



***Scheepvaartongeval met dodelijke afloop
op het Keeten***

op 10 december 1999

Den Haag, juni 2002

De eindrapporten van de Raad voor de Transportveiligheid zijn openbaar. Een ieder kan daarvan gratis een afschrift verkrijgen door schriftelijke bestelling bij Sdu Grafisch Bedrijf bv, Christoffel Plantijnstraat 2, Den Haag, telefax nr. 070 378 9744. Alle rapporten zijn bovendien beschikbaar via de website van de raad: www.rvtv.nl

RAAD VOOR DE TRANSPORTVEILIGHEID

De Raad voor de Transportveiligheid is een Zelfstandig Bestuursorgaan met een eigen rechtspersoonlijkheid dat bij de wet is ingesteld met als taak te onderzoeken en vast te stellen wat de oorzaken of vermoedelijke oorzaken zijn van individuele of categorieën van ongevallen in alle transportsectoren te weten, de scheepvaart, de luchtvaart, het railverkeer en het wegvervoer, alsmede het buisleidingen transport. Het uitsluitend doel van een dergelijk onderzoek is toekomstige ongevallen of incidenten te voorkomen en indien de uitkomsten van één en ander daartoe aanleiding geven, daaraan aanbevelingen te verbinden. De organisatiestructuur bestaat uit een overkoepelende Raad voor de Transportveiligheid en daaronder een onderverdeling in Kamers en één Commissie per transportsector. Deze worden ondersteund door een staf van onderzoekers en een secretariaat.

SAMENSTELLING VAN DE RAAD EN DE KAMER SCHEEPVAART

Raad

Voorzitter: mr. Pieter van Vollenhoven
F.W.C. Castricum
J.A.M. Elias
mw. mr. A.H. Brouwer-Korf
mr. D.M. Dragt
mr. J.A.M. Hendriks
mr. E.R. Müller
ir. K. Nije
prof. dr. U. Rosenthal
mw. mr. E.M.A. Schmitz
J. Stekelenburg
dr. ir. J.P. Visser
mr. G. Vrieze
prof. dr. W.A. Wagenaar

Kamer Scheepvaart

Voorzitter: J.A.M. Elias
mr. D.M. Dragt
prof. dr. ir. A. Aalbers
jhr. mr. B.C. De Savornin Lohman
K.J. van Dorsten
dr. G.A. Egas Repáraz
P.M.J. Kreuze
mw. M.J. Torpstra
H.J.G. Walenkamp
L.P.A. de Winter

Secretaris-Directeur: mr. S.B. Boelens
Senior-Secretaris: drs. J.H. Pongers
Senior-Projectleider: H.J. Klumper

Secretaris: drs. H.J.A. Zieverink
Onderzoeker: A.A.W. van der Hoeven

Bezoekadres: Prins Clauslaan 18
2595 AJ Den Haag
telefoon (+31) 070 333 7000
Internet: <http://www.rvtv.nl>

Postadres: Postbus 95404
2509 CK Den Haag
telefax (+31) 070 333 7077/78

INHOUD

INHOUDSOPGAVE	3
VOORWOORD	5
SAMENVATTING	7
AFKORTINGEN	9
HET ONDERZOEK	11
ALGEMENE INFORMATIE OVER HET ONGEVAL	13
1 FEITENONDERZOEK	15
1.1 <i>De vaartuigen</i>	15
<i>Vaartuig 1</i>	15
<i>Vaartuig 2</i>	16
1.2 <i>De locatie</i>	16
1.3 <i>Reddingsmiddelen</i>	17
1.4 <i>Gebeurtenis</i>	17
1.5 <i>Vaarwater</i>	17
1.6 <i>De berging van het slachtoffer</i>	18
1.7 <i>De alarmmelding</i>	18
1.8 <i>Berging motorbootje</i>	19
2 ANALYSE	21
2.1 <i>Wetten/regels</i>	21
2.1.1 <i>Nederlandse wetgeving</i>	21
2.1.2 <i>Wetgeving internationale Rijnvaart</i>	21
2.1.3 <i>Geldende wetgeving ongevalplaats</i>	21
2.1.4 <i>Ankeren in het vaarwater</i>	21
2.1.5 <i>Vrij uitzicht roerganger</i>	21
2.2 <i>Dode hoek ms. Verwisseling</i>	22
2.2.1 <i>Onderzoek en berekening KLPD</i>	22
2.2.2 <i>Onderzoek en berekening RvTV</i>	22
2.2.2.1 <i>Werkwijze vaststelling dode hoek van ms. Verwisseling</i>	22
2.2.2.2 <i>Installatie apparatuur</i>	22
2.2.2.3 <i>Nauwkeurigheid, kalibratie en rapportage</i>	23
2.2.2.4 <i>Meting dode hoek stilliggend ms. Verwisseling</i>	23
2.2.2.5 <i>Zichtcontrole</i>	25
2.2.2.6 <i>Dode hoek varend</i>	25
2.2.2.7 <i>Verandering langsscheepse trim</i>	25
2.2.3 <i>Stromingsleer</i>	25

2.2.4	<i>Gevolgen</i>	26
2.2.5	<i>Oorzaak grotere dode hoek bij een varend schip</i>	26
2.2.6	<i>Werkelijke zicht tijdens ongeval</i>	26
2.2.7	<i>Zichtbaarheid motorboot</i>	27
2.3	<i>Radarinstallatie Verkeerscentrale Wemeldinge</i>	27
2.4	<i>Onderkoeling en berging</i>	27
2.4.1	<i>Onderkoeling</i>	27
2.4.2	<i>Melding en alarmering in chronologische volgorde</i>	28
2.4.3	<i>Gebeurtenissen in chronologische volgorde</i>	28
2.4.4	<i>Waterpolitie/huisarts</i>	28
2.4.5	<i>Traumahelikopter</i>	29
2.4.6	<i>Redding/berging slachtoffer</i>	29
2.5	<i>Plaats van het ongeval</i>	30
2.5.1	<i>Motorbootje</i>	30
2.5.2	<i>Ms Verwisseling</i>	30
2.6	<i>Reddingsmiddelen</i>	30
3	CONCLUSIES	31
3.1	<i>Wetten/regels</i>	31
3.1.1	<i>Internationale en nationale wetgeving</i>	31
3.1.2	<i>Dode hoek</i>	31
3.1.3	<i>Uitzicht roerganger</i>	31
3.1.4	<i>Ankeren in het vaarwater</i>	32
3.2	<i>Dode hoek ms. Verwisseling</i>	32
	<i>Berekening dode hoek aan boord binnenvaartschepen</i>	32
3.2.2	<i>Invloed theorie van Bernoulli op de grootte van de dode hoek</i>	32
3.2.3	<i>Zichtbaarheid motorbootje</i>	32
3.3	<i>Onderkoeling en berging</i>	32
3.3.1	<i>Onderkoeling</i>	32
3.3.2	<i>Oorzaak overlijden slachtoffer</i>	32
3.3.3	<i>Tijdschema met betrekking tot berging en alarmering</i>	32
3.3.4	<i>Berging slachtoffer</i>	33
3.3.5	<i>Reddingsmiddelen recreatievaart</i>	33
4	CAUSALE FACTOREN	35
5	AANBEVELINGEN	37
6	BIJLAGE	39

VOORWOORD

In het rapport wordt het onderzoek naar een aanvaring beschreven die plaats heeft gevonden tussen een binnenvaartschip en een motorbootje. Bij het ongeval is het motorbootje dat geankerd lag aangevaren door een binnenvaartschip, waarbij de sportvisser om het leven is gekomen. Het ongeval vond plaats op 10 december 1999 in het vaarwater Keeten in de provincie Zeeland. Dit vaarwater ligt tussen de eilanden Schouwen-Duiveland en Tholen.

Uit het onderzoek blijkt dat het ongeval het gevolg is geweest van een grote blinde sector van het binnenvaartschip en een slechte waarneembaarheid (gering contrast) van het ten anker liggende motorbootje. De zichtbaarheid van het witte bootje werd beperkt door de witte schuimflarden die reeds door de stevige wind werden veroorzaakt. Het bootje stak hierdoor nauwelijks meer af tegen zijn achtergrond.

Door de slechte waarneembaarheid van het motorbootje kon deze door de schipper van het binnenvaartschip niet gemakkelijk op relatief grote afstand visueel waargenomen worden. Vanaf het binnenvaartschip was het vanwege de grote dode hoek die aanwezig was, echter ook niet mogelijk om het bootje op kortere afstand op te merken.

Door de aanvaring die hierdoor plaats vond, is het slachtoffer te water gekomen, onwel geworden en buiten bewustzijn geraakt. Aangezien het slachtoffer geen reddingsvest droeg is zijn gezicht niet boven water gebleven, maar is hij juist op zijn buik in het water komen te liggen, waardoor hij uiteindelijk verdronken is. Toen het slachtoffer na een relatief korte periode (15 minuten na het ongeval) uit het water kon worden gehaald, was hij reeds overleden.

Het ongeval laat zeer duidelijk de ernstige gevolgen zien van de aanwezigheid van grote dode hoeken/blinde sectoren van binnenvaartschepen en de noodzaak om deze te verminderen. Ook het ontbreken van een radarreflector op het kleine motorbootje heeft radardetectie bemoeilijkt. Tevens blijkt wederom het grote belang van de aanwezigheid en het gebruik van goede reddingsmiddelen, in dit geval van reddingsvesten. Gezien de relatief korte tijd die verstreken is tussen het te water geraken en de uiteindelijke berging van het slachtoffer, zou een goed reddingsvest voorkomen kunnen hebben dat het bewusteloze slachtoffer aan verdrinking overleden zou zijn.

De aanbevelingen richten zich met name op het belang van goede reddingsmiddelen en het optimaliseren van de waarneembaarheid door radarreflectors van kleine vaartuigen. Dit mede gezien de soms grote dode hoeken bij binnenvaartschepen en de slechte visuele waarneembaarheid van kleine vaartuigen. Naar de dode hoeken wordt reeds thematisch onderzoek verricht, waarvan de bevindingen binnen afzienbare tijd zullen worden gerapporteerd.

mr. Pieter van Vollenhoven
Voorzitter van de Raad



mr. S.B. Boelens
Secretaris-Directeur



SAMENVATTING

Op vrijdag 10 december 1999, omstreeks 09.30 uur, was een 65-jarige sportvisser met zijn open motorbootje met ingebouwde motor vertrokken uit de jachthaven van St. Annaland. Hij voer naar het vaarwater Keeten en ging ten anker in de betonde geul ter hoogte van de boeien Kt 21 en 23. Het Keeten is een getijde vaarwater, dat gelegen is in de provincie Zeeland, tussen de eilanden Schouwen-Duiveland en Tholen.

Op het Keeten kwam vanuit de Oosterschelde, varende in de richting van de Krammersluizen, een leeg binnenvaartschip.

De schipper van het binnenvaartschip heeft het motorbootje niet opgemerkt. Het binnenvaartschip botste tegen het motorbootje. Het bootje kapseisde en vervulde. Door de aanwezige luchtkasten zonk het motorbootje niet. De sportvisser viel in het water. Hij hield zich aanvankelijk vast aan het bootje. De omstandigheden waren niet gunstig. Er waaide een harde wind, en de temperatuur van het water en de lucht was laag. Na enige tijd liet de sportvisser het bootje los. Op de in zijn kleding aanwezige lucht bleef hij drijven. Het binnenvaartschip keerde terug naar de plaats van het ongeval. Door het slechte weer en het hoge vrijboord van het schip was het onmogelijk het slachtoffer te bergen.

Er was op het moment van het ongeval relatief veel beroepsvaart in de omgeving. Al deze schepen zijn in min of meerdere mate betrokken bij de daarop volgende hulpverlening.

De sportvisser werd ongeveer 15 minuten na het ongeval door de bemanning van een geladen beunschip geborgen. Het slachtoffer dreef toen reeds levenloos en met zijn gezicht in het water. Vijf minuten nadat het slachtoffer geborgen was, werd een gearmeerde arts door een snel patrouillevaartuig van de waterpolitie ter plaatse gebracht. Hij kon alleen nog de dood van het slachtoffer vaststellen. Enige tijd later landde een medisch traumateam uit Rotterdam met een helikopter op de lading zand van het beunschip.

Het motorbootje werd door een ander binnenvaartschip en een duwboot geborgen. Het slachtoffer is bij het ongeval door de kou bevangen en vervolgens met zijn hoofd onder water geraakt en verdronken.

De landelijke pers heeft destijds veel aandacht aan het ongeval besteed.

Op grond van de bevindingen is een tweetal aanbevelingen geformuleerd. Deze zijn:

- 1 De Raad voor de Transportveiligheid heeft op 27 juli 2000 een rapport uitgebracht betreffende een dodelijk ongeval met een sportboot op de Waddenzee. De in dat rapport onder nummer 7 gedane aanbeveling, te weten:

“De watersportorganisaties worden geadviseerd in samenwerking met de betreffende ministeries de voorlichting van het veilig varen op ruimere wateren actief uit te voeren en daarbij de nadruk te leggen op de voorbereiding en uitvoering onder de eisen van goed zeemanschap en bovendien bijzondere aandacht te besteden aan de waterdichtheid en het reservedrijfvermogen van pleziervaartuigen. De watersporter dient zich goed te laten informeren over het gebruik van reddingsmiddelen in het algemeen en reddingsvesten in het bijzonder. Daarnaast dient men de reeds in bezit zijnde reddingsmiddelen kritisch te bezien op hun bruikbaarheid in de praktijk.”

blijft onverkort van kracht.

2 De Minister van Verkeer en Waterstaat dient er voor zorg te dragen dat regelgeving voor recreatievaartuigen met betrekking tot het voeren van een radarreflector zo wordt aangepast dat ook bij goed zicht een radarreflector gevoerd moet worden, zodat recreatievaartuigen ook bij goed zicht herkenbaar zijn op door verkeerscentrales gebruikte radarsystemen.

Naar de omvang van de dode hoek in het blikveld van de roerganger aan boord van binnenvaartschepen, zal door de Raad voor de Transportveiligheid een nader onderzoek ingesteld worden.

Eventuele aanbevelingen naar aanleiding van dit onderzoek met betrekking tot de vermindering van deze dode hoek en de verbetering van het blikveld van de roerganger, zullen aan de hand van de bevindingen uit het aanvullend onderzoek geformuleerd worden.

AFKORTINGEN

AmvB	Algemene maatregel van bestuur
B	België
Bf	Beaufort (windkracht)
BPR	Binnenvaartpolitiereglement
BSB	Binnenschepenbesluit
BSW	Binnenschepenwet
C	Celsius
cm	Centimeter
CvO	Certificaat van Onderzoek
DGG	Directoraat Generaal Goederenvervoer
GPS	Global Positioning System
KLPD	Korps Landelijke Politiediensten
IVW, DS	Inspectie Verkeer en Waterstaat, Divisie Scheepvaart (voorheen Scheepvaart Inspectie)
km	Kilometer
m	Meter
mbs	Motorbeunship
Min V&W	Ministerie van Verkeer & Waterstaat
ms	Motorschip
Ptw	Politie te water
ROSR	Reglement onderzoek schepen op de Rijn 1995
RPR	Rijnvaartpolitiereglement 1995
RvTV	Raad voor de Transportveiligheid
RWS	Rijkswaterstaat
SVW	Scheepvaartverkeerswet
TU	Trailerbare unit
VC	Verkeerscentrale
VHF	Very High Frequency (marifoon)

HET ONDERZOEK

Het onderzoek is uitgevoerd door het bureau van de Raad voor de Transportveiligheid (RvTV) onder supervisie van de Kamer Scheepvaart.

Naast de RvTV hebben eveneens Rijkswaterstaat (RWS) en het Korps Landelijke Politiediensten (KLPD) het ongeval onderzocht. De informatie uit de door hen opstelde rapportages zijn bij het ongevalsonderzoek van de RvTV betrokken.

Alle personen die bij het ongeval betrokken waren alsmede getuigen ervan zijn geïnterviewd.

Beide schepen zijn aan een onderzoek onderworpen.

Bij het ms. Verwisseling zijn de beperkingen onderzocht van het vrije uitzicht van de roerganger. Met name is de dode hoek¹ in het zichtveld van de roerganger voor het schip onderzocht. Door controlerende instanties wordt deze meting doorgaans alleen bij stilliggende schepen uitgevoerd.

Gezien het feit dat hydrodynamica invloed heeft op de ligging van een schip, is het onderzoek naar de dode hoek zowel varend, als stilliggend uitgevoerd. In opdracht van de RvTV is de ligging in het water, het zichtveld van de roerganger en de dode hoek bepaald door een ingenieurbureau.

Verder is de alarmering, de hulpverlening en de reddings- en bergingsoperatie na het ongeval onderzocht.

Nader onderzoek naar de grootte van de dode hoek aan boord van binnenvaartschepen.

Gezien de ernst van de afloop van het onderzochte ongeval, worden de bevindingen van dit specifieke onderzoek afzonderlijk gerapporteerd.

Naar de invloed die stromingen hebben op de langsscheepse trim van binnenvaartschepen en daarmee de invloed op de grootte van de dode hoek in het blikveld van de roerganger, zal door de RvTV een toegespitst en afzonderlijk onderzoek ingesteld en gepubliceerd worden.

¹ Met de dode hoek wordt de ruimte/sector voor het schip aangeduid, waarop de roerganger, visueel, geen zicht heeft.

ALGEMENE INFORMATIE OVER HET ONGEVAL

Noot: alle genoemde tijden zijn in Nederlandse zomertijd

Plaats	: Vaarwater Keeten, Gemeente Tholen
Datum	: Vrijdag 10 december 1999
Tijd	: Omstreeks 13.15 uur
Schip 1	: Ms. Verwisseling (droge lading schip)
Opvarenden	: 2
Bestemming	: Ongeladen van Evergem (België) naar Rotterdam
Schip 2	: Mark (open motorboot met inboordmotor)
Opvarenden	: 1
Soort schip	: Recreatievaart
Typering ongeval	: Aanvaring. Het ten anker liggende motorbootje werd aangevaren. Het slachtoffer raakte te water
Gevolgen	: De inzittende van het open motorbootje raakte te water, is naar alle waarschijnlijkheid bevangen geraakt door het koude water en is onwel geworden. Doordat het slachtoffer geruime tijd met zijn gezicht in het water lag, verdronk hij
Zicht	: Helder
Bewolking	: Licht bewolkt
Wind	: West 4 Bf
Watertemperatuur	: 6,2° C
Temperatuur	: 7,5° C
Gegevens getij	: Hoogwater Stavenisse, 17.17 uur
Stroming	: 3 km vloedstroom

1 FEITENONDERZOEK

1.1 De vaartuigen

Vaartuig 1

Ms. Verwisseling, ambtelijk scheepsnummer 3150052 (Europeanummer).

Afmetingen

Lengte:	39 meter (m)
Breedte:	6,06 m
Laadvermogen:	300,089 ton
Diepgang	voor: 0,30 m
Diepgang	achter: 1,10 m

Het ms. Verwisseling heeft geen actieve boegbesturing. Om met het lege schip beter te kunnen manoeuvreren wordt een ballasttank in het achterschip gevuld met 10 m^3 ballastwater.

Certificaat

Voor het schip is na inspectie op grond van de Binnenschepenwet (BSW) en het Binnenschepenbesluit (BSB), door de Divisie Scheepvaart² van de Inspectie Verkeer en Waterstaat, een Certificaat van Onderzoek (CvO) afgegeven.

Motor

Type:	Volvo Penta, TMD 120 AK
Vermogen:	273,3 pk / 201 kW
Operationele snelheid :	16 km/uur



Figuur 1: Foto van het ms. Verwisseling (n.b: de staalconstructie op de achtergrond staat op de oever)

² Ten tijde van de certificering en het ongeval werden de taken door de Scheepvaartinspectie uitgevoerd. De Scheepvaartinspectie maakt echter vanaf 1 juli 2001 deel uit van de Inspectie Verkeer en Waterstaat en heet thans de Divisie Scheepvaart. In het rapport wordt de nieuwe naam gehanteerd.

Vaartuig 2

Open stalen recreatie motorboot.

Afmetingen

Lengte:	5,20 m
Breedte:	1,80 m
Diepgang:	0,30 m
Kleur:	wit met een zwarte stootrand rondom

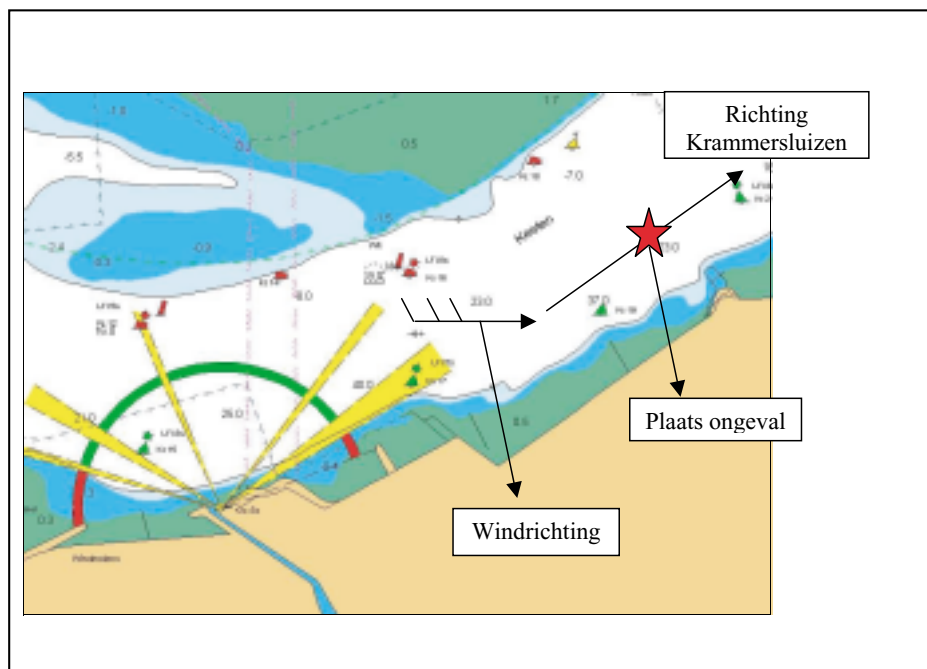
Motor

Ruggerini (inboord)	
Vermogen:	10 pk



Figuur 2: Foto van de motorboot Mark

1.2 De locatie



(Bron: Navigis, Elektronisch kaartsysteem)

Figuur 3: De vermoedelijke ongevalslocatie

Het ongeval is gebeurd in het betonde vaarwater van het Keeten. De aanvaring gebeurde op ongeveer eenderde vanaf de groene boeienlijn tussen de boei Kt (Keeten) 19 en de lichtboei Kt 21.

Het lege ms. Verwisseling was onderweg van Evergem (B) naar Rotterdam.

1.3 Reddingsmiddelen

De motorboot was niet uitgerust met reddingsmiddelen. Het slachtoffer droeg geen reddingsvest.

Aan boord van het ms. Verwisseling waren voldoende reddingsmiddelen. Op de roef van het achterschip was een goedgekeurd type reddingsboot aanwezig. Het schip was uitgerust met drie reddingsringen. Een reddingsring bevond zich op het voorschip, 2 reddingsringen waren op het achterschip. De bemanning van het schip had de beschikking over zelfopblazende reddingsvesten.

1.4 Gebeurtenis

Op vrijdag 10 december 1999 voer het ms. Verwisseling om 13.00 uur in noordoostelijke richting in het vaarwater, genaamd Keeten. Het schip kwam vanaf de Oosterschelde en voer in de richting van het Volkerak. Het vaarwater wordt ter plaatse begrensd door groene en rode laterale³ boeien. Het schip voer aan de rechter zijde, op ongeveer eenderde van het beschikbare vaarwater. Het schip was niet geladen. Het schip had een bemanning van twee personen. Beide bemanningsleden waren in het bezit van een geldig vaarbewijs en bevonden zich in het stuurhuis. De schipper/eigenaar bestuurde zelf het schip.

De motorboot Mark lag ten anker in het vaarwater van het Keeten 50 m ten Noordwesten van de groene tonnenlijn (Kt 19 – Kt 21). Het slachtoffer was aan het vissen. Door de vloedstroom lag het bootje richting Zuidwest. Uit getuigenverklaringen bleek, dat het slachtoffer kort voor de aanvaring op een bankje zat, met zijn gezicht richting noordoost. De motorboot was wit van kleur en voerde op een hoogte van circa 50 cm een zwarte ankerbol met een diameter van ongeveer 30 cm.

Op het moment van de aanvaring was er vloedstroom. Het binnenvaartschip had een geschatte snelheid van ongeveer 17 km/uur (3 km vloedstroom + eigen snelheid van 14 km/uur).

Het zicht was op die dag goed. Er stond een westenwind met een kracht van 4 Bf, die witte schuimflarden veroorzaakte op het water.

Aan boord van het ms. Verwisseling werd tussen de boeien Kt 19 en Kt 21 een bons gehoord. Later bleek dat dit geluid afkomstig moet zijn geweest van de aanvaring tussen het ms. Verwisseling en de motorboot Mark.

1.5 Vaarwater

Het vaarwater Keeten is onderdeel van de zeearm Oosterschelde. Aan de westzijde van de zeearm Oosterschelde is de Oosterscheldedam aangelegd. De Oosterscheldedam

³ Betonningsystemen kennen verschillende soorten boeien. Laterale boeien begrenzen de zijkant van het beschikbare vaarwater.

maakt deel uit van het Deltaplan. Door de Oosterschelddedam heeft de Oosterschelde een open verbinding met de Noordzee. De Oosterschelddedam kan door middel van schuiven afgesloten worden. Dit gebeurt alleen bij een verwachte extreem hoge waterstand. Dit komt gemiddeld slechts een maal in twee jaar voor.

Bij geopende Oosterschelddedam is het Keeten onderhevig aan getijdenbeweging. Het gemiddelde verval per getijdenbeweging is ongeveer 3 meter.

Op het moment van de aanvaring liep er een vloedstroom (van west naar oost) van ongeveer 3 km/uur.

De Oosterschelde wordt aan de oostzijde, eveneens in het kader van het Deltaplan, afgesloten door de Philipsdam. De scheepvaart kan deze dam door de Krammersluizen passeren.

De Oosterschelde is een hoofdtransportas. De Oosterschelde verbindt het Rijnvaartgebied en de zeehavens Rotterdam en Amsterdam met de havens langs de Westerschelde en de binnenvaarthavens in België en Frankrijk.

Op het Oosterscheldegebied is een verkeersbegeleidend systeem van toepassing. Vanuit de Verkeerscentrale (VC) Wemeldinge wordt de scheepvaart door middel van radar en marifoon begeleid. Het vaarwater Keeten ligt binnen het bereik van de VC Wemeldinge. De breedte van het vaarwater ter plaatse van het ongeval is ongeveer 550 meter.

1.6 De berging van het slachtoffer

Nadat de schipper van de *Verwisseling* zich realiseerde dat er een aanvaring had plaatsgevonden, draaide hij met het schip op⁴ en keerde terug naar de plaats van het ongeval. De drenkeling had intussen het motorbootje losgelaten.

Door de wind en de stroming was het moeilijk het lege ms. *Verwisseling* naast de drenkeling te manoeuvreren.

Nadat het redden niet lukte, heeft de schipper van het ms. *Verwisseling* via de marifoon hulp ingeroepen van de bemanning van het ms. *Rio Grande*, een geladen beunschip die aanvankelijk ongeveer 600 tot 700 m achter het ms. *Verwisseling* voer.

Het mbs. *Rio Grande* is eveneens opgedraaid en teruggevaren naar de plaats van het ongeval. De bemanning ontdekte de drenkeling tussen wrakhout en het ondersteboven drijvende motorbootje.

De drenkeling dreef op de buik met het gezicht onder water. Zijn jas was op zijn rug opgebald door de daarin aanwezige lucht.

Ongeveer 15 minuten na de aanvaring is de drenkeling uit het water gehaald door de bemanning van het mbs. *Rio Grande*.

1.7 De alarmmelding

Onmiddellijk nadat de schipper van het ms. *Verwisseling* door het zien van de wrakstukken en het slachtoffer zich realiseerde wat er gebeurd was alarmeerde hij via de marifoon (VHF 68) om 13.10 uur de VC Wemeldinge.

De VC Wemeldinge waarschuwde de waterpolitie van het KLPD en de trauma helikopter. De waterpolitie kwam vanaf het Kanaal door Zuid Beveland, circa 20 minuten na de melding van het ongeval aan de VC Wemeldinge, ter plaatse. De waterpolitie kwam in een snelle TU (trailerbare unit), met aan boord een gealarmeerde huisarts uit het dorp

⁴ "Op draaien" is een nautische term, waarmee de manoeuvre van het 180° draaien in vaarrichting van een met de stroming mee varend schip aangeduid wordt.

Wemeldinge. Deze arts kon alleen nog de dood van het slachtoffer vaststellen. De door de verkeerscentrale Wemeldinge gewaarschuwde traumahelikopter, arriveerde na ongeveer 25 minuten vanaf het moment van de eerste melding, en landde op de lading zand van het mbs. Rio Grande.

1.8 Berging motorbootje

De bemanning van een achter het mbs. Rio Grande varend schip, de Wellington, heeft het motorbootje, dat op dat moment alleen nog met de punt van het bootje boven water dreef, vastgepakt. Met de autokraan⁵ is vervolgens het bootje uit het water getild. Nadat het water uit de romp was gelopen, werd het motorbootje weer in het water gelegd. De bemanning van de passerende duwboot Walcheren droeg het drijvende motorbootje over aan het ter plaatse gearriveerde personeel van het KLPD.

⁵ Een autokraan is een soort hijskraan, waarmee privé auto's van bemanningsleden van en aan boord gezet worden.

2 ANALYSE

2.1 *Wetten/regels*

In algemene zin kent de binnenvaart twee regelgevende regimes: Nederlandse wetgeving en wetgeving gericht op de internationale Rijnvaart.

2.1.1 *Nederlandse wetgeving*

De wettelijke grondslag ligt in de Scheepvaartverkeerswet (SVW) en de Binnenschepenwet. De vaarregels zijn opgenomen in een Algemene maatregel van bestuur (AmvB): het Binnenvaartpolitierglement (BPR). De bouwtechnische en uitrustingsseisen staan in het Binnenschepenbesluit (BSB).

2.1.2 *Wetgeving internationale Rijnvaart*

De wettelijke grondslag ligt in een multilateraal verdrag, de herziene Rijnvaart akte (akte van Mannheim). De vaarregels zijn opgenomen in een reglement: het Rijnvaart Politie Reglement (RPR). De bouwtechnische en uitrustingsseisen staan in het Reglement onderzoek Schepen voor de Rijnvaart (ROSR). Voor Nederland is de implementatie van het RPR en het ROSR geregeld in de Scheepvaartverkeerswet en de Binnenschepenwet.

2.1.3 *Geldende wetgeving ongevalplaats*

Op het Keeten is de nationale wetgeving van toepassing. Derhalve zijn daar de op grond van de BSW en de SVW onder andere het BPR en het BSB van toepassing.

2.1.4 *Ankeren in het vaarwater*

Het motorbootje lag ten anker in de betonde geul van het Keeten. Het Keeten is een druk bevaren vaarwater. Op grond van de bepalingen gesteld in het BPR is het ankeren in de betonde vaargeul van het Keeten verboden. Buiten de betonde vaargeul is, ook voor grotere en dieper liggende schepen, voldoende mogelijkheid om te ankeren. Volgens hetzelfde BPR moet een geankerd schip een zwarte bol voeren. Gevoerde tekens moeten naar verhouding van het schip waarop deze tekens gevoerd worden, voldoende groot zijn. In het BPR staat verder dat een gevoerd teken nooit groter hoeft te zijn dan de aangegeven waarden. Voor een ankerbol is dat een doorsnede van 60 cm. Het motorbootje voerde een kleine zwarte bol met een doorsnede van circa 30 cm die aan de wettelijke eisen voor een dergelijk bootje voldeed.

2.1.5 *Vrij uitzicht roerganger*

De regels voor het vrije uitzicht van de roerganger staan in het BSB (nationaal) en het ROSR (internationale Rijnvaart).

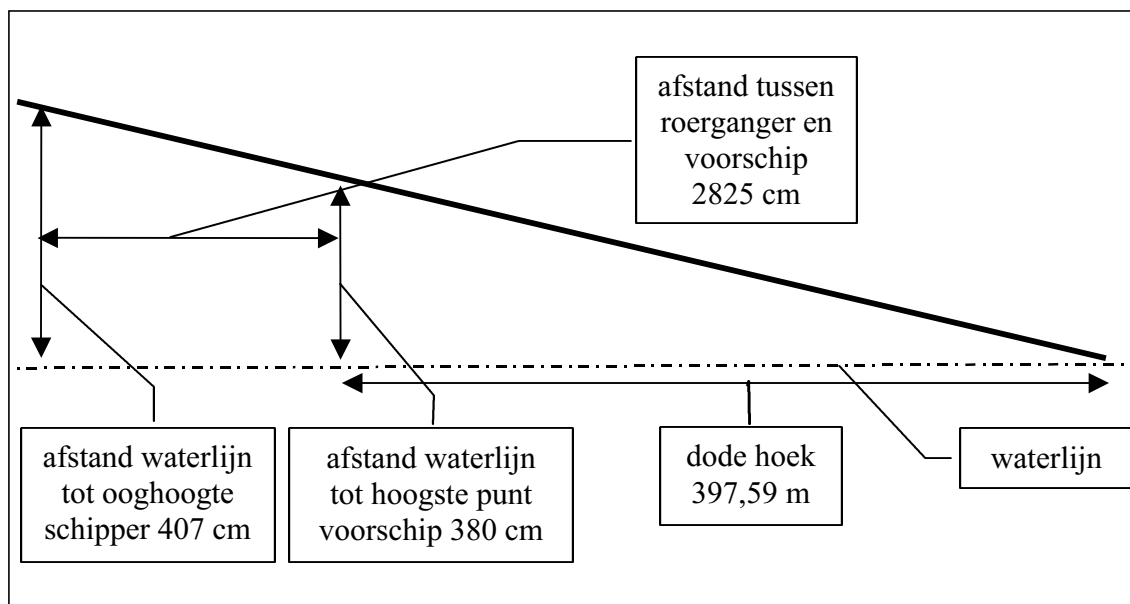
Aanvankelijk was de tekst van beide reglementen niet gelijk. In het BSB moest de roerganger een vrij uitzicht hebben. Een toegestane marge voor een blinde zone voor het schip werd niet gegeven.

In het ROSR mag de zone voor het schip, waarop de roerganger geen direct zicht heeft, niet groter dan 250 m zijn.

Gedurende de looptijd van het onderzoek is de tekst van het BSB ondertussen aangepast. Ten aanzien van het vrije zicht zijn beide reglementen nu gelijk.

Als het zicht van de roerganger beperkt wordt door lading, mag deze blinde zone voor het schip niet groter zijn dan 350 m. Deze regelgeving staat in het BPR en het RPR. Voor zowel de nationale binnenvaart als de internationale Rijnvaart zijn de regels gelijk.

2.2 Dode hoek ms. Verwisseling



Figuur 4: Schematisch weergave van de dode hoek in het zichtveld van de roerganger voor het schip, zoals die door de KLPD stilliggend gemeten is.

2.2.1 Onderzoek en berekening KLPD

Door het KLPD zijn na het ongeval handmatig de hoogten en afstanden die van belang zijn voor de dode hoek bepaling opgemeten. Met deze gegevens werd uiteindelijk de dode hoek vastgesteld. Het hoogste punt voorschip (380 cm), gedeeld door hoogteverschil tussen ooghoogte schipper (407 cm) en hoogste punt voorschip (380 cm), is (27 cm) vermenigvuldigd met de afstand van roerganger tot voorschip (2825 cm), met als uitkomst 397,59 meter.

2.2.2 Onderzoek en berekening RvTV

Op vrijdag 16 februari 2001 is door de RvTV in Amsterdam zelf een onderzoek ingesteld aan boord van het ms. Verwisseling. Om logistieke reden werd het onderzoek verricht in de IJhaven te Amsterdam. De IJhaven is ter plaatse 200 meter breed. De diepte is circa 11 meter. De situatie aan boord van het ms. Verwisseling met betrekking tot diepgang, ballast en uitzicht was gelijk aan die tijdens het ongeval. Een ingenieursbureau voerde op verzoek van de RvTV de noodzakelijke metingen uit.

2.2.2.1 Werkwijze vaststelling dode hoek van ms. Verwisseling

Voor het meten van hoogten, afstanden en hellinghoeken is gebruik gemaakt van zogenaamde "total-stations". Deze deels computergestuurde apparatuur werkt op basis van infrarood stralen.

2.2.2.2 Installatie apparatuur

Op het voor- en achterschip werden meetprisma's geplaatst. Op het middenschip werd een "total-station" geïnstalleerd.

De voor het bepalen van het zichtveld van de roerganger bepalende contouren van het schip werden met reflecterende tape gemarkeerd. Als startpunt van het blikveld van de roerganger werd 10 cm van de bovenzijde van de voorruit van het stuurhuis genomen. De voor de bepaling van de dode hoek relevante contouren van het schip en de meet-

prisma's werden ingemeten en opgeslagen in de software van de veldcomputer. Tevens werd met een "total station" de langs- en dwars-scheepse hellinghoek gemeten.



Figuur 5: Foto meetopstelling aan boord ms. Verwisseling. (n.b.: Het havendienst-patrouillevaartuig passeert op circa 180 meter)

Op de kade werden twee "total stations" geïnstalleerd. Deze apparatuur werd gerelateerd aan de actuele waterstand van het vaarwater. Hiermee werd het verticale gedrag van het schip gemeten. Een toestel volgde het meetprisma op het voorschip, terwijl een ander toestel het meetprisma op het achterschip volgde.

2.2.2.3 *Nauwkeurigheid, kalibratie en rapportage*

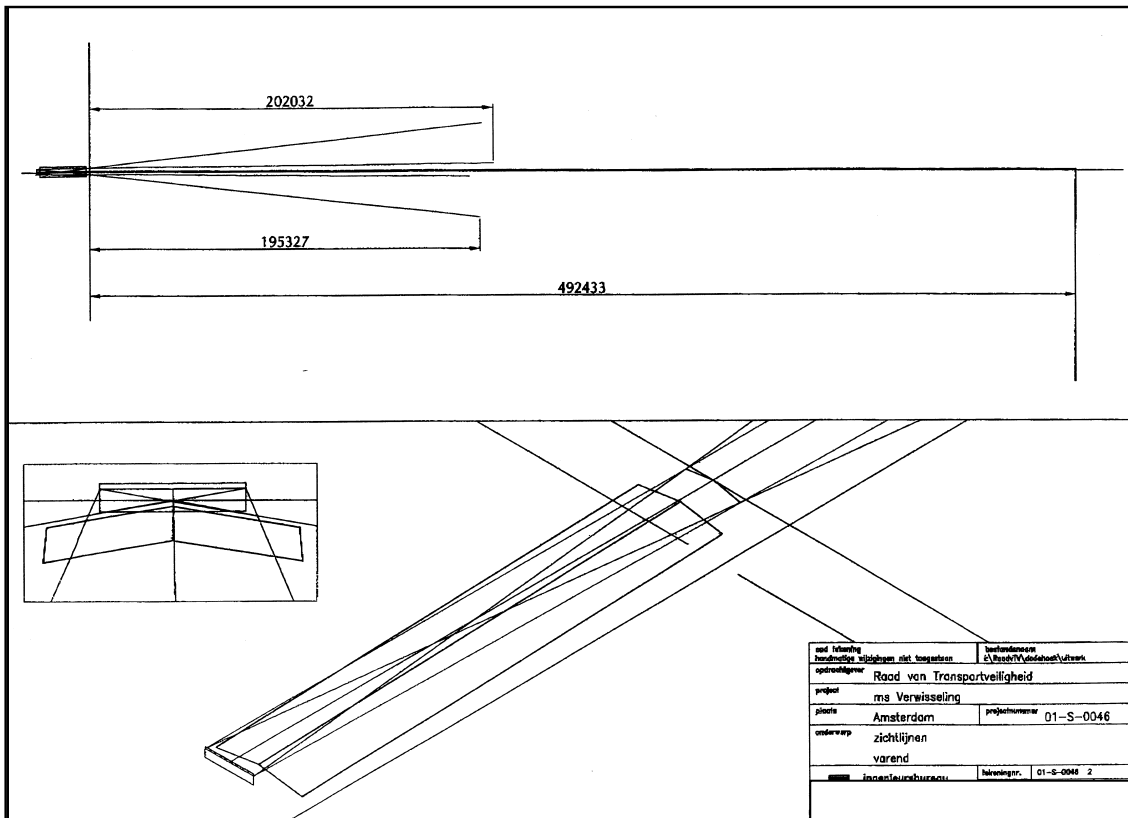
Door het ingenieursbureau is de meetmethode, de meting, de kalibratie van gebruikte apparatuur en de te hanteren nauwkeurigheid, gedocumenteerd. Wat betreft de waarden kan minimaal uitgegaan worden van de volgende meetnauwkeurigheid:

- Inmeting ms. Verwisseling: 0,001 m
- Hoogtebepaling meetprisma's stilliggend: 0,002 m
- Hoogtebepaling meetprisma's varend: 0,01 m

2.2.2.4 *Meting dode hoek stilliggend ms. Verwisseling*

Eerst is de dode hoek stilliggend gemeten:

Bakboord grens vrij uitzicht/dode hoek:	164,050 m
Midden over:	324,080 m
Stuurboord grens vrij uitzicht/dode hoek:	159,468 m



Figuur 6: Grafische weergave van de dode hoek van het varende ms. Verwisseling.



Figuur 7: Uitzicht vanuit het stuurhuis (n.b.: op het middenherft is een van de "total-stations" zichtbaar).

2.2.2.5 Zichtcontrole

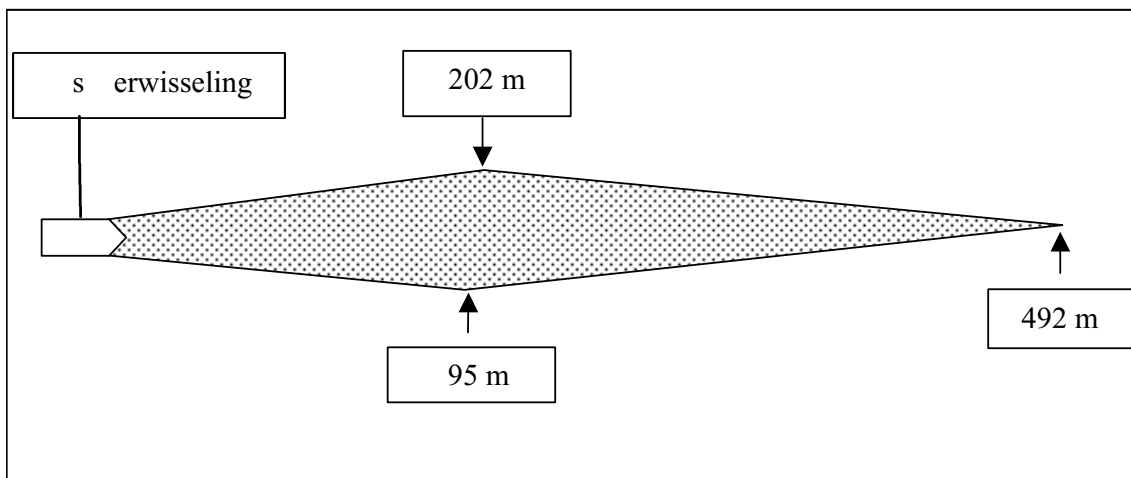
Ter controle van de metingen werd de dode hoek stilliggend met behulp van vrij uitzicht en radar (afstandmeting) gecontroleerd. Er werd op deze wijze een dode hoek van circa 330 meter vastgesteld.

2.2.2.6 Dode hoek varend

Met als referentie de stilliggende situatie, werd eveneens varend de dode hoek vastgesteld. Er werd acht maal een traject van circa 600 meter gevaren. Met behulp van een aan boord geïnstalleerde Global Positioning System (GPS) werd de snelheid vastgesteld. Kort voor en tijdens het ongeval had het ms. Verwisseling een snelheid van circa 17 kilometer per uur over de grond. De schipper schatte de snelheid op circa 14 kilometer per uur. Tijdens de meting werd hetzelfde toerental op de hoofdmotor aangehouden als tijdens het ongeval. Op de GPS werd tijdens de metingen een snelheid tussen 15 en 15,7 kilometer per uur vastgesteld.

Op basis van het gemiddelde uit deze acht metingen is de dode hoek bepaald (afgerond op cm):

Bakboord grens vrij uitzicht/dode hoek:	202,03m
Midden over:	492,43 m
Stuurboord grens vrij uitzicht/dode hoek:	195,33 m



Figuur 8: Grafische weergave van het bovenaanzicht van het varende ms. Verwisseling met de dode hoek sector

2.2.2.7 Verandering langsscheepse trim

Op kruissnelheid bleek het voorschip van het ledige ms. Verwisseling gemiddeld 2 centimeter omhoog te komen. Het achterschip daalde gemiddeld 12 centimeter. De wijziging in de langsscheepse trim zorgt ervoor, dat de dode hoek voor het schip in het blikveld van de roerganger aanzienlijk groter wordt.

2.2.3 Stromingsleer

De ligging van een varend schip in het water wordt in hoofdzaak bepaald door het Bernoulli-effect. Bij een stromende of sneller stromende vloeistof (of gas) treedt zijdelings drukvermindering op. Afhankelijk van de stroomsnelheid zakt hierdoor het vloeistofoppervlak en daarmee een voorwerp in die vloeistof.

Bij een varend schip ontstaat langs het schip een negatieve stroming. De sterkte van deze negatieve stroming is afhankelijk van de waterverplaatsing van het schip.

Ook heeft de dwarsdoorsnede van het vaarwater invloed op de stroomsterkte van de negatieve stroming. Bij een ruim vaarwater zal het vaarwater nagenoeg geen invloed hebben op de negatieve stroming. Een smal en ondiep vaarwater zal de sterkte van de negatieve stroming doen toenemen.

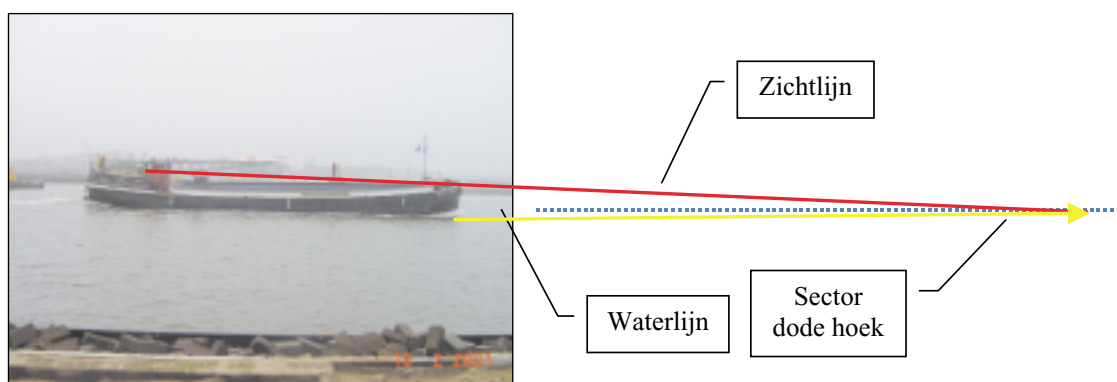
2.2.4 *Gevolgen*

Door de negatieve stroming zal het wateroppervlakte rond een varend schip, afhankelijk van de diepte en breedte van het vaarwater en de breedte en de diepgang van het schip, dalen ten opzichte van het niveau van de wateroppervlakte rondom een stilliggend schip. Door het verschil in diepgang tussen het voor- en het achterschip zal het wateroppervlak ter hoogte van het achterschip sterker dalen.

Bij het onderzoek bleek bij een snelheid van ongeveer 15 kilometer per uur bij het ms. Verwisseling het voorschip ongeveer 2 cm minder diep te liggen en het achterschip gemiddeld 12 cm dieper te liggen. Gemiddeld lag het ms. Verwisseling varend 10 cm dieper dan stilliggend.

2.2.5 *Oorzaak grotere dode hoek bij een varend schip*

Doordat het voorschip en daarmee de contouren van het schip die de dode hoek voor het schip in het blikveld van de roerganger bepalen, omhoog gaat en het achterschip en daarmee de plaats van de roerganger zakt, wordt de dode hoek voor het schip groter.



Figuur 9: Het ms. Verwisseling tijdens de bepaling van de dode hoek in Amsterdam

2.2.6 *Werkelijke zicht tijdens ongeval*

Het front van het stuurhuis van het ms. Verwisseling is circa 3,75 m breed. Er bevinden zich twee ramen van elk 1,70 m breed en 0,60 m hoog. Tussen de ramen bevindt zich een houten steil van ongeveer 12 cm breed. Omdat de bediening van de motor en de navigatieapparatuur zich aan de stuurboordzijde van het stuurhuis bevinden, staat of zit de roerganger aan boord van het ms. Verwisseling meestal aan de stuurboordzijde van het stuurhuis. Tijdens het fatale ongeval was het andere bemanninglid eveneens in het stuurhuis en bevond zich in het bakboordsgedeelte. Op het moment van het ongeval zat de roerganger op een verplaatsbare stuurstoel. De ooghoogte van de roerganger was ruim 10 cm onder de bovenste raamlijst van het voorraam van het stuurhuis. De raamstijl vormt een belemmering in het blikveld van de roerganger.

Doordat de roerganger op het moment van het ongeval aan stuurboord in het stuurhuis zat, lag de blinde zone voor hem met name aan de bakboord zijde van het schip. Het ms. Verwisseling raakte met zijn bakboordsvoorzijde het motorbootje.

2.2.7 *Zichtbaarheid motorboot*

Tijdens het ongeval waaide er een westen wind kracht 4 à 5 Bf. De wind kwam voor het ms. Verwisseling van achter, iets schuin van bakboord in. De wind veroorzaakte een golfslag van ongeveer 0,5 m hoog. Door de wind ontstonden er op de golftoppen witte schuimkragen. Het motorbootje lag in de vaargeul voor anker. Het bootje was wit van kleur en had een vrijboord van ongeveer 0,5 m.

Korte tijd voor het ongeval passeerde een ander binnenvaartschip het motorbootje. De visser zat toen diep in het bootje met zijn rug richting de wind. Het motorbootje voerde conform het BPR, een kleine ankerbol.

2.3 *Radarinstallatie Verkeerscentrale Wemeldinge*

Het werkgebied van de Verkeerscentrale Wemeldinge (VC Wemeldinge) ligt op de Oosterschelde en het kanaal door Zuid-Beveland. Dit gebied wordt globaal begrensd door het sluizencomplex in Hansweert, de Zeelandbrug en de St. Philipsdam. In dit gebied zijn vaarwegen met een totale lengte van circa 40 kilometer. De begeleiding van de scheepvaart is niet zo intens als het geval is bij andere verkeerscentrales.

Uitsluitend op verzoek wordt assistentie verleend. Een operator observeert het gebied met een radarinstallatie uit 1989, waarbij gebruik gemaakt wordt van 4 antennes. Het door computers bewerkte beeld wordt weergegeven op 4 monitoren. De gevoeligheid van deze radarinstallatie is zo ingesteld, dat voorwerpen met aangestraald oppervlak $> 10 \text{ m}^2$ op het radarbeeld weergegeven worden. Kleine scheepjes zoals het motorbootje worden, zeker als er golfslag van betekenis is, niet op het radarbeeld weergegeven. Kleinere voorwerpen voorzien van een radarreflector worden wel onder alle omstandigheden weergegeven door de radarinstallatie.

Het is de dienstdoende radaroperator niet opgevallen dat het motorbootje in de vaargeul ten anker lag. Ook zijn er geen anderen geweest die de VC Wemeldinge hiervan op de hoogte hebben gebracht.

2.4 *Onderkoeling en berging*

2.4.1 *Onderkoeling*

Onmiddellijk na de aanvaring kapseisde het motorbootje. Het slachtoffer raakte te water. Hij werd in het water blootgesteld aan een watertemperatuur van $6,2^\circ \text{ C}$. De temperatuur van de buitenlucht was $7,5^\circ \text{ C}$. Door de harde wind uit westelijke richting staat deze temperatuur gelijk aan een gevoelstemperatuur van -9° C . Het slachtoffer droeg enige lagen voor normaal gebruik tegen koude bestemde bovenkleding. Er was geen sprake van speciale kleding met speciale thermisch isolerende eigenschappen.

Er zijn verschillende onderzoeken verricht naar het afkoelend effect van wind en water op het menselijk lichaam. In het op 31 juli 2000 door de RvTV uitgebrachte rapport dat een ongeval met een sportboot op de Waddenzee beschrijft, heeft de Medisch Adviseur van de Divisie Scheepvaart, in algemene zin, achtergrondinformatie verschaft ten aanzien van onderkoeling en redding van onderkoelde drenkelingen. De in dit rapport vermelde gegevens zijn daarop gebaseerd.

Door het afkoelend effect van wind en water, neemt de lichaamstemperatuur van de drenkelingen af, waarbij aangetekend moet worden dat dit gecombineerde effect groter is dan elk afzonderlijk. Het warmteverlies via het hoofd bedraagt 30 tot 40 % van het totale verlies aan lichaamswarmte. Ondanks de kleding wordt men dus snel blootge-

steld aan onderkoeling. De mate van die onderkoeling is daarnaast ook afhankelijk van het postuur van de drenkeling. Een kind zal sneller afkoelen dan een volwassene. Daartegenover staat dat kinderen in het algemeen een groter herstelvermogen hebben. Naast alle genoemde factoren wordt de individuele gevoeligheid voor onderkoeling mede bepaald door sekse (vrouwen koelen minder snel af dan mannen), lichaamsbouw (korte gezette mensen koelen minder snel af dan lange slanke), leeftijd, lichaamsconditie, eerder doorgemaakte ziektes, medicijngebruik en alcoholgebruik.

Gezien de lucht- en watertemperatuur en de harde wind, zal de lichaamstemperatuur van de sportvisser bij benadering niet meer dan 1°C gezakt zijn. Bij deze daling is het proces van onderkoeling wel reeds in gang gezet, doch zou nog geen invloed kunnen hebben op de overlevingskansen van het slachtoffer.

Door een politiearts werd een lijkschouw verricht. Het lichaam van het slachtoffer vertoonde enkele oppervlakkige schaafwonden aan de rechter heup en aan het rechter jukbeen.

Volgens de politiearts vertoonde het lichaam echter geen verwondingen die de dood tot gevolg hebben gehad.

Volgens de politiearts kan het slachtoffer onwel zijn geworden en daarna overvaren en verdronken, of ten gevolge van de aanvaring over boord geslagen, onwel geworden en verdronken zijn.

Als uiteindelijke doodsoorzaak is dood door verdrinking aangegeven.

2.4.2 *Melding en alarmering in chronologische volgorde*

13.10 uur: Melding ms. Verwisseling, VHF 68 aan VC Wemeldinge.

13.12 uur: Telefonische melding VC Wemeldinge aan de regionale alarmcentrale in Vlissingen.

13.12 uur: Melding per mobilofoon Regionale alarmcentrale Vlissingen aan PtW in kanaal door Zuid Beveland.

13.12 uur: Telefonische melding Regionale alarmcentrale Vlissingen aan huisarts Wemeldinge.

13.13 uur: Telefonische melding Regionale alarmcentrale Vlissingen aan traumaheli Rotterdam.

2.4.3 *Gebeurtenissen in chronologische volgorde*

- Aanvaring ms. Verwisseling met motorboot Mark 13.10 uur
- Vermoedelijk aankomst op de plaats van het ongeval na het keren van ms Verwisseling 13.15 uur
- Aankomst mbs. Rio Grande en de berging van het slachtoffer 13.25 uur
- Aankomst politie te water en arts per TU op de plaats ongeval 13.30 uur
- Aankomst traumahelikopter op de plaats van het ongeval 13.35 uur
- Aankomst patrouillevaartuig van de politie te water 13.45 uur

2.4.4 *Waterpolitie/huisarts*

De waterpolitie surveilleerde met een patrouillevaartuig en een zogenaamde TU⁶ op het Kanaal door Zuid Beveland.

De bemanning op de TU kreeg om 13.12 uur de melding en spoedde zich naar de haven van Wemeldinge om daar een reeds gealarmeerde arts op te halen.

⁶ Een TU is een snel open patrouillevaartuig met buitenboordmotoren. De maximum snelheid van een TU is circa 70 km/uur.

Vanaf het Kanaal door Zuid Beveland naar de haven Wemeldinge moest de TU ongeveer 1 kilometer afleggen. De afstand haven Wemeldinge naar de plaats van het ongeval is via de vaargeul circa 11 kilometer. De TU van de politie te water tezamen met de arts, arriveerde omstreeks 13.30 uur, 20 minuten na de alarmmelding, aan de VC Wemeldinge op de plaats van het ongeval. Het patrouillevaartuig was omstreeks 13.45 uur ter plaatse.

2.4.5 *Traumahelikopter*

De luchthaven van Rotterdam is een van de standplaatsen van helikopters die de medische traumateams bij ernstige ongevallen ter plaatse brengen.

De bemanning werd om 13.13 uur gealarmeerd. Nadat bij het Academisch Ziekenhuis Dijkzigt te Rotterdam het trauma-team was opgehaald, werd koers gezet naar de plaats van het ongeval. De afstand luchthaven Rotterdam naar het Keeten is hemelsbreed ongeveer 41 kilometer.

De traumahelikopter arriveerde om 13.35 uur en landde op de lading zand van het mbs. Rio Grande.

2.4.6 *Redding/berging slachtoffer*

Op het moment van de aanvaring bevonden zich in een straal van ongeveer 1000 meter vanaf de ongevalsplaats vier binnenvaartschepen. De bemanningen van al deze schepen zijn in meer of mindere mate betrokken geweest bij de reddings- en bergingsoperatie.

Het ms. Verwisseling keerde terug naar de plaats van het ongeval.

Het ms. Verwisseling had bij het voorschip een vrijboord van circa 1,75 m. Bij het achterschip was het vrijboord ongeveer 1,10 m. De schipper probeerde het schip naast de drenkeling te manoeuvreren. Door de harde wind was het schip moeilijk te manoeuvreren. Het ms. Verwisseling was niet voorzien van een boegbesturing. Omdat het slachtoffer bewegingsloos en met zijn gezicht in het water lag, werd geen gebruik meer gemaakt van de beschikbare reddingsringen.

De reddingsboot, die op het roefdak op het achterschip lag, moet met een handlier aan een kraanbalk in het water gelaten worden. Vervolgens moet een persoon afdalen in de reddingsboot om de hijskabel los te maken. Uit veiligheidsoverweging zijn voor het neerlaten van de reddingsboot 2 bemanningsleden nodig. De reddingsboot is niet gebruikt.

Wel probeerde de partner van de schipper, het 2^{de} bemanningslid, met een buitenboordtrap⁷ bij het slachtoffer te komen. Door de wind was het moeilijk om het schip in de juiste positie te manoeuvreren en daar te houden, mede door het gevaar dat het slachtoffer onder het schip terecht zou komen. Na de eerste mislukte poging verzocht de schipper van het ms. Verwisseling de schipper van het mbs. Rio Grande hulp te verlenen.

Vanaf het met zand geladen mbs. Rio Grande werd omstreeks 13.25 uur, ongeveer 15 minuten na de aanvaring, het slachtoffer uit het water en aan dek getrokken. Door de bemanning van het mbs. Rio Grande werd eerste hulp verleend. Door de ter plaatse aangekomen arts werd de dood geconstateerd.

Het stoffelijk overschot is door de waterpolitie overgebracht naar een mortuarium in St. Maartensdijk.

⁷ Een buitenboordtrap is een ladder, die aan de boordwand kan worden opgehangen. Aan de onderzijde is een uithouder bevestigd, zodat de ladder onder een hoek van circa 30o hangt. De ladder moet voorzien zijn van een handrailing. Met deze buitenboordtrap kunnen vanaf een leeg schip tot op het wateroppervlak komen.

2.5 *Plaats van het ongeval*

2.5.1 *Motorbootje*

Het motorbootje werd voor het ongeval door getuigen waargenomen. Ongeveer 30 minuten voor het ongeval werd het motorbootje ten anker liggend gezien in de vaargeul van het Keeten. Hiervan is geen melding gemaakt noch aan de overige scheepvaart, noch aan de VC Wemeldinge.

2.5.2 *Ms Verwisseling*

De positie van het ms. Verwisseling werd door de VC Wemeldinge en verschillende binnenvaartschepen bevestigd.

2.6 *Reddingsmiddelen*

Het ms. Verwisseling was uitgerust met alle wettelijk voorgeschreven reddingsmiddelen. De motorboot was niet voorzien van reddingsmiddelen. Ook het slachtoffer droeg geen reddingsmiddel.

Tijdens de reddingspoging van de bemanning van het ms. Verwisseling werden naast de genoemde buitenboordtrap geen reddingsmiddelen gebruikt.

Vervolgens heeft de bemanning van het mbs. Rio Grande het slachtoffer geborgen. Ook hierbij werden geen reddingsmiddelen gebruikt. Het geladen schip werd naast het in het water liggende lichaam gevaren en vanuit het gangboord kon het slachtoffer geborgen worden.

3 CONCLUSIES

3.1 *Wetten/regels*

3.1.1 *Internationale en nationale wetgeving*

De huidige nationale en de internationale wetgeving is niet op alle onderwerpen gelijk. De eisen ten aanzien van de toegestane dode hoek zijn niet eensluidend.

De Europese Unie, Directoraat-Generaal Transport en Energie (EU-TREN) werkt aan de herziening van richtlijn 82/714/EEG. Deze richtlijn kan gezien worden als het Europese Binnenschepenbesluit. Model voor deze Europese technische eisen aan binnenvaartschepen zullen de regels uit het ROSR staan. Als deze richtlijn na revisie geïmplementeerd is, zullen, op enige specifieke vaarweggebonden regels na, in heel Europa dezelfde technische eisen gesteld worden aan binnenvaartschepen.

Omdat de revisie van bovengenoemde richtlijn nog enige tijd op zich zal laten wachten, oriënteert het Ministerie van Verkeer en Waterstaat zich nu reeds om onder andere de regels ten aanzien van de dode hoek uit het BSB zo veel mogelijk aan te passen aan het ROSR.

3.1.2 *Dode hoek*

De nationale en internationale wet- en regelgeving staat in het blikveld van de roerganger van een binnenvaartschip een zogenaamde dode hoek voor het schip toe. Deze blinde sector voor het schip, waar de roerganger geen zicht op heeft, wordt veroorzaakt door het feit dat het stuurhuis van een binnenvaartschip doorgaans op het achterschip staat. Het zicht wordt de roerganger dan ontnomen door de romp en de opbouw van zijn eigen schip. De dode hoek mag zelfs groter zijn als deze veroorzaakt wordt door lading.

3.1.3 *Uitzicht roerganger*

De internationale en nationale regelgeving met betrekking tot het vrij uitzicht vanaf de positie van de roerganger was tot 1 februari 2002 niet gelijk.

Gedurende de looptijd van het onderzoek is de nationale wetgeving (BSB) met betrekking tot het vrije zicht van de roerganger echter aangepast en is nu gelijk aan die in de internationale wetgeving (ROSR).

In het blikveld van de roerganger richting voorschip mogen geen zicht belemmerende objecten als raamstijlen zijn. Deze regel is later aan het ROSR en dus nu ook aan het BSB toegevoegd. Bestaande situaties moeten in het kader van de gestelde overgangsbepaling bij reparatie of vervanging worden aangepast aan de nieuwe regel.

Het ms *Verwisseling* heeft een raamstijl in het voorraam van het stuurhuis. Op het ms *Verwisseling* is de genoemde overgangsregeling van toepassing.

3.1.4 *Ankeren in het vaarwater*

Het motorbootje lag ten anker in de betonde geul van het Keeten. Op grond van het BPR is dit verboden. Het is niet duidelijk geworden waarom het slachtoffer zijn bootje in de diepe vaargeul ten anker had gelegd om te gaan vissen.

Het motorbootje voerde een zwarte ankerbol. De ankerbol had een diameter van circa 30 cm. In zowel het BPR als het RPR mogen de te voeren verkeerstekens aangepast worden aan de grootte van het voerende schip. Bolvormige tekens hoeven nooit een grotere diameter dan 60 cm te hebben. Gezien de hoogte en de lengte van het motorbootje kan gesteld worden dat de ankerbol voldoende groot was voor dit bootje.

3.2 *Dode hoek ms. Verwisseling*

3.2.1 *Berekening dode hoek aan boord binnenvaartschepen*

De dode zone, die veroorzaakt wordt door de constructie van het voorschip en de hoogte van de standplaats van de roerganger, wordt in de binnenvaart alleen statisch en met eenvoudige meetmiddelen gemeten.

3.2.2 *Invloed theorie van Bernoulli op de grootte van de dode hoek*

Het wateroppervlak rond een varend schip zakt, onder invloed van het langsstromende water, in. Hierdoor komt een varend schip lager te liggen dan een stilliggend schip. Deze verschijnselen, die ook bij luchtstromingen van toepassing zijn, werden voor het eerst aangetoond door de Zwitserse natuurkundige Bernoulli. In de natuurkunde staat deze uitleg bekend als de theorie van Bernoulli.

De inzinking is niet gelijkmatig. Afhankelijk van de ligging en belading van het schip zal het voorschip meer of minder inzinken dan het achterschip.

Bij een leeg schip zal doorgaans het achterschip dieper inzinken dan het voorschip. Daardoor zal bij een leeg schip de dode hoek voor het schip aanzienlijk vergroot worden.

3.2.3 *Zichtbaarheid motorboot*

Het motorbootje was tijdens het ongeval slecht zichtbaar. Er stond een harde wind. Deze wind veroorzaakte witte schuimvlekken op de golftoppen in het Keeten. Het motorbootje had een relatief laag vrijboord en was wit van kleur. Hierdoor was het motorbootje minder goed herkenbaar.

Gezien de grootte van het door de radarinstallatie van de VC Wemeldinge aangestraalde oppervlak van het motorbootje, het feit dat het motorbootje geen radarreflector voerde en de aanwezige golfslag tijdens het ongeval is het aannemelijk dat dit motorbootje kort voor en op het moment van het ongeval niet zichtbaar was op het radarscherm van de VC Wemeldinge.

3.3 *Onderkoeling en berging*

3.3.1 *Onderkoeling*

Het slachtoffer heeft ongeveer 15 minuten in het water gelegen. Het is niet aannemelijk dat onderkoeling van invloed is geweest op de fatale afloop van het ongeval. Het was weliswaar koud op de dag van het ongeval. Door de harde wind was de gevoels temperatuur ongeveer -9°C . Ook het water voelde met een temperatuur van circa 6°C erg koud aan. Echter omdat de reddingsoperatie snel op gang kwam kan de lichaamstemperatuur van het slachtoffer niet meer dan 1°C gezakt zijn. Hierbij treden nog geen levensbedreigende reacties op.

3.3.2 *Oorzaak overlijden slachtoffer*

Gezien de conclusie van de lijkschouwer, is het slachtoffer overleden door verdrinking. Dit kon gebeuren omdat het slachtoffer onwel was geworden en hierdoor met zijn gezicht geruime tijd onder water heeft gelegen. De lijkschouwer acht het zelfs mogelijk dat het slachtoffer reeds voor de aanvaring onwel was geworden.

3.3.3 *Tijdschema met betrekking tot berging en alarmering*

De alarmering en de daaropvolgende bergingsactie is vlot verlopen. Onmiddellijk na het ongeval werd de VC Wemeldinge gealarmeerd. Deze waarschuwde op zijn beurt politie

en hulpdiensten. De ongevalslocatie was goed herkenbaar op de radar van de VC Wemeldinge. Hierdoor konden hulpdiensten goed geïnformeerd en geïnstrueerd worden. Doordat de waterpolitie in de omgeving surveilleerde met een snel patrouillevaartuig kon de medische hulp in de vorm van een plaatselijke huisarts snel ter plaatse brengen. Door de gezamenlijk hulp van bemanningen van verschillende binnenvaartschepen kon het slachtoffer binnen 15 minuten uit het water geborgen worden.

3.3.4 Berging slachtoffer

Door wind en stroming kon het slachtoffer moeilijk vanaf het lege ms. Verwisseling geborgen worden. Omdat het slachtoffer bewegingsloos in het water lag werd geen gebruik gemaakt van de aan boord aanwezige reddingsringen. Aan boord van het ms. Verwisseling behoorde een reddingsboot tot de uitrusting. De reddingsboot bevond zich op het dak van de opbouw van het achterschip. Om de reddingsboot vanaf het achterschip in het water te laten waren twee personen noodzakelijk. Omdat de schipper het schip moest besturen, kon de reddingsboot niet worden ingezet.

3.3.5 Reddingsmiddelen recreatievaart

In de recreatievaart is het gebruik van reddingsvesten nog geen gemeengoed. Dit blijkt uit dit onderzoek, maar onder andere ook uit gegevens van ongevallen in de recreatievaart die de Raad voor de Transportveiligheid ter beschikking staan.

Er is geen regelgeving die het dragen van een reddingvest verplicht.

Het al dan niet gebruiken van reddingsmiddelen is een persoonlijke keuze, vallende onder “goed zeemanschap”.

Het ontbreken van kennis van materiaal en omstandigheden (slecht zeemanschap) met betrekking tot de aanschaf en het gebruik van reddingsmiddelen, kan ernstige consequenties hebben in geval van een ongeval.

4 CAUSALE FACTOREN

Ligplaats motorbootje

Het motorbootje lag ten anker in de betonde vaargeul. De schipper van het ms. Verwisseling verwachtte in de vaargeul geen geankerd of stilliggend klein scheepje.

Golfslag

Door de harde westenwind was er een aanzienlijke golfslag. De wind veroorzaakte schuimflarden op de golftoppen

Motorbootje

Het motorbootje had een laag vrijboord en de buitenzijde was wit van kleur.

Dode hoek

Het ms. Verwisseling had een grote dode hoek voor het schip. Een gebied midden voor het schip van 492 m en op het breedste gedeelte circa 42 meter breed was voor de roerganger niet zichtbaar.

Het is mogelijk dat, door de golfslag en de witte kleur van het motorbootje, deze op grotere afstand niet opgemerkt is door de roerganger van het ms. Verwisseling. Vervolgens kan het motorbootje verdwenen zijn in de dode hoek in het blikveld van die roerganger.

5 AANBEVELINGEN

1. De Raad voor de Transportveiligheid heeft op 27 juli 2000 een rapport uitgebracht betreffende een dodelijk ongeval met een sportboot op de Waddenzee. De in dat rapport onder nummer 7 gedane aanbeveling, te weten:

“De watersportorganisaties worden geadviseerd in samenwerking met de betreffende ministeries de voorlichting van het veilig varen op ruimere wateren actief uit te voeren en daarbij de nadruk te leggen op de voorbereiding en uitvoering onder de eisen van goed zeemanschap en bovendien bijzondere aandacht te besteden aan de waterdichtheid en het reservedrijfvermogen van pleziervaartuigen. De watersporter dient zich goed te laten informeren over het gebruik van reddingsmiddelen in het algemeen en reddingsvesten in het bijzonder. Daarnaast dient men de reeds in bezit zijnde reddingsmiddelen kritisch te bezien op hun bruikbaarheid in de praktijk.”

blijft onverkort van kracht.

2. De Minister van Verkeer en Waterstaat dient er voor zorg te dragen dat regelgeving voor recreatievaartuigen met betrekking tot het voeren van een radarreflector zo wordt aangepast dat ook bij goed zicht een radarreflector gevoerd moet worden, zodat recreatievaartuigen ook bij goed zicht herkenbaar zijn op door verkeerscentrales gebruikte radarsystemen.

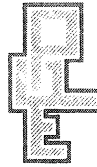
Naar de omvang van de dode hoek in het blikveld van de roerganger aan boord van binnenvaartschepen, zal door de Raad voor de Transportveiligheid een nader onderzoek ingesteld worden.

Eventuele aanbevelingen naar aanleiding van dit onderzoek met betrekking tot de vermindering van deze dode hoek en de verbetering van het blikveld van de roerganger, zullen aan de hand van de bevindingen uit het aanvullend onderzoek geformuleerd worden.

De instanties of personen aan wie een aanbeveling is gericht dienen een standpunt ten aanzien van de opvolging van deze aanbeveling binnen een jaar na verschijning van deze rapportage aan de Minister van Verkeer en Waterstaat kenbaar te maken. Een afschrift van deze reactie dient gelijktijdig aan de Voorzitter van de Raad verstuurd te worden.

BIJLAGE

Meetrapport van de dode hoekbepaling van het ms. Verwisseling



ingenieursbureau
passe-partout bv

Nieuwe Gouwe OZ 11b, Postbus 263
2800 AG Gouda (NL)

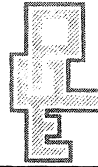
MEETRAPPOR

Opdrachtgever: Raad voor de Transportveiligheid
Project: Meting dode hoeken en
varend gedrag ms Verwisseling

Datum: 28 februari 2001



Opdrachten worden aanvaard en werkzaamheden worden uitgevoerd op basis van de regels VNBG resp. RVOI.
Bovengenoemde voorwaarden worden op verzoek toegezonden.
Maatvoeringsplannen, meetwerk, meetprocedures, advies, onderzoek, cursussen, verkoop, verhuur
Nieuwe Gouwe OZ 11B - Postbus 263 - 2800 AG Gouda - tel. 0182-538360 - fax. 0182-571228
e-mail: specialp@passe-partout.nl - KvK nr.: 29046745 - VCA* nr. K13863-01

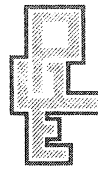


Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
2.	Meetprocedure	4
2.1.	Het Sokkia MonMos 3D meetsysteem.....	4
2.2.	Leica TCRA1100 en TCA1100	4
2.3.	Specifieke werkprocedure.....	4
3.	Rapportage	5
4.	Instrumentarium.....	5
5.	Nauwkeurigheid	5
	Bijlage 1: Excel werkblad varend gedrag run 1 + 2.....	6
	Bijlage 2: Excel werkblad varend gedrag run 3 + 4.....	6
	Bijlage 3 Autocadtekening 01-S-0046 1 zichtlijnen stationair	6
	Bijlage 4 Autocadtekening 01-S-0046 2 zichtlijnen varend.....	6



Opdrachtgever : Raad voor de Transportveiligheid
Project : Meting dode hoeken en
varend gedrag ms Verwisseling



ingenieursbureau
passe-partout bv

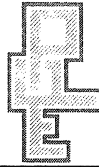
Pagina : 3

1. Inleiding

Ingenieursbureau Passe-Partout BV is een onafhankelijk bedrijf, dat zich heeft gespecialiseerd in het controleren en uitzetten van maatvoering. In deze opdracht is Passe-Partout verzocht om de dode hoek van MS Verwisseling te meten in stationaire en varende situatie. Tevens is hierbij het verticale gedrag gemeten tijdens het varen, om de zogenaamde squad te kunnen bepalen.



Opdrachten worden aanvaard en werkzaamheden worden uitgevoerd op basis van de regels VNBG resp. RVOI.
Bovengenoemde voorwaarden worden op verzoek toegezonden.
Maatvoeringsplannen, meetwerk, meetprocedures, advies, onderzoek, cursussen, verkoop, verhuur
Nieuwe Gouwe OZ 11B - Postbus 263 - 2800 AG Gouda - tel. 0182-538360 - fax. 0182-571228
e-mail: specialp@passe-partout.nl - KvK nr.: 29046745 - VCA* nr. K13863-01



2. Meetprocedure

Deze meetprocedure is uitgesplitst in een algemene procedure voor het gebruikte instrumentarium en een specifieke werkprocedure

2.1. Het Sokkia MonMos 3D meetsysteem

Het meetwerk aan boord is uitgevoerd met een Sokkia MonMos 3D meetsysteem. Het systeem bestaat uit een total station en een veldcomputer met speciaal ontwikkelde software. Een total station meet hoeken en afstanden naar reflecterend tape en berekent de bijbehorende coördinaten. De coördinaten worden in de veldcomputer opgeslagen.

2.2. Leica TCRA1100 en TCA1100

Het meetwerk aan de wal is uitgevoerd met Leica zelfvolgende total stations.

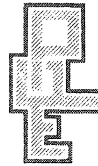
2.3. Specifieke werkprocedure

Ten behoeve van de meting van de dode hoek stationair is met het Sokkia MonMos meetsysteem gedeeltelijk de vorm van het schip ingemeten, zoals de voorkant van het schip, de dekluiken en het raam van het stuurhuis. Tevens zijn twee meetprisma's ingemeten welke op het voor- en achterschip zijn geïnstalleerd. Met behulp van het toestel aan de wal is de hoogte van de twee prisma's ten opzichte van het wateroppervlak bepaald. De ingemeten vorm van het schip met de twee meetprisma's is in Autocad zodanig getransformeerd dat de twee meetprisma's zich op de goede hoogte boven het nulvlak (= wateroppervlak) bevinden. Om de zichtlijnen van de schipper te kunnen bepalen is op 10 centimeter onder de bovenkant van het raam van het stuurhuis een horizontale lijn getrokken. Vanuit deze lijn zijn de zichtlijnen over de voorkant van het schip getrokken. Deze lijnen zijn verlengd tot waar ze het wateroppervlak raken, waarna de lengte van de dode hoek kan worden bepaald.

Met behulp van de twee toestellen aan de wal is het verticale gedrag van het schip gemeten tijdens de vaart. Hierbij volgt het ene toestel het prisma op het voorschip terwijl het andere toestel het prisma op het achterschip volgt. Bij de opstelling van de twee toestellen is ook de hoogte van het wateroppervlak ingemeten, zodat kan worden bepaald wat de hoogte van de voorkant van het schip verandert en wat de hoogte van het schip aan de achterkant verandert tijdens het varen.

Om de dode hoek tijdens het varen te kunnen bepalen is in Autocad een rotatie uitgevoerd welke overeenkomt met de gemiddelde hoogteverandering die tijdens het varen is geconstateerd. (voorschip + 2cm; achterschip – 12cm). Hierna zijn opnieuw de zichtlijnen ingetekend en verlengd tot waar ze het wateroppervlak raken, waarna de lengte van de dode hoek varend is bepaald.





3. Rapportage

De rapportage van de dode hoek varend en stationair is uitgevoerd op A3 autocadtekeningen.
De rapportage van het verticale gedrag varend is uitgevoerd op een excel werkblad.

4. Instrumentarium

Het meetwerk is uitgevoerd met het Sokkia MonMos 3D meetsysteem met de NET2B met het serienummer 38720 en de Leica toestellen TCRA1103 en TCA1100 met de serienummers 615389 en 421103 De kalibratierapporten van deze instrumenten zijn achter de meetschetsen gevoegd.

5. Nauwkeurigheid

De nauwkeurigheid van de meting aan boord bedraagt ± 1 mm. De meting van de hoogte van de prisma's in stationaire toestand bedraagt ± 2 mm.

De nauwkeurigheid van de hoogtemetingen tijdens het varen schatten we in op ± 1 cm. Dit vanwege het toch wat schokkerige bewegen van het schip tijdens het varen.



**Raad
voor de
Transportveiligheid**

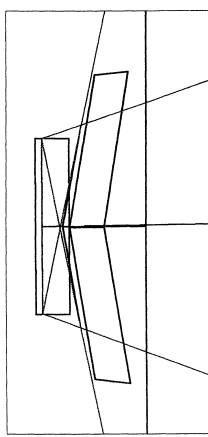
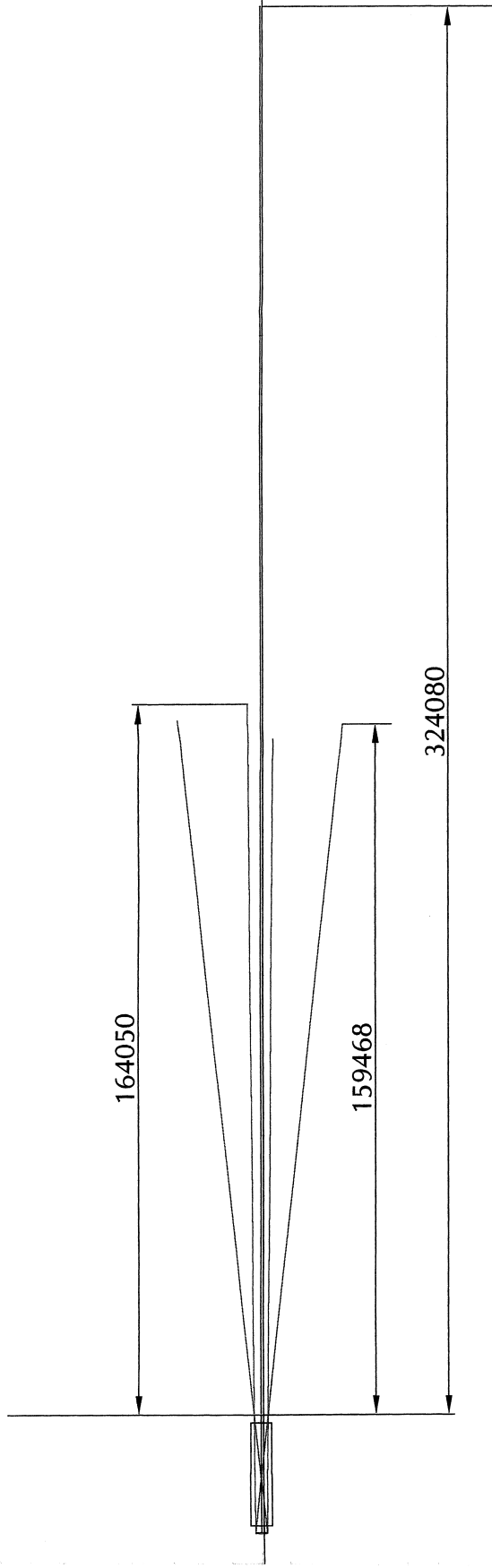
runnr.	stationair	opm	2001	2002	4723	5105	382	33747	delta z	d afstand	delta z voor	delta z achter	dx1-dx2
1			1000	1022	4789	5073	284	32569	284	32569	66	-28	5319
			1001	1023	4759	5085	326	40466	326	40466	36	-16	12841
			1002	1024	4751	5053	302	39042	302	39042	28	-48	12149
			1003	1025	4770	5041	271	37941	271	37941	47	-60	12967
			1004	1026	4763	5030	267	39191	267	39191	40	-71	18753
			1005	1027	4759	5021	262	37294	262	37294	36	-80	17873
			1006	1028	4754	4980	226	37184	226	37184	31	-121	18635
			1007	1029	4758	5028	270	35346	270	35346	35	-73	20252
			1008	1030	4771	5033	262	37668	262	37668	48	-68	21267
			1009	1031	4770	5003	233	38066	233	38066	47	-98	23441
			1010	1032	4771	5027	256	38119	256	38119	48	-74	22566
			1011	1033	4779	5013	234	37558	234	37558	56	-88	23782
			1012	1034	4771	5011	240	36696	240	36696	48	-90	23295
			1013	1035	4738	5027	289	37275	289	37275	15	-74	
2			1014	1037	4749	5096	347	35177	347	35177	26	-5	9783
			1015	1038	4755	5095	340	36355	340	36355	32	-6	15418
			1016	1039	4777	5081	304	36501	304	36501	54	-20	16162
			1017	1040	4778	5059	281	37466	281	37466	55	-42	17244
			1018	1041	4779	5056	277	37832	277	37832	56	-45	18686
			1019	1042	4781	5042	261	38203	261	38203	58	-59	18481
			1021	1043	4762	5026	264	39242	264	39242	39	-75	19813
			1022	1044	4757	5013	256	38212	256	38212	34	-88	18633
			1023	1045	4755	5011	256	34752	256	34752	32	-90	17799
			1024	1046	4748	5003	255	35295	255	35295	25	-98	23835
			1025	1047	4736	4978	242	35727	242	35727	13	-123	19606
			1026	1048	4734	4969	235	36220	235	36220	11	-132	21718
			1027	1049	4731	4964	233	36083	233	36083	8	-137	

**Raad
voor de
Transportveiligheid**

stationair	2001	2002	4723	5105	382	33747	delta z voor	delta z achter	delta z	d afstand	delta z voor	delta z achter	dx1-dx2
3	runnr.	pnr voor	pnr acht	z voor	z achter	delta z							
		1029	1050	4736	4969	233	36547	13	-132	20876			
		1030	1051	4738	5012	274	33643	15	-89	15237			
		1031	1052	4747	4979	232	36065	24	-122	19692			
		1032	1053	4746	4985	239	37058	23	-116	23216			
		1033	1054	4744	4983	239	35333	21	-118	20748			
		1034	1055	4744	4984	240	33726	21	-117	19852			
		1035	1056	4748	4992	244	34534	25	-109	17810			
		1036	1057	4745	4990	245	36028	22	-111	17862			
		1037	1058	4750	4992	242	35359	27	-109	21115			
		1038	1059	4739	4962	223	34105	16	-139	17834			
		1039	1060	4752	4982	230	36055	29	-119	17629			
		1040	1061	4741	4995	254	36875	18	-106	19944			
		1041	1062	4733	4980	247	35144	10	-121	15989			
	1042	1063	4747	4988	241	35757	24	-113	20703				
	1043	1064	4702	5060	358	32140	-21	-41					
4	afremmen												
		1044	1066	4728	5040	312	36171	5	-61	6525			
	versnellen	1045	1067	4730	5052	322	37096	7	-49	12001			
	versnellen	1046	1068	4736	5040	304	36850	13	-61	13214			
	versnellen	1047	1069	4733	5031	298	37585	10	-70	15148			
		1048	1070	4745	5025	280	35430	22	-76	14328			
		1049	1071	4746	5023	277	37279	23	-78	19275			
		1050	1072	4747	5012	265	37239	24	-89	19097			
		1051	1073	4748	5013	265	36570	25	-88	19795			
		1052	1074	4751	4971	220	34038	28	-130	18063			
		1053	1075	4740	4994	254	34483	17	-107	29721			
		1054	1076	4751	4982	231	28769	28	-119	15054			
		1055	1077	4751	4972	221	37985	28	-129	23506			
		1056	1078	4751	4975	224	36423	28	-126	22630			
	1057	1079	4722	5011	289	35027	-1	-90					

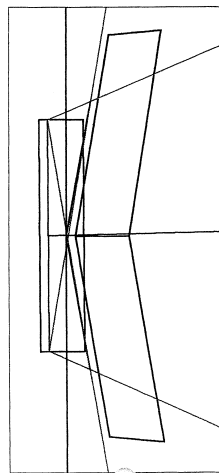
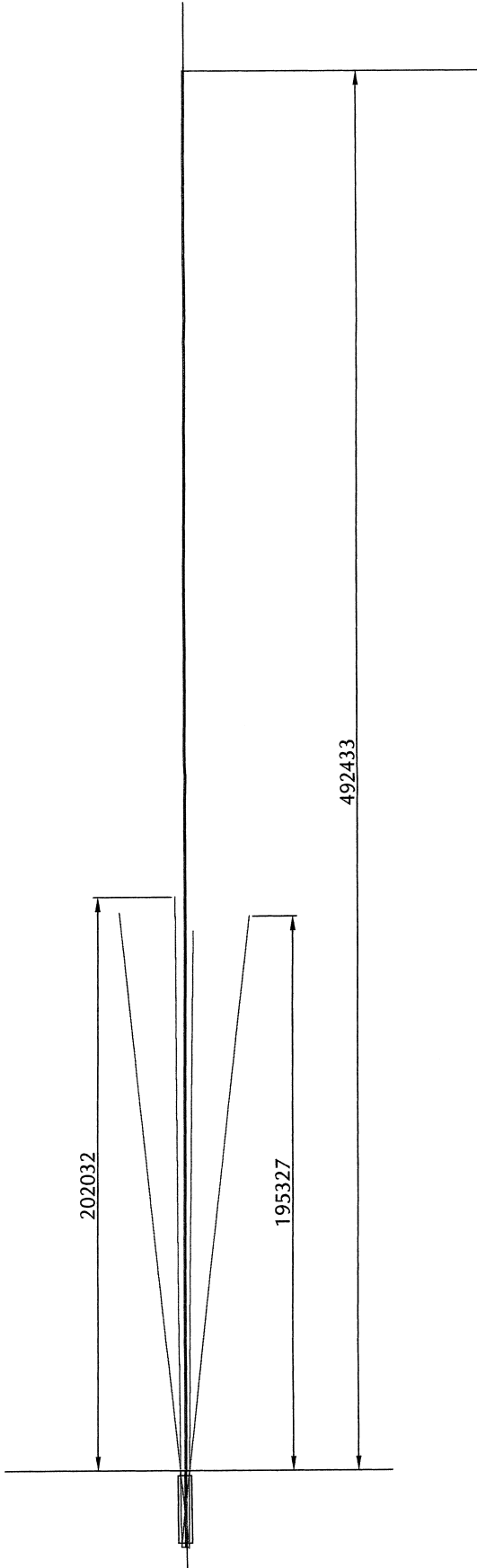
afremmen

Ingenieursbureau Passe-Partout bv
Nieuwe Gouwe OZ 11b
Postbus 263 · 2800 AG Gouda
tel: 0182-538360
fax: 0182-571228
e-mail: specialp@passe-partout.nl



oed tekening	bestandnaam
handmatige wijzigingen niet toegestaan	RAAD/VA/onderzoek/Vulwerk
opdrachtgever	Raad voor de Transportveiligheid
project	ms Verwisseling
plaats	Amsterdam
onderwerp	zichtlijnen stationair
	projectnummer 01-S-0046


**Ingenieursbureau
passe-parfout by**
 Nieuwe graven 11b
 1017 CA Amsterdam
 Tel: 0182 - 633670
 Fax: 0182 - 671226
 e-mail: opdc@passe-parfout.nl



oed tekening	bestandsnoem
handmatige wijzigingen niet toegestaan	i: Raad/VV/onderhoek/Vitwerk
opdrachtgever	Raad van Transportveiligheid
project	ms Verwisseling
plaats	Amsterdam
onderwerp	zichtlijnen varend
	projectnummer 01-S-0046

**Ingenieursbureau
passe-partout by**
 kleine gade 11b
 1017 CA Amsterdam
 t: 020 - 639 5200
 f: 020 - 671 226
 e-mail: opdracht@passe-partout.nl