

TNO - SYMPOSIUM

'Het vervoer van gevaarlijke
stoffen over de weg'

23 april 1986

RAI Congrescentrum Amsterdam

"Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO".

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de "Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks- en Ontwikkelingsopdrachten aan TNO, 1979" dan wel de desbetreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst.

PROGRAMMA	TNO-Symposium 23 april 1986 "Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg" pallel aan Intertraffic 1986 Plaats: RAI Congrescentrum, Amsterdam
09.00 - 09.30 uur	Registratie
09.30 - 10.00 uur	Opening - Ir. P. Bockholts, Afdeling Industriële Veiligheid, Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie TNO Welkomstwoord - Prof. dr. ir. A. Rörsch lid Raad van Bestuur TNO
10.00 - 10.30 uur	Drs. J. Bloem, Afd. Gevaarlijke stoffen Ministerie van Verkeer en Waterstaat 'Reglementering van het vervoer van gevaarlijke stof- fen'.
10.30 - 11.00 uur	Dr. ir. M.F.A.M. van Maarseveen, Verkeers- en Vervoers- groep TNO 'Een richtlijn voor inventarisatie van vervoersstromen van gevaarlijke stoffen'
11.00 - 11.15 uur	Koffiepauze
11.15 - 11.45 uur	Ir. A.A. Schilperoord, Instituut voor Verpakking TNO 'Transportverpakking voor gevaarlijke stoffen'
11.45 - 12.15 uur	Ir. C.M. Pietersen, Afdeling Industriële Veilig- heid MT/TNO 'Risico's voor mens en milieu ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen'
12.15 - 12.45 uur	Discussie
12.45 uur	Sluiting Apéritief en Lunch

Dit symposium wordt georganiseerd in samenwerking met het RAI GEBOUW B.V.
als één van de nevenactiviteiten aan de tentoonstelling Intertraffic 1986.

INHOUDSOPGAVE

Programma	1
Inhoudsopgave	2
Inleiding	3
Drs. J. Bloem, afd. Gevaarlijke Stoffen, Ministerie van Verkeer en Waterstaat Reglementering van het vervoer van gevaarlijke stoffen,	5
I. <u>Inleiding</u>	7
Risicoaanpak	8
II. <u>Vervoer van gevaarlijke stoffen; Algemeen</u>	9
- De risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen	9
- Risicoreductie	10
- Controle	11
- Internationaal karakter van de maatregelen	12
- Waar komt de internationale regelgeving tot stand	13
- Systematiek van klassen	14
III. <u>Vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg</u>	15
- Verantwoordelijkheid	15
- Internationaal kader	15
- Het nieuwe VLG van 1985	15
- Routing	17
- De vervoerstromenregeling	19
- Hoe ziet de regelgeving voor de weg er nu uit?	21
Bijlage	23
Dr. ir. M.F.A.M. van Maarseveen, Groep Beleidsstu- dies en Informatie TNO Verkeers- en Vervoersgroep Een richtlijn voor inventarisatie van vervoersstro- men van gevaarlijke stoffen	
<u>Gevaarlijke stoffen in de belangstelling</u>	25
- Beleidsoverwegingen	25
- Behoeftte aan kwantitatieve gegevens	27
<u>Omvang van het vervoer</u>	27
- Ontwikkelingen	29
- Soorten van gevaarlijke stoffen	30
<u>Inventarisatie, mogelijkheden en beperkingen</u>	32
- Ervaringen	33

<u>Aanzet tot een richtlijn voor inventarisatie</u>	34
- Attractiviteit van de methodiek	35
<u>Aanbevelingen</u>	36
Noten	37
Ir. A.A. Schilperoord, Instituut voor Verpakking TNO	
Transportverpakking voor gevaarlijke stoffen	38
<u>Samenvatting</u>	39
<u>Inleiding</u>	40
<u>UN-verpakkingseisen</u>	41
<u>UN-typering</u>	41
<u>Invoering UN-verpakkingseisen</u>	42
<u>Ontwikkelingen</u>	43
<u>Referenties</u>	44
Bijlage 1	45
Bijlage 2	46
Ir. C.M. Pietersen, Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie, Afdeling Industriële Veiligheid Risico's voor mens en milieu ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen	47
<u>Inleiding</u>	48
<u>Casuïstiek van het wegtransport van gevaarlijke stoffen in Nederland (1978-1981)</u>	49
<u>Routering van transportstromen</u>	
- Ongevalsscenario's	51
- Schadeberekeningen	51
- Verwachtingswaarde van schade ten behoeve van vergelijken van routes	53
- Groepsrisico's en individueel risicobenadering	53
<u>Andere mogelijkheden tot risico-reductie</u>	54

<u>Het risico van bodemverontreiniging ten gevolge van transportongevallen</u>	55
<u>Conclusies</u>	56
Referenties	57
Tabel 1 t/m 6	58
Figuur 1 t/m 3	61

INLEIDING

"HET VERVOER VAN GEVAARLIJKE STOFFEN OVER DE WEG"

In onze huidige samenleving heeft het gebruik van gevaarlijke stoffen een grote vlucht genomen. Voor talloze toepassingen worden zulke stoffen vervaardigd, vervoerd en gebruikt.

Het zijn bepaalde eigenschappen waardoor deze (chemische) stoffen tot gevaarlijke stoffen worden bestempeld. Hoe belangrijk deze eigenschappen zijn hangt weer af van allerlei factoren. Voor huishoudelijke producten gelden andere normen dan voor industriële. Voor transport gelden andere voorschriften dan voor produktie en gebruik.

De gevaarseigenschappen waar het om gaat zijn brandbaarheid, explosiviteit, toxiciteit en nog enkele meer specifieke eigenschappen waaronder arbeidshygiënische, geur e.d. Toxiciteit vormt op zich weer een scala van aspecten voor mens, dier en milieu.

Het symposium richt zich op het transport van deze stoffen over de weg. Hoewel dit dus een klein onderdeel vormt van de problematiek van gevaarlijke stoffen, is dit vervoer gehouden aan een zeer uitgebreide wetgeving. Een wetgeving die voor een groot gedeelte internationaal van kracht is voor weg, rail, binnenwateren en zeevaart. Producenten, verladers en vervoerders hebben met deze wetgeving te maken. Het vervoer van gevaarlijke stoffen is hierdoor een stuk ingewikkelder dan het vervoer van andere produkten.

