

99



Onderzoek en advisering
veiligheids-
en milieuvraagstukken

Risicocontouren Westerschelde 1998

Project : 98154
Datum : 29 maart 1999
Auteur : ir. H.G. Bos

Opdrachtgever:
Rijkswaterstaat, directie Zeeland
Postbus 5014
4330 KA Middelburg

B



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Risicocontouren Westerschelde 1998

VLIZ (vzw)
VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE
FLANDERS MARINE INSTITUTE
Oostende - Belgium

Project : 98154
Datum : 29 maart 1999
Auteur : ir. H.G. Bos
Status : Definitief

Opdrachtgever:
Rijkswaterstaat, directie Zeeland
Postbus 5014
4330 KA Middelburg

Inhoudsopgave

1. Samenvatting	2
2. Inleiding	4
3. Werkwijze	5
4. Analyse van de transportstroom	6
4.1. Scheepvaartintensiteit	6
4.2. Transport toxische gassen	6
5. Analyse van de ongevallen	8
5.1. Kwaliteit van de bestanden	8
5.2. Schatting van het aantal ongevallen	10
6. Genomen risico-beperkende maatregelen	11
6.1. Vlissingen	11
6.1.1. Snelle loodstenders	11
6.1.2. Verminderen van het aantal ankerliggers op het ankergebied Vlissingen Rede	12
6.1.3. Afname van het risico	13
6.1.4. IR 10^{-6} contour	14
6.2. Terneuzen	14
6.2.1. Verleggen van de vaargeul	14
6.2.2. IR 10^{-6} contour	14
6.3. Hansweert	14
6.3.1. Duidelijker vaarweg patroon	14
6.3.2. Risicoreductie	15
6.3.3. IR 10^{-6} contour	15
7. Groeprisico	16
8. Referenties	17
9. Kaarten	18

1. Samenvatting

In 1997 is het onderzoek naar de effecten van brongerichte maatregelen op de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen afgerond. De risico's die in dat onderzoek zijn vastgesteld waren gebaseerd op gegevens tot 1994. Sinds 1994 zijn een aantal maatregelen, die in het onderzoek werden beschouwd gedeeltelijk gerealiseerd. Zo is het Nederlandse loodswezen voorzien van snelle tenders. Daarnaast is het scheepvaart beleid er in toenemende mate op gericht om het aantal ankerliggers in de Rede van Vlissingen te reduceren. Uit een analyse van het SRK-bestand blijkt dat het aantal ankerliggers is gereduceerd van 3200 uit voorgaande onderzoeksperiodes tot 1468 ankerliggers in 1997. De ingevoerde maatregelen hebben geleid tot een schatting van de reductie van het individueel risico op de oever:

1. Rede van Vlissingen: 26%,
2. Terneuzen: het verleggen van de vaargeul: 10%,
3. Hansweert: herschikking vaarwegmarkering: niet gekwantificeerd.

Daarnaast zijn de ontwikkelingen in het vervoer van ammoniak beschouwd. Uit de analyse blijkt dat het aantal transporten ten westen van Terneuzen met 7% is toegenomen ten opzichte van het aantal transporten in de onderzoeksperiode van 1990-1994 (fase II). Het aantal transporten ten oosten van Terneuzen is ten opzichte van Fase II met 12% afgenomen.

Over de periode 1995 tot en met 1997 zijn de ongevallen op de Westerschelde onderzocht met drie verschillende gegevensbronnen: SOLO-bestand, AVV-ongevallen-bestand en uitspraken van de Raad voor de Scheepvaart. Uit de analyse is geconcludeerd dat de kwaliteit van het AVV – ongevallen bestand beperkt is:

1. Onvolledig databestand (ontbreken van 33% van de ongevallen),
2. Het ontbreken van ten minste 1 bijzonder ernstig ongeval,
3. Vervuiling van diverse velden.

De ongevallencasuïstiek spreekt een reductie van de risico's niet tegen. In de gehanteerde gegevens bronnen zijn over de periode 1995 tot en met 1997 4 zware ongevallen geregistreerd. Rekening houdend met eventuele missers wordt het aantal ernstige ongevallen over 1995 tot 1997 geschat op 5. Dit komt overeen met 1.7 ongevallen per jaar. In Fase II is het aantal zware ongevallen geschat op 2.6 ongevallen per jaar. Door de kleine aantallen moet er op gewezen worden dat de statistische betrouwbaarheid van deze resultaten gering is.

Door de recente ontwikkelingen zijn de risico's gereduceerd. Ten westen van Terneuzen worden de de risicobeperkende maatregelen gedeeltelijk gecompenseerd met een toename van het vervoer van toxische gassen. Desalniettemin vindt bij Vlissingen de grootste netto reductie plaats: 19%. Hierdoor is de 10^{-6} /jaar contour 500 meter in de richting Westerschelde verschoven. Ten oosten van Terneuzen is het vervoer van

toxische gassen met 12% afgenomen. In combinatie met het verleggen van de vaargeul (75 m) schuiven de contouren bij Terneuzen 100 m in richting van de Westerschelde.. Bij Hansweert zijn, door de afname van het aantal transporten met 12%, de contouren ongeveer 100 meter richting zee verschoven. De bijdrage van het risico-reducerend effect door het herschikken van de vaarwegmarkering is marginaal.

2. Inleiding

In 1994 is de studie Risicoanalyse Westerschelde; vervoer gevaarlijke stoffen[1] afgerond. Hierin is geconcludeerd dat de risico's in Vlissingen en in mindere mate in Terneuzen en Hansweert aanzienlijk zijn. Dit was voor de overheid aanleiding tot een onderzoek naar mogelijke maatregelen om de kans op een ongeval te beperken. In een expertmeningen onderzoek[2] is vastgesteld welke maatregelen mogelijk zijn en wat de effectiviteit van de maatregelen is. In [2] heeft de nadruk gelegen op het vaststellen van de *effectiviteit* van de maatregelen. Dit werd uitgedrukt in de reductie van het aantal en de ernst van ongevallen. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van ongevalgegevens tot en met 1994. Sinds die tijd zijn een aantal maatregelen gerealiseerd welke een belangrijke invloed kunnen hebben op de veiligheid op de Westerschelde.

In de huidige studie wordt de invloed van deze maatregelen op de ligging van de individueelrisicocontouren vastgesteld. Dit is gedaan voor de drie gesignaleerde knelpunten: Vlissingen, Terneuzen en Hansweert. Hierbij is uitgegaan van de transportintensiteiten en ongevalgegevens over de periode 1995 en 1997.

3. Werkwijze

De werkzaamheden zijn in de volgende fasen onderverdeeld:

1. Analyse van de transportintensiteit;
2. Analyse van het ongevallenbestand van SOLO en AVV voor de periode van 1995 t/m 1997, aangevuld met uitspraken van de Raad voor de scheepvaart;
3. Analyse van de genomen risico-reducerende maatregelen,
na 1994 zijn een aantal maatregelen genomen die mogelijk hebben geleid tot een wijziging van het risico. Deze maatregelen zijn geïnventariseerd. Er is onderzocht in hoeverre de casuïstiek de voorspellingen van het effect van deze maatregelen ondersteunt;
4. Vaststellen van het individueel risico en presentatie van de risico-contouren t/m 1997.

4. Analyse van de transportstroom

4.1. Scheepvaartintensiteit

De scheepvaartintensiteit van de zeevaart is vastgesteld met het SRK-bestand over 1995, 1996 en 1997. Voor de volledigheid zijn eveneens de verkeersintensiteiten van de voorgaande jaren gegeven.

Jaar:	90	91	92	93	94	95	96	97
Antwerpen – Hansweert	34	34	33.5	31.5	32.5	30	31	32
Hansweert – Kanaal van Gent naar Terneuzen	35	34.5	34	32	32	29	30	31
Kanaal van Gent naar Terneuzen – Braakmanhaven	46	45	43.5	41.5	41.5	37	38	39
Braakmanhaven – Sloehaven	46	45	44	42	43	38	39	40
Sloehaven – Vlissingen	51	49.5	48	45	46	42	43	43
Mondingsgebied Vlissingen	58	55	52	50	51	47	49	49

Tabel 4-1. Scheepvaartintensiteit (x 1000) per vaarwegdeel per jaar

Volgens de gegevens uit het SRK lijkt de zeescheepvaartintensiteit met 2000 tot 3000 vaar bewegingen afgenomen ten opzichte van 1994. De verschillen worden veroorzaakt door een gewijzigde definitie van zeevaart. De directie Zeeland heeft deze teruggang niet bevestigd. Er wordt uitgegaan van de scheepvaartintensiteit van 1991 tot en met 1994. De resultaten zijn overigens niet erg gevoelig voor de hoogte van de scheepvaart intensiteit

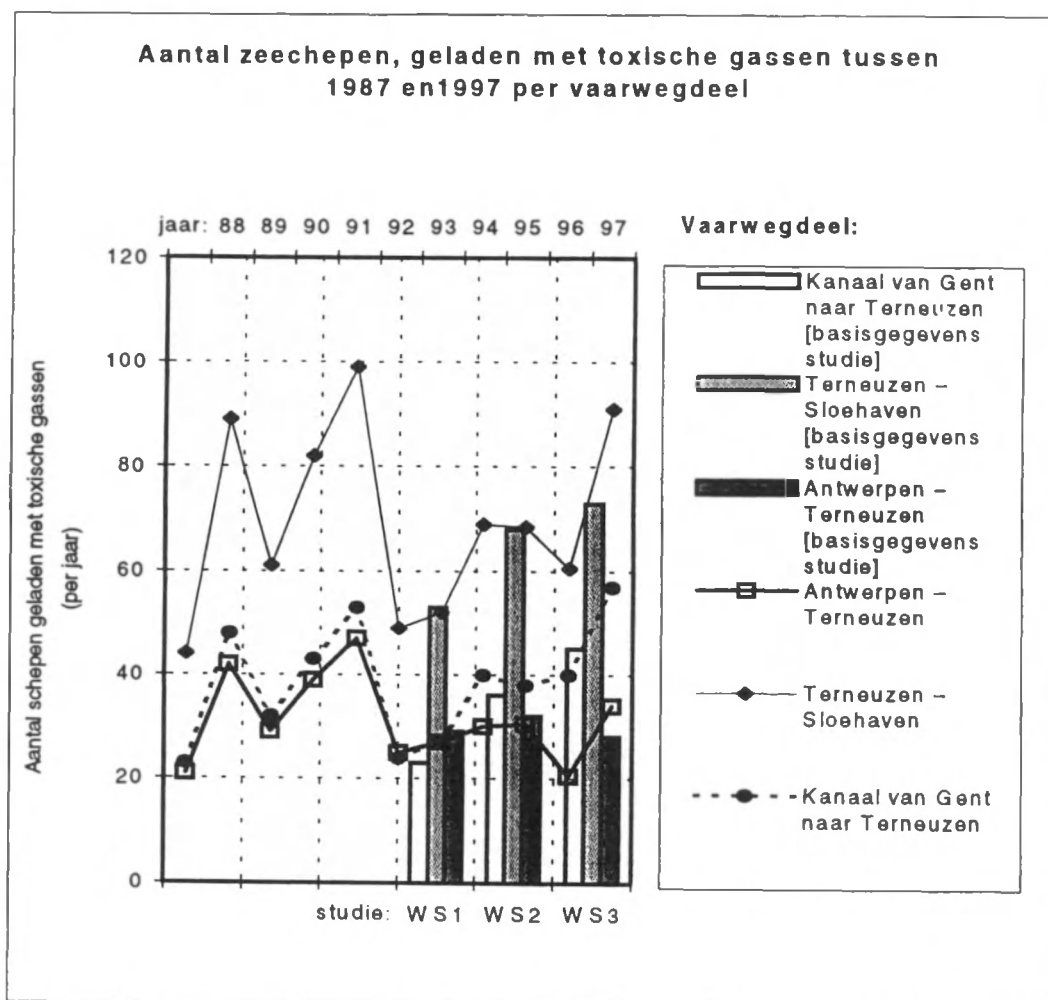
4.2. Transport toxische gassen

Voor het transport van toxische gassen per zeeschip is het SRK-bestand eveneens geraadpleegd. In tabel 4-2. zijn de resultaten weergegeven. In de vetgedrukte kolommen zijn de gegevens weergegeven die in de verschillende studies zijn gebruikt. Waarbij WS1 verwijst naar "Risico-analyse Westerschelde 1994", WS2 naar "Risicoanalyse Westerschelde fase 2, Brongerichte maatregelen (1997)" en WS3 naar de onderhavige studie.

Jaar:	WS1	87	88	89	90	91	92	93	94	WS2	95	96	97	WS3
Antwerpen –Terneuzen	29	21	42	29	39	47	25	27	30	32	30.5	20.5	34	28
Terneuzen – Sloehaven	53	44	89	61	82	99	49	52	69	68	68.5	60.5	91	73
Mondingsgebied	53	44	89	61	82	99	49	51	69	68	68.5	60.5	91	73
Kanaal van Gent naar Terneuzen	23	23	48	32	43	53	24	27	40	36	38	40	57	45

Tabel 4-2. Scheepvaartintensiteit van schepen, geladen met toxische gassen per vaarwegdeel per jaar

Het vervoer van toxische gassen vertoont een dip in 1996. In 1997 trekt het aantal scheepsbewegingen weer fors aan. In 1997 is het aantal transporten met toxische gassen van het kanaal van Gent naar Terneuzen (de laatste rij in tabel 4-2) groter dan in de tien voorafgaande jaren. In de periode 1995 t/m 1997 is er ten opzichte van de voorgaande periode relatief meer toxisch gas van Terneuzen dan naar Antwerpen vervoerd. In figuur 4-1 is dit weergegeven.



Figuur 4-1 Scheepvaartintensiteit van schepen, geladen met toxische gassen(* 1) per vaarwedeel per jaar.

Gemiddeld over 1995 t/m 1997 neemt de transportintensiteit ten oosten van Terneuzen met 12% af, terwijl de intensiteit ten westen van Terneuzen met 7 % is toegenomen.

5. Analyse van de ongevallen

In [2] is de beperkte volledigheid van het AVV-ongevallenbestand besproken. Hiertoe is een vergelijking gemaakt tussen het AVV-bestand, het SOLO-bestand en het Lloydsbestand. Het Lloydsbestand was voorhanden over de periode 1990 t/m 1991. Uit de vergelijking werden toen de volgende conclusies getrokken:

1. Het AVV-bestand is niet volledig. In vergelijking met het Lloydsbestand ontbreken een aantal scheepsongevallen met ernstige schade.
2. In het SOLO-bestand zijn de "Lloydsschepen" wel aangetroffen.

In [2] is uitgegaan van de registraties van het SOLO bestand, omdat hiermee de grootste dekkingsgraad wordt verkregen. De ernst van de schade is afgeleid uit uittreksels uit de journalen van de ScheldeRadarKeten. Deze uittreksels waren in het bezit van de directie Zeeland.

In de onderhavige studie is een andere opzet gevolgd. Er wordt nu uitgegaan van het AVV-ongevallenbestand. Na 1994 zijn geen uittreksels uit de journalen meer voorhanden, zodat het AVV-ongevallenbestand, behoudens de uitspraken van de Raad voor de Scheepvaart, de enige bron is met een beschrijving van de ernst van het ongeval. Voor de controle op de volledigheid is het SOLO bestand geraadpleegd. Daarnaast is gebruik gemaakt van de uitspraken van de Raad voor de Scheepvaart nrs 65, 93, 96, 115, 127 en 167.

De uitspraken van de Raad voor de Scheepvaart geven een redelijk volledig beeld van de betreffende ongevallen. Het AVV-ongevallenbestand geeft een kwalitatieve beschrijving van het ongeval, in combinatie met gegevens betreffende de locatie, de betrokken schepen, classificatie van de ernst en datum en tijdstip van het ongeval. Het SOLO bestand geeft alleen informatie over de locatie, het tijdstip, de betrokken schepen en het type ongeval. De ernst van het ongeval is niet in SOLO opgenomen.

5.1. Kwaliteit van de bestanden

Het AVV-bestand is middels vijf bestanden overgedragen. Bij analyse van het bestand bleken diverse velden van het bestand vervuld met delen van de inhoud van andere velden uit het bestand. Voorts hadden de drie jaargangen drie verschillende bestandsdefinities. Ten slotte werden velden in de verschillende jaren met andere veldnamen aangegeven.

Bij het bestand ontbreken veelal exacte locatie gegevens. Niet zelden is de informatie over de locatie beperkt tot "Westerschelde" en/of vaarweg 131.

Er zijn geen dubbele registraties waargenomen.

De resultaten van de analyse van het bestand zijn in tabel 5-1 gegeven. Er is sprake van zware scheepsschade als een schip niet meer in staat is om op eigen kracht verder te varen.

Scheepsschade	Aantal
Zwaar	3
Schade aan trossen e.d.	1
Niet bekend	5
Lichte	7
Geen	30

Tabel 5-1. Scheepsschades geregistreerd in het AVV-bestand, onderverdeeld naar ernst van de schade

Het SOLO bestand is als tekstbestand aangeleverd in een consistent formaat. Het bestand is volledig ingevuld. De locatie gegevens zijn omvangrijk (er zijn 6 velden die de locatie beschrijven) en nagenoeg volledig ingevuld.

Er zijn een aantal ongevallen dubbel geregistreerd (betrokken op aantallen zeeschepen: 5; betrokken op alle ongevallen: 22 registraties). De doublures zijn verwijderd en worden verder niet in de rapportage weergegeven.

Ter beoordeling van de volledigheid zijn de registraties van SOLO en AVV in een historisch perspectief gezet. Tevens is een vergelijking gemaakt tussen SOLO en AVV. In tabel 5-2 worden de resultaten getoond.

Jaar	Totaal aantal registraties	Aantal registraties in AVV-ongevallen bestand	Aantal registraties in SOLO-ongevallen bestand	€ AVV en € SOLO	€ SOLO en € AVV
1990	52	35	50		
1991	38	24	32		
1992	52	14	48		
1993	52	15	49		
1994	55	19	49		
1995	23 (AVV $\cup$ SOLO)	16	21	2	11
1996	19 (AVV $\cup$ SOLO)	13	14	6	8
1997	?	7 *	Nog niet volledig ingevoerd		

Tabel 5-2. Overzicht van registraties van schade aan zeeschepen door ongevallen

*) Hier ontbreekt het ernstige ongeval tussen Trans Vik en Dutch Pilot (24 januari 1997)

Opvallend is de sterke daling van het aantal registraties in het SOLO bestand na 1994. Dit kan worden veroorzaakt doordat de Westerschelde veiliger is geworden. Uit de analyse van de gegevens is echter ook gebleken dat de registratie nauwkeurigheid van

het SOLO-bestand is teruggelopen. Uit een vergelijking van het AVV- en het SOLO-bestand over 1995 en 1996 blijkt dat het aantal registraties die wel in AVV-, maar niet in SOLO-bestand voorkomt, is toegenomen.

Het AVV-bestand is minder volledig dan het SOLO-bestand. De kwaliteit van het bestand is niet toegenomen sinds de vorige studie. Uit tabel 5-3 kan geconcludeerd worden dat de kwaliteit van het AVV-bestand onvoldoende is om een betrouwbare schatting van het aantal ongevallen te maken. Niet alleen ontbreken er een relatief groot aantal ongevallen (er ontbreekt ten minste 1/3 van de geregistreerde ongevallen), maar ook ontbreken er zeer ernstige ongevallen zoals blijkt uit de uitspraak van de Raad voor de Scheepvaart nr. 167.

Jaar	Totaal aantal scheepsschades met schadeklasse 4 (zie [2])	Totaal aantal scheepsschades met schadeklasse 4 in AVV (zie [2])	Gemiddeld aantal scheepsschades met schadeklasse 4 per jaar
1990	6	6	2.6
1991	4	2	
1992	0	0	
1993	2	2	
1994	1	0	
1995		2	1.7
1996		0	
1997		1 +1	

Tabel 5-3. Overzicht van registraties van zware schade aan zeeschepen door ongevallen

5.2. Schatting van het aantal ongevallen

Alleen het AVV-bestand bevat gegevens over de scheepsschades. Voor het verkrijgen van een schatting van het aantal ernstige ongevallen is men op dit bestand aangewezen. Omdat het bestand een onderregistratie heeft van het aantal ongevallen is uitgegaan van een correctiefactor voor de registratie van de jaren 1995, 1996 en 1997. Deze correctiefactor is als volgt bepaald: In de periode 1990 t/m 1994 zijn 10 zware schades in het AVV-bestand geregistreerd, terwijl een uitgebreid onderzoek heeft uitgewezen dat er 13 zware scheepsschades zijn opgetreden. Deze factor 1.3 is vervolgens toegepast op het aantal bekende zware scheepsschades tussen 1995 en 1997. Dit zijn de drie, geregistreerd in het AVV-bestand en 1 uit URS 167. Hetgeen resulteert in 5.2 in drie jaar, zijnde 1.7 gemiddeld per jaar.

6. Genomen risico-beperkende maatregelen.

6.1. Vlissingen

6.1.1. Snelle loodstenders

Vanaf najaar 1997 is het Nederlandse loodswezen uitgerust met snelle loodstenders. Het Belgische loodswezen is niet uitgerust met snelle tenders. Volgens RWS – Zeeland worden ook de Belgische loodsen in belangrijke mate met de Nederlandse tenders naar de schepen gebracht.

6.1.1.1. Omschrijving

Door de inzet van snelle loodstenders kunnen de betrokken schepen vrijwel altijd hun koers en vaart behouden. Het opdraaien van schepen op de rede in verband met het wisselen van de loods (verwarring en groot ruimtebeslag) is afgenomen. De locatie waar de loods aan boord wordt gebracht is verder van Vlissingen komen te liggen [bron RWS].

6.1.1.2. Risicoreductie

In Fase II lopen de schattingen voor de risicoreductie uiteen van verwaarloosbaar tot 20%. De geschatte reductie ligt op 10%. De maatregel is niet volledig doorgevoerd. Een schatting van de verhouding tussen het gebruik van de langzame en de snelle tenders in de Rede is moeilijk is gegeven. Volgens RWS, directie Zeeland mag worden aangenomen dat een risicoreductie van 8% gerealiseerd is.

Daarnaast wordt de opvarende scheepvaart eerder beloodst. Dit houdt in dat de gemiddelde afstand tot het beloodsen verder van Vlissingen is komen te liggen. Er wordt vanuit geegaan dat het beloodsen risicoverhogend werkt tov. de vrije doorvaart. De kans op een ongeval zal toenemen op de Wielingen, terwijl de kans op ongevallen op de rede zal afnemen. Dit effect is gemodelleerd door het vaarwegdeel Rede van Vlissingen te verlengen (dit is het vaarwegdeel met een hogere ongevalsfrequentie) ten koste van het vaarwegdeel Wielingen. De nieuwe vaarweglengte wordt 5500 meter (was 4500 m). De vergroting van dit vaarwegdeel met 1000 m resulteert in een verlaging van de locale ongevalfrequentie van $8.8 \cdot 10^{-6}$ per jaar naar $7.6 \cdot 10^{-6}$ per jaar. De risicoreductie komt niet tot stand doordat er minder ongevallen optreden, maar doordat de ongevallen over een grotere lengte wordt "uitgesmeerd". Bij Vlissingen neemt de hoogte van het individueel risico af doordat de gemiddelde afstand tot ongevalspunten is toegenomen. Rekening houdend met het verloop van het IR met de afstand, bedraagt de effectieve reductie van het IR op de rede ongeveer 5%.

6.1.2. Verminderen van het aantal ankerliggers op het ankergebied Vlissingen Rede

6.1.2.1. Omschrijving

Het ankergebied Rede van Vlissingen werd op jaarbasis door ongeveer 3200 schepen bezocht. Veel ongelukken vinden plaats tussen de normale doorgaande vaart en schepen die naar de ankerplaats toegaan, dan wel de ankerplaats verlaten. Ook is het mogelijk dat in geval van krabbende ankers schepen het hoofdvaarwater op driften. Er zitten drie belangrijke aspecten aan de maatregel dit zijn:

- De vaarweg wordt overzichtelijker,
- Aantal manoeuvres neemt af voor de rede van Vlissingen,
- Het risico van krabbende ankers wordt verminderd.

6.1.2.2. Risicoreductie

In Fase II is gesteld dat deze maatregel redelijk effectief is. De effectiviteit wordt gemiddeld genomen even groot geschat als die van het uitbreiden van het verkeersscheidingstelsel. Bij volledig opheffen van het ankergebied wordt gemiddeld een reductie van ongeveer 30% verwacht van het aantal ongevallen.

Het aantal op "Vlissingen Rede" ten anker liggende schepen is afgenomen doordat een stringenter beleid wordt gevoerd. Hierdoor is volgens Directie Zeeland een in de praktijk gebleken minder complex verkeersbeeld ontstaan.

Het opheffen van de ankerplaats is niet volledig. Dit is in praktijk niet realistisch. Uit de analyse van het SRK-bestand is het aantal ankerliggers bepaald in 1995, 1996 en 1997. Dit geeft het volgende beeld:

Jaar	Aantal ankerliggers
1995	1692
1996	1657
1997	1468

Tabel 6-1. Overzicht van aantal ankerliggers

Deze reductie van het aantal ankerliggers wordt door de ervaringen van RWS directie Zeeland bevestigd.

De risicoreductie wordt op 15% geschat. De risicoreductie is geschat onder de aanname dat de deze rechtevenredig is met de relatieve afname van het aantal ankerliggers en de verwachte risico reductie bij opheffen van de ankerplaats.

De risicoreductie resulteert in een 15% lager ongevalfrequentie op de ankerplaats ($1.02 \cdot 10^{-5}$ /ankerligger naar $8.7 \cdot 10^{-6}$ /ankerligger) en de vaarwegen ten zuiden van Vlissingen.

Vaarwegdeel	Lengte vaarwegdeel (km)	Gemiddelde vervoers- intensiteit over 1991-1994 (1/jaar)	Ongeval- frequentie (onderha- vige studie) (1/(vtg.km))
Antwerpen – Hansweert	23.1	32812	2.71E-07
1.5 km voor Hansweert tot Hansweert	1.5	32812	9.78E-07
Hansweert tot 1.5 km na Hansweert	1.5	33125	9.78E-07
Hansweert – Kanaal van Gent naar Terneuzen	16.9	33125	4.12E-07
Kanaal van Gent naar Terneuzen – Sloehaven	15.6	43500	1.34E-07
Sloehaven Vlissingen Buitenhaven	4	52000	2.85E-07
Rede van Vlissingen	5.5	52000	6.47E-07
Oostgat	14.2	16000	2.21E-07
Wielingen	14.6	36000	2.22E-07

Tabel 6-2. Ongevalfrequentie en relevante kenmerken voor de onderscheiden vaarwegdelen.

Ankerplaats	Aantal ankerliggers	Ongevalkans per ankerligger
Ankergebied Wielingen Noord	1300	8.62E-06
Ankergebied Rede Vlissingen	1600	0.87E-05

Tabel 6-3. Ongevalkans op de ankerplaatsen.

6.1.3. Afname van het risico

Bij het vaststellen van de totale ongevalreductie wordt verondersteld dat de maatregelen onderling onafhankelijk zijn.

De ongevalreductie voor de rede van Vlissingen bedraagt:

$$R = (1 - ((1-r_1) * (1-r_2) * (1-r_3))) = 26 \%$$

Met

r1: 15% ankerplaatsen

r2: 5% vergroting van het beloodsinggebied

r3: 8% snellere loodstenders

Door de toename van het aantal ammoniak transporten met 7% bedraagt de netto risicoreductie 19 %.

6.1.4. IR 10^{-6} contour

De IR 10^{-6} contour verschuift ongeveer 500 meter richting Westerschelde (zie bijlage 2).

Door de vergroting van de transportstroom toxische gassen, verschuift de contour bij Breskens ongeveer 200 meter landinwaarts.

6.2. Terneuzen

6.2.1. Verleggen van de vaargeul

Bij Terneuzen worden eerste stappen ondernomen om de afstand tussen de vaargeul en de oever te vergroten door in het kader van de inmiddels in uitvoering zijnde verruiming van de Westerschelde het accent te leggen op baggerwerken aan de noordzijde van het water. Hierdoor zal het gebruik van de vaargeul eveneens in noordelijke richting verschuiven waardoor de afstand tot Terneuzen wordt vergroot. Deze verruiming is in 1998 gerealiseerd (Bron: RWS directie Zeeland).

6.2.1.1. Risicoreductie

De 10^{-6} contour is evenveel naar het noorden verschuiven als de vaarweg. Daarnaast resulteert de reductie van het aantal ammoniak transporten naar Antwerpen, ondanks een toename van het totale ammoniak transport in de omgeving van Terneuzen, in een verdere verschuiving van de contour richting vaarweg. Door de hoge ongevalfrequentie van het vaarwegdeel ten oosten van Terneuzen domineert het transport ten oosten van Terneuzen. Hierdoor weegt de afname van het ammoniak transport naar Antwerpen met 12% zwaarder dan de toename van het aantal transporten met 7% ten westen van Terneuzen.

6.2.2. IR 10^{-6} contour

De IR 10^{-6} contour verschuift ongeveer 100 meter richting Westerschelde (zie bijlage 4)

6.3. Hansweert

6.3.1. Duidelijker vaarweg patroon

Aan de noordzijde van de vaarweg nabij Hansweert heeft een herschikking van enige boeien plaatsgevonden. De plaatselijke complexiteit van het vaarwater is daardoor afgenomen. De maatregel heeft geen deel uitgemaakt van het onderzoek. Er wordt verwacht dat de risico-reductie beperkt is.

6.3.2. Risicoreductie

De reductie wordt voornamelijk bepaald door de reductie van het aantal ammoniak transporten naar Antwerpen met 12%.

6.3.3. IR 10^{-6} contour

De IR 10^{-6} contour verschuift ongeveer 100 meter richting Westerschelde

7. Groeprisico

Het groeprisico overschrijdt op nagenoeg de gehele Westerschelde de huidige oriënterende waarde. Op een aantal vaarwegdelen wordt het groeprisico met meer dan een factor 100 overschreden. Om aan de oriënterende waarde te voldoen moet de ongevals-frequentie worden gereduceerd tot minder dan 1% van de huidige ongevalsfrequentie. De huidige maximale reductie (30%) is een fractie van de gewenste risicoreductie. Derhalve kunnen de groeprisico's uit [1] ongewijzigd worden overgenomen.

8. Referenties

- | | | | |
|---|------|------|--|
| 1 | AVIV | 1997 | Risicoanalyse Westerschelde Fase II, Brongerichte
Maatregelen |
| 2 | AVIV | 1994 | Risicoanalyse Westerschelde vervoer gevaarlijke stoffen |

9. Kaarten

Op kaart 1 worden de volledige risicocontouren getoond voor de onderzoeksperiode 1995 –1997.

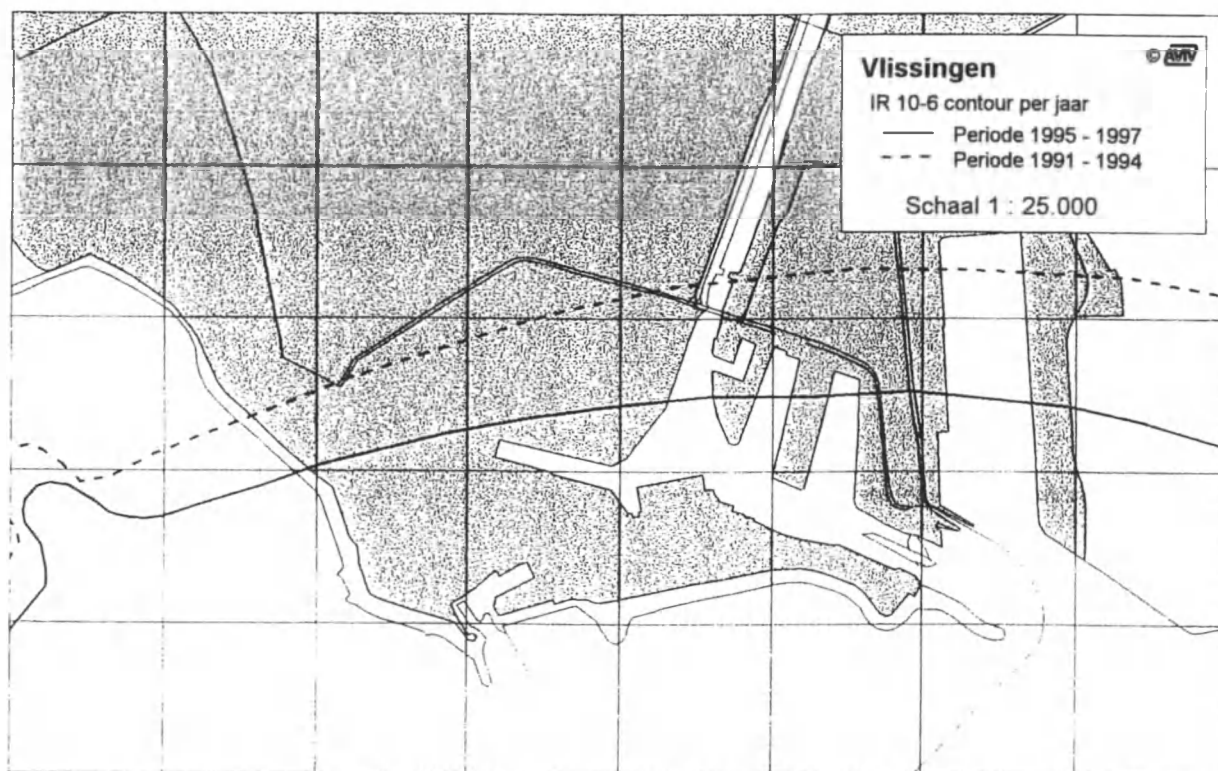
Op kaart 2 t/m kaart 5 worden de oude en de nieuwe risicocontour getoond.

Kaart 2: Vlissingen,

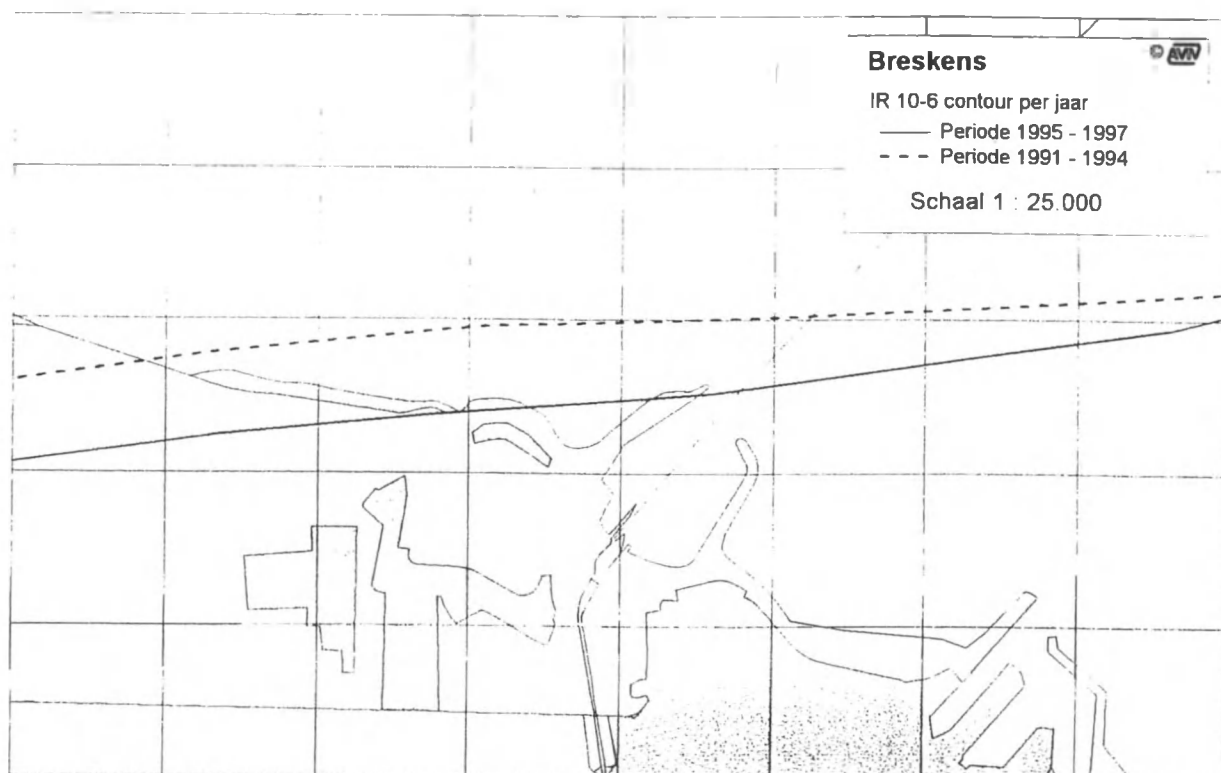
Kaart 3: Breskens,

Kaart 4: Terneuzen,

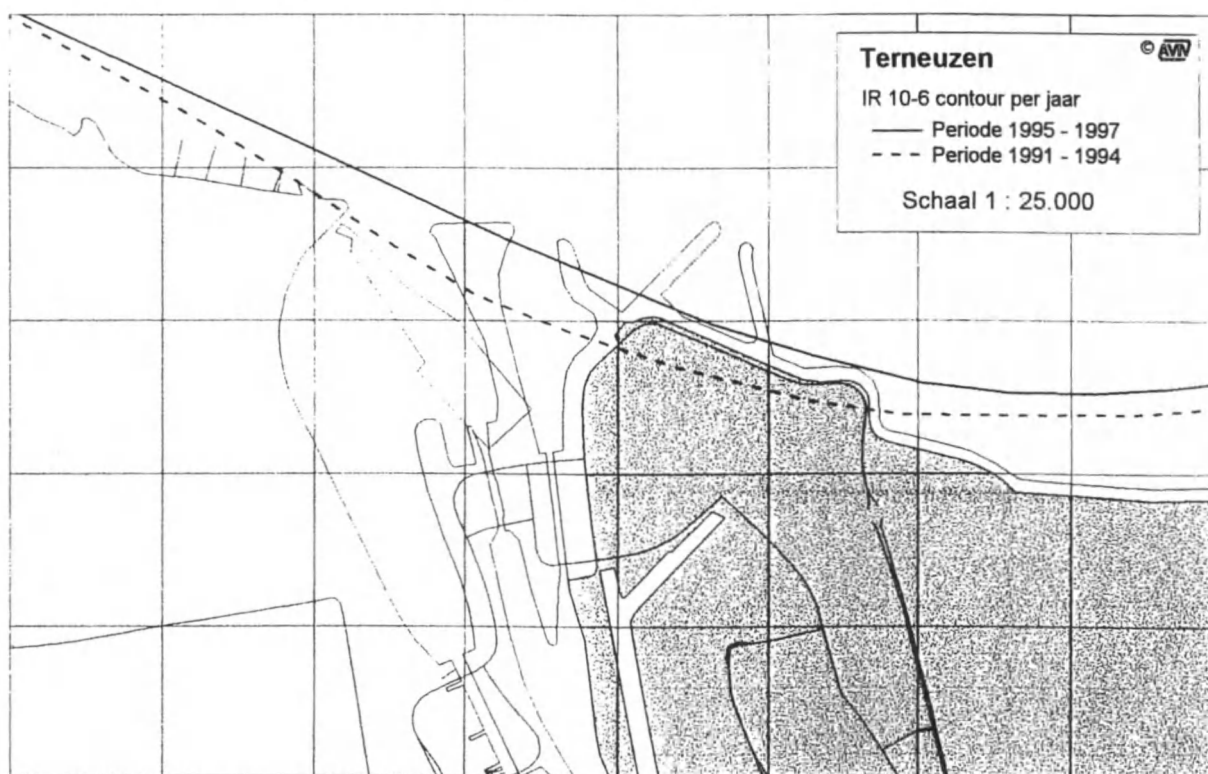
Kaart 5: Hansweert.



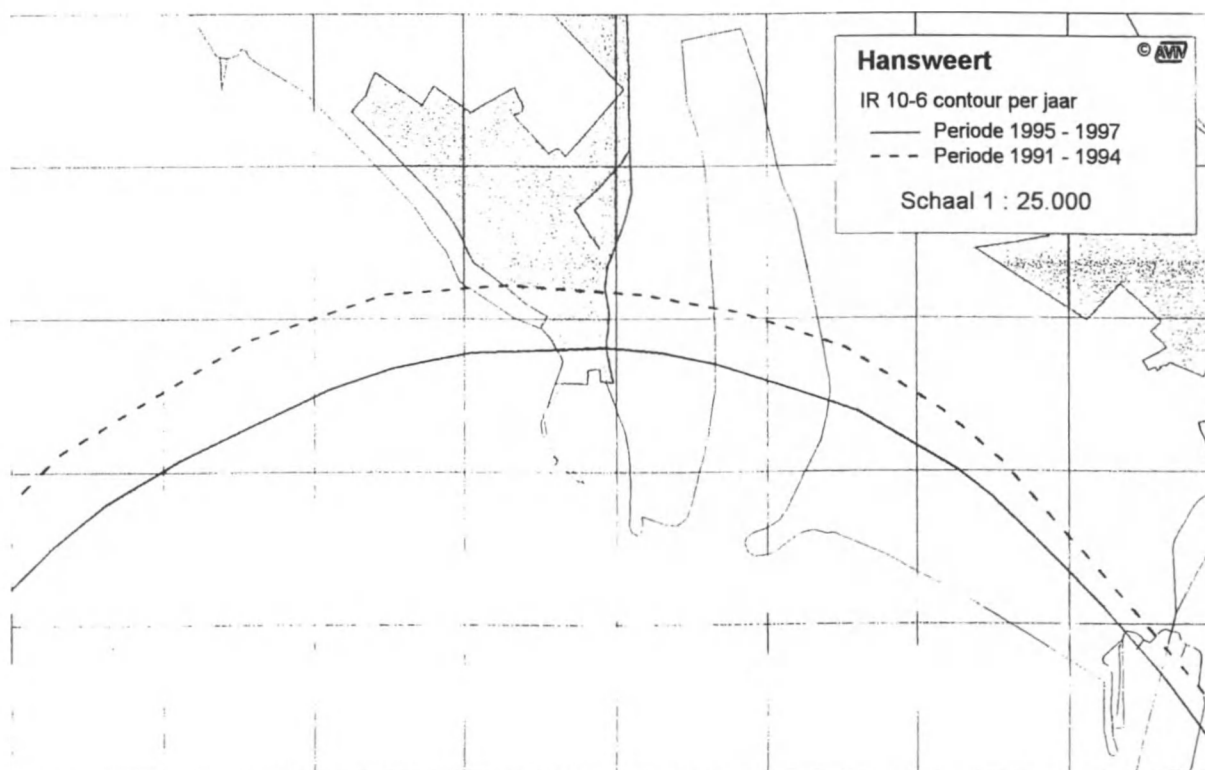
Kaart 2: Vlissingen



Kaart 3: Breskens



Kaart 4: Terneuzen



Kaart 5: Hansweert

