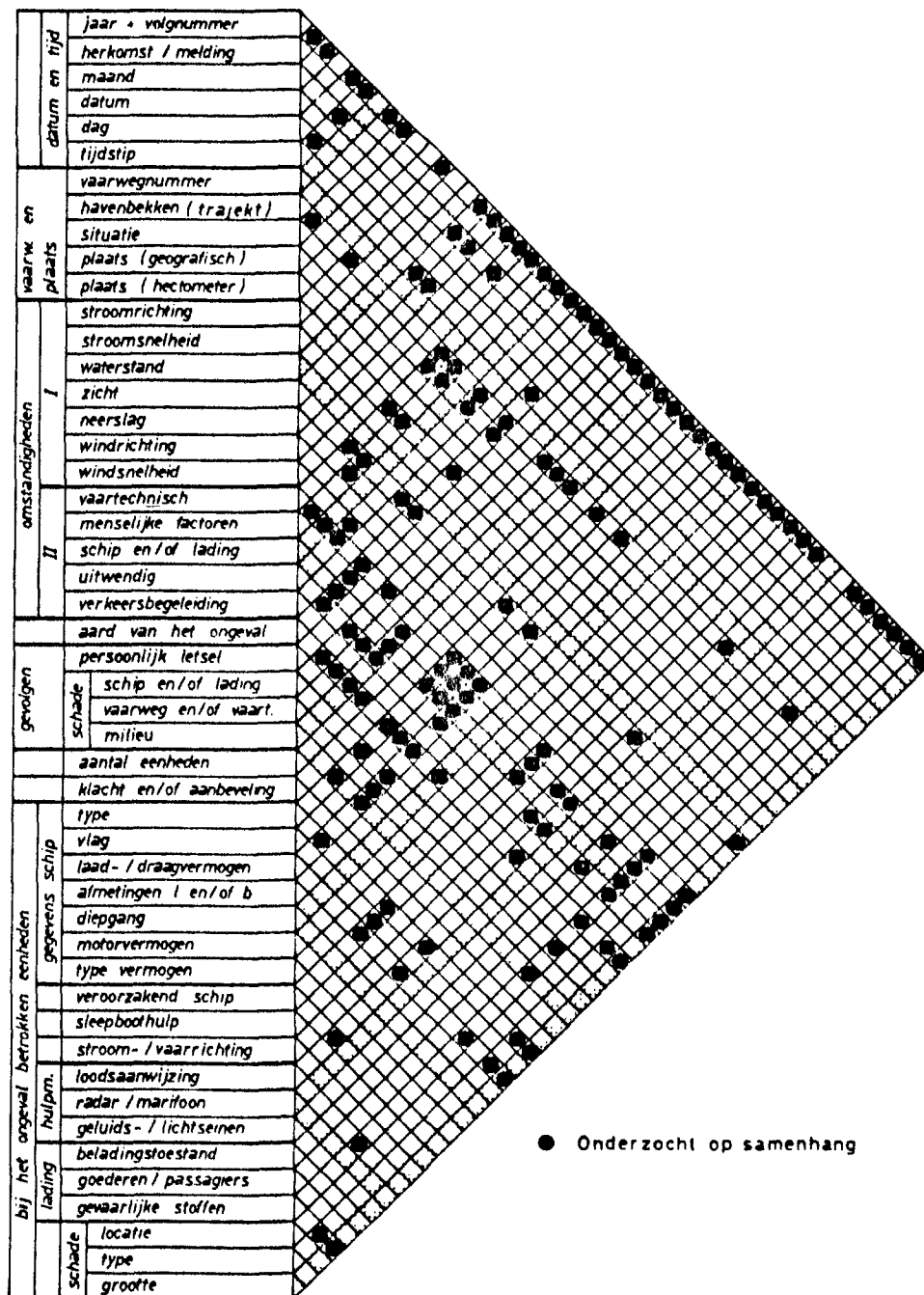
Fig. 9

SCHAAL:

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

get.	gez.
1:9'80	
g.m.	

Nr. S.77.42



RELATIE - DIAGRAM

Fig. 10

SCHAAL:

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

get.

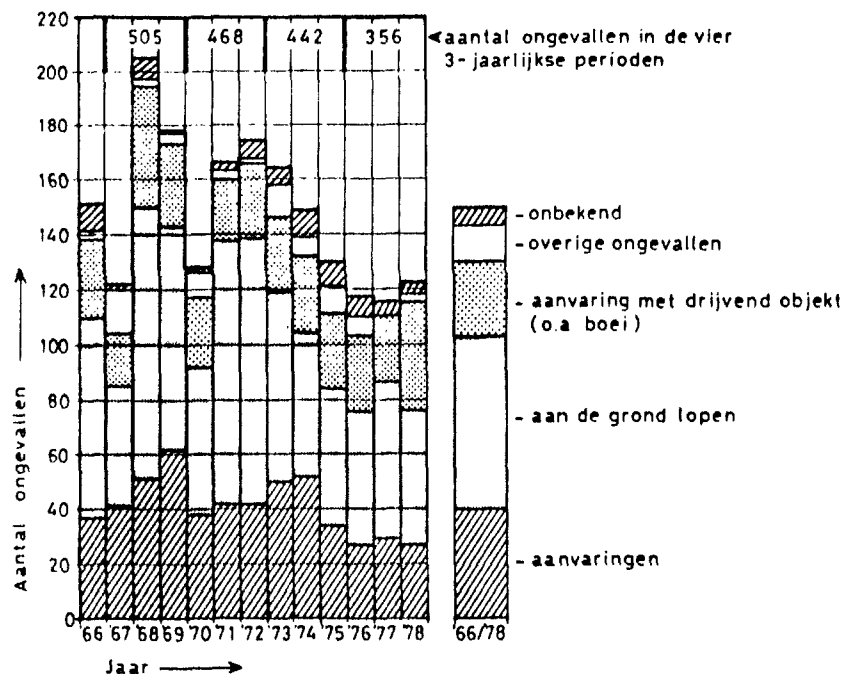
gez.

161080

g.m.

Nr. S.77.42

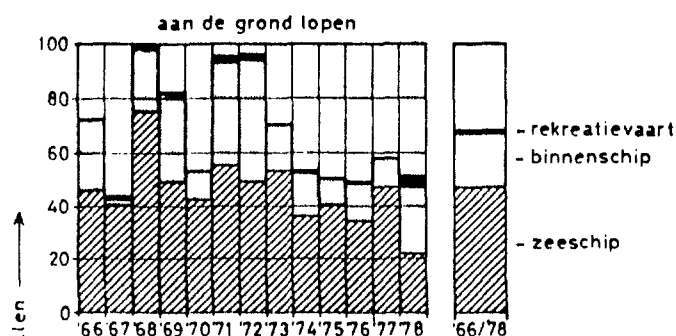
alle ongevallen



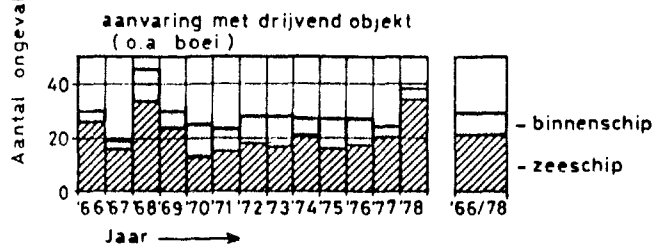
aanvaringen



aan de grond lopen



aanvaringen met drijvende objecten o.a. boeien



ONGEVALSINTENSITEITEN OP DE WESTERSCHELDE OVER DE JAREN 1966 T/M 1978, UITGESPLITST NAAR AANVARINGEN, AAN DE GROND LOPEN EN AANVARINGEN MET DRIJVENDE OBJEKTEN