Enkele onderwerpen zijn: In de wetgeving staan voorschriften ten aanzien van de vervoersmiddelen zelf, de verpakking, de etikettering, de uitrusting aan boord, opleiding van personeel.

Voertuigen en verpakkingen moeten gekeurd worden alvorens certificaten worden afgegeven. Voor keuringen zijn eisen en procedures ontwikkeld. Sommige stoffen mogen in bulk worden vervoerd, andere niet. Bepaalde stoffen mogen niet gelijktijdig in een voertuig worden vervoerd.

Bepaalde produkten mogen niet door tunnels worden vervoerd, zijn route- en/of meldplichtig. Voor het vervoer zijn aparte documenten vereist.

Met deze opsomming is slechts een tipje van de sluier opgelicht. Een gedegen kennis van de reglementering is dan ook noodzakelijk om het vervoer goed te laten plaats vinden.

Behalve de vervoerder heeft ook de omgeving te maken met dit vervoer. Hoewel het vervoer van gevaarlijke stoffen met zorg wordt begeleid, blijft een zeker gevaar voor de omgeving aanwezig. Ook vanuit dit oogmerk zijn er regels, bijvoorbeeld via routing en meldplicht voor laden en lossen.

Tenslotte beschikt het Korps Controleurs Gevaarlijke Stoffen, de Brandweër en de Politie over kennis en middelen om hulp te verlenen indien er onverhoopt toch iets mis gaat.

Ir. P. Bockholts

Namens de Contactgroep Verkeers- en Vervoersonderzoek TNO.

REGLEMENTERING VAN HET VERVOER VAN GEVAARLIJKE STOFFEN

door

Drs. J. Bloem
Afd. Gevaarlijke Stoffen
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

april 1986

Reglementering van het vervoer van gevaarlijke stoffen.

I. Inleiding

II. Vervoer van gevaarlijke stoffen; Algemeen.

III. Vervoer van gevaarlijke stoffen; Wegvervoer.

J.E. Bloem

Afdeling Gevaarlijke Stoffen

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

I. Inleiding

Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen doen zich veiligheidsproblemen voor. Daarmee worden zowel de ondernemer als de overheid geconfronteerd. Beiden zoeken daarvoor oplossingen.

Het bedrijfsleven doet dat uit eigen commercieel belang én uit verantwoordelijkheidsgevoel tegenover het publiek. De overheid doet dit vanuit het algemeen belang.

Beiden - zowel overheid als bedrijfsleven - hebben als uitgangspunt dat het uitvoeren van risicoloze activiteiten niet mogelijk is. Daarmee wordt bedoeld activiteiten in een situatie waarin geen risico's voorkomen. Het bedrijfsleven kan dat niet realiseren. De overheid kan evenmin haar burgers een risicoloos bestaan garanderen nog daargelaten of deze dat willen.

Louter theoretisch is dat natuurlijk wel mogelijk n.l. door het teruggaan tot nul-activiteiten of anders gezegd: door het verbieden van elke activiteit. Dat is echter een volstrekt illusoire optie. Gevaarlijke stoffen zijn in een industrieel ontwikkelde maatschappij niet weg te denken. We moeten gevaarlijke stoffen in het kader van een maatschappelijke afweging van voordelen en nadelen plaatsen. Dus ook het vervoer als onmisbare tussenschakel in het produktieproces.

We zullen dus moeten leven met risico's en ermee leren leven. Leren leven met risico's houdt een voortdurend streven in naar risicoreductie d.w.z. het verminderen van gevaren. Dit om een zo klein mogelijk resterend risico te krijgen.

Overheid én bedrijfsleven hebben tot taak deze risico's zoveel mogelijk terug te dringen, met andere woorden de veiligheid zoveel mogelijk te waarborgen. Naarmate de risico's voor de maatschappij als geheel groter zijn speelt de overheid in dat proces een actievere rol.

Risicoaanpak

Hoe benadert men nu risico's? In de eerste plaats door vergroten van kennis; door met behulp van een analyse de omvang en aard van het risico vast te stellen. Risico's zijn de som van enerzijds kansen en anderzijds effecten. De risicoanalyse is als instrument waarmee men gevaarlijke situaties onderling vergelijkt uiterst nuttig. Met behulp van de verworven kennis komt men dat tot risicovermindering.

Er is echter ook een psychologisch aspect aan risico's verbonden: de perceptie van de gevaren. Deze plegen de waarde van analyses voor het beleid te relativieren. Het perceptie mechanisme is een uiterst complexe zaak. Zo is de gevaarsbeleving niet louter een kwestie van gewenning, maar mede afhankelijk van de mate waarin men zich van een gevaar bewust is.

Een ander probleem in de risicoanalyse is dat bijvoorbeeld doordat een bepaald niveau van veiligheid reeds is bereikt, vaak weinig casuïstiek aanwezig is. Er gebeuren te weinig zeer ernstige ongelukken, om er voortdurend lering uit te trekken.

Casuïstiek is trouwens niet zonder meer betrouwbaar om ongelukken exact te voorspellen. Immers er wordt lering getrokken uit een ongeluk dat zich voordoet en daardoor wordt het beleid bijgesteld om herhaling te voorkomen.

De risicovermindering laat zich preventief en repressief benaderen. Natuurrampen, (bijv. aardbevingen) zijn een gegeven en worden voornamelijk repressief aangepakt. Vervoer behoort tot de man-made activiteiten, door de mens gecreeërde activiteiten. De benadering is hier veel meer preventief. In de praktijk is het verschil tussen repressief en preventief een glijdende schaal.

II. Vervoer van gevaarlijke stoffen; Algemeen

Kenmerkend voor het vervoer is beweging; vervoer is een dynamisch gebeuren. De omgeving bij het vervoer is een niet begrensd systeem, is niet nauwkeurig te definieren. Een telkens wisselende groep van mensen wordt blootgesteld aan het risico dat het vervoer met zich brengt. Daardoor met name onderscheidt het vervoer zich van stationaire risico's, bijvoorbeeld van een fabriek.

Uit dat verschil vloeit voort dat voor het vervoer een hele andere regelgeving nodig is dan voor een stationaire situatie. Het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt vooral geregeld in internationale verdragen en nationaal uitgewerkt. En wel in de Wet Gevaarlijke Stoffen, de Schepenwet (zeeschepen) en de Luchtvaartwet.

De gevaren van stationaire situaties, fabrieken e.d. wordt niet in internationale verdragen geregeld maar in nationale wetten: bijv. in de Hinderwet en in de Arbowet. De Hinderwet geeft regels voor de opslag met het oog op o.a. gevaren buiten de inrichting. De Arbowet voor de veiligheid van de mensen die binnen de inrichting werken.

De activiteit "vervoer" onderscheidt zich dus van stationaire activiteiten. Maar ook onderscheidt het vervoer van gevaarlijke stoffen zich van het normale vervoer en wel door de extra risico's die voortvloeien uit de aard van de lading. Dus door risico's die nog komen bovenop de normale risico's die voortvloeien uit de normale verkeerssituatie waaraan normale transportmiddelen zijn blootgesteld.

De risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen

De risico's laten zich grofweg verdelen in kansen op en effecten van gebeurtenissen die we hoogst onaangenaam vinden.

De kansen op een ongeval in het vervoer worden beïnvloed door een veelheid van factoren zoals: de aard van de

stoffen, fysische toestand waarin ze zich bevinden, hoeveelheid die wordt vervoerd etc. Daarnaast natuurlijk ook door de kwaliteit van het vervoermiddel, klimaatomstandigheden (mist), deskundigheid van het personeel, aard van de verpakking etc.

De effecten worden op hun beurt ook bepaald door een veelheid van factoren. Bijvoorbeeld de plaats waar een ongeval gebeurt, bevolkingsconcentraties in de omgeving, of kwetsbaarheid van de natuurlijke omgeving bijv. de aanwezigheid van een waterwingebied of natuurgebieden. Een ander aspect van deze effecten zijn de domino effecten: een ongeval met een vervoermiddel dat vlak bij een chemische installatie plaats vindt en zo een kettingreactie veroorzaakt.

Het is onmogelijk om de som van de risico's verbonden aan het vervoer van gevaarlijke stoffen en de schade die daarbij zou kunnen ontstaan nauwkeurig vast te stellen. Dit hangt samen met het feit dat de te vervoeren stoffen zeer uiteenlopende gevaarseigenschappen vertonen: chloor dat zeer giftig is voor mens en dier, of stookolie dat vooral het milieu verontreinigt en qua directe schade voor de mens gering is. Twee dergelijke ongevallen zijn nauwelijks te vergelijken, laat staan dat de potentiële schade zo maar optelbaar zou zijn.

Risicoreductie

De kansen op een ongeval pakken we aan door:

- 1) technische maatregelen
- 2) organisatorische maatregelen.

Technische maatregelen zijn bijv. voorschriften aan het transportmiddel. Te denken valt in de eerste plaats aan eisen t.a.v. de constructie, de inrichting en de uitrusting van het transportmiddel. Het zijn technische aanpassingen.

Ook keuringen van het vervoermiddel behoren daartoe. Deze worden verricht door gespecialiseerde technische instanties als de Rijksdienst Wegverkeer of de Dienst voor het

Stoomwezen. Hetzelfde geldt voor de verpakking: kwaliteit, typekeuring, sterkte, kenmerking.

Ook tot de uitrusting behoren de oranje borden waarop de gevaarstelling wordt aangegeven en het VN-identificatienummer, en de etiketten. Deze kenmerking is bedoeld als waarschuwing en ter informatie; voor hen die er mee werken en als hulpmiddel voor de hulpverlenende instanties om adequaat te kunnen optreden. Zonder goede identificatie van de gevaarseigenschappen van een stof wordt een brandweer in geval van een ongeluk volstrekt onthand, zeker als de ladingpapieren niet bereikbaar zijn

Organisatorische maatregelen liggen buiten de techniek; zij richten zich bijvoorbeeld op de factor mens. De opleiding van mensen, is er op gericht het bewustzijn dat men met gevaarlijke stoffen omgaat, te verhogen. De opleiding en het zich vertrouwd maken met gevaarlijke stoffen, is een minstens zo belangrijke maatregel als de technische. De mens is als mechanisme nog veel meer onvoorspelbaar dan de techniek is.

Er is een wisselwerking tussen de mens en de techniek. De techniek moet de kans op het falen onmogelijk maken. De mens daarbij wegautomatiseren gaat echter niet, hij moet leren met de techniek om te gaan.

Als men de mens beoordeelt naar zijn resultaten en niet naar zijn intentie, moeten we constateren: hoe volwassener de techniek, hoe meer het menselijk falen een rol speelt. We moeten dus zoeken naar een optimum tussen de techniek en het menselijk gedrag.

Controle

Het hele hierboven genoemde "Regelwerk" is gericht op preventie. Daarnaast echter is het ook de taak van de overheid om toe te zien op een juiste naleving.

De door de Overheid gestelde regels worden in hun algemeenheid gecontroleerd door de reguliere politie, op rijks- en gemeenteniveau.

Naast deze politie is er speciaal in verband met de specifieke gevaarsaspecten rond het vervoer van gevaarlijke stoffen een Korps Controleurs Gevaarlijke Stoffen. Dit Korps heeft de zorg voor de naleving van de regels van de Wet Gevaarlijke Stoffen.

Het KCGS is een zogeheten Bijzondere Opsporingsdienst die, verdeeld over 4 districten, toeziet op de naleving van de Wet Gevaarlijke Stoffen. Veel van haar taken zijn geconcentreerd in de zeehavens; begrijpelijk daar ligt het meest geïndustrialiseerd gebied van Nederland en daar ligt ook het chemische hart van dit land.

Haar taken zijn toezicht en opsporing, met een zeer uitgebreid pakket van bevoegdheden dat varieert van het geven van voorlichting en informatie tot het uitschrijven van een procesverbaal of tot het openen van verpakkingen. Ook het stilzetten van een voertuig en het vasthouden totdat de geconstateerde fout is hersteld, behoort daartoe. Voor een vervoerbedrijf waarbij stiptheid en tijdige aflevering zeer belangrijk zijn een zeer ernstige straf!

Internationaal karakter van de maatregelen

De technische en organisatorische regelingen voor het vervoer komen voor het grootste deel in internationaal verband tot stand. Internationale, uniforme regels zijn voor Nederland zeer belangrijk. Onze havens zijn de poort naar Europa, ons land zelf is geografisch klein, onze economie is heel erg open.

Internationaal tot stand gekomen regels brengen met zich mee vlotter internationaal vervoer en transitoverkeer, een grotere eenvoud en duidelijkheid, Dus efficiencyverhoging en kostenverlaging voor industrie en vervoer. Daarnaast voorkomt het ook dat er tussen Nederlandse en buitenlandse vervoerder scheve concurrentie verhoudingen ontstaan. Het vergemakkelijkt verder de controle en maakt de totstandkoming van regels eenvoudiger. Maar het allerbelangrijkst een internationale regime, zonder per land verschillende regels, draagt ook bij tot de veiligheid. Vertraging of extra oponthoud aan de grenzen wordt

zo namelijk voorkomen. We weten dat bijv. een ADR-tankwagen voldoet aan een hoog veiligheidsniveau en be-
mand wordt door gekwalificeerd personeel.

Op het principe dat de vervoerregels internationaal tot stand moeten komen zijn maar weinig uitzonderingen. De belangrijkste in Nederland zijn bijv. de routing of de tunnelregeling. In het belang van de openbare veiligheid zijn daarvoor in Nederland met het oog op de specifieke lokale omstandigheden aanvullende regels opgesteld. Daarnaast kan men denken aan het aparte vergunningenstelsel voor radioactieve stoffen en explosieven.

Waar komt de internationale regelgeving tot stand

De basis voor de regelgeving voor het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt gelegd in het z.g. Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods. Dit is een overlegorgaan van de Verenigde Naties, meer speciaal van de ECOSOC. Wereldwijd en dat voor alle takken van vervoer worden hier regels t.b.v. de veiligheid opgesteld. Deze regels zijn aanbevelingen. Dat wil zeggen de staten zijn er niet formeel aan gebonden. Toch zijn deze aanbevelingen heel sterk richtingbepalend voor de organisaties die verantwoordelijk zijn voor één bepaalde vervoertak. Bijv. IMO voor zeevervoer of ECE voor het wegvervoer. Dat is een goede zaak omdat op deze wijze de regels in de diverse vervoertakken zoveel mogelijk op elkaar worden afgestemd; m.a.w. de harmonisatie wordt bevorderd. (zie bijlage 1)

Daarnaast wordt de regelgeving in dit Committee of Experts voortdurend aangepast aan de laatste stand van wetenschap en techniek. Dat brengt met zich mee dat ook de diverse organisaties die verantwoordelijk zijn voor één bepaalde transportwijze deze regels zoveel mogelijk moderniseren en overnemen.

De vervoertakken hebben elk een heel eigen karakter. Dat betekent ook dat de maatregelen voor alle vervoertakken niet identiek kunnen zijn, maar rekening moeten houden

met de specifieke kenmerken van elke tak.

Voor een tankauto is het duidelijk dat heel andere wensen gelden, zoals het voorkomen van lekkage, als voor een zeeschip dat op volle zee vaart en waar traditioneel brandgevaarlijkheid heel centraal in de belangstelling staat. De binnenvaart, met de hoeveelheden die in een schip worden vervoerd vereist weer een heel andere aanpak dan het wegvervoer waar de omvang van de lading weer veel geringer is.

Of om een ander voorbeeld te nemen: containers. In de zeevaart zullen bijv. heel specifieke eisen worden gesteld: stapelhoogte van containers (dus stuwage voorschriften). Bij de spoorwegen bestaat veel meer belangstelling voor het aspect van bestendigheid van deze containers bij plotseling remmen resp. botsing.

Systematiek van klassen

Het aantal gevaarlijke stoffen loopt in de tienduizenden. Het is onmogelijk om voor elke gevaarlijke stof regels te geven. Daarom zijn de gevaarlijke stoffen met het oog op het vervoer in klassen ingedeeld d.w.z. in groepen stoffen die globaal dezelfde chemische en fysische eigenschappen hebben. Bijv. explosieven of brandbare dan wel giftige stoffen.

Voor elke klasse geldt een aparte set van regels. Komt er nu een nieuw gevaarlijke produkt op de markt dan kan deze veelal aan de hand van zijn eigenschappen vrij eenvoudig in een van de bestaande klassen worden ingedeeld. Er hoeft dus niet een omslachtige lange weg van het introduceren van nieuwe voorschriften voor elke nieuw ontdekte stof te worden gevolgd. Bij de zogenaamde "open" klassen heet dit principe assimilatie. Het vervoer geschiedt dan volgens de bestaande regels. Bij de gesloten klassen (bijv. organische peroxides of explosieven) ligt dat gecompliceerder en is contact met den Haag vereist.

III. Vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg

In het bovenstaande zijn enkele algemene principes op een rij gezet die gelden voor alle vervoertakken. Ik wil nu nader op het wegvervoer ingaan.

Verantwoordelijkheid

Het zou een misverstand zijn om te denken dat alleen de wegvervoerondernemer of de chauffeur verantwoordelijk is voor het vervoer van een gevaarlijke stof. Zowel de vervoerder als ook de verlader is verplicht al het nodige te doen om het vervoer conform de voorschriften te laten plaatsvinden. De Wet Gevaarlijke Stoffen kent een zogenaamde zorgplicht. Dat principe geldt zowel voor het nationale als het grensoverschrijdend vervoer.

Ook de verlader of de afzender moet dus zijn plichten kennen; dat ziet men het best in de verplichting die de Wet aan de verlader oplegt om het vervoerdocument correct en juist in te vullen juist met het oog op de gevaarseigenschappen. Hetzelfde geldt voor het meegeven van de gevarenkaart, waarop instructies staan vermeld, zodat bestuurder of hulpverlenende instanties ogenblikkelijk weet hoe te handelen bij een ongeval.

Internationaal kader

Voor het wegvervoer is de internationale organisatie die zich met het gevaarlijke stoffen vervoer bezighoudt een ECE groep van deskundigen (GE 15). Hier worden de regels van het zgn. ADR verdrag voor het vervoer over de weg opgesteld en aangepast. Van dit verdrag zijn 19 Europese landen nu lid, of om het praktischer te zeggen voor Nederlandse wegvoertuigen die aan de ADR-eisen voldoen ligt een markt van 19 landen open. Dit geeft dus tevens het belang van het internationale karakter van regels aan.

Het nieuwe VLG van 1985

Terugkomend op de technische maatregelen: zoals reeds werd gezegd zijn de regels voor het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn in een proces van voortdurende aanpassing; ze worden steeds weer aangepast aan de laatste stand van de techniek en wetenschap op het gebied van de veiligheid.

Een goed voorbeeld hiervan vindt men in het wegvervoer. Hier worden de klassen zorgvuldig bezien of zij aan de meest moderne eisen zijn aangepast. In de GE 15 is vorig jaar een omvangrijke herziening van de bepaalde klassen te weten 3, 6.1 en 8 inwerking getreden. Dat zijn de giftige, de bijtende en de corrosieve stoffen. Deze drie klassen vormen de bulk van al de gevaarlijke stoffen die door het wegvervoer worden vervoerd.

Een onderwerp dat tegelijk met de klassen 3, 6.1 en 8 werd gereviseerd zijn de nieuwe eisen voor de verpakking van die stoffen. De heer Schilperoord zal ongetwijfeld op de technische aspecten van deze nieuwe verpakkingseisen ingaan. Voor het beleid is van belang van dit nieuwe verpakkingsregime te melden:

- een grotere flexibiliteit voor de producenten van verpakkingen om op de markt in te spelen
- een verpakking die zich beter laat inzetten voor het multimodaal vervoer
- voor de verladers en vervoerders grotere eenvoud
- een vrij realistisch overgangsregime, voor nationaal en internationaal gebruik tot 1990.

Routering

De routering is een organisatorische maatregel die de effecten op de bevolking beoogt zo klein mogelijk te houden. Het is niet in eerste instantie bedoeld om de kansen te verminderen.

In de regelgeving voor het vervoer over de weg staat met name bij het grote publiek de routering centraal in de belangstelling m.a.w. ook het perceptieelement speelt een belangrijke rol. Routering houdt kort gezegd in: het aanwijzen van wegen waarbij bepaalde gevaarlijke stoffen bevolkingsconcentraties zoveel mogelijk moeten mijden. Zoals u weet, geschiedt de aanwijzing van een route door de gemeente. De gemeenten zijn vrij om op basis van hun autonome bevoegdheden al dan niet er toe over te gaan om routes op hun grondgebied aan te wijzen als zij dit in het belang van de openbare veiligheid nodig achten. Dit is door lang niet alle gemeenten gebeurd. Ongeveer 150 van de 740 gemeentes namen zo'n besluit. Hierdoor ziet Nederland er nu uit als een Emmenthaler voor wat betreft de aangewezen routes.

Verkeer en Waterstaat is bezig aan een nieuwe wet, de Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen (WVGS) waarin zal worden voorzien in een landelijk aaneensluitend net van wegen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Over de opzet in die nieuwe wet leven de volgende gedachten:

Verkeer en Waterstaat wijst aan de wegen in beheer bij het Rijk. En het provinciebestuur op haar beurt die wegen die in beheer zijn bij de provincie. Deze provinciewegen moeten aansluiten op het net van hoofdroutes dat het Rijk vaststelt. Dit zijn indicatieve aanwijzingen.

De gemeente blijft de enige bevoegd instantie om wegen op haar gebied aan te wijzen. Nieuw is nu dat als de gemeente wegen aanwijst dan moet zij in ieder geval de door Rijk en Provincie aangewezen wegen daarin opnemen. Verder mag zij andere wegen aanwijzen, maar die moeten altijd aansluiten op de provinciale en rijkswegen. Op deze wijze zullen de door gemeentes aangewezen wegen altijd op de

doorgaande landelijke en provinciale wegen aansluiten. Aldus wordt het doorgaande vervoer beter gewaarborgd wordt.

Bij de aanwijzing van wegen zijn dus drie bestuursnivo's (Rijk, provincie, gemeente) betrokken. Zij worden verplicht onderling op elkaar afgestemde besluiten te nemen.

De gemeente blijft de bevoegdheid houden tot het verlenen van een ontheffing waarbij men mag afwijken van de eenmaal aangegeven route. Dat blijft dus zoals het nu is. Om te voorkomen dat er tussen gemeenten al te grote discrepanties in het ontheffingenbeleid zullen voortbestaan zal aan de Minister de bevoegdheid worden verleend nadere regels te stellen over de inhoud van een gemeentelijk routeringsbesluit.

Gehandhaafd blijft overigens in de nieuwe opzet voor de routing de bevoegdheid van de centrale overheid om vast te stellen welke stoffen routeplichtig zijn. De gemeentes mogen die stoffen dus niet aanwijzen.

De vervoerstromenregeling

Ten tijde van de 2 kabinetten van premier van Agt heeft de z.g. vervoerstromenregeling een belangrijke rol in de discussie rond risicovermindering gespeeld.

Een vervoerstromenregeling is een zeer diepingrijpende organisatorische maatregel. Deze houdt in dat de overheid kan voorschrijven dat een bepaalde gevaarlijke stof wel bijv. per spoor en niet over de weg mag worden vervoerd, omdat het vervoer over de weg onaanvaardbare gevolgen zou hebben voor de openbare veiligheid. Door een vervoertak dwingend voor te schrijven ging men er impliciet vanuit dat die ene vervoertak veiliger is dan de andere. De verlader kan dus niet meer kiezen of hij per spoor dan wel per weg vervoert.

De wenselijkheid van een dergelijke vervoerstromenregeling speelde als een hot item met name bij de grootschalige aanlanding van LPG in het begin van de tachtiger jaren. Men wilde n.l. LPG concentreren bijvoorkeur in het Rotterdamse en het LPG-vervoer alleen maar via de buisleiding laten plaatsvinden. Van wegvervoer of spoorvervoer dan wel van de binnenvaart mocht maar zeer beperkt gebruik worden gemaakt; dit om de buisleiding sneller te realiseren.

Grosso modo echter ontlopen qua veiligheid weg-, binnenwater- en spoorvervoer van LPG elkaar zo weinig, bleek uit TNO studies, dat de overheid slechts de conclusie restte dat geen expliciete voorkeur meer kan worden uitgesproken voor één speciale tak. Dat er m.a.w. geen veiligheidsredenen zijn om één bepaalde vervoertak dwingend voor te schrijven.

Dat is een goede zaak. Temeer omdat wegvervoer, watervervoer en spoorvervoer een eigen specifieke functie hebben. Het wegvervoer is er vooral voor de distributie over relatief korte afstanden met een gespreid distributiepatroon. Men kan dus het wegvervoer niet zomaar inruilen

voor spoor of binnenvaart. Die takken zijn veel meer geschikt voor grotere doorzet over langere afstanden. Ergo: de vrije keuze van de verlader om die vervoertak te kiezen die het beste aan zijn behoeftes tegemoet komt blijft bestaan. De intentie om een vervoerstromenregeling te introduceren is bij deze regering niet meer aanwezig. Er resten dus alleen de bestaande technisch en organisatorische instrumenten. Simpel gesteld houdt dat in: deskundig personeel aan het roer/of stuur van degelijke geconstrueerd, goed uitgeruste en goed onderhouden vervoermiddelen.

Naast de lering uit de TNO studie speelt - zoals al eerder gesteld - ook een belangrijke rol het internationale aspect van het vervoer. Het grensoverschrijdend karakter van vervoerstromen en ook de internationale verdragen maken de praktische uitvoerbaarheid van een vervoerstromenregeling zeer betwistbaar. De geest van het ADR-verdrag is nu juist dat als men aan de regels voldoet het vervoer vrijelijk de grenzen van de partnerlanden mag overschrijden.

Vervoerpolitiek en veiligheidsfilosofie gaan m.a.w. hand in hand.

De regels uit het ADR-verdrag worden in het nationale recht overgenomen in een aparte set van regels. Net als voor het water- en spoorvervoer zijn deze gebaseerd op de Wet gevaarlijke stoffen.

Het belangrijkste uitvoeringsbesluit voor het wegvervoer is het zogenaamde VLG: het reglement voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Via dit reglement wordt er dus voor gezorgd dat de vervoerregels - conform wat in de GE 15 wordt afgesproken - binnen Nederland vrijwel dezelfde zijn als voor het grensoverschrijdend vervoer.

Hoe ziet de regelgeving voor de weg er nu uit?

VLG

(Reglement betreffende het vervoer over land van gevaarlijke stoffen)

Bijlage 1: ADR, Nederlandse vertaling

Bijlage 2: Aanvullende voorschriften voor Nederlands grondgebied (bijv. routing, tunnelvervoer)

Bijlage 3: Aanwijzing van in Nederland erkende instanties (RDW, CCV, TNO, Stoomwezen)

ADR

Bijlage A

BEPALINGEN BETREFFENDE DE GEVAARLIJKE STOFFEN

Deel I omvat algemene voorschriften (d.w.z. op alle klassen van toepassing)

Deel II omvat bijzondere voorschriften (d.w.z. per klasse)

1. stofopsomming
2. a. collivoorschriften
- b. aanduidingen in het vervoerdokument
- c. lege verpakkingen

Deel III omvat diverse Aanhangsels, o.a.

Aanhangsel A.5: nadere verpakkingsvoorschriften voor stoffen van klasse 3, 6.1 en 8

Bijlage B

BEPALINGEN BETREFFENDE DE VERVOERMIDDELEN EN HET VERVOER

Deel I omvat algemene bepalingen (d.w.z. voor alle klassen)

1. wijze van vervoer
2. eisen aan vervoermiddelen en hun uitrusting
3. bedrijfsvoorschriften (vakbekwaamheid, gevarenkaart)
4. voorschriften voor laden, lossen en behandeling
5. voorschriften voor onderweg (oranje borden)
6. bijzondere bepalingen voor bepaalde landen enz.

Deel II omvat bijzondere bepalingen (d.w.z. per klasse)

1. wijze van vervoer
2. eisen aan vervoermiddelen en hun uitrusting
3. bedrijfsvoorschriften
4. voorschriften voor laden, lossen en behandeling
5. voorschriften voor onderweg
6. bijzondere bepalingen voor bepaalde landen, enz.

Deel III omvat de Aanhangsels, o.a.

Aanhangsel B.1a: nadere voorschriften t.a.v. gebruik, keuring, enz. van vaste tanks (tankwagens), afneembare tanks en tankbatterijen

Aanhangsel B.1b: nadere voorschriften t.a.v. gebruik, keuring, enz. van tankcontainers.

Aanhangsel B.5: lijst van gevaarsidentificatienummers en VN-nummers op oranje borden

VN
COMMITTEE OF EXPERTS

ZEEVAART
WERELDWIJD

LUCHTVAART
WERELDWIJD

INLAND TRANSPORT
EUROPEES CONTINENT

IMO

ICAO

OCTI

ECE

CCR

SOLAS

VERDRAG VAN
CHICAGO

RID

ADR

ADNR

SCHEPENWET

LUCHTVAARTWET

WET GEVAARLIJKE STOFFEN

SCHEPENBESLUIT
+ HANDBOEK

TJ's

VSG

VLG

VBG

RVGZ

SPoor

WEG

BINNEN-
WATER

EEN RICHTLIJN VOOR INVENTARISATIE VAN
VERVOERSSTROMEN VAN GEVAARLIJKE STOFFEN

door

Dr. Ir. M.F.A.M. van Maarseveen
Groep Beleidsstudies en Informatie TNO
Verkeers- en Vervoersgroep

april 1986

GEVAARLIJKE STOFFEN IN DE BELANGSTELLING

In de afgelopen 25 jaar hebben zich dynamische ontwikkelingen voorgedaan in de chemische industrie. Hierdoor is het gebruik van gevaarlijke stoffen als energiebron, als grondstof of halffabrikaat en als gereed produkt sterk toegenomen. Het hieruit voortvloeiende vervoer van gevaarlijke stoffen is steeds meer in de publieke belangstelling komen te staan. Dit is niet zo verwonderlijk als men bedenkt dat we allen dagelijks worden geconfronteerd met deze materie: op straat bijvoorbeeld rijden ons tankwagens voorbij met benzine, zwavelzuur en allerehande onbekende produkten. De media informeren ons meer dan eens over drama's uit het recente verleden, waarin gevaarlijke stoffen een belangrijke rol speelden. Wie herinnert zich niet met name de rampzalige propeenexplosie van een tankwagen nabij het Spaanse vakantieoord 'Los Alfaques' in 1978, waarbij meer dan 200 doden vielen te betreuren.

Uitspraken omtrent de omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen in Nederland zouden zonder nadere toelichting nodeloos ongerustheid teweeg kunnen brengen. Men moet evenwel beseffen, dat onder 'gevaarlijke stoffen' ook stoffen worden geklasseerd, waarvan dat niet direct voor de hand ligt. Een zeer groot deel van de totaal vervoerde hoeveelheid bestaat bijvoorbeeld uit aardolieprodukten, en dan vooral energiedragers zoals stookolie, gas- en dieselolie, benzine en kerosine. Van een stof als benzine wordt algemeen onderkend, dat het vervoer gevaar kan opleveren; voor stookolie geldt dat in mindere mate. Dat deze stoffen in grote hoeveelheden worden vervoerd, ook naar distributiepunten en andere bestemmingen in bebouwde kommen, is een weinig omstreden zaak, ondanks de -gelukkig technisch sterk gereduceerde- risico's.

Beleidsoverwegingen

De basisfilosofie van het overheidsbeleid betreffende het vervoer van gevaarlijke stoffen is, dat dit vervoer een schakel vormt in de keten van produktie tot verwerking cq verbruik van deze stoffen, en dat bij de beoordeling van de aanvaardbaarheid van de risico's met de andere

schakels in die keten rekening moet worden gehouden. Dit betekent, dat ook andere factoren dan die verbonden aan de vervoerschakel, zoals economische en financiële aspecten, maatschappelijke waardering van het gebruik van de stof, de werkgelegenheid en het milieu, op een evenwichtige wijze in de beschouwingen moeten worden betrokken. In het Structuurschema Verkeer en Vervoer wordt bijvoorbeeld opgemerkt, dat bij vestiging van industrieën of verwerkingseenheden de voor- en nadelen aan de daarbij te verwachten vervoersstromen van gevaarlijke stoffen zorgvuldig moeten worden afgewogen tegen de voor- en nadelen voor de gemeenschap van concentratie van produktie en verwerking¹.

"De doelstelling van het overheidsbeleid ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen is primair om in het belang van de openbare veiligheid de aan het vervoer en aan het laden en lossen van gevaarlijke stoffen verbonden kansen op ongewenste gebeurtenissen, die letsel of schade tot gevolg kunnen hebben, tot een minimum te beperken. Aan deze doelstelling is alleen goed vorm te geven uitgaande van een beleidsfilosofie, die op preventie is gericht"².

Naast de landelijke overheid raken ook provinciale en gemeentelijke overheden meer en meer betrokken bij de algehele problematiek van gevaarlijke stoffen op basis van diverse wetten en verordeningen; genoemd kunnen worden de Wet op de Luchtverontreiniging, de Hinderwet, de Wet (Vervoer) Gevaarlijke stoffen, de Wet op de Ruimtelijke ordening en de Wet op de Rampenplannen. Om aan deze wetten naar behoren uitvoering te kunnen geven is inzicht in en informatie over aanwezige risico's opleverende activiteiten onontbeerlijk. Dit geldt met name voor dynamische activiteiten zoals het transport, omdat transport kan worden opgevat als bewegende opslag, hetgeen een extra dimensie toevoegt aan het fenomeen opslag en de daaraan verbonden risico's³. Illustratief hiervoor is het wegvervoer, omdat dit vervoer zich nadrukkelijk mengt in het diverse overige verkeer en vervoer en zich voor een niet onaanzienlijk deel afspeelt binnen of in de nabijheid van de bebouwde omgeving, en meer in het bijzonder van de woonomgeving.

Behoeftte aan kwantitatieve gegevens

Kwantitatieve informatie over het vervoer van gevaarlijke stoffen is nauwelijks beschikbaar, terwijl deze informatie toch onontbeerlijk is voor aangelegenheden als

- . het opstellen van provinciale en gemeentelijke rampenplannen, cq rampbestrijdingsplannen,
- . de ontwikkeling van risico-kaarten van de veiligheidssituatie, en
- . de ruimtelijke ordening van risico-opleverende activiteiten (o.a. de aanwijzing van routes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen).

In een in de Tweede Kamer behandelde beleidsnota wordt daarom mijns inziens terecht opgemerkt dat "één van de fundamenteën waarop het beleid ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen dient te zijn gebaseerd is het beschikken over kwantitatieve gegevens over de vervoerde stoffen per vervoertak en de bij het vervoer optredende ongevallen"².

Dit brengt met bij het hoofdthema van deze bijdrage: het inventariseren van vervoersstromen van gevaarlijke stoffen over de weg, en dan met name het aangeven van de diverse mogelijkheden om adequate kwantitatieve informatie te verzamelen uitmondend in een aantal aanbevelingen. Alvorens op dit onderwerp in te gaan zal voorzover mogelijk een globaal beeld worden geschetst van de omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen in Nederland.

OMVANG VAN HET VERVOER

Eigenaardig genoeg zijn er geen nauwkeurige statistieken beschikbaar met betrekking tot de omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen in Nederland. Op dit moment is het Centraal Bureau voor de Statistiek bezig met een eerste inventarisatie; de resultaten hiervan zullen pas over enige tijd worden gepubliceerd.

Wel zijn voorhanden de jaarlijkse goederenvervoerstatistieken van het CBS, die zijn opgesteld met economische redenen als achtergrond (op basis van de Wet op de Economische Statistiek). Daarbij worden de vervoerde goederen onderverdeeld in een aantal categorieën volgens een

Tabel 1. Binnenlands vervoer in Nederland (alle goederen respectievelijk gevaarlijke stoffen) naar vervoerd gewicht (in mln ton) en vervoertak

ALLE GOEDEREN	1983		1969	
weg	333,7	81,3%	297,0	74,3%
binnenvaart	71,2	17,3%	90,5	22,7%
spoor	5,7	1,4%	12,0	3,0%
TOTAAL	410,6	100,0%	399,5	100,0%

GEVAARLIJKE STOFFEN*	1983		1969	
weg	41,4	79,3%	37,6	69,5%
binnenvaart	8,6	16,5%	13,1	24,2%
spoor	2,2	4,2%	3,4	6,3%
TOTAAL	52,2	100,0%	54,1	100,0%

* NSTR; hfst. 3 en 8.

Tabel 2. Binnenlands én internationaal vervoer in Nederland (alle goederen respectievelijk gevaarlijke stoffen) naar vervoerd gewicht (in mln. ton) en vervoertak

ALLE GOEDEREN	1983		1969	
weg	407,0	64,6%	326,5	57,9%
binnenvaart	206,7	32,8%	211,8	37,6%
spoor	16,6	2,6%	25,7	4,6%
TOTAAL	630,3	100,0%	564,0	100,0%

GEVAARLIJKE STOFFEN*	1983		1969	
weg	55,3	52,6%	42,5	53,3%
binnenvaart	45,5	43,3%	32,3	40,5%
spoor	4,3	4,1%	4,9	6,1%
TOTAAL	105,1	100,0%	79,7	100,0%

* NSTR; hfst. 3 en 8.

internationale overeenkomst, de zogenaamde NSTR: Nomenclature uniforme de marchandise pour les Statistiques de Transport, Revisé. Deze indeling is echter erg grof. Er bestaat weliswaar een onderverdeling, die iets meer verfijnd is en in principe enige scheiding in gevaarlijke stoffen en ongevaarlijke stoffen mogelijk maakt, maar hierbinnen is enerzijds de onderverdeling nog te grof of deze indeling is niet voor alle vervoertakken voorhanden.

Daarom is voor het samenstellen van een overzicht gebruik gemaakt van de voor alle vervoertakken beschikbare categorie-indeling. Onder de categorieën 'aardolie en aardolieprodukten' (NSTR, hoofdstuk 3) en 'chemische produkten' (NSTR, hoofdstuk 8) bevinden zich goederen, die volgens de wet ook als gevaarlijke stof zijn geklassificeerd. Uitgaande van de veronderstelling dat deze categorieën alle gevaarlijke stoffen omvatten, vindt dus een duidelijke overschatting plaats van de vervoersomvang. Bovendien is geen onderscheid te maken naar de soorten gevaarlijke stoffen en de daaraan verbonden mate van gevaar. Desalniettemin kan een aardige indruk worden verkregen van de omvang van het vervoer, van de ontwikkelingen daarin en van de vervoeraandelen van de verschillende vervoertakken (transport per buisleiding niet meegerekend). In de tabellen 1 en 2 zijn gegevens met betrekking tot het jaar 1983 afgezet tegen analoge cijfers voor het jaar 1969.

Ontwikkelingen

Op basis van het bewerkte cijfermateriaal van het CBS⁴ met de hieraan verbonden beperkingen ten aanzien van de waarde van de uitkomsten kan voor wat betreft het binnenlandse vervoer gesteld worden dat:

- . de totale vervoersomvang als ook de vervoersomvang van gevaarlijke stoffen in 1983 op ongeveer hetzelfde niveau ligt als in 1969,
- . er sprake is van een niet onaanzienlijke toename van het aandeel van het wegvervoer ten koste van vooral de binnenvaart zowel in zijn totaliteit als ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen,
- . bij het vervoer van gevaarlijke stoffen de verdeling over de vervoertakken nauwelijks afwijkt ten opzichte van de modal split bij het totale vervoer, met daarbij nadrukkelijk in het oog springend het aandeel van circa 80% van het wegvervoer,

- . er in het vervoer van 'gevaarlijke stoffen' een verschuiving valt te signaleren van aardolie en aardolieprodukten naar chemische produkten: lag in 1969 de verhouding tussen de respectievelijke vervoerde tonnages op 2:1, in 1983 ligt deze verhouding inmiddels op het niveau 1:1!

Neemt men echter het totale vervoer in beschouwing, dat wil zeggen het binnenlandse en het internationale vervoer in Nederland tesamen, dan leidt dit tot ietwat afwijkende constatering, en wel dat

- . het vervoer van gevaarlijke stoffen gemeten in vervoerd gewicht in 1983 met ruim 30% is toegenomen ten opzichte van het niveau in 1969, tegenover een vergelijkbare toename van ongeveer 12% van het totale vervoer; voor wat betreft het vervoer van gevaarlijke stoffen evenaart in 1983 het internationale vervoer in omvang het binnenlandse vervoer!
- . de binnenvaart een belangrijke rol speelt in het internationale vervoer van gevaarlijke stoffen,
- . het aandeel van het wegvervoer in het transport van gevaarlijke stoffen nagenoeg constant is op een niveau even boven de 50%,
- . bij het wegtransport van gevaarlijke stoffen in 1983 75% betrekking had op het binnenlands vervoer en 25% op het internationaal vervoer.

Zoals reeds eerder is opgemerkt, wordt bij de gevolgde werkwijze het aandeel van het vervoer van gevaarlijke stoffen (12,7% in het binnenlandse vervoer, 16,7% in het totale vervoer) overschat. In de literatuur⁵ wordt melding gemaakt van een raming van het aandeel in het binnenlandse vervoer van 7 à 8 procent, hetgeen overeen zou komen met de situatie in de Bondsrepubliek Duitsland⁶.

Soorten gevaarlijke stoffen

Eerdergenoemde gegevens zeggen natuurlijk nog niets over welke gevaarlijke stoffen worden vervoerd en derhalve over de mate van gevaar. Het NVI⁷ heeft een inventarisatie van het vervoer van gevaarlijke stoffen door het binnenlandse en internationale wegvervoer uitgevoerd gebruik-

makend van de CBS goederenvervoerstatistiek 1978. Ten overvloede zij nogmaals vermeld, dat de daarbij gehanteerde goederengroepindeling niet overeenkomt met de indeling die bij de wettelijke regelingen van gevaarlijke stoffen wordt gehanteerd, de zogenaamde ADR-regeling (Accord Européen Relatif de Transport International des Marchandises Dangereuses par Route). In tabel 3 zijn de belangrijkste goederengroepen opgenomen. De vloeibare brandstoffen en de andere chemische produkten nemen het grootste aandeel van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor hun rekening (ca. 85%). Het lage aandeel van de energiegassen (ca. 4%) is opvallend.

Tabel 3. Vervoerd tonnage van gevaarlijke stoffen (over de weg) in Nederland in het jaar 1978 (bron: NVI⁷)

Goederengroep	tonnen *10 ³	aandeel
31 - Ruwe aardolie	50	0,2%
32 - Vloeibare brandstoffen	9785	34,0%
33 - Energiegassen	1191	4,0%
81 - Chemische basisprodukten	2785	9,7%
83 - Prod. steenkool- en petrochemie	67	0,2%
89 - Andere chemische produkten	14970	51,9%
TOTAAL	28848	100,0%

Praktijkmetingen in het Rijnmondgebied⁸, gebaseerd op registratie van VN-nummers (stofidentificatienummers op de oranje borden) van tank- en vrachtwagens wijzen in de richting van een groter aandeel van de vloeibare brandstoffen ($\pm 43\%$) en de energiegassen ($\pm 15\%$) in het vervoer van gevaarlijke stoffen. Hoewel deze verschillen mogelijk deels te verklaren zijn door een verschil in meetmethode en het specifiek karakter van het onderzoeksgebied, lijken de resultaten in het Rijnmondgebied te worden bevestigd door recente praktijkmetingen⁹. Het verdient aanbeveling in dit opzicht nader onderzoek te laten verrichten.

INVENTARISATIE, MOGELIJKHEDEN EN BEPERKINGEN

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg draagt een in de tijd en ruimte zeer gespreid karakter. Dit impliceert, dat bij de opzet en de uitvoering van een inventarisatie, waaronