



## **AANVARING OP HET AMSTERDAM-RIJNKANAAL**

*tussen drie motorschepen op 23 maart 2001*

*Den Haag, November 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](http://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 buisleidingen transport. Het uitsluitend doel van een dergelijk onderzoek is toekomstige ongevallen of incidenten te voorkomen en indien de uitkomsten van een 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 per transportsector. Deze worden ondersteund door een staf van onderzoekers en een secretariaat.*

## SAMENSTELLING VAN DE RAAD EN DE KAMER SCHEEPVAART

### Raad

Voorzitter: mr. P. 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  
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

Secretaris-directeur: mr. S.B. Boelens  
Senior-secretaris: drs. J.H. Pongers  
Senior-projectleider: H.J. Klumper

### Kamer Scheepvaart

Voorzitter: J.A.M. Elias  
Leden: 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: drs. H.J.A. Zieverink  
Onderzoeker: P.H. Verheijen

**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

<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>3</b>
<b>VOORWOORD</b>	<b>5</b>
<b>SAMENVATTING</b>	<b>7</b>
<b>AFKORTINGEN</b>	<b>9</b>
<b>HET ONDERZOEK</b>	<b>11</b>
<b>ALGEMENE INFORMATIE OVER HET ONGEVAL</b>	<b>13</b>
<b>1 FEITENONDERZOEK</b>	<b>15</b>
1.1 Het motorvrachtschip Devotion	15
1.1.1 Het motorvrachtschip Endurance	16
1.1.2 De duwboot Atlantis	16
1.1.3 De vrachtduwbak Pink	17
1.1.4 De vrachtduwbak Green	17
1.2 Amsterdam-Rijnkanaal	18
1.3 De toedracht	19
1.4 Stuurwerk	21
<b>2 ANALYSE</b>	<b>23</b>
2.1 De onderneming	23
2.2 De verbouwing	23
2.3 Wet en regelgeving	26
2.4 Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW), Divisie Scheepvaart	28
2.5 De eerste reis na de verbouwing	28
2.6 De aanvaring	28
2.7 De melding van de aanvaring	31
2.8 Verkeerscentralepost Wijk bij Duurstede	32
2.9 De hulpverlening	32
2.10 Evaluatie betrokken hulpdiensten	34
<b>3 CAUSALE FACTOREN</b>	<b>35</b>
<b>4 CONCLUSIES</b>	<b>37</b>
<b>5 AANBEVELINGEN</b>	<b>39</b>
<b>6 BIJLAGEN</b>	<b>41</b>

Bijlage 1: Grafische weergave van ongevalfase I	43
Bijlage 2: Grafische weergave van ongevalfase II	45
Bijlage 3: Grafische weergave van ongevalfase III	47
Bijlage 4: Schematische weergave van de hydraulische installatie	49
Bijlage 5: Schematische weergave van de elektrische installatie	51
Bijlage 6: Schematische weergave van de elektrische (nood)installatie	53

## VOORWOORD

Op 23 maart 2001 vond ter hoogte van Loenersloot op het Amsterdam-Rijnkanaal een ongeval plaats waarbij een motortankschip (mts), een motorvrachtschip(mvs) en een duwcombinatie bestaande uit een duwboot en twee duwbakken betrokken waren. Niet alleen betrof het een omvangrijk ongeval met verschillende schepen, maar was er tevens een met 1975 ton koolwaterstof geladen motortankschip bij betrokken. Het ongeval had in potentie voor grote gevaren voor de omwonenden en het milieu kunnen zorgen.

Uit het onderzoek blijkt dat het ongeval hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt is door een mankement aan de stuurinrichting van het mvs. Devotion. Door een te lage werkdruk in het hydraulisch systeem van de stuurinrichting ten tijde van het ongeval, functioneerde deze niet naar behoren toen de druk op de roerbladen hoog werd (bij beladen schip en varend op bedrijfssnelheid). Kort voor het ongeval was het mvs. Devotion ingrijpend verbouwd door onder meer de plaatsing van een andere stuurhut en bijbehorende kolom. Na deze verbouwing is het hydraulische systeem opnieuw afgesteld. De controle op de juiste werking werd destijds aan de kant liggend en met onbeladen schip verricht. Uit het onderzoek blijkt dat dit echter geen afdoende garantie biedt voor een correcte werking en dat proefvaarten onder realistische omstandigheden vereist zijn.

In zowel de nationale als internationale wetgeving voor de binnenvaart wordt niet specifiek aangegeven wanneer proefvaarten noodzakelijk zijn.

Het ongeval heeft naast bovenstaande eveneens aangetoond dat er knelpunten bestaan ten aanzien van de communicatie en onderlinge afstemming van de hulpverlenende instanties op het Amsterdam-Rijnkanaal.

De aanbevelingen richten zich op de ontwikkeling van eenduidige richtlijnen voor realistische proefvaarten na werkzaamheden aan stuurinrichtingen waarbij inregeling van hydraulische en elektronische systemen heeft plaatsgevonden, evenals op het harmoniseren van wetgeving op dit punt. Daarnaast wordt aandacht gevraagd voor de noodzaak van het formuleren van de verantwoordelijkheden voor de hulpverlenende instanties en onderlinge afstemming en training van de overeengekomen procedures in geval van calamiteiten op het Amsterdam-Rijnkanaal.

Mr. Pieter van Vollenhoven  
Voorzitter van de Raad



Mr. S.B. Boelens  
Secretaris-Directeur





## SAMENVATTING

Op vrijdag 23 maart 2001 heeft er een aanvaring plaats gevonden waarbij het mvs. Devotion, het mts. Endurance en het duwstel Atlantis met twee duwbakken waren betrokken.

Het mvs. Devotion raakte bij deze aanvaring zwaar beschadigd en dreigde te zinken. Ook het mts. Endurance liep ernstige schade op aan de stuurboord voorzijde van het voorschip.

De aanzienlijke schade met het potentiële gevaar voor omgeving en milieu, heeft de Raad voor de Transportveiligheid (RvTV) doen besluiten een onderzoek in te stellen naar deze aanvaring.

De aanvaring vond plaats om 15.58 uur op het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) in de gemeente Loenen ter hoogte van de Loenerslootsebrug. Kilometerraai (Kmr.) 18.

Ten tijde van de aanvaring was het zicht goed, stond er een zuid tot zuidoostelijke wind kracht 3 Bft en geen stroming in het kanaal.

Het mvs. Devotion was geladen met 1445 ton kolen en voer in de richting van Utrecht. Het mts. Endurance, een type N gesloten met geïntegreerde ladingtanks<sup>1</sup>, was geladen met 1975 ton toluen xyleenmengsel en voer in de richting van Amsterdam.

Het duwstel Atlantis bestond uit een duwboot met twee bakken geladen met porselein-aarde (chinaklei).

De bakken waren voor elkaar gekoppeld en het duwstel voer in de richting van Utrecht. Het mvs. Devotion was kort voor het ongeval ingrijpend verbouwd, door onder andere de plaatsing van een andere stuurhut met bijbehorende kolom.

Voor deze verbouwing moesten zowel aanpassingen aan het elektronische, als het hydraulische systeem aangebracht worden.

Na afloop van de werkzaamheden is de afregeling en controle van het hydraulische systeem weliswaar uitgevoerd met draaiende schroeven, maar echter in onbeladen toestand en afgemeerd.

Deze gevolgde werkwijze heeft ertoe geleid, dat geen zekerheid verkregen was of deze aldus ingestelde werkdruk ook onder operationele omstandigheden (ondergedompelde roeren en op snelheid varende) voldoende was om de roeren naar behoren te laten functioneren. De weerstand die de roervlakken onder deze condities ondervinden, zijn dan het hoogst.

Bij proefvaarten gehouden op 28 mei 2001 en op 5 juni 2001 onder operationele omstandigheden (respectievelijk 66 en 74 dagen ná het ongeval), is vastgesteld dat de roeren niet terug konden komen als deze bij vol vermogen aan boord (tot de uiterste standen) waren gedraaid.

Nadat de drukwaarde van het veiligheidsventiel was verhoogd, functioneerden de roeren echter weer naar behoren.

Het ongeval op het Amsterdam-Rijnkanaal heeft plaatsgevonden, nadat een olop-manoeuvre was uitgevoerd. Na deze manoeuvre is bakboord roer gegeven om weer evenwijdig aan de oever van het kanaal te varen. Vermoedelijk was de roeruitslag bij deze manoeuvre groter (en daardoor de druk op de roeren groter) dan de vorige roeruitslagen. Als gevolg van deze roeruitslag konden de roeren, naar alle waarschijnlijkheid, niet meer teruggedraaid worden door een te laag ingesteld veiligheidsventiel zodat er niet voldoende werkdruk opgebouwd kon worden, waardoor het mvs. Devotion naar bakboord liep. Gezien het feit dat het tweede stuurwerk op

<sup>1</sup> Type N gesloten schip met geïntegreerde ladingtanks is een enkelwandig tankschip, dat bestemd is voor het vervoer van vloeistoffen in gesloten ladingtanks.

hetzelfde hydraulische systeem aangesloten was en daarom eveneens over dezelfde (te lage) werkdruk beschikte, had de overschakeling op deze tweede bediening ook geen effect. Uit tegenovergestelde richting kwam het mts Endurance. Gezien de korte afstand tussen beide schepen kon een aanvaring niet meer voorkomen worden. Omdat door deze aanvaring het mvs. Devotion nagenoeg dwars in het kanaal kwam te liggen, kon het zojuist opgelopen duwstel Atlantis het mvs. Devotion eveneens niet meer ontwijken en voer deze aan de achterzijde aan.

Het onderzoek heeft aangetoond dat de statische inspectie en beproeving, zoals die zowel door de Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW), Divisie Scheepvaart, als de installateur van het stuurwerk zijn uitgevoerd, geen garantie bieden voor een correcte werking. Hiervoor is het van groot belang dat na wijzigingen of verbouwingen aan het stuurwerk waarbij de instelling van hydraulische drukken of inregeling van elektronische componenten dient te geschieden, een proefvaart onder operationele condities (varend op bedrijfssnelheid met ondergedompelde roeren) uitgevoerd wordt.

De hulpverlening na het ongeval kwam snel op gang. Omdat bij de melding aan de 112-meldkamer door de verkeerscentralepost Wijk bij Duurstede alleen de aanvaring vermeld werd, was het aanvankelijk bij de brandweer niet bekend dat bij deze aanvaring een motortankschip, dat gevaarlijke stoffen vervoerde, betrokken was. Daar er geen lekkage was ontstaan bij het motortankschip en het ook geen verdere assistentie nodig had, heeft dit geen gevolgen had voor de verdere hulpverlening. Op initiatief van de burgemeester van Loenen heeft een evaluatie van de hulpverlening plaatsgevonden met alle bij het ongeval betrokken partijen, die in aanbevelingen voor optimalisatie van de hulpverlening hebben geresulteerd.

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

1. De Minister van Verkeer en Waterstaat wordt aanbevolen een eenduidige richtlijn te ontwikkelen voor een verplichte proefvaart onder operationele omstandigheden als er werkzaamheden aan het stuurwerk op binnenvaartschepen hebben plaatsgevonden, die inregeling van de elektronische of hydraulische systemen hebben vereist. In het bijzonder dienen de richtlijnen voor het Binnenschepenbesluit in overeenstemming te worden gebracht met het Reglement onderzoek schepen op de Rijn 1995.
2. De Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties wordt aanbevolen ervoor zorg te dragen dat de verantwoordelijkheden en procedures van alle betrokken hulpverleners op het Amsterdam-Rijnkanaal (o.a. Gemeenten, Rijkswaterstaat, Brandweer, Politie) in geval van een calamiteit, duidelijk geformuleerd, geoefend en onderling afgestemd zijn.  
Hoewel het onderzoek zich heeft beperkt tot de hulpverleningssituatie op het Amsterdam-Rijnkanaal, heeft de Raad aanwijzingen dat de conclusies eveneens geldig zijn voor de situatie elders langs de Nederlandse waterwegen.



## AFKORTINGEN

ADNR	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses de Navigation par Rhin (Reglement voor het vervoer over de Rijn van gevaarlijke stoffen)
Amvb	Algemene maatregel van bestuur
ARK	Amsterdam-Rijnkanaal
Bft	Beaufort (windkracht)
BPR	Binnenvaartpolitierglement
BSB	Binnenschepenbesluit
C	Celsius
CEMT	Conférence Européenne des Ministres des Transports
CvO	Certificaat van Onderzoek
DGG	Directoraat Generaal Goederenvervoer
GMU	Gemeenschappelijke Meldkamer Utrecht
IVS	Informatie Verwerkend Systeem
IVW	Inspectie Verkeer en Waterstaat
KLPD	Korps Landelijke Politiediensten
Kmr.	Kilometerraai
Kp	Kanaalpeil
kW	Kilowatt
LT	Lokale tijd
Mts.	Motortankschip
Mvs.	Motorvrachtschip
NAP	Normaal Amsterdams Peil
ROSR	Reglement onderzoek schepen op de Rijn 1995
RvTV	Raad voor de Transportveiligheid
RWS	Rijkswaterstaat
Sp	Streefpeil
VHF	Very High Frequency
VOF	Vennootschap onder Firma
V&W	Ministerie van Verkeer & Waterstaat



## HET ONDERZOEK

Het onderzoek is uitgevoerd door het bureau van de RvTV onder supervisie van de Kamer Scheepvaart. De uiteindelijke weergave van dit rapport en de aanbevelingen zijn vastgesteld door de Raad.

Van Rijkswaterstaat (RWS) zijn gegevens verkregen over het Amsterdam-Rijnkanaal en de verkeersbegeleiding. Luchtfoto's, kanaalprofielen, stroomgegevens, een VHF bandopname van de melding van de aanvaring aan de verkeerscentralepost Wijk bij Duurstede en de syllabus van de verkeerscentralepost Wijk bij Duurstede (waarin onder andere informatie staat beschreven over hoe verkeersbegeleiders moeten handelen bij calamiteiten), zijn eveneens door Rijkswaterstaat ter beschikking gesteld.

Bandopname van de ongevalmelding met de onderlinge communicatie tussen een verkeersbegeleider van de verkeerscentralepost Wijk bij Duurstede en een medewerker van de meldkamer (112) is ter beschikking gesteld door de Gemeenschappelijke Meldkamer te Utrecht (GMU).

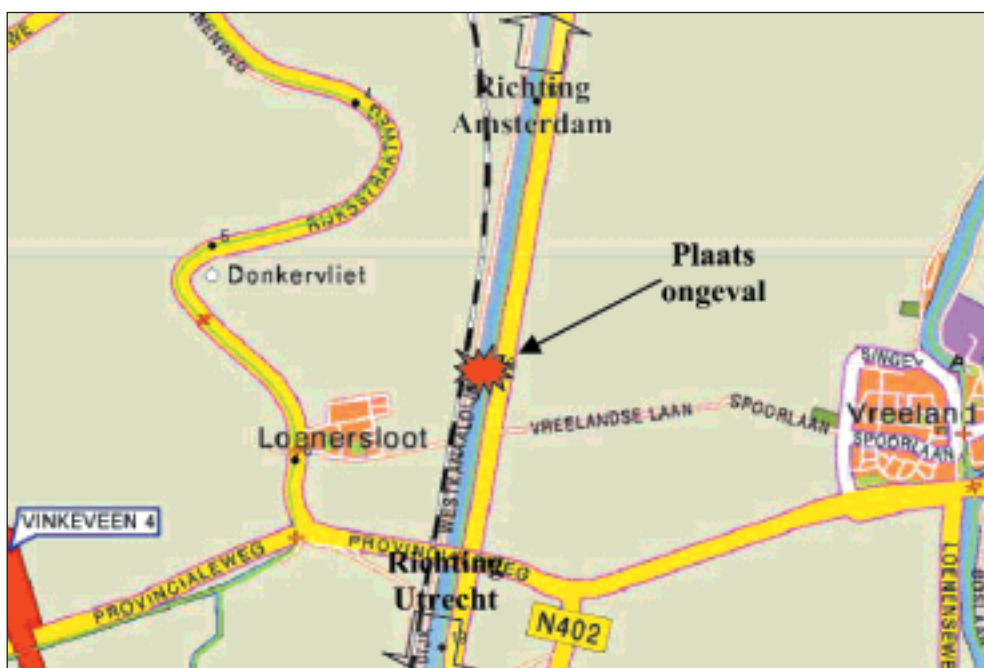
Een gespecialiseerd bedrijf in roersystemen heeft uitgebreid onderzoek verricht in opdracht van de RvTV naar het functioneren van de stuurmachine van het mvs. Devotion.

Dit rapport is onder andere gebaseerd op (schriftelijke) interviews, rapportages van diverse instanties en expertise van deskundigen op voor het onderzoek relevante gebieden.



## ALGEMENE INFORMATIE OVER HET ONGEVAL

Plaats ongeval	: Amsterdam-Rijnkanaal kmr. 18, Gemeente Loenen
Datum ongeval	: 23 maart 2001
Tijdstip ongeval	: 15:58 uur (lokale tijd)
Soort ongeval	: aanvaring
Betrokken schepen	: motorvrachtschip motortankschip duwstel, bestaande uit duwboot en 2 duwbakken
Bemanning	: motorvrachtschip 2 personen motortankschip 4 personen duwstel 4 personen
Lading:	: motorvrachtschip 1.445 ton kolen motortankschip 1.975 ton koolwaterstoffen (tolueen xyleenmengsel, UN3295 klasse 3 cijfer 3b) duwbakken 4.600 ton porseleinaarde
Wind	: zuid tot zuidoostelijk kracht 3 Bft
Zicht	: goed
Bewolking	: zwaar bewolkt



(bron: Vaarwegenmerken in Nederland, versie 1.0.3)

**Figuur 1:** Ongevallocatie



# 1 FEITENONDERZOEK

## 1.1 *Het motorvrachtschip Devotion (ex Kornelia)*

Bouwjaar	: 1958
Lengte over alle	: 85,83 meter
Breedte over alle	: 9,50 meter
Holte	: 3,02 meter
Officieel scheepsnummer	: 2103336
Diepgang	: 2,97 meter
Laadvermogen	: 1631,532 ton
Bouwwerf	: Triton Werft, Duisburg, Duitsland
Voorstuwing	: 2 x Caterpillar
Vermogen	: 2 x 403 kW
Vermogen boegschroef	: 154 kW
Nationaliteit	: Nederlandse
Stuurwerk	: Samenstelling uit componenten van diverse fabrikanten
Aantal roeren	: 4



**Figuur 2:** Foto van het mvs. *Devotion*

### *1.1.1 Het motortankschip Endurance*

Bouwjaar	: 1972
Lengte over alles	: 104,88 meter
Breedte over alles	: 9,00 meter
Officieel scheepsnummer	: 6002499
Diepgang	: 3,04 meter
Laadvermogen	: 2006,003 ton
Bouwwerf	: Haren, Duitsland
Vermogen	: 869 kW
Nationaliteit	: Belgische
ADNR type	: N (met geïntegreerde ladingtanks)

### *1.1.2 De duwboot Atlantis*

Bouwjaar	: 1972
Lengte over alles	: 15,49 meter
Breedte over alles	: 7,21 meter
Officieel scheepsnummer	: 2007085
Diepgang	: 2,50 meter
Tonnage	: 55 ton
Bouwwerf	: van Rossum
Voorstuwing	: Caterpillar
Vermogen	: 633 kW
Nationaliteit	: Nederlandse



### *1.1.3 De vrachtduwbak Pink*

Bouwjaar	: 1986
Lengte over alles	: 76,50 meter
Breedte over alles	: 11,40 meter
Officieel scheepsnummer	: 2317812
Diepgang	: 4,35 meter
Tonnage	: 3026 ton
Holte	: 4,42 meter
Bouwwerf	: de Biesbosch, Dordrecht
Vorstuwing	: geen
Vermogen	: n.v.t.
Nationaliteit	: Nederlandse

### *1.1.4 De vrachtduwbak Green*

Bouwjaar	: 1984
Lengte over alles	: 76,50 meter
Breedte over alles	: 11,40 meter
Officieel scheepsnummer	: 2317283
Diepgang	: 4,35 meter
Tonnage	: 3026 ton
Holte	: 4,42 meter
Bouwwerf	: de Biesbosch, Dordrecht
Vorstuwing	: geen
Vermogen	: n.v.t.
Nationaliteit	: Nederlandse

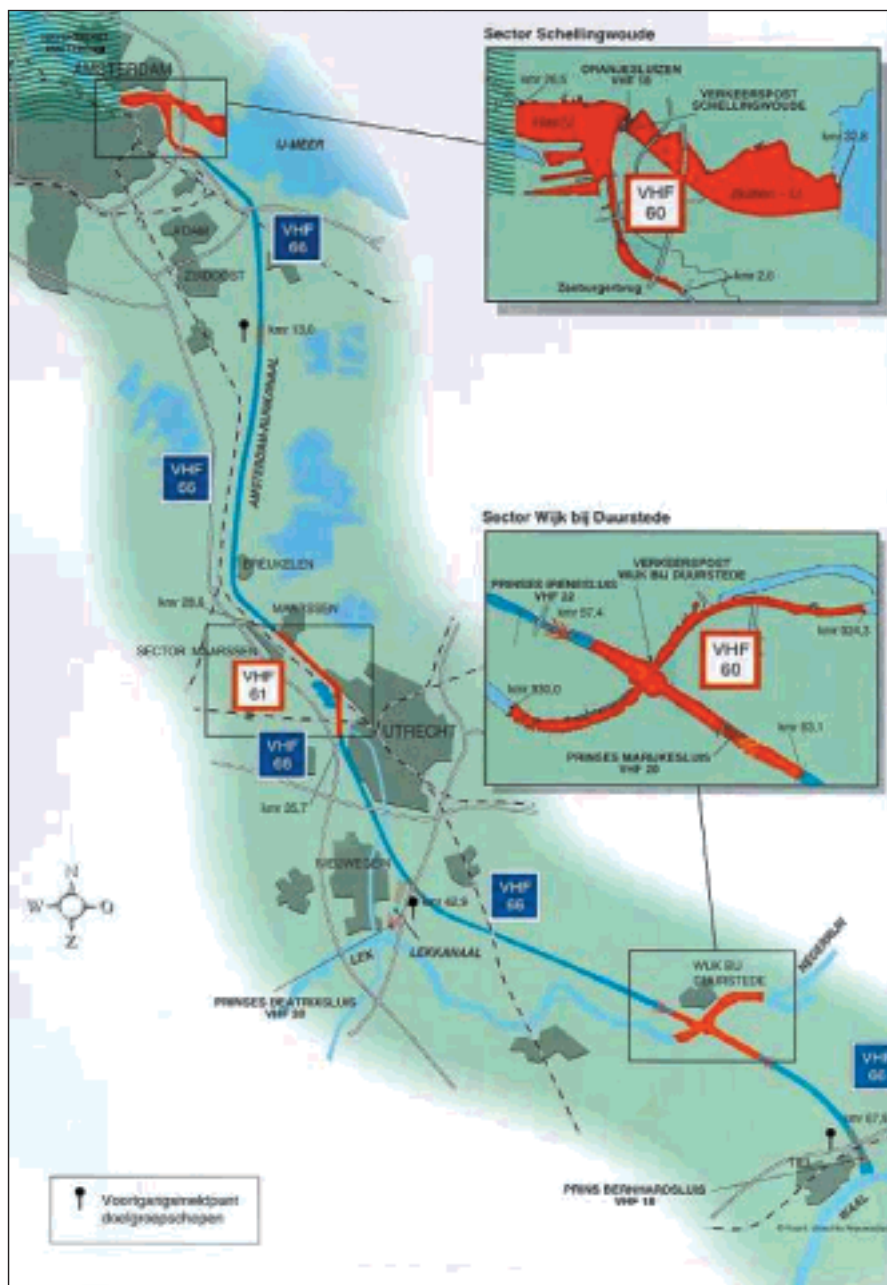
## 1.2 Amsterdam-Rijnkanaal

Het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) is een hoofdtransportas. Het verbindt Amsterdam, het Noordzeekanaal, Noord-Nederland en Noord-Duitsland met Zuid-Nederland, België en het Rijnstroomgebied.

Het ARK is ongeveer 72,4 km lang en staat in een open verbinding met het Binnen-IJ. Daar waar het ARK de rivier de Lek kruist (Wijk bij Duurstede en Ravenswaay) zijn sluiscomplexen gebouwd.

Ook bevindt zich een sluiscomplex bij Tiel, waar het ARK in verbinding staat met de rivier de Waal.

Van 1965 tot 1981 is het ARK aangepast en verbreed (100-130 meter) en daarmee geschikt gemaakt voor 4-bakduwvaart (Conférence Européenne des Ministres des Transports, vaarwegklasse VI.b).



(Bron RWS)

**Figuur 3:** Amsterdam-Rijnkanaal

Het ARK is in dwarsprofiel gezien, een bakprofiel met verticale stalen damwanden. Hierdoor wordt aan de scheepvaart maximale ruimte geboden. De maximale vaarsnelheid is 18 km/uur voor alle schepen. (Besluit 15-12-1992, Staatscourant 1992, 241)

Het streefpeil (sp) is gelegen op NAP – 0,40 m afhankelijk van het Amstellandsboezempeil dat varieert tussen: kanaalpeil (kp) – 0,20 m NAP en – 0,50 m NAP. De diepte van het kanaal tussen kmr. 0.0 en 59 is kp – 5.00 m. Op het ARK is het Binnenvaartpolitiereglement (BPR) van kracht.

De verkeersintensiteit is de afgelopen jaren aanzienlijk toegenomen. Jaarlijks vinden er ongeveer 100.000 scheepsbewegingen plaats waarvan 30% doelgroepschepen (onder andere schepen die gevaarlijke stoffen vervoeren). Naar verwachting zal dit de komende jaren nog verder toenemen.

Mede door deze groei, het niet overal op het gewenste profiel kunnen brengen van het kanaal en omdat aan het ARK woonwijken zijn gelegen, is vanaf medio 1998 een verkeersbegeleidingssysteem operationeel om de veiligheid te verhogen.

### 1.3 De toedracht

Op vrijdag 23 maart 2001 om 15.58 uur is het gelijklastig<sup>2</sup> geladen mvs. Devotion in aanvaring gekomen met het geladen mts. Endurance en het duwstel Atlantis. De aanvaring vond plaats op het ARK ter hoogte van kmr. 18 in de gemeente Loenen. Voor het mvs. Devotion was dit de eerste reis met lading na de plaatsing van een stuurhut die afkomstig was van een duwboot, en gelijktijdige aanpassing van het bestaande stuurwerk.

Het geladen mvs. Devotion voer vlak voor het ongeval op de stuurautomaat met een snelheid van ongeveer 15 km per uur in de richting van Utrecht. Het schip had juist het duwstel Atlantis met de daarvoor gekoppelde met porseleinaarde geladen duwbakken, genaamd Green en Pink, aan bakboord op- en voorbijgelopen. Toen het mvs. Devotion ongeveer 100 tot 150 meter voorbij het opgelopen duwstel Atlantis was, werd een koerscorrectie naar stuurboord gegeven om wat meer aan de stuurboordzijde van het vaarwater te komen. De afstand tot de oever was op dat moment ongeveer 40 meter. Om weer gestrekt in het vaarwater te komen werd na een aantal seconden een stuurcorrectie naar bakboord uitgevoerd. Na de correctie naar bakboord liep het schip door naar bakboord, waarop een stuurcorrectie naar stuurboord werd gegeven. Het schip reageerde niet op deze stuurcorrectie, waarop een grotere correctie werd gegeven. Ook hierop reageerde het schip niet. Het uitschakelen van de automatische piloot en overschakelen op de tweede bediening had eveneens geen resultaat. Het schip bleef doorlopen naar bakboord in de richting van het uit tegenovergestelde richting aankomende mts. Endurance. Het mts. Endurance was geladen met koolwaterstoffen (Identificatie Nummer 3295, klasse 3,3b) en had als dagmerk één blauwe kegel<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Gelijklastig houdt in dat een schip zowel voor als achter dezelfde diepgang heeft.

<sup>3</sup> Blauwe kegel is een dagmerk dat het schip voert als het bepaalde gevaarlijke stoffen vervoert, of de tanks nog zijn voorzien van dampen/gassen van de vorige lading.

Zowel het mts. Endurance, als het mvs. Devotion sloegen vol vermogen achteruit. De schepen waren elkaar echter zo dicht genaderd, dat een aanvaring niet meer kon worden voorkomen. Als gevolg van de aanvaring, werd het voorschip van het mvs. Devotion aan stuurboord zwaar beschadigd en aan bakboord geraakt door de gordingbalk van de oever van het Amsterdam-Rijnkanaal. Door de aanvaring was het mvs. Devotion nagenoeg dwars in het vaarwater komen te liggen. Het achteropkomende duwstel Atlantis met 2 bakken voor elkaar gekoppeld, die eerder door het mvs. Devotion was opgelopen, kon niet meer op tijd afstoppen. Het duwstel kwam in aanvaring met het bakboordsachterschip van het mvs. Devotion, waardoor lichte schade aan de bakboordsverschansing van het mvs. Devotion ontstond.

De schipper van het mvs. Devotion heeft nadat hij constateerde dat de voorpiek snel water maakte, hulp ingeroepen via de verkeerscentralepost Wijk bij Duurstede op VHF kanaal 66.

Een verkeersbegeleider van verkeerscentralepost Wijk bij Duurstede heeft hierop de brandweer meldkamer (112) in kennis gesteld.

Het mvs. Devotion werd door een achteropkomend leeg schip geassisteerd en tegen de oever afgemeerd waarna de brandweer met pompmateriaal ter plaatse kwam voor hulpverlening. De huidbeplating van het voorschip van het mvs. Devotion was door de aanvaring aan stuurboord zwaar ingezet en opengescheurd. Het bakboordsvoorschip was eveneens licht ingedeukt door de aanraking met de gordingbalk van het ARK. Tevens was hierdoor het anker met ketting uitgelopen en verbogen omdat deze vermoedelijk was blijven haken. Er ontstond een scheur onder de waterlijn, waardoor de woning, voormachinekamer en de voorpiek konden vollopen met water. Het schip bleef echter drijven, omdat er geen water in het laadruim stroomde. Het schip heeft tussen de voormachinekamer en het voorste laadruimschot een ballasttank.

Een expert van IVW, Divisie Scheepvaart heeft onmiddellijk na het ongeval ter plaatse onderzoek verricht aan boord van het mvs. Devotion. Tevens is een expert op het gebied van stuurmachines van de RvTV aan boord geweest voor inspectie.

Later op de avond heeft een bergingsbedrijf de brandweer afgelost en is de lading van het mvs. Devotion ter plaatse overgeslagen door een kraanschip in een langszij gelegen motorvrachtschip. Bij het ongeval hebben zich geen persoonlijke ongelukken voorgedaan.

Het mts. Endurance is eveneens met schade aan stuurboordzijde van het voorschip afgemeerd aan de oever van het ARK op ongeveer 300 meter afstand van het mvs. Devotion in de Gemeente Loenen.

Na inspectie door de bemanningsleden bleek het mts. Endurance geen lekkage te hebben opgelopen en is later op de avond in de richting van Amsterdam vertrokken. Het duwstel Atlantis is, nadat gegevens waren uitgewisseld na de aanvaring, doorgevaren in de richting van Utrecht. Behoudens een gebroken koppeldraad en een beschadigde duwhoorn van de voorste duwbak, werd er verder geen schade geconstateerd aan de duwbakken.

Tijdens de hulpverlening heeft RWS met behulp van het schip, de RWS 59, de scheepvaart ter plaatse gereguleerd.

De (regio) politie heeft in een later stadium voor de algemene veiligheid en om de hulpverlening te vergemakkelijken, een gedeelte van de Oostkanaaldijk, waar de schepen lagen afgemeerd en de hulpverlening plaatsvond, afgesloten.

## 1.4 Stuurwerk

Het stuurwerk aan boord van het mvs. Devotion is opgebouwd uit diverse componenten van verschillende fabrikanten.

Vier roeren zijn onderling verbonden met een koppelstang. Het binnenroer aan de bakboordzijde wordt rechtstreeks aangedreven.

De aandrijving van het roer geschiedt door middel van een hydrauliekmotor en een wormkast.

Op beide hoofdmotoren is aan de voorzijde een pompset met een hydrauliekpomp geïnstalleerd. Deze pompen hebben een vaste opbrengst en worden aangedreven door riemen op de krukas.

De hydrauliekpompen leveren olie via een keuzeventiel in de centrale persleiding naar een proportioneel ventiel<sup>4</sup>. In geval van weigering van het proportionele ventiel kan via het keuzeventiel omgeschakeld worden naar het tweede besturingssysteem. Het keuzeventiel is bekrachtigd bij het sturen op het proportionele ventiel.

Door een elektrisch gestuurd ventiel dat in de persleiding zit is elke pomp tevens afzonderlijk van elkaar in te schakelen naar keuze (bakboord pomp/stuurboord pomp of beide). Op deze manier is afhankelijk van de instelling langzaam of snel sturen mogelijk.

Er is voor de verplichte tweede bediening (nood) geen 380 volt pomp of 24 volt pomp aanwezig zodat altijd gevaren moet worden op de beide hoofdmotoren.

In de stuurhut is een Radio Zeeland piloot van het type 9005 uit 1989 geplaatst en een aparte joystick voor de tweede bediening. Deze joystick is gekoppeld aan het noodventiel.

Wanneer er op de automatische piloot of op de hand wordt gevaren, zal bij weigering van het eerste stuurwerk direct de joystick gebruikt moeten worden.

Door de bekrachtiging van het noodventiel wordt een optisch signaal gegeven.

De hydrauliektank voor de stuurmachine heeft ongeveer een inhoud van 100 liter en bestaat uit één compartiment. De hydrauliekleidingen zijn op gelijke hoogte op de tank gemonteerd.

---

<sup>4</sup> Proportioneel ventiel is een ventiel dat aangestuurd wordt door een variabele elektrische stroom. Een plunjer in het ventiel maakt een kleine slag als er een lage spanning op staat, zodat weinig olie doorgelaten wordt. Bij een hogere spanning maakt de plunjer een grotere slag waardoor de oliestroom toeneemt. (Vergelijkbaar met een lichtdimmer, waarbij de lichtopbrengst gevarieerd kan worden).



## 2 ANALYSE

### 2.1 *De onderneming*

De schipper van het mvs. Devotion is tevens mede-eigenaar.

De rechtsvorm van deze onderneming is een Vennootschap onder Firma (V.O.F) en gevestigd te Zwijndrecht.

Mede-vennoot van de onderneming is de partner van de schipper.

Op 1 februari 2001 is de onderneming opgericht om goederen per motorschip te vervoeren. Er zijn twee personen werkzaam onder deze V.O.F..

De schipper voer vanaf 1983 als schipper op diverse schepen en was in het bezit van de vereiste diploma's. De matroos aan boord had eveneens ruime ervaring in de binnenvaart en had reeds op verschillende schepen gewerkt.

### 2.2 *De verbouwing*

Bij de verkoop /aankoop van het schip waren de voormalige eigenaar en de toekomstige eigenaar overeengekomen dat er een andere stuurhut met kolom, afkomstig van een duwboot, geplaatst zou worden door een scheepsreparatiebedrijf.

Dit bedrijf heeft na de plaatsing van de stuurhut eveneens de betimmering verzorgd.

#### *De elektronische aanpassingen aan het stuursysteem.*

De elektronische aanpassingen zijn uitgevoerd door een bedrijf gespecialiseerd in elektrotechnische installaties voor industrie, scheepvaart en jachtbouw.

Deze werkzaamheden bestonden uit een aanpassing van het bestaande elektrisch zwart/wit stuurwerk<sup>5</sup> naar een proportioneel stuurwerk, waarbij bestaande componenten zoveel mogelijk opnieuw gebruikt zijn, evenals de aansluiting van de diverse bestaande elektronica.

Na de inbouwwerkzaamheden is het elektrische en hydraulische schema ter goedkeuring op 28 mei 2001 (ruim 2 maanden na de aanvaring) voorgelegd aan IVW, Divisie Scheepvaart. (Bijlagen 4, 5 en 6)

#### *De hydraulische aanpassingen aan het stuursysteem.*

De werkzaamheden aan de hydraulische installatie zijn uitgevoerd door een andere firma, gespecialiseerd in het ontwerpen en inbouwen van hydraulische systemen en die sinds 1990 ook hydraulische systemen op vaartuigen monteert.

Door deze firma is een unit geplaatst in de machinekamer van het mvs. Devotion met losse componenten, waaronder een veiligheidsventiel en een proportioneel ventiel. Het oude "zwart/wit" ventiel is daarbij vervangen door het proportioneel ventiel.

Uit een verklaring van de eigenaar van het bedrijf blijkt, dat alvorens de unit werd geplaatst, deze op een proefstand-opstelling in een werkplaats op juiste werking is getest.

<sup>5</sup> Een zwart/wit stuurwerk is een stuurwerk, waarbij de olietoevoer voor het hydraulisch systeem door middel van een ventiel wordt gedoseerd dat werkt op een vaste stroom en een vaste spanning. Een dergelijk ventiel kent slechts twee standen te weten: volledig open of dicht.

Bij de beproeving werden, volgens de installateur, zowel het veiligheidsventiel van het proportionele ventiel, als het overdrukventiel op de unit afgesteld op een waarde van 125 bar.

Deze afstelling gebeurde bij het installatiebedrijf op basis van ervaring met soortgelijke installaties. Er bestaan geen verplichte wettelijke richtlijnen over drukinstelling voor deze afstelling in verband met de diversiteit van de verschillende installaties.

Bij navraag onder een steekproef van bedrijven die gespecialiseerd zijn in de plaatsing en het onderhoud van roersystemen, bleek dat de afstelling van het veiligheidsventiel doorgaans plaats vindt op basis van ervaring met soortgelijke systemen in het verleden. Deze bedrijven gaven tevens aan dat zij, in geval van de werkzaamheden en aanpassingen zoals die voor het mvs. Devotion waren uitgevoerd, ondanks het ontbreken van wettelijke richtlijnen, een proefvaart zouden hebben uitgevoerd om zekerheid te verkrijgen over de juiste (ventiel)afstellingen en de werking van het stuursysteem. Om een reëel beeld te krijgen van druk op het roer van een geladen schip met vol vermogen, werd gesteld dat de werkdruk voldoende moet zijn om bij een achteruit varend schip, de roeren van boord naar boord te draaien. Als deze werkdruk bepaald is, wordt vervolgens de instelling van het veiligheidsventiel op een 25% hogere waarde ingesteld.

Een bij het onderzoek betrokken klassebureau geeft aan dat in de gehanteerde voorschriften voor de binnenvaart (Binnenschepenbesluit en Reglement Onderzoek Schepen op de Rijn) geen vermelding is opgenomen met betrekking tot afregeling van oliedrukken van het hydraulisch systeem van de stuurmachine. Men hanteert voor binnenvaartsystemen de vigerende regels die genoemd worden in het Schepenbesluit 1965 (Bijlage II, hoofdstuk C, artikel 29, 2.2.2) die van toepassing zijn voor zeegaande vaartuigen.

In deze voor de zeescheepvaart ontwikkelde regels, worden de uitgangspunten voor de ontwerpdruk aangegeven, alsmede de berekening van de afmetingen van pijpleidingen en andere onderdelen van de stuurinrichting die aan inwendige hydraulische druk worden onderworpen. In deze regels wordt bepaald dat de hydraulische druk ten minste 1,25 maal de maximale werkdruk dient te zijn die verwacht kan worden onder de bedrijfsomstandigheden, zoals bepaald in Bijlage II, artikel 29 lid 3.2 van dit besluit. Hierbij wordt rekening gehouden met de druk die in het lage druk gedeelte van het systeem aanwezig kan zijn. (De werkdruk wordt opgegeven door de fabrikant).

De marge van 25% die toegekend wordt bij de afstelling van het veiligheidsventiel door de in het onderzoek betrokken gespecialiseerde bedrijven, komt overeen met het gestelde in het Schepenbesluit.

Na beproeving in de werkplaats is de unit door een medewerker van het bedrijf, samen met de schipper, geplaatst en geïnstalleerd in de machinekamer van het schip. Na installatie is het hydraulisch systeem terwijl het onbeladen schip was afgemeerd aan de kade getest met draaiende motoren en de schroeven in werking. De roeren waren niet volledig ondergedompeld.

Ook is de tijd opgemeten van de roeruitslag van maximaal bakboord tot maximaal stuurboord.

De installateur heeft tevens de druk gecontroleerd op het hydraulisch systeem met behulp van een manometer.



De druk die door de installateur werd gemeten op het hydraulisch systeem met roerbeweging en in werking zijnde schroeven, was 75 bar.  
De maximale druk van het veiligheidsventiel werd gemeten op 125 bar.

Op 16 maart 2001 werden de testen afgerond en werden de uitgevoerde werkzaamheden doorgesproken met de schipper.

Op 29 maart 2001 (zes dagen na het ongeval), werd het stuurwerk voor de kant stilliggend beproefd door een expertisebureau dat was ingeschakeld door de verzekering van het mvs. Devotion. De maximaal gemeten stuurdruk werd gemeten op circa 83 bar. De roeren reageerden tijdens deze test naar behoren.

Op 2 april 2001 werd door een expert op verzoek van de RvTV de stuurmachine onderzocht aan boord van het mvs. Devotion. Stilliggend voor de kant zonder schroefwerking en de roeren niet volledig ondergedompeld (schip onbeladen) werd met stuurcommando's een stuurdruk gemeten van 75 bar. De maximale druk op het veiligheidsventiel stond afgesteld op 82 bar.

Nadat de casco'schade aan het schip op 28 mei 2001 hersteld was, is een proefvaart gehouden, waarbij het schip onbeladen was. Tijdens deze proefvaart werden manoeuvres uitgevoerd naar bakboord en stuurboord.

Het functioneren werd als onvoldoende ervaren, omdat de roerbeweging niet consequent reageerde op de stuurcommando's.

Bij deze proefvaart was een expert aanwezig van IVW, Divisie Scheepvaart.

Op 5 juni 2001 werd wederom een proefvaart met het mvs. Devotion gehouden in ongeladen toestand. Bij deze proefvaart waren diverse experts van zowel de verzekeringen van de betrokken partijen, IVW, Divisie Scheepvaart en de twee eigenaren van het installatiebedrijf aanwezig. De gemeten stuurdruk was bij deze vaart circa 83 bar en ook nu werd vastgesteld dat de roeren niet goed functioneerden.

Bij een hoog toerental konden de roeren niet teruggedraaid worden nadat de roeren aan boord waren gedraaid.

Nadat het veiligheidsventiel werd ingesteld op circa 125 bar functioneerden de roeren naar behoren naar de gegeven stuurcommando's.

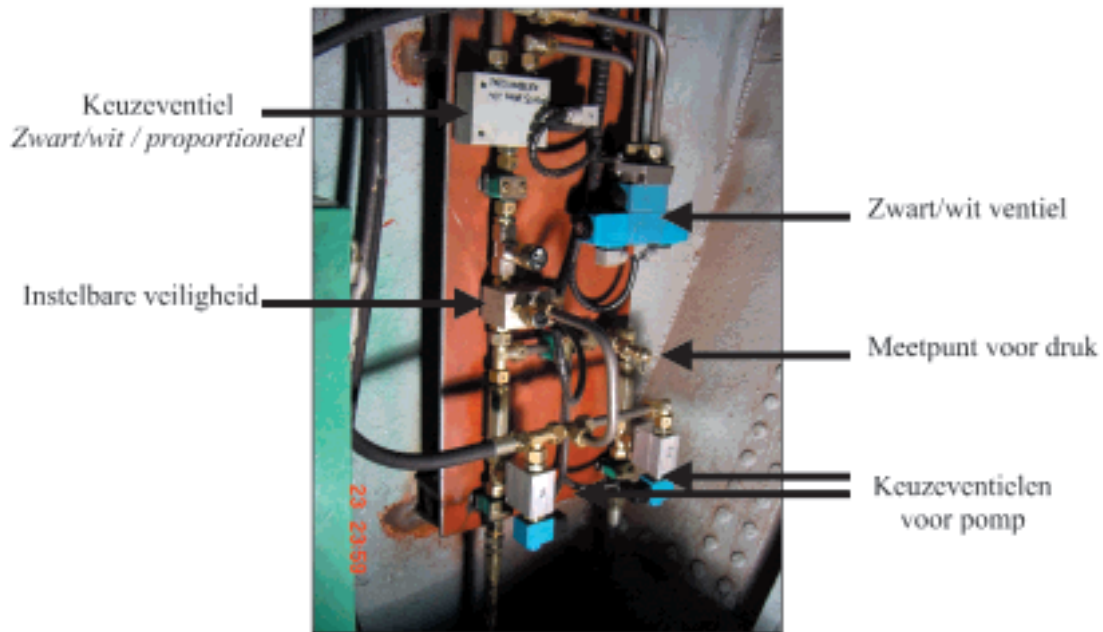
Op grond van deze bevindingen werd een voorlopig CvO uitgeschreven.

Het hydraulische schema is ter keuring op 28 mei 2001 aangeboden aan IVW, Divisie Scheepvaart.

Op 27 juni 2001 werd, met een tweetal adviezen ter verbetering van het hydraulisch systeem, de tekening goedgekeurd. Deze adviezen waren gebaseerd op nieuwe stuurinrichtingen en niet op bestaande stuurinrichtingen.

Met name wordt in de adviezen onderkend dat de omschakelklep (voor het omschakelen van het proportionele ventiel naar het noodventiel), die in de centrale persleiding aanwezig is, een zwakke schakel in het systeem is. Ook geeft IVW, Divisie Scheepvaart aan op welke manier de kwaliteit te verhogen is. De adviezen zijn niet opgevolgd.

Het opvolgen van deze adviezen is in verband met de overgangs-, en slotbepalingen genoemd in het ROSR deel IV, hoofdstuk 24 art. 24.01 en 24.02, niet wettelijk verplicht. Daarbij komt dat het schip al reeds in de vaart was genomen met een voorlopig CvO.



**Figuur 4:** Foto van de regelunit van het roersysteem

### 2.3 Wet- en regelgeving

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

De wettelijke grondslag van de Nederlandse wetgeving ligt in de Scheepvaartverkeerswet en de Binnenschepenwet. De vaarregels zijn opgenomen in een Algemene maatregel van bestuur (Amvb): het Binnenvaartpolitierglement (BPR). De bouwtechnische en uitrustings-eisen staan in het Binnenschepenbesluit (BSB). De Europese Unie heeft in 1982 een richtlijn (82/714 EU) uitgevaardigd over technische en uitrustings-eisen voor binnenschepen. Met name het BSB is grotendeels voortgekomen uit deze richtlijn.

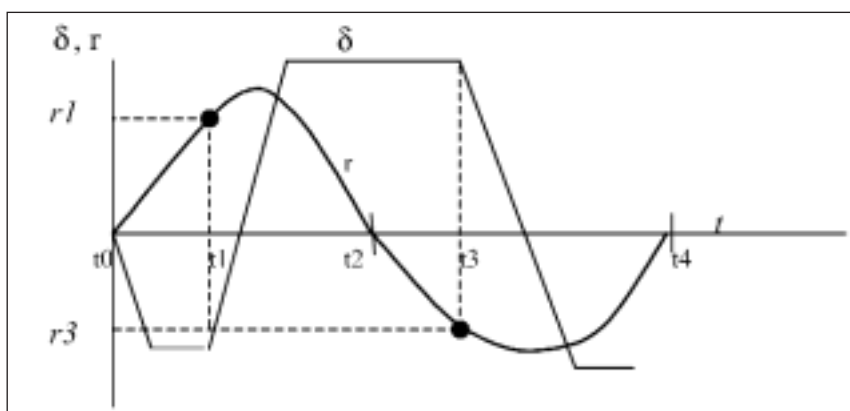
De wettelijke grondslag voor internationale Rijnvaart wetgeving ligt in een multilateraal verdrag, de herziene Rijnvaart akte (akte van Mannheim). De vaarregels zijn opgenomen in een reglement: het Rijnvaartpolitierglement (RPR). De bouwtechnische en uitrustings-eisen staan in het Reglement Onderzoek Schepen op de Rijn (ROSR). Voor Nederland is de implementatie van het RPR en het ROSR geregeld in de Scheepvaartverkeerswet en de Binnenschepenwet.

Zowel het BSB als het ROSR bevatten geen specifieke aanduidingen voor situaties, zoals bepaalde veranderingen en verbouwingen van de stuurinrichting, die een proefvaart noodzakelijk maken. Over het algemeen wordt gesteld dat een schip moet beschikken over voldoende en betrouwbare vaar- en manoeuvre-eigenschappen (ROSR artikel 5 .01 en BSB Bijlage II, artikel 3.01). Om deze eigenschappen te waarborgen wordt in het BSB, artikel 3.03 een opsomming gegeven waar het vermogen van een stuurinrichting aan dient te voldoen. Omdat bij het mvs. Devotion sprake is van een stuurinrichting voorzien van een mechanische aandrijving, moet bij de maximale indompeling van het roer en bij volle snelheid van het schip een gemiddelde hoeksnel-

heid van het roer van  $4^\circ$  per seconde over het volledige bereik van de mogelijke uitslag kunnen worden bereikt. In artikel 3.13 van het BSB staat aangegeven, dat de hulpstuurinrichting zowel voor bestaande en de nieuw ingebouwde onderdelen moeten voldoen aan deze regelgeving.

In het ROSR wordt in hoofdstuk 5 gesteld dat de vaar- en manoeuvreereigenschappen dienen te worden aangetoond door proefvaarten. Deze proefvaarten moeten worden gehouden in aangewezen vakken van de Rijn of andere binnenwateren. Één van de eigenschappen die tijdens een proefvaart dient te worden aangetoond, is de uitwijk-eigenschap van een schip. Een motorvrachtschip dient tijdens een proefvaart tenminste 70% gelijklastig geladen te zijn. In richtlijn 1, Bijlage 1 van het ROSR staat een gedetailleerde procedure beschreven voor een uitwijkmanoeuvre tijdens de proefvaart en welke waarden hieraan zijn gesteld. Tijdens het uitvoeren van de uitwijkmanoeuvre moet er gevaren worden met een constante snelheid van 13 km/uur ten opzichte van het water en wordt er gemeten met roerhoeken van  $20^\circ$  of  $45^\circ$ . De grenswaarden van de draaisnelheid, die ten minste behaald moeten worden zijn beschreven in ROSR richtlijn 1 artikel 2.2.

Bij een roerhoek<sup>6</sup> van  $20^\circ$  of  $45^\circ$  mag de tijd tussen de start van de manoeuvre ( $t_0$ ) tot het beëindigen van de manoeuvre ( $t_4$ ), maximaal 110 dan wel 150 seconden bedragen, afhankelijk van de waterdiepte en de grootte van het schip.



**Figuur 5:** Schematische voorstelling van de ROSR testprocedure (Bijlage 1, ROSR)

$t_0$  = begin van de uitwijkmanoeuvre

$t_1$  = tijdstip van het bereiken van de draaisnelheid  $r_1$

$t_2$  = tijdstip van het bereiken van de draaisnelheid  $r_2=0$

$t_3$  = tijdstip van het bereiken van de draaisnelheid  $r_3$

$t_4$  = tijdstip van het bereiken van de draaisnelheid  $r_4=0$

einde uitwijkmanoeuvre

$\delta$  = roerhoek ( $^\circ$ )

$r$  = draaisnelheid ( $^\circ/\text{min}$ )

Het testen van het roersysteem van het mvs. Devotion is uitgevoerd in een statische omgeving (de werkplaats en voor de kant) zowel vóór als na de plaatsing van de unit van het roersysteem. Onder dynamische omstandigheden (varend en met maximaal ondergedompelde roeren) is niet getest, zodat geen betrouwbare indicatie werd verkregen over het functioneren van het roersysteem bij een geladen en varend schip.

<sup>6</sup> Roerhoek is de hoek die het roer maakt ten opzichte van, of evenwijdig aan de lijn van kiel en steven.

## 2.4 *Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW), Divisie Scheepvaart*

Op woensdag 21 maart 2001 heeft een expert van IVW, Divisie Scheepvaart een veiligheidsinspectie uitgevoerd aan boord van het mvs. Devotion in Maasbracht.

De expert heeft de nieuwe stuurhut en de wijzigingen aan het stuurwerk geïnspecteerd en beproefd in een statische omgeving (het schip lag tijdens het meten gemeerd aan de wal) met draaiende schroeven. De beproeving van de stuursnelheden van de roeren is uitgevoerd door middel van een stopwatch. De draaisnelheid van de roeren van boord naar boord viel binnen de normen van het door het BSB gestelde draaisnelheid van 4° per seconde. Ook is de overname getest van eerste naar tweede bediening. Er werd geen aanvullende proefvaart gehouden.

Er is door de expert geen oliedruk gemeten van de stuurinstallatie, omdat dit niet gebruikelijk is en eveneens niet in procedures vermeld wordt tijdens de bovenstaande inspectie werd nog een aantal punten geconstateerd die nog uitgevoerd en/of ter goedkeuring moesten worden voorgelegd aan IVW, Divisie Scheepvaart. Er werd geen vervolgininspectie noodzakelijk geacht, zodat het originele Certificaat van Onderzoek werd meegenomen en een voorlopig certificaat met de nieuwe naam van het schip, Devotion, werd uitgeschreven. Op het schip stond tijdens de keuring nog de scheepsnaam "Kornelia" vermeld.

## 2.5 *De eerste reis na de verbouwing*

Op woensdag 21 maart 2001 is een Tsjechische matroos aan boord van het mvs. Devotion gekomen. Deze matroos was ervaren. Hij had voor deze periode op verschillende schepen als matroos gevaren in de binnenvaart. De schipper heeft vanaf 1983 als schipper op diverse schepen gevaren en was in het bezit van de vereiste diploma's.

Na de verbouwingwerkzaamheden is het schip leeg op 22 maart 2001 uit Maasbracht naar Amsterdam vertrokken om kolen te laden voor Born. Gedurende de reis van Maasbracht naar Amsterdam is er zowel op de hand als op de automatische piloot gestuurd. Het schip luisterde goed naar de stuurcommando's. Er hebben zich geen problemen tijdens deze reis voorgedaan. Op vrijdag 23 maart 2001 werd er ongeveer 1.445 ton kolen geladen voor Born. Het schip werd gelijklastig geladen. Na de belading is vertrokken richting Born. Op het Noordzeekanaal werden een aantal schepen zonder problemen opgelopen. Om ongeveer 14.30 uur werd op het ARK nabij Diemen gemeerd, omdat de schipper problemen had met de instelling van de radar. Nadat deze problemen waren verholpen, is om ongeveer 15.00 uur de reis hervat richting Born.

## 2.6 *De aanvaring*

Uit het onderzoek blijkt dat rond 15.50 uur het mvs. Devotion met een snelheid van circa 15 km/uur op de automatische piloot voer nabij kmr. 16.

Voor het mvs. Devotion voer een duwstel met twee geladen bakken met een snelheid van circa 9 km/uur. Dit duwstel bevond zich circa 25 meter uit de oever.

### *Het mvs. Devotion*

De schipper van het mvs. Devotion besloot het duwstel op te lopen, nadat hij zich ervan had vergewist dat dit veilig kon. Het kanaal ter plaatse is ongeveer 95 meter breed en goed overzichtelijk. Uit de tegenovergestelde richting kwam wel een ander schip (mts. Endurance), maar deze was nog ver verwijderd. De oploopmanoeuvre zou bij passage van het mts. Endurance al ruim uitgevoerd zijn (bijlagen 1,2 en 3). Nadat het mvs. Devotion het duwstel over bakboord had opgelopen en  $\pm$  100 meter was gepasseerd, werd een stuurcorrectie naar stuurboord gegeven om meer uit de as van het vaarwater te komen en stuurboordwal aan te houden.

Om de stuurboordcorrectie te stoppen, werd vervolgens weer een bakboordcorrectie gegeven om het schip evenwijdig met de oevers van het kanaal te krijgen.

Omdat na deze correctie het schip teveel naar bakboord liep, werd een correctie gegeven naar stuurboord. Het schip reageerde niet op deze stuurcorrectie, waarop een nog grotere correctie werd gegeven. Ook hierop reageerde het schip niet. Het uitschakelen van de automatische piloot en het overschakelen op de tweede bediening had eveneens geen resultaat, zodat het schip bleef doorlopen naar bakboord in de richting van de uit tegenovergestelde richting aankomende geladen mts. Endurance. Hierop werd door beide schippers vol vermogen achteruit gegeven.

Uit de interviews met betrokken partijen blijkt dat het mvs. Devotion kort voor de aanvaring een abrupte koerswijziging onderging.

Tijdens een onderzoek van IVW, Divisie Scheepvaart dat uitgevoerd werd na het ongeval, werd geconstateerd dat de roeren licht heen en weer pendelden.

Om een defect uit te sluiten van de haakse overbrenging van de aandrijfjas naar de roeren, is op 23 mei 2001 de haakse overbrenging gedemonteerd in opdracht van de expert van het mvs. Devotion in het bijzijn van twee onderzoekers van de RvTV.

Na demontage werd geen overmatige speling of afgebroken tanden van de tandwielen geconstateerd.

### *Het mts. Endurance*

Het mts. Endurance, geladen met een mengsel toluen-xyleen was afkomstig uit Antwerpen en voer met een geschatte snelheid van ongeveer 15 km/uur richting Amsterdam.

Omdat deze stof in de gevaarlijke stoffenlijst van het ADNR voorkomt, is het schip bij vertrek aangemeld voor het IVS systeem<sup>7</sup>.

Nadat de schipper van het mortankschip het mvs. Devotion naar bakboord zag draaien, heeft hij zijn bemanning gealarmeerd en geprobeerd af te stoppen, waardoor de snelheid enigszins afnam. Gezien het feit dat de schepen elkaar al zo dicht waren genaderd, kon een aanvaring niet meer worden voorkomen. Het platte stuurboordsvoorschip van het mts. Endurance kwam aan stuurboordzijde in aanraking met de kop van het mvs. Devotion. Omdat beide schepen nog vaart liepen, kwam het mvs. Devotion met de bakboords kop tegen de damwand van het ARK en werd vervolgens nog enigszins door het motortankschip verder rond geduwd (bijlage 2). Omdat het mvs. Devotion na deze aanvaring schuin in het kanaal lag, kon het achteropkomende duwstel niet meer op tijd afstoppen en kwam eveneens in aanvaring met de bakboord verschansing aan de achterzijde van het mvs. Devotion (bijlage 3). Hierdoor draaide deze verder door en kwam uiteindelijk in de richting van Amsterdam te liggen (waar het oorspronkelijk vandaan kwam). Een leeg motorvrachtschip dat achter het duwstel voer, kon door tijdig reageren een aanvaring voorkomen. Deze heeft het mvs. Devotion assistentie verleend bij het afmeren en bij het plaatsen van een pomp in het voorschip toen bleek dat het schip lek was.



**Figuur 6:** *De schade aan het mts. Endurance*

<sup>7</sup> Het IVS is een computervolgsysteem van Rijkswaterstaat. Het geeft informatie over scheepsbewegingen (met eventuele lading) op de belangrijkste vaarwegen in Nederland.



**Figuur 7:** *De schade aan het mvs. Devotion*

## 2.7 *De melding van de aanvaring*

Nadat de aanvaring had plaats gevonden, werd door de schipper van het mvs. Devotion op VHF 66 aan de verkeerscentralepost Wijk bij Duurstede gemeld dat hij in aanvaring was gekomen met het mts. Endurance, die één blauwe kegel voerde. Na een inspectie van zijn schip, heeft hij weer contact opgenomen met de verkeerscentralepost met het verzoek om pompmiddelen, omdat zijn schip water maakte. Uit de bandopnames van de verkeerscentralepost blijkt, dat er verwarring ontstaat over de betrokken schepen en over de juiste locatie van de aanvaring. Dit wordt duidelijk, omdat diverse schepen, nogmaals, aan de verkeerscentralepost melding maken van de aanvaring. In deze meldingen wordt gesproken van betrokkenheid van het mvs. Kornelia. Dit was de voormalige naam van het mvs. Devotion, hetgeen bij de verkeerscentralepost niet bekend was.

De schipper van het mts. Endurance meldt aan de verkeerscentralepost dat zijn schip niet lek is.

Assistentie werd door eveneens een ter plaatse varende schip aangeboden, omdat het mvs. Devotion na de aanvaring stuurloos midden in het ARK dreef.

Eveneens is dit schip langszij gebleven gedurende de periode van hulpverlening. Een pomp van dit schip werd in de voorpiek geplaatst. Nadat dit vaartuig was vertrokken, werd een overslagkraanschip met langszij een motorvrachtschip gepositioneerd om lading over te slaan.

## 2.8 Verkeerscentralepost Wijk bij Duurstede

Een hoofdtaak van de verkeerscentralepost Wijk bij Duurstede is zorg te dragen voor een veilige en vlotte afwerking van scheepvaartverkeer in het werkgebied. Hierbij is onder andere inbegrepen het ontvangen en doorgeven van ongevalmeldingen. Het werkgebied strekt zich uit van kmr. 0 tot kmr. 72.4 van het ARK en de werkzaamheden worden uitgevoerd door twee verkeersleiders. Het hele gebied heeft een marifoondekking (VHF 66) en tevens radardekking voor een aantal gebieden met een verhoogd risico (onder andere smalle passages en bochten). Het gebied waar de aanvaring heeft plaats gevonden, had geen radardekking. Ook is de verkeerscentralepost aangesloten op het IVS computer systeem. Bij een calamiteit kan men via dit systeem relevante informatie zoals de ladinggegevens, bestemming, aantal personen aan boord etc., van een schip achterhalen. In een interne syllabus die als naslagwerk gehanteerd wordt door personeel op de verkeerscentralepost, staan de diverse werkprocedures omschreven, die door medewerkers van de verkeerscentralepost gevolgd moeten worden. Één van die werkprocedures beschrijft hoe men moet handelen bij meldingen van aanvaringen en ongevallen. Hierbij wordt vermeld dat onder andere de naam en/of namen van schepen opgevraagd dienen te worden, alsmede de ladinggegevens van de betrokken schepen. Ook staat vermeld op welke wijze de hulpdiensten geïnformeerd moeten worden, waaronder de meldkamer 112. In deze syllabus staat eveneens hoe men dient te handelen bij een (groot) ongeval. De medewerkers van de verkeerscentralepost dienen dan onmiddellijk na een dergelijke melding het "Draaiboek calamiteiten Amsterdam-Rijnkanaal" in werking te stellen. In dit draaiboek staat onder andere welke punten van belang zijn bij de aanname en verwerking van een melding. Een van de belangrijke aspecten is het informeren naar het soort ongeval (brand, aanvaring, gevaarlijke stoffen e.d.). Na het ontvangen van de melding van het mvs. Devotion heeft een verkeersleider op de verkeerscentralepost om 16.11 uur de meldkamer 112 gebeld, zoals in de syllabus en in het "Draaiboek calamiteiten Amsterdam-Rijnkanaal" staat vermeld. Deze melding hield in, dat er een aanvaring had plaats gevonden op het ARK en dat het mvs Devotion, geladen met kolen, zinkende was en hulp nodig had.

## 2.9 De hulpverlening

De hulpverlening kwam snel op gang. Om 16.20 uur (22 minuten na de aanvaring) was de brandweer ter plaatse en voerde een eerste verkenning aan boord uit.

Uit deze verkenning bleek, dat het voorschip veel water maakte. De beschikbare pompmiddelen werden echter nog niet voldoende geacht, zodat assistentie werd gevraagd van de brandweer post Nigtevecht, die om 16.27 uur ter plaatse kwam. Ook werd de inzet verlangd van een groot vermogen pomp.

Uit gesprekken met personeel van de brandweer bleek dat men het als een gemis ervoer dat men nooit oefende met scheepvaartongevallen. Zeker omdat hulpverlening bij scheepvaartongevallen in dit gebied en gezien de ligging van het ARK, de inzet van de brandweer frequent voorkomt.

Om 16.20 uur werd door de brandweer het verzoek om assistentie gedaan aan de politie. Dit om afzettingen en omleidingen te regelen en om de hulpverlening veilig te



laten verlopen. De brandweer ondervond hinder van het verkeer op de Oostkanaaldijk. Om 16.35 uur werd bij een eerste overleg tussen de hulpverleningsdiensten ter plaatse bekend, dat bij deze aanvaring een motortankschip was betrokken met gevaarlijke stoffen. Dit motortankschip, het mts. Endurance, lag afgemeerd ongeveer 300 meter achter het mvs. Devotion en was bij het aanrijden van de brandweer gepasseerd zonder door hen opgemerkt te worden. De brandweer was door de meldkamer hier ook niet over geïnformeerd. Dit was het gevolg van het feit dat de verkeerscentralepost Wijk bij Duurstede aan de meldkamer (112) uitsluitend melding had gemaakt van een scheepvaartongeval, waarbij het mvs. Devotion betrokken was.

Door de verkeerscentralepost was geen melding gemaakt dat er nog andere schepen bij het ongeval betrokken waren.

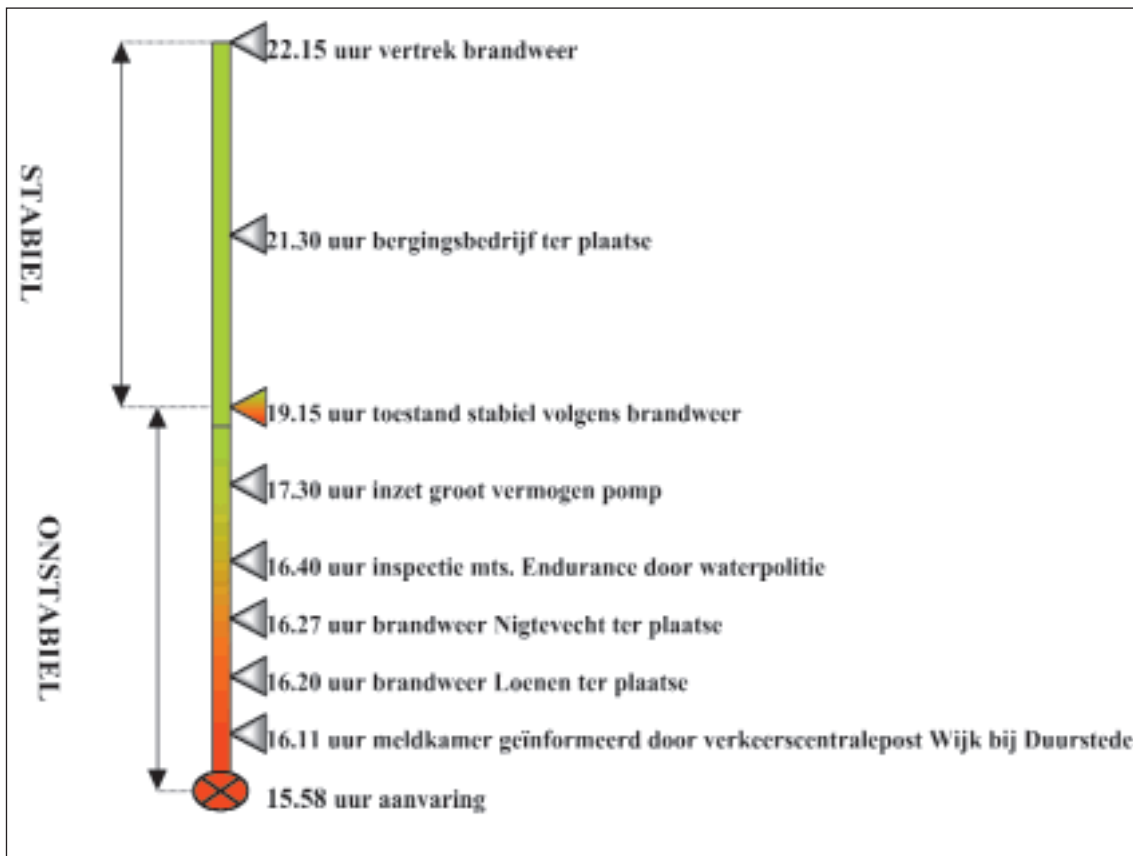
Met name dat een motortankschip met gevaarlijke stoffen bij de aanvaring betrokken was, moet op de verkeerscentralepost bekend zijn geweest. Zowel de schipper van het mts. Endurance, als de schipper van het mvs. Devotion, hebben dit namelijk onmiddellijk na de aanvaring gemeld aan de verkeersleider van de verkeerscentralepost op VHF 66.

Gezien het feit dat het mts. Endurance niet lek was en geen directe hulp nodig had, heeft de verkeersleider bij de melding aan de centralist van de meldkamer geen melding gemaakt van een motortankschip.

Om 16.40 uur is het motortankschip door de waterpolitie geïnspecteerd en werd er geconstateerd dat de ladingtanks onbeschadigd waren. Om 17.30 uur is er een groot vermogenpomp van de brandweer van Utrecht ingezet. Tijdens de pompwerkzaamheden is tevens een reddingkleed (zeildoek) voor de stuurboords kop van het mvs. Devotion bevestigd om de instroom van het water te beperken. Na ongeveer 2 uur pompen werd, nadat reeds enkele telefonisch benaderde bergingsbedrijven hadden aangegeven geen assistentie te kunnen verlenen, door de expert die namens de verzekering van het mvs. Devotion optrad, een bergingsbedrijf bereid gevonden en gecontracteerd. Pogingen om in een vroeger stadium een bergingsbedrijf in te schakelen waren mislukt, omdat deze bedrijven te kennen gaven dat zij niet de beschikking hadden over (geschikt) materiaal in de nabijheid van het ongeval en/of dat er geen bemanning was. De inzet van een bergingsbedrijf had tot doel om de hulpverlening van de brandweer over te kunnen nemen. Dit geschiedde op uitdrukkelijk en herhaaldelijk verzoek van de vaarwegbeheerder en de commandant van de brandweer.

Omdat de hulpverleningsdiensten niet wisten of het schip verder zou zinken als er gestopt zou worden met pompen, werd in overleg met de schipper besloten het pompen voort te zetten, zolang het bergingsbedrijf de werkzaamheden nog niet had overgenomen.

Het bergingsbedrijf was om ongeveer 21.30 uur ter plaatse met een kraanschip om lading over te slaan, zodat de scheur boven het wateroppervlak zou komen. Ten tijde van de hulpverlening is door de politie een deel van de Oostkanaaldijk afgezet om de hulpverlening te vergemakkelijken. Het scheepvaartverkeer werd ter plaatse gereguleerd door een schip van RWS. Eveneens werd door de verkeerscentralepost Wijk bij Duurstede regelmatig aan de scheepvaart ter plaatse informatie verstrekt op VHF 66 in verband met het voorkomen van hinderlijke golfslag. Op zaterdag 24 maart 2001 werd de overslag beëindigd en is het schip langszij een ander schip vertrokken voor reparatie.



**Figuur 8:** Chronologisch overzicht van de hulpverlening

## 2.10 Evaluatie betrokken hulpdiensten

Op verzoek van de burgemeester van Loenen en de commissaris van de Koningin in de Provincie Utrecht heeft er na het ongeval van 23 maart 2001, een aantal gesprekken plaats gevonden tussen de bij het ongeval betrokken hulpdiensten, de vaarwegbeheerder en de burgemeester.

Eén van de doelstellingen van deze gesprekken was onder andere het voorbereiden en opstellen van een gezamenlijke rapportage. Tevens hadden deze gesprekken tot doel om alle relevante aspecten, zowel op operationeel als bestuurlijk vlak die een rol hebben gespeeld bij de actie, te evalueren en waar mogelijk te verbeteren.

Uit een aantal evaluatiepunten van het ongeval is een aantal aanbevelingen geformuleerd. De burgermeester van Loenen heeft de betrokken partijen verzocht actie te ondernemen met de mogelijke uitvoering van de aanbevelingen binnen hun organisatie.

### 3 CAUSALE FACTOREN

De factoren die hebben bijgedragen aan de aanvaring zijn onder te brengen in meerdere aspecten.

Het schip had vlak voor het ongeval een ingrijpende verbouwing ondergaan, waarbij onder andere werkzaamheden zijn uitgevoerd aan het hydraulisch stuurwerk. Als gevolg van een te lage werkdruk in het hydraulisch stuurwerk ten tijde van het ongeval, functioneerden de roeren niet naar behoren. Bij de druk die 10 dagen na het ongeval gemeten is, kan dit effect zich voordoen. Dit effect is bij proefvaarten 2 maanden na het ongeval vastgesteld.

Het afregelen van oliedrukken na de verbouwing, is door het installatiebedrijf gebeurd op basis van ervaring opgedaan met soortgelijke installaties. Het testen van de stuurinstallatie geschiedde zowel door het installatiebedrijf, als IVW, Divisie Scheepvaart, in een statische omgeving (stilliggend) en zonder lading.

Uit onderzoek uitgevoerd door een expert op het gebied van stuurwerken op 2 april 2001 werd statisch (zonder schroefwater) een stuurdruk gemeten van maximaal 75 bar. Het veiligheidsventiel stond afgesteld op 82 bar. Bij navraag bij diverse specialisten op het gebied van hydraulische installaties werd de marge tussen de stuurdruk en de afstelling van het veiligheidsventiel te klein bevonden.

Uit gehouden proefvaarten na de reparatie van het schip met de verzekeringsexpert, een expert van IVW, Divisie Scheepvaart en de installateur van de aanpassingen van het hydraulische besturingssysteem, bleek dat bij vol vermogen de roeren niet terug kwamen wanneer deze aan boord waren gedraaid. De stuurdruk op het hydraulische systeem werd gemeten op circa 83 bar. Nadat het veiligheidsventiel afgesteld werd op 125 bar konden de roeren bij vol vermogen weer van boord naar boord gedraaid worden en functioneerde deze naar behoren zodat besloten werd deze afstelling te handhaven.

De druk voor operationele omstandigheden (bedrijfssnelheid varende en beladen schip) van het veiligheidsventiel, gemeten na het ongeval, stond circa 42 bar te laag afgesteld.

Door een te lage hydraulische druk reageerden de roeren van het schip niet naar behoren. De roeren kwamen niet terug bij een volledige uitslag maar bleven hangen. Omdat de roeren bleven hangen kwam het mvs. Devotion in aanvaring met de tegenligger het mts Endurance.

Het ontbreken van richtlijnen met name wanneer proefvaarten moeten worden gehouden na aanpassingen van een stuurwerk.



## 4 CONCLUSIES

### **Wetgeving**

In zowel de nationale als de internationale wetgeving voor de binnenvaart staat niet specifiek beschreven wanneer er na (ingrijpende) veranderingen aan het stuurwerk niet alleen statisch getest dient te worden, maar dat de juiste werking eveneens door middel van een proefvaart aangetoond dient te worden.

Ook bestaan er geen instructies over de aan te houden veiligheidsmarges met betrekking tot de stuurdruk en de afstelling van een veiligheidsventiel van hydraulische roersystemen.

Indien een eigenaar de stureigenschappen van een schip door middel van een proefvaart dient aan te tonen, bevat het ROSR gedetailleerde richtlijnen op welke manier en onder welke omstandigheden deze gehouden moet worden. Het BSB geeft hierover geen nadere details.

### **Controle**

De controle op de correcte werking van de stureigenschappen is gebeurd in een statische omgeving (schip lag voor de kant) en is gedeeltelijk uitgevoerd volgens BSB bepalingen.

### **Drukinstelling**

De oorzaak van het niet goed functioneren van het stuurwerk, is naar alle waarschijnlijkheid een te lage instelling van het veiligheidsventiel van het hydraulisch systeem geweest, waardoor niet voldoende werkdruk op het systeem opgebouwd kon worden. Bij proefvaarten gehouden op 28 mei 2001 en op 5 juni 2001, bleken de roeren niet goed te reageren bij vol motorvermogen. De druk die zowel vlak voor als vlak na het ongeval geconstateerd is, bedroeg ongeveer 83 bar. Uit de proefvaart die na het ongeval uitgevoerd is, blijkt dit zo'n 42 bar te weinig te zijn om het roersysteem onder normale operationele omstandigheden naar behoren te laten functioneren.

De oorzaak van de discrepantie tussen de door de fabrikant vermelde instelling van de maximale drukinstelling van het veiligheidsventiel (125 bar) en de gemeten drukwaarden vlak na het ongeval (82 bar) kon niet worden vastgesteld.

### **Tweede bediening van het stuurwerk**

Zowel de eerste als de tweede bediening van het stuurwerk staan aangesloten op het zelfde hydraulische systeem met dezelfde stuurdruk en dezelfde drukafstelling van het veiligheidsventiel. De Divisie Scheepvaart van IVW heeft dit kenbaar gemaakt in haar advies ter verbetering van het stuurwerk. Om de aanvaring te voorkomen had vaart minderen (om de druk op de roeren te verminderen) een oplossing kunnen zijn. Gelet op de geringe onderlinge afstanden van de schepen in relatie met de uiterst geringe tijd voor correcties, was een aanvaring niet meer te voorkomen.

### **Olielekkage**

Na de aanvaring is geen lekkage van het hydraulische systeem geconstateerd. Er was voldoende hydrauliek-olie in de tank aanwezig.

### **Tekening van de keuring**

De tekeningen ter keuring van het hydraulische en elektrische systeem voor het verkrijgen van het Certificaat van Onderzoek (CvO), zijn op 28 mei 2001 aangeboden aan

de Divisie Scheepvaart. De aanvaring vond echter al op 23 maart 2001 plaats. De tekeningen zijn met een aantal adviezen uiteindelijk goedgekeurd. Deze adviezen hoefden niet overgenomen te worden, omdat deze uitsluitend betrekking hadden op nieuwe stuurwerkinstallaties.

Ook als de adviezen van de Divisie Scheepvaart zouden zijn opgevolgd, had onder dezelfde operationele omstandigheden een dergelijke storing kunnen optreden. Het schip voer met een voorlopig CvO.

### **Hulpverlening**

De melding van de aanvaring is niet op een correcte wijze doorgegeven aan de centralist van de brandweer Meldkamer (112), ondanks de beschikbaarheid van het "Draaiboek calamiteiten Amsterdam-Rijnkanaal" en de gehanteerde syllabus.

Was bij de brandweer Meldkamer bekend geworden dat bij de aanvaring een schip met gevaarlijke stoffen was betrokken, dan zou er bij aanvang een andere inzet van hulpverleners zijn geweest.

Het ontbreken van de betrokkenheid van een geladen tankschip in de melding en onvoldoende trainingen en instructies voor het brandweerpersoneel voor deze ongebruikelijke omstandigheden, heeft ertoe bijgedragen dat de hulpverlening ter plaatse langer heeft geduurd dan noodzakelijk was. De hulpverlening door de brandweer heeft onder andere relatief lang geduurd, omdat besloten werd te blijven pompen totdat bergingsmiddelen aanwezig waren. Geschikte bergingsmiddelen konden in de directe omgeving door de expert niet gecontracteerd worden, omdat de benaderde bedrijven niet over personeel of (geschikte) middelen beschikten. Gelet op de inzet van de hulpverleningsdiensten, heeft de vaarwegbeheerder de expert nadrukkelijk verzocht om al het mogelijke te doen om een berger te contacteren. Het initiatief en de beslissing voor de inschakeling van een bergingsbedrijf werden bij de expert van het mvs. Devotion gelegd. De belangen van de verzekeringsexpert en die van de hulpverleningsdiensten blijken niet zondermeer gelijk te zijn. Het gevolg is geweest dat de hulpverlening van de brandweer door het niet snel kunnen inschakelen en inzetten van een bergingsbedrijf, relatief onnodig veel tijd in beslag heeft genomen.

Dit is ook duidelijk geworden uit de evaluatie van het ongeval die door de betrokken hulpdiensten op initiatief van de burgemeester van Loenen en de Commissaris van de Koningin in de Provincie Utrecht is uitgevoerd.

### **Evaluatie**

Uit gehouden interviews en uit de evaluatie blijkt dat de (vrijwillige) brandweer geen specifieke oefeningen kent voor de inzet bij scheepvaartongevallen. Dit werd door alle betrokkenen als een gemis ervaren.

De bevoegdheden van betrokken organisaties en diensten bij een calamiteit blijken niet duidelijk afgebakend te zijn. Dit geldt in het bijzonder ten aanzien van de bevoegdheden van de vaarwegbeheerder en de burgemeester.

Op verzoek van de burgemeester van de gemeente Loenen heeft de provincie Utrecht een projectgroep samengesteld om tot een nieuw algemeen Rampenbestrijdingsplan voor het Amsterdam-Rijnkanaal te komen.

De evaluatiepunten en de aanbevelingen voortvloeiend uit de rapportage van de evaluatie zullen worden meegenomen door de voor dit doel geformeerde projectgroep.

## 5 AANBEVELINGEN

1. De Minister van Verkeer en Waterstaat wordt aanbevolen een eenduidige richtlijn te ontwikkelen voor een verplichte proefvaart onder operationele omstandigheden als er werkzaamheden aan het stuurwerk op binnenvaartschepen hebben plaatsgevonden, die inregeling van de elektronische of hydraulische systemen hebben vereist. In het bijzonder dienen de richtlijnen voor het Binnenschepenbesluit in overeenstemming te worden gebracht met het Reglement onderzoek schepen op de Rijn 1995.
2. De Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties wordt aanbevolen ervoor zorg te dragen dat de verantwoordelijkheden en procedures van alle betrokken hulpverleners op het Amsterdam-Rijnkanaal (o.a. Gemeenten, Rijkswaterstaat, Brandweer, Politie) in geval van een calamiteit, duidelijk geformuleerd, geoefend en onderling afgestemd zijn.  
Hoewel het onderzoek zich heeft beperkt tot de hulpverleningssituatie op het Amsterdam-Rijnkanaal, heeft de Raad aanwijzingen dat de conclusies eveneens geldig zijn voor de situatie elders langs de Nederlandse waterwegen.



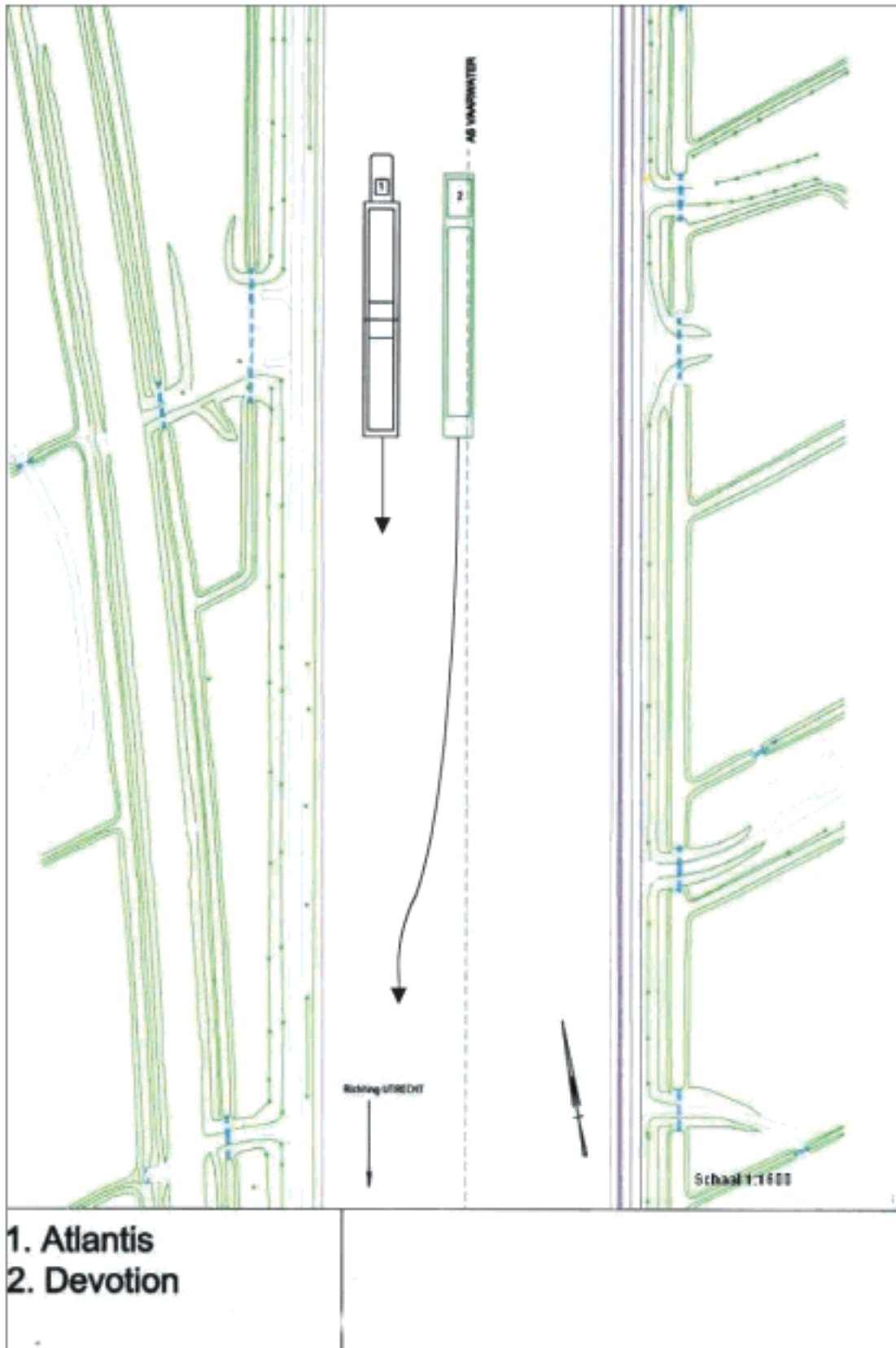


## 6 BIJLAGEN



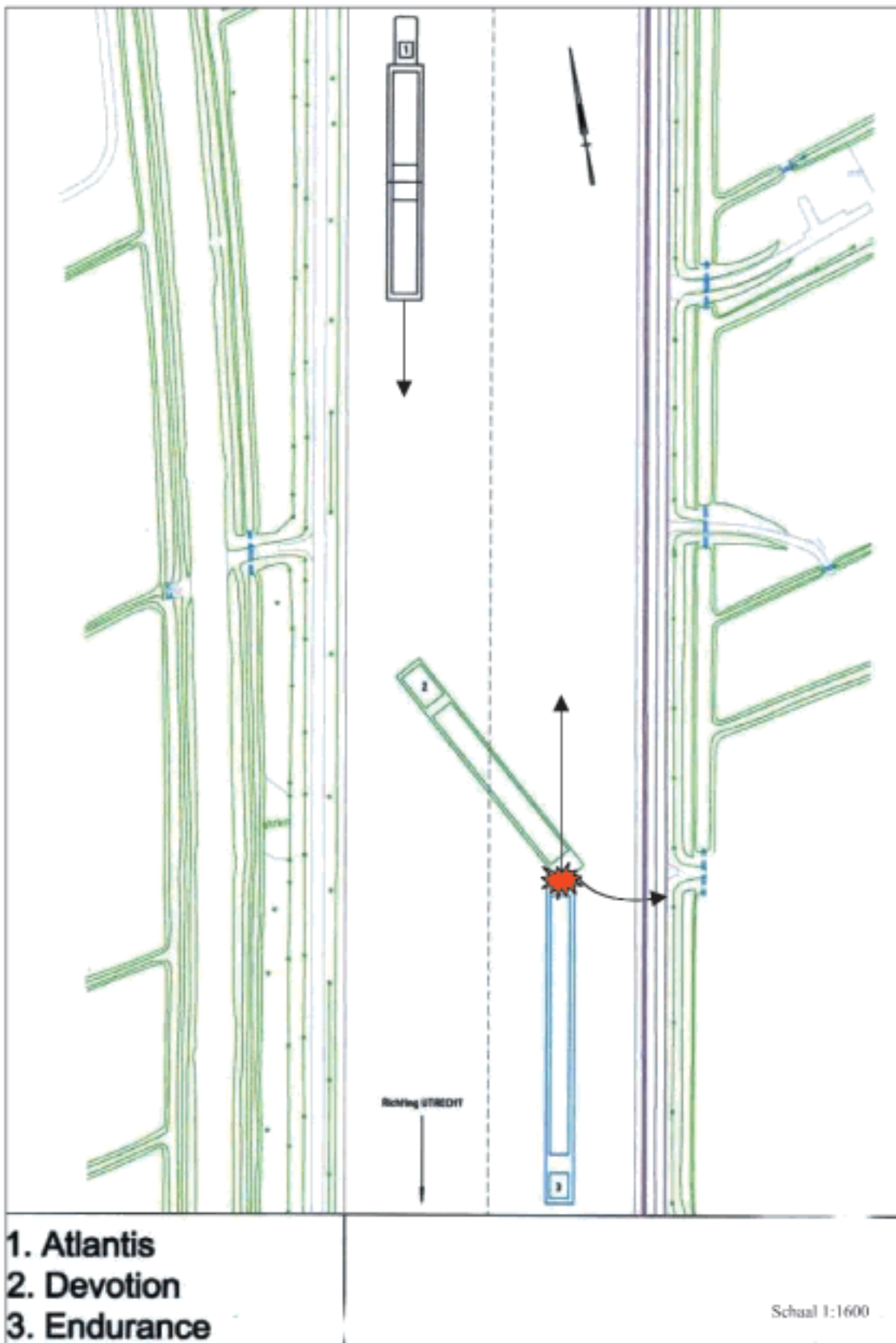
# Bijlage 1: Grafische weergave van ongevalfase I

(de oloopmanoeuvre van mvs. Devotion op duwstel Atlantis)





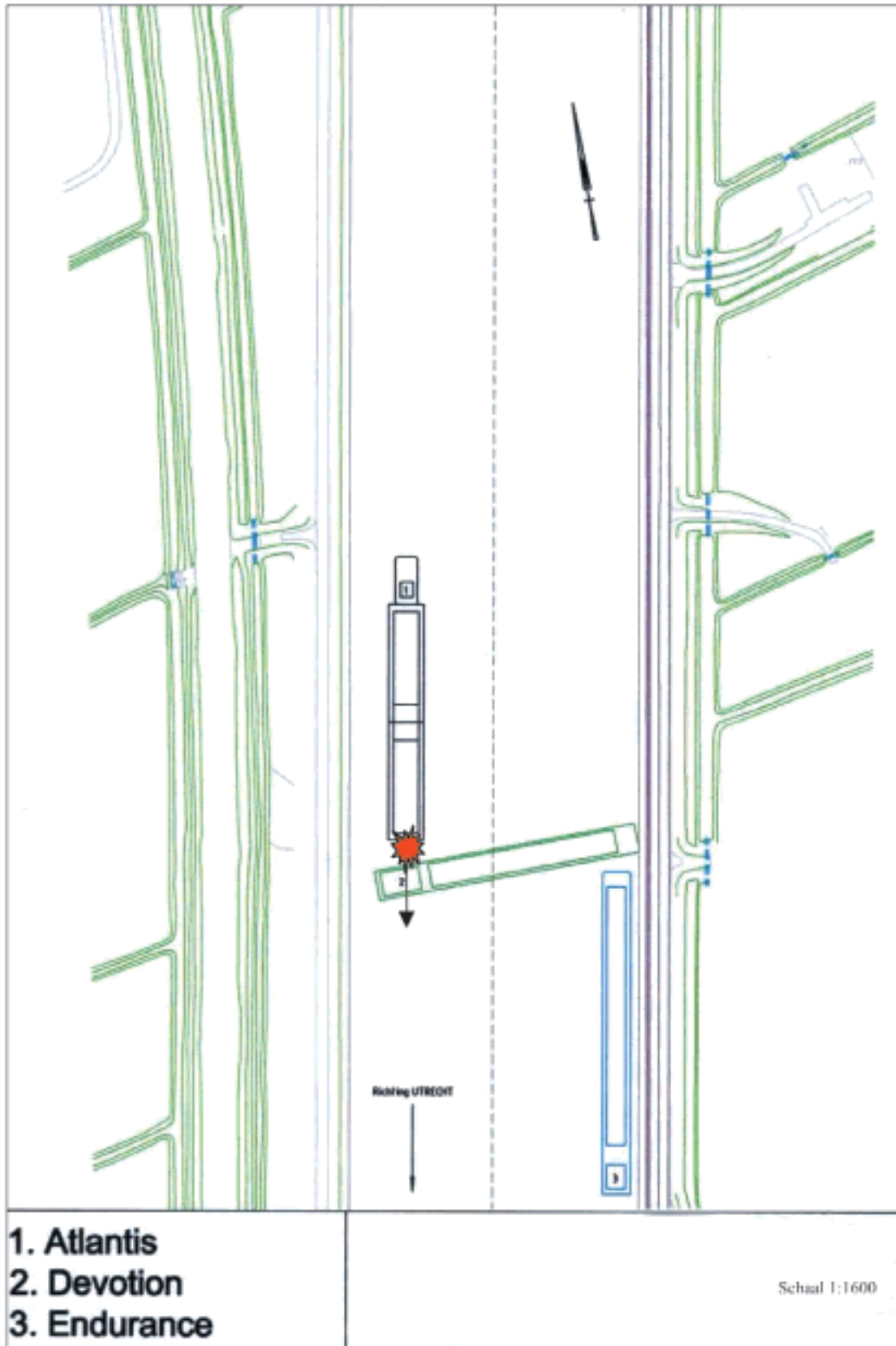
## Bijlage 2: Grafische weergave van ongevalfase II (aanvaring mvs. Devotion en mts. Endurance)





### Bijlage 3: Grafische weergave van ongevalfase III

(de aanvaring tussen mvs. Devotion en duwstel Atlantis)

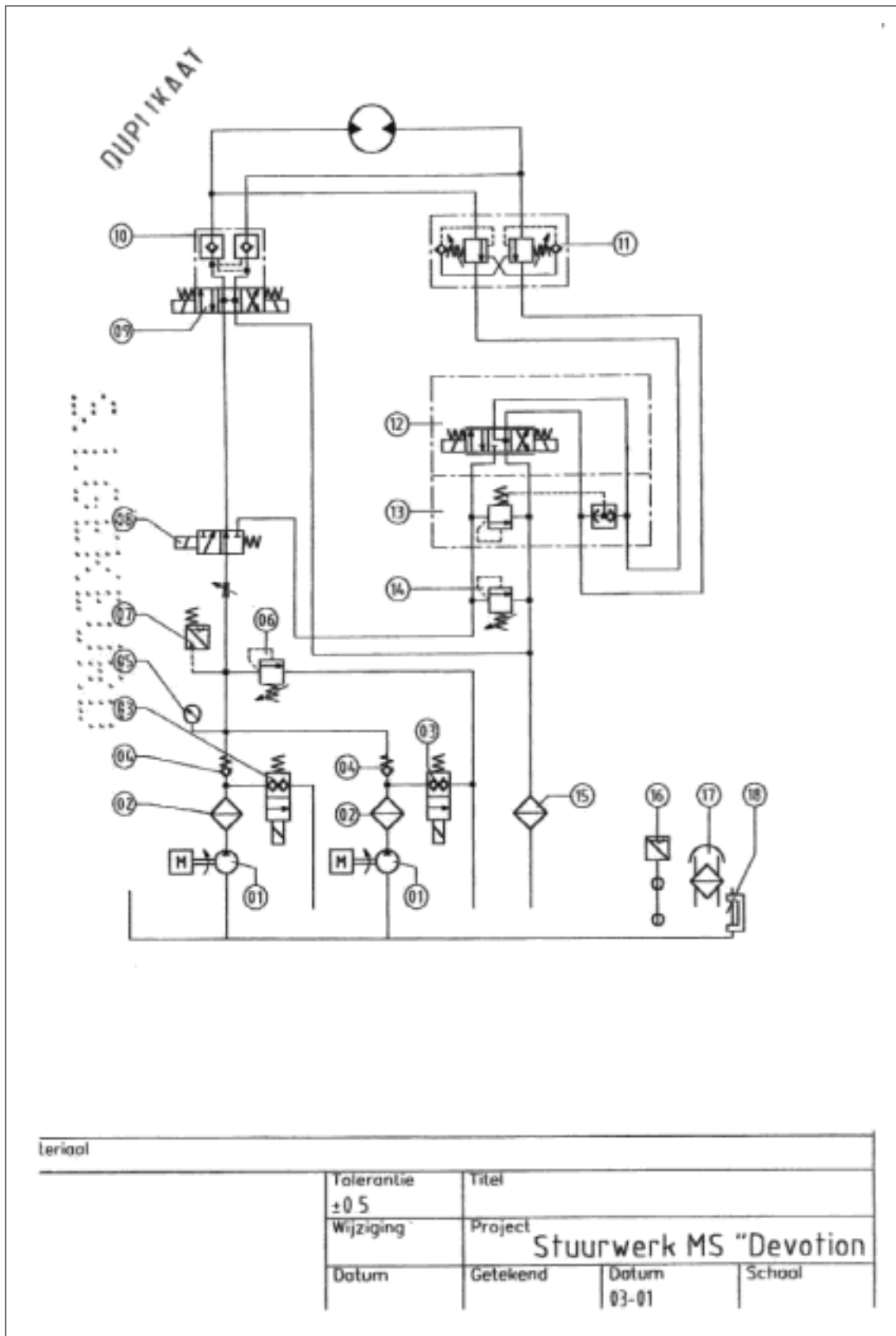






## Bijlage 4: Schematische weergave van de hydraulische installatie

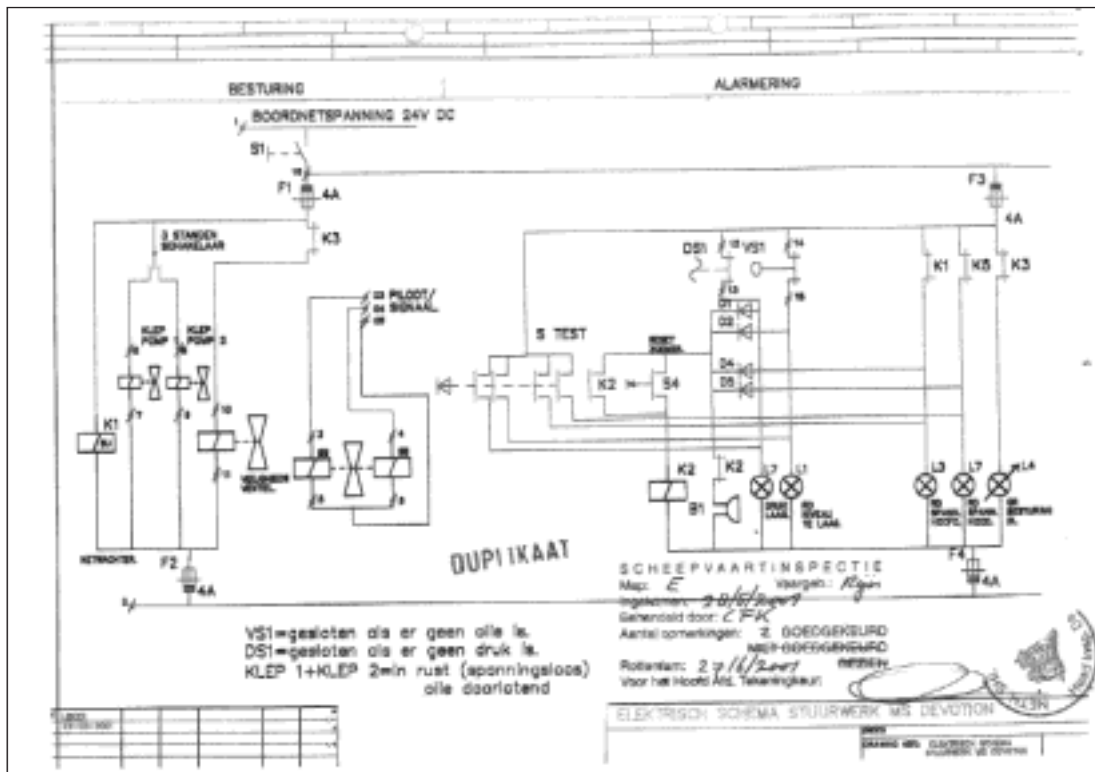
(N.B.: Pompventiel 03 en 03 zijn spanningsloos dicht. Bekrachtigd is open)





# Bijlage 5: Schematische weergave van de elektrische installatie

(N.B.: klep 1 en 2 (O3 en O3) in rust (spanningsloos) olie doorlatend).





## Bijlage 6: Schematische weergave van de elektrische (nood)installatie