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 11

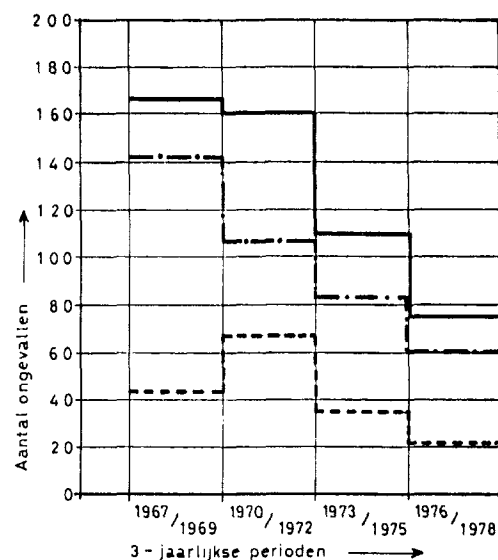
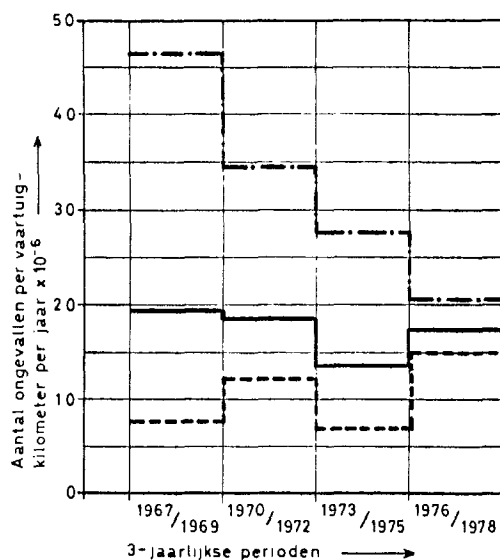
SCHAAL:

get.
16:1080
g.m.

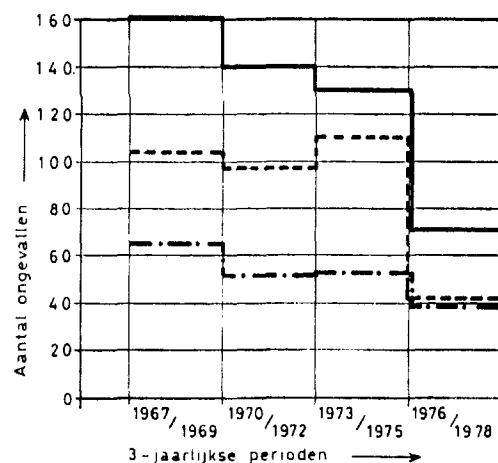
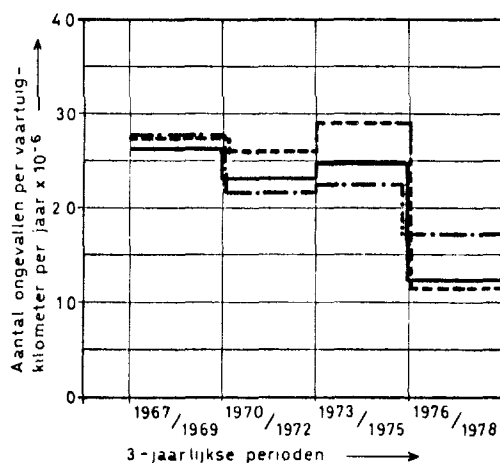
gez.
g.m.

Nr. S.77.42

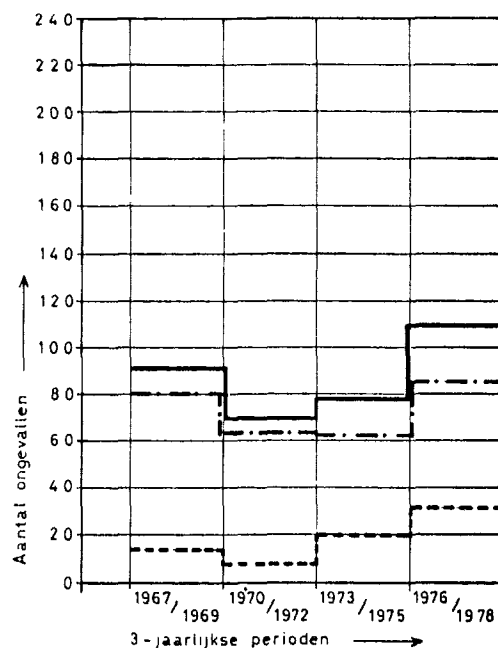
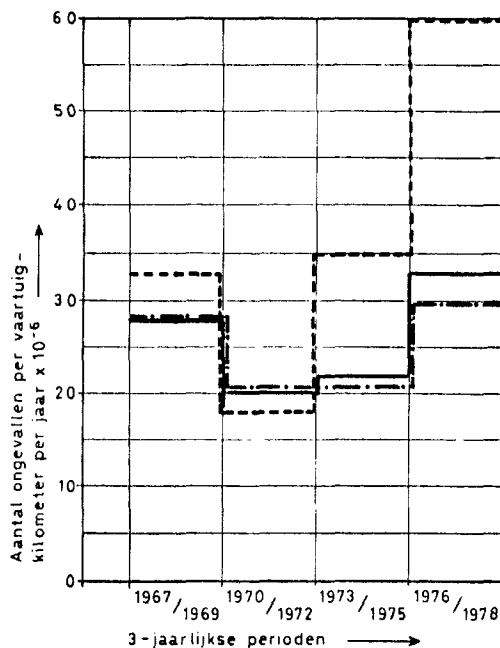
TRAJEKT
ANTWERPEN -
HANSWEERT



TRAJEKT
HANSWEERT -
TERNEUZEN



TRAJEKT
TERNEUZEN -
VLISSINGEN



----- Ongevallen met binnenvaart
- . - . - Ongevallen met zeevaart
———— Totaal aantal ongevallen

ONTWIKKELING ONGEVALSINTENSITEIT TEN OOSTEN
VAN VLISSINGEN

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 12

SCHAAL:

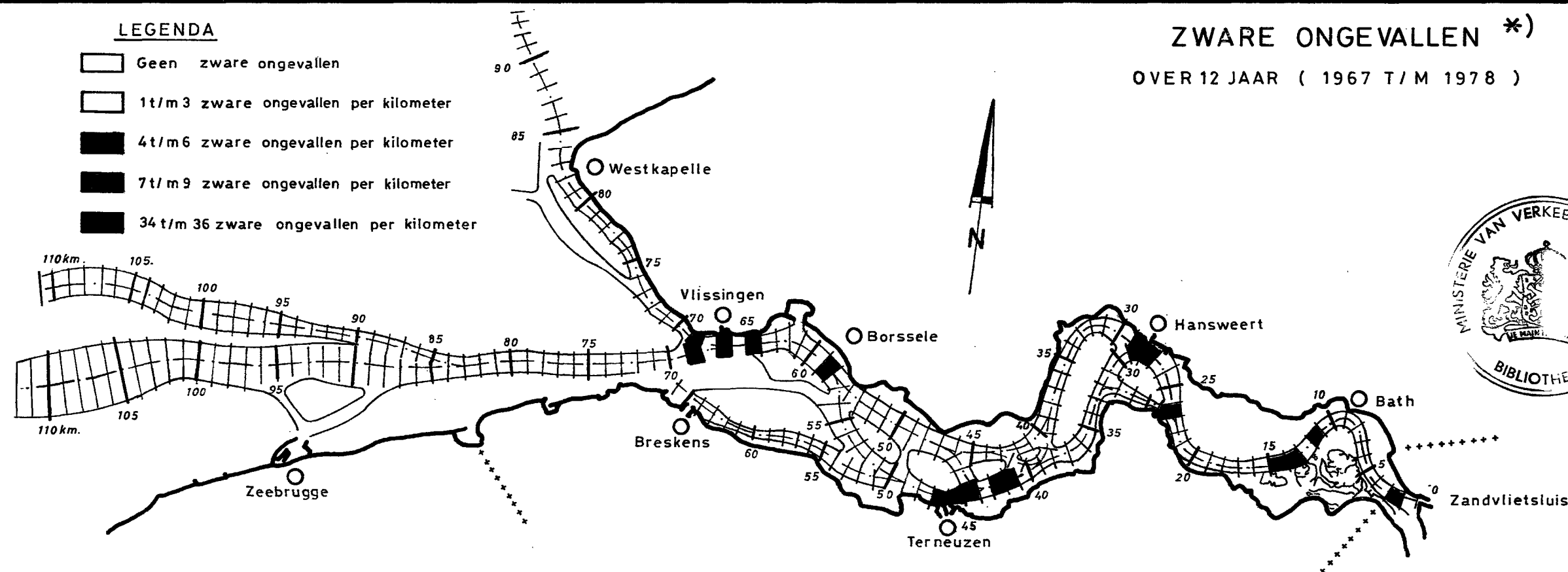
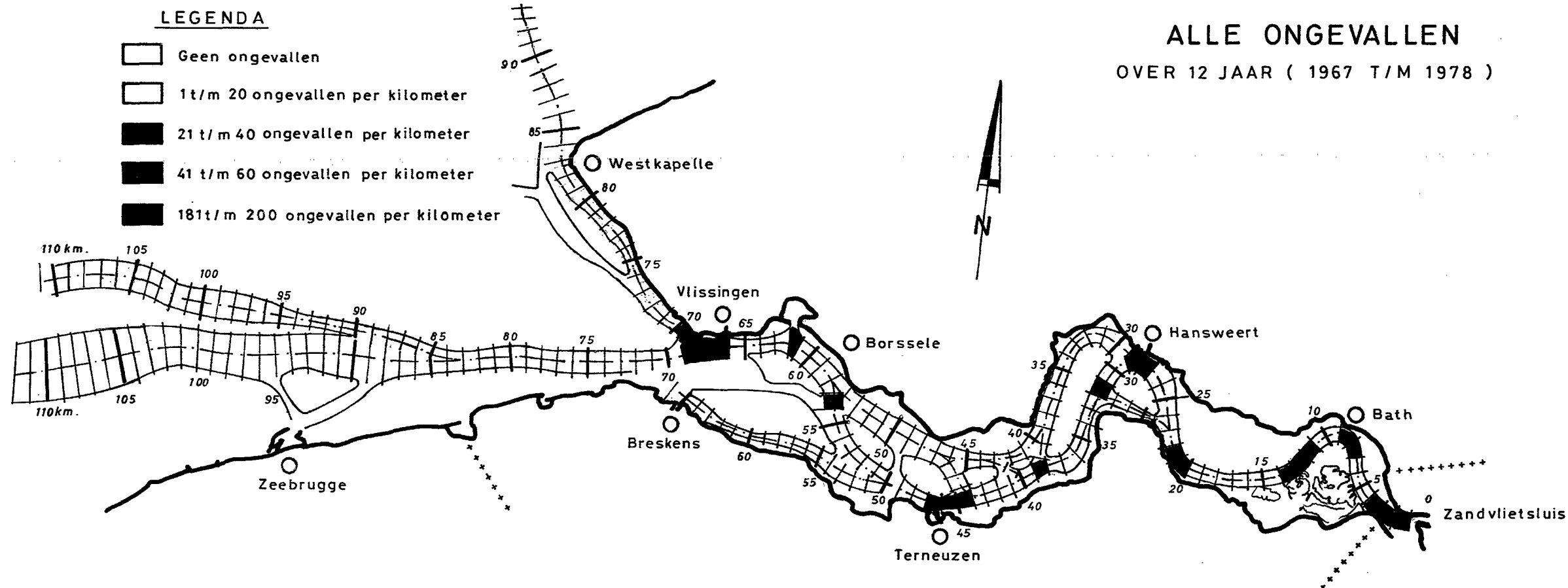
get.

gez.

161280

g.m.

Nr. S.77.42



*) Zie definitie in paragraaf 3.4

PLAATS VAN DE ONGEVALLEN
(ALLE ONGEVALLEN EN ZWARE ONGEVALLEN)

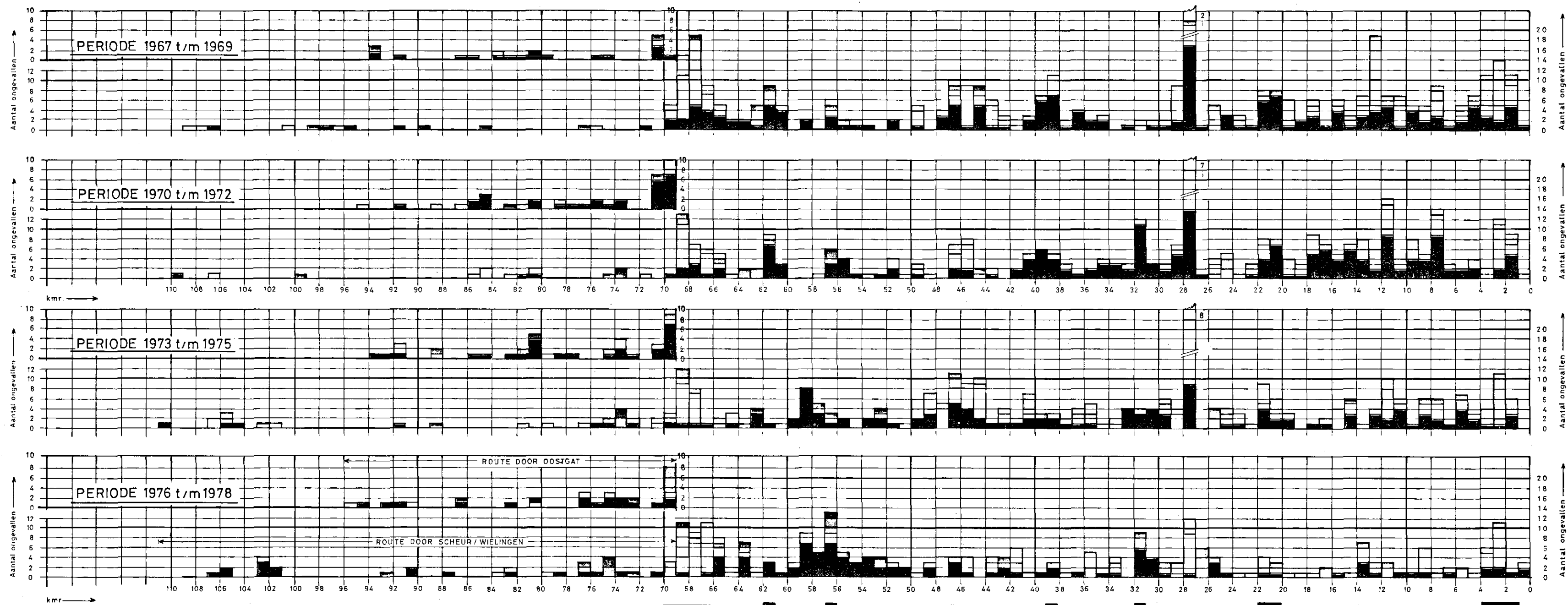
Fig. 13

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

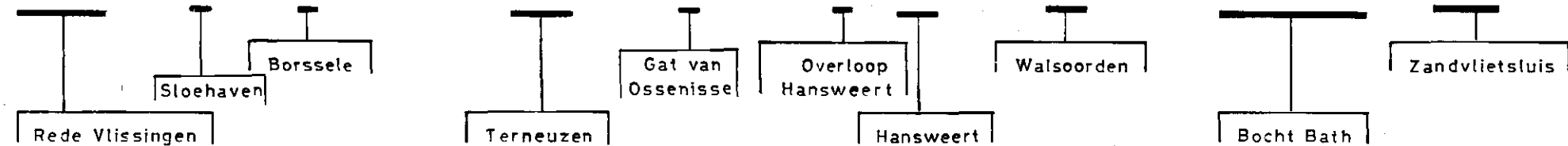
SCHAAL:

get.	gez.
1.5.81	
g.m.	

Nr. S. 77.42



Ongevalskoncentratiepunten



LEGENDA :

- Overige ongevallen
- Schadevaringen met vaarwegmarkering
- Aanvaringen
- Aan de grond lopen

DE AARD VAN DE ONGEVALLen OP DE WESTERSCHELDE
(HOOFDRUTES)

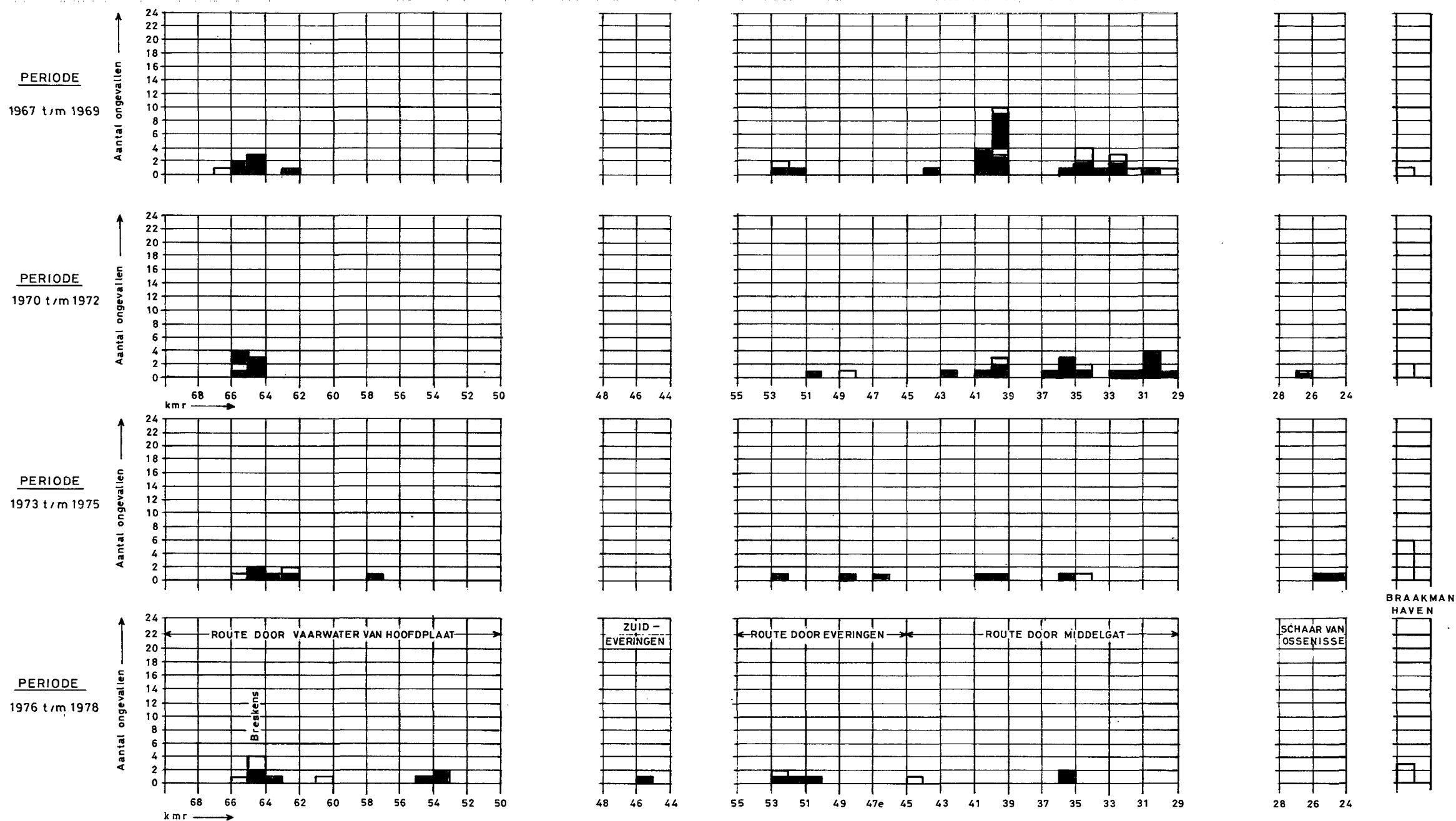
RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

SCHAAL:

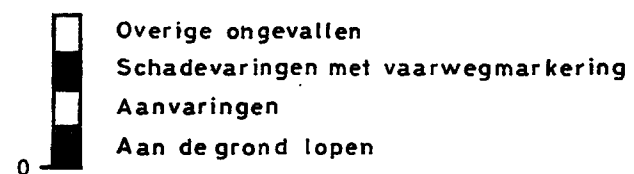
get. 1.5.81
gez.
g.m.

Nr. S.77.42

Fig. 14 a



LEGENDA :



**DE AARD VAN DE ONGEVALLen OP DE WESTERSCHELDE
(NEVENROUTES)**

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

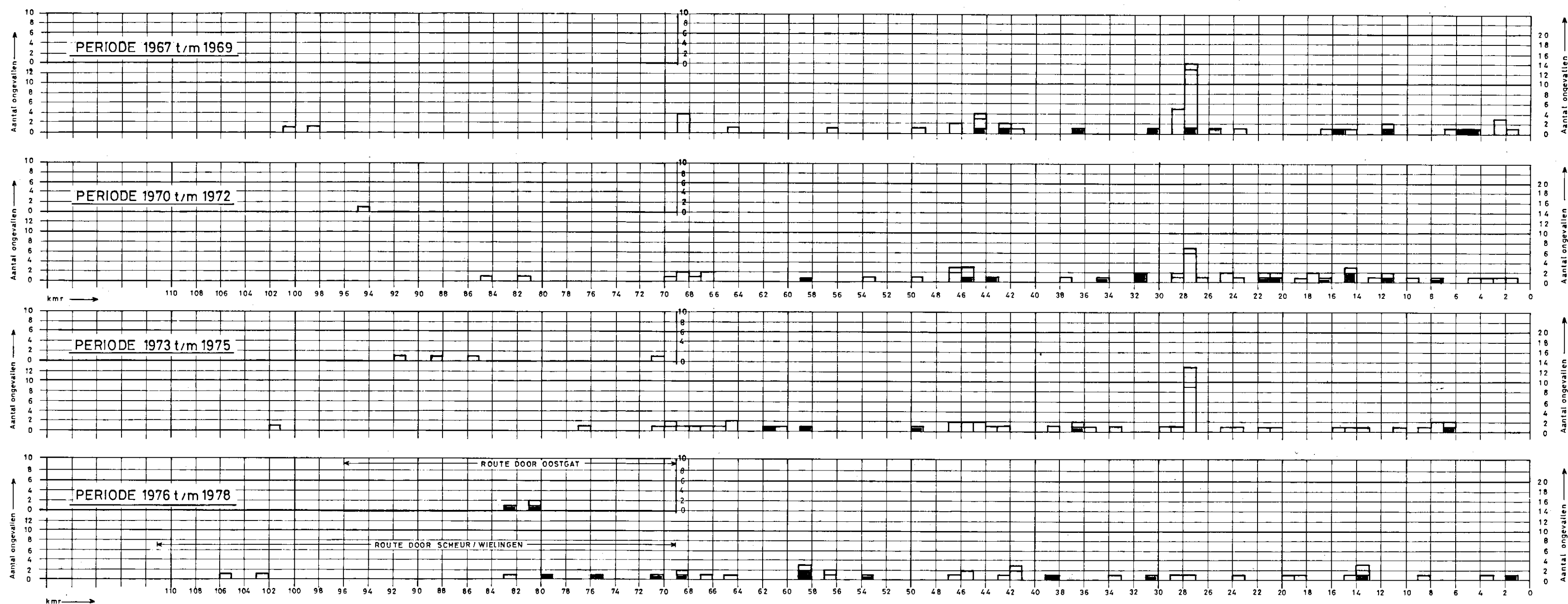
Fig. 14 B

SCHAAL:

get.
1.5/81
g.m.

gez.

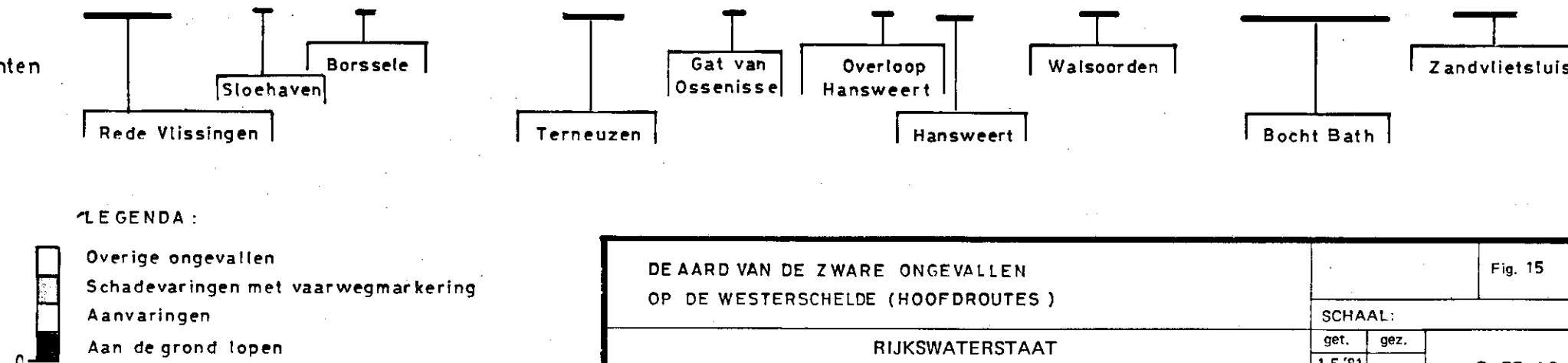
Nr. S 77.42



Ongevalskoncentratiepunten

Alleen op de volgende nevenroutes treden zware ongevallen op:

PERIODE	HOOFDPLAAT	EVERINGEN	MIDDELGAT
1967 T/M 1969	-	1	3
1970 T/M 1972	1	-	2
1973 T/M 1975	1	1	1
1976 T/M 1978	1	2	-



DE AARD VAN DE ZWARE ONGEVALLEN
OP DE WESTERSCHELDE (HOOFDROUTES)

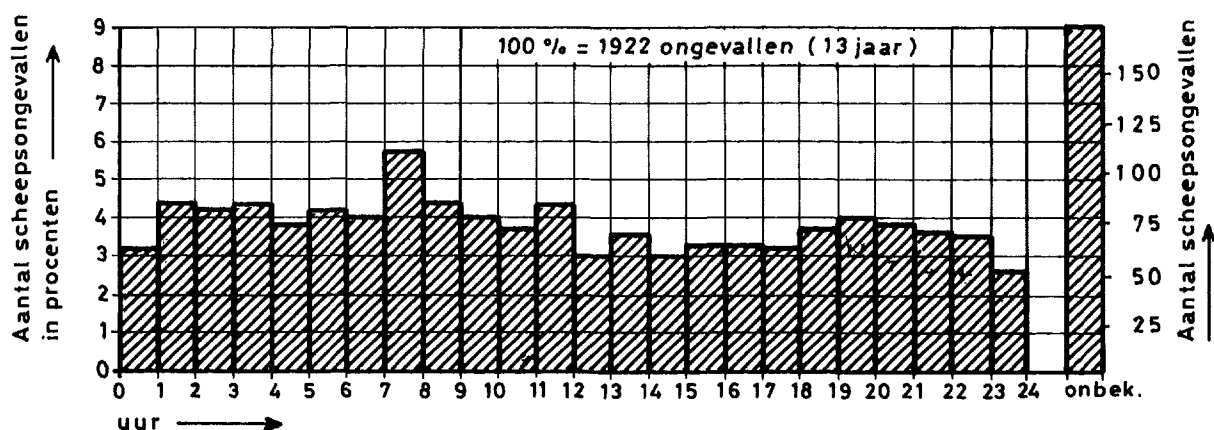
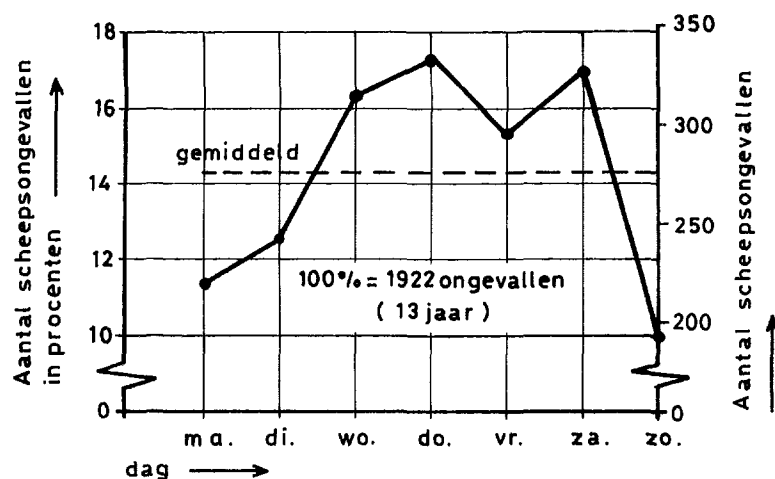
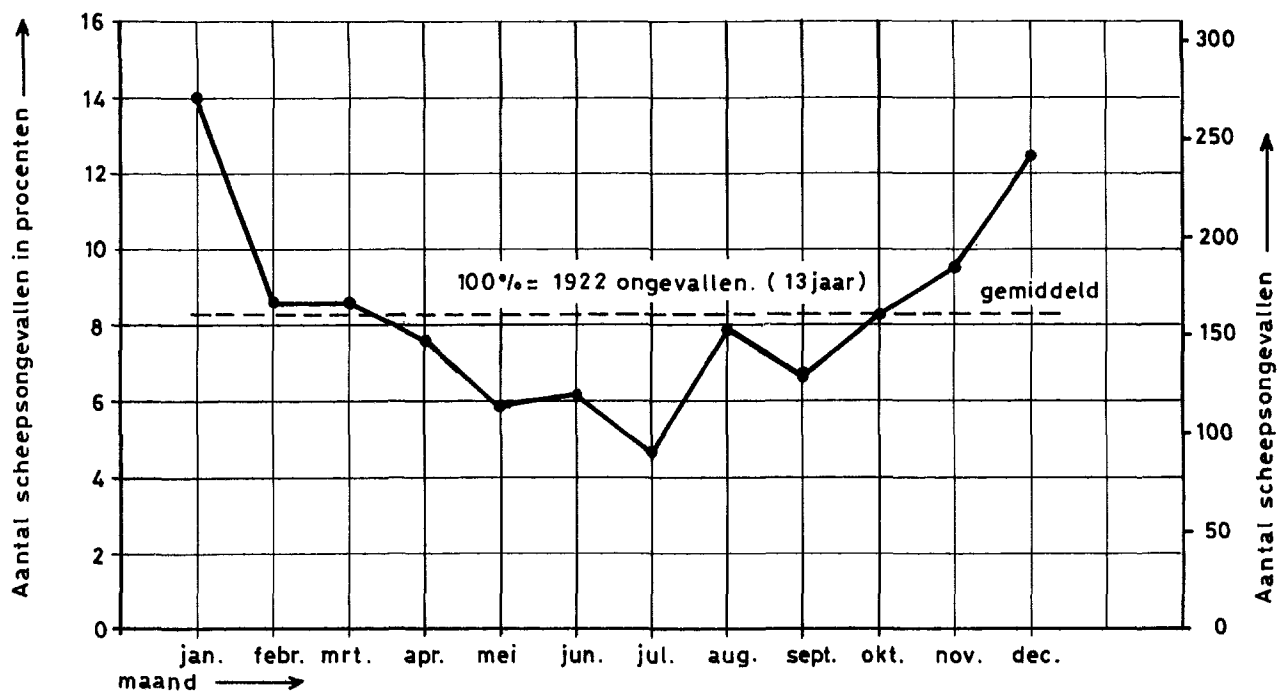
RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 15

SCHAAL:

get. 1.5.81
gez.
g.m.

Nr. S. 77.42



AANTAL SCHEEPSONGEVALLEN OVER DE JAREN 1966 t/m 1978 UITGEZET TEGEN DE MAAND VAN HET JAAR, DE DAG VAN DE WEEK EN HET UUR VAN DE DAG

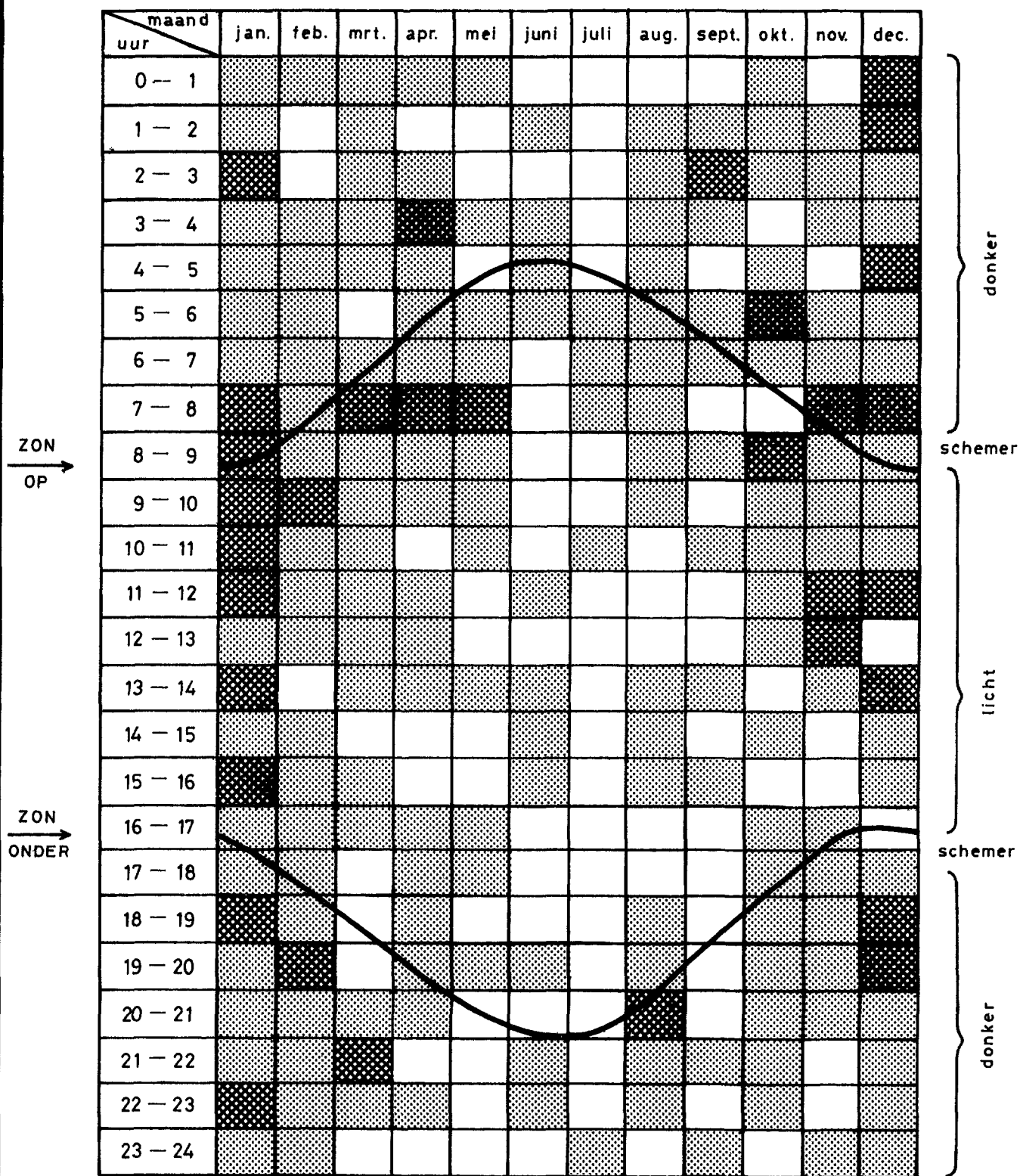
RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 16

SCHAAL:

get.	gez.
3-7-'80	
R.R.	

Nr. S 77.42



ONGEVALLen VERDEELD OVER DE MAANDEN EN DE
UREN MET DE VERDELING VAN LICHT EN DONKER

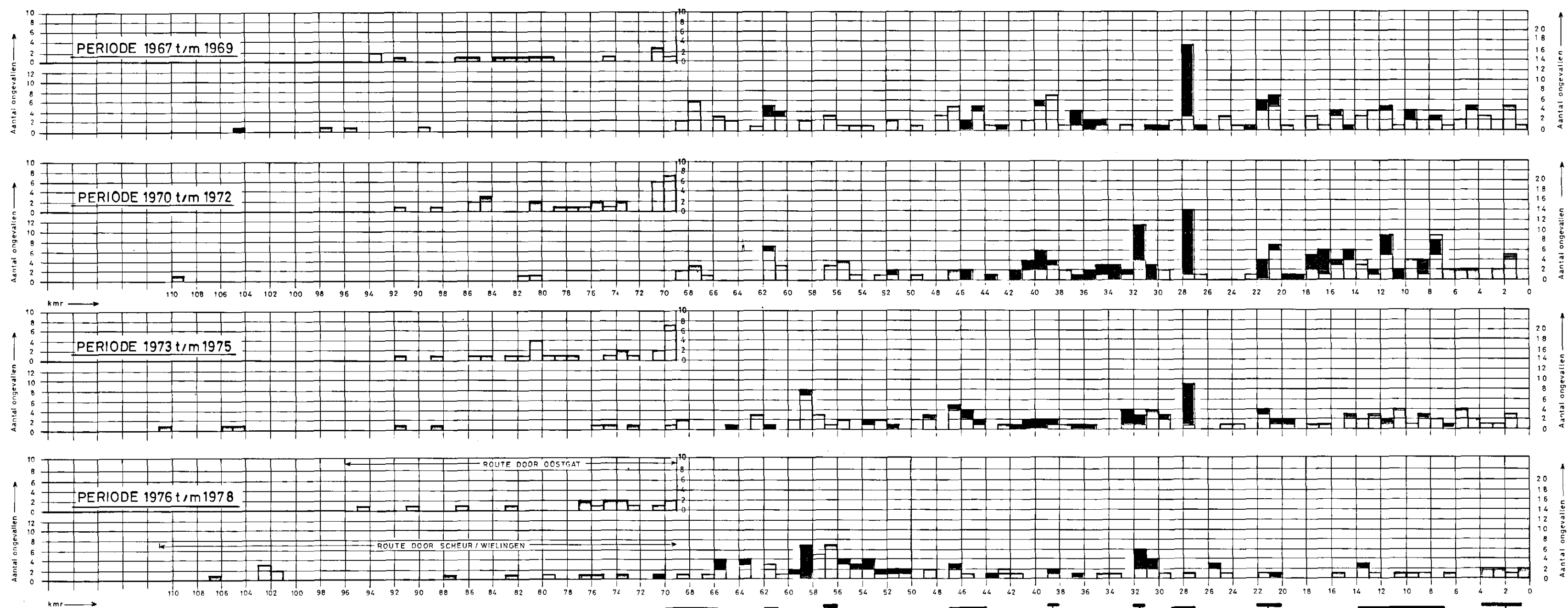
RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 17

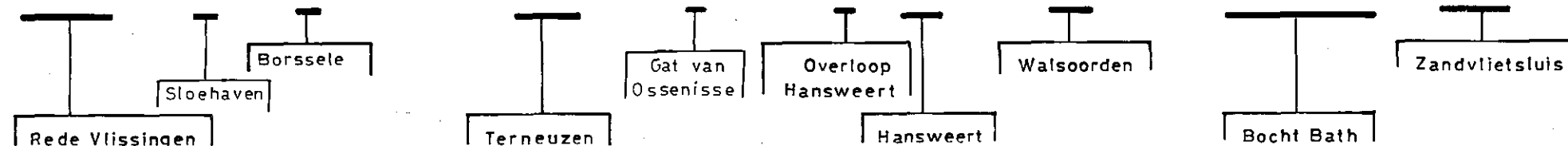
SCHAAL:

get. gez.
10-1000
g.m.

Nr. S. 77.42



Ongevalsconcentratiepunten



Aan de grond lopen

LEGENDA:

Rekreatievaartuig

Binnenschip

Zeeschip

AAN DE GROND LOPEN, NAAR PLAATS, SCHEEPSTYPE
EN PERIODE

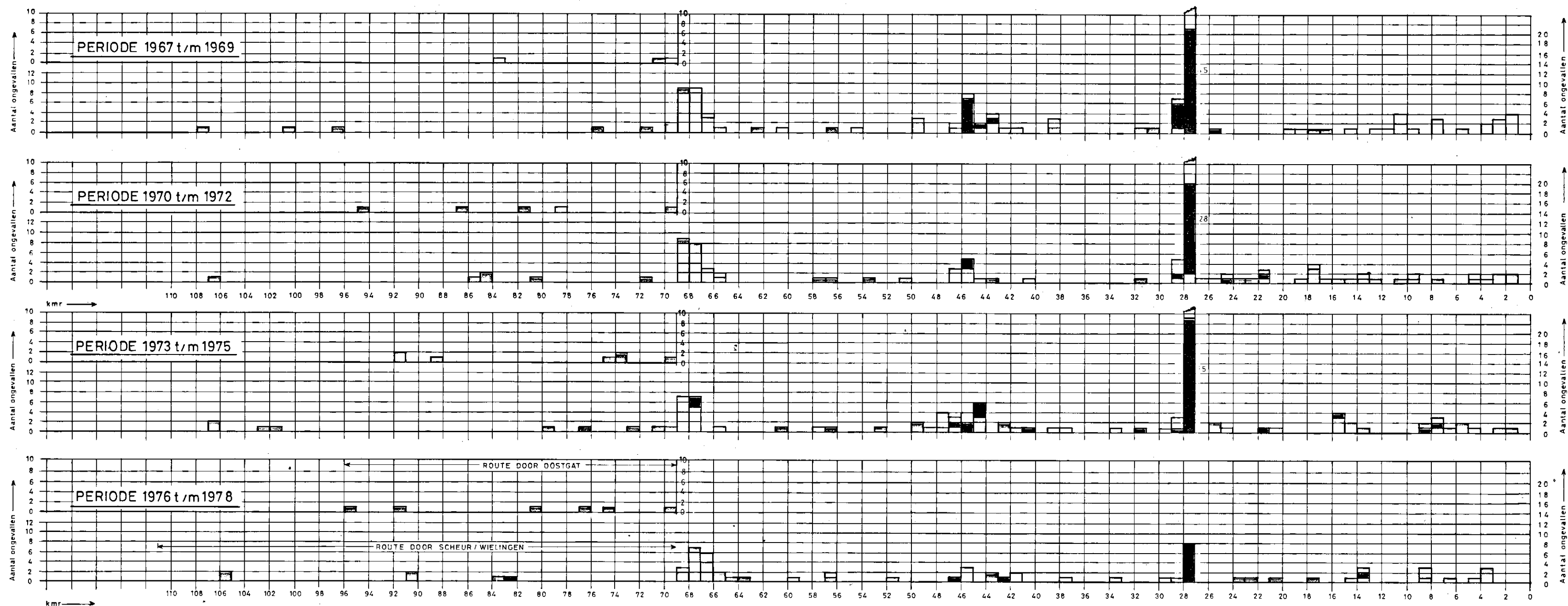
RIJSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 18

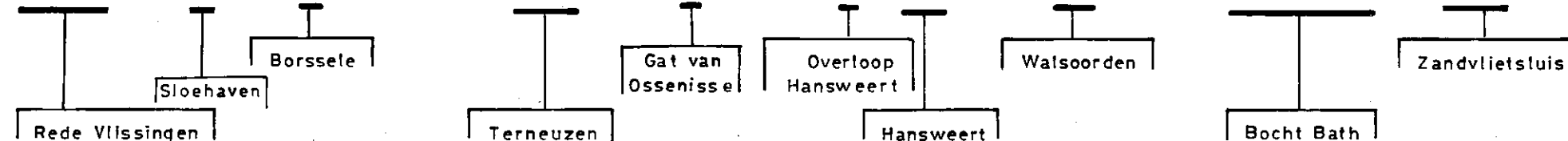
SCHAAL:

get. 1.5/81
gez. g.m.

Nr. S. 77.42

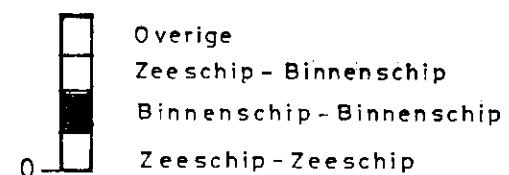


Ongevalskoncentratiepunten



Aanvaringen

LEGENDA:



AANVARING VAN SCHEPEN ONDERLING, NAAR PLAATS
SCHEEPSTYPE EN PERIODE

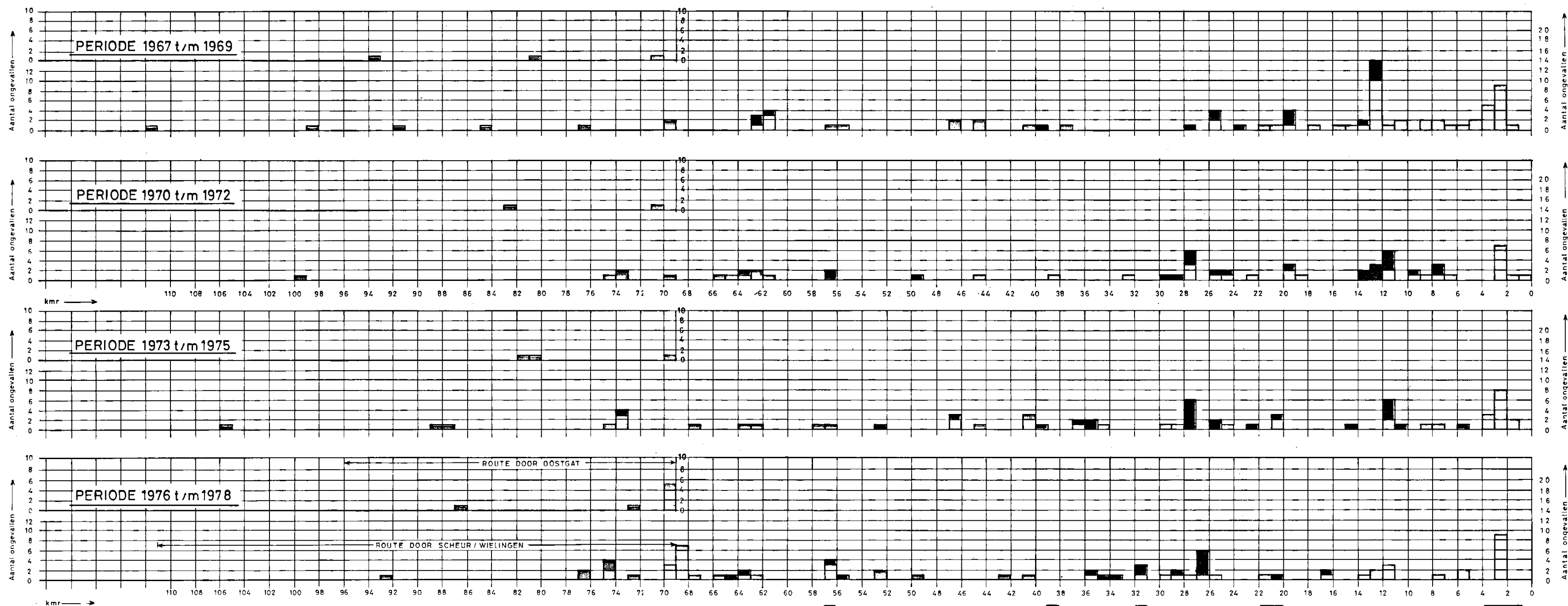
RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 19

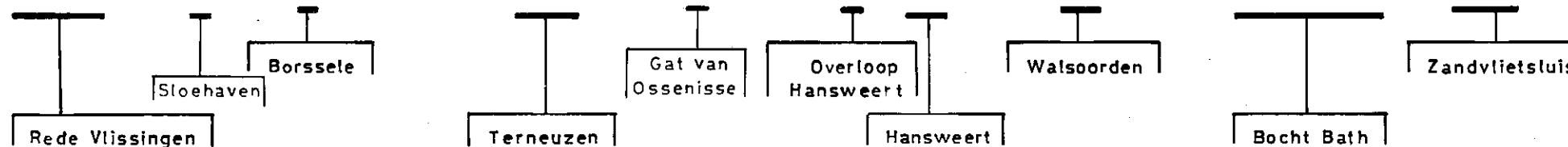
SCHAAL:

get. 1:5.81
gez. g.m.

Nr. S.77.42



Ongevalskoncentratiepunten



Aanvaring met
drijvende objecten

LEGENDA:

Recreatievaartuig

Binnenschip

Zeeschip

AANVARING MET DRUVENDE OBJEKTEN, NAAR PLAATS,
SCHEEPSTYPE EN PERIODE

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

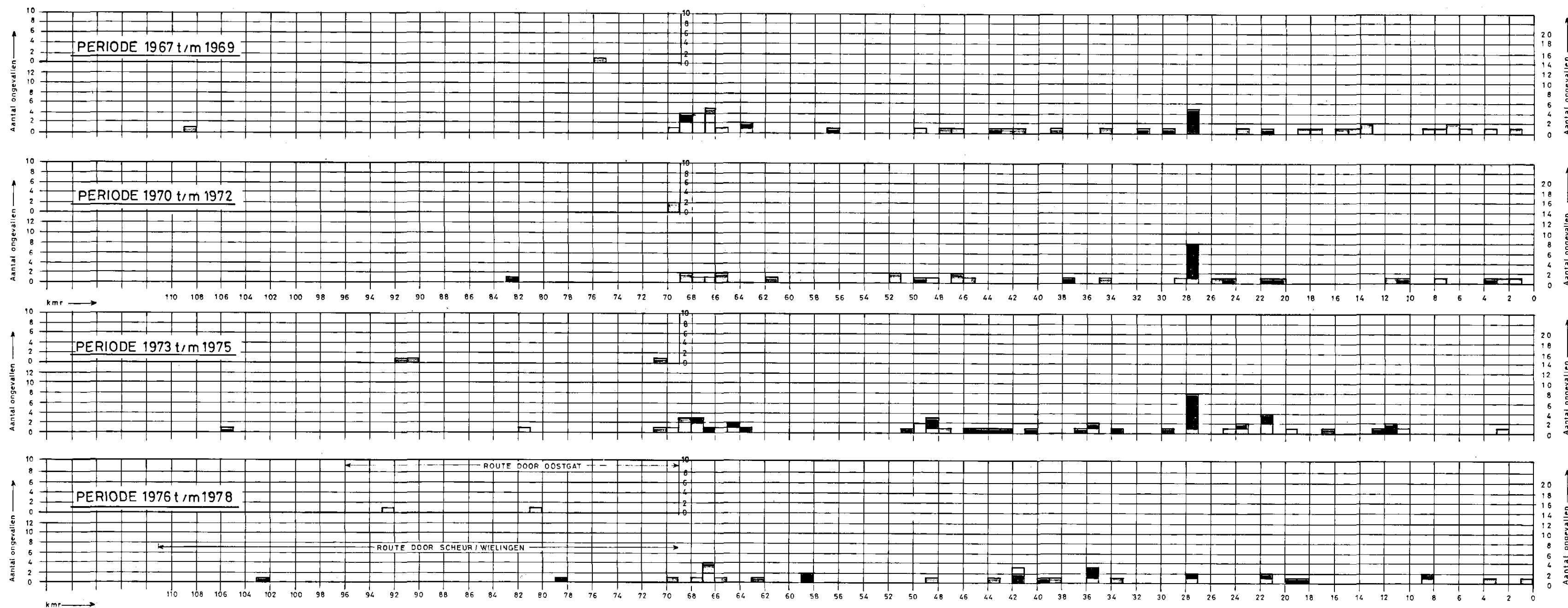
Fig. 20

SCHAAL:

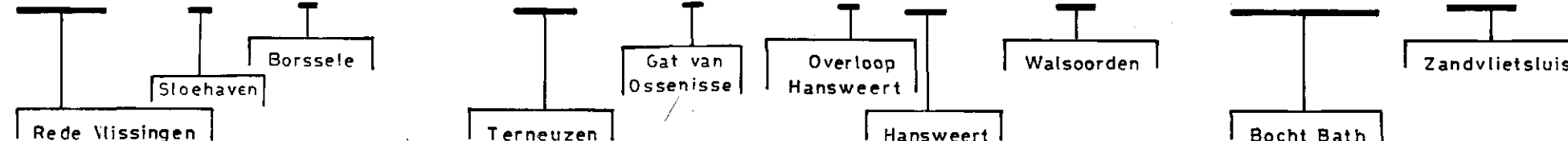
get. 1.5 '81

gez. g.m.

Nr. S.77.42



Ongevalsconcentratiepunten



Onder "overige ongevallen" wordt verstaan:

- Aanvaring met vast object
- Lekraken, vervullen, breken, kapseizen
- Brand, explosie
- Andere en onbekende aard van het ongeval

Overige ongevallen

LEGENDA:

Recreatievaartuig

Binnenschip

Zeeschip

OVERIGE ONGEVALLen, NAAR PLAATS, SCHEEPSTYPE EN PERIODE

RIJSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

Fig. 21

SCHAAL:

get. 1.5.81
gez.
g.m.

Nr. S.77.42

11 NOV. 1981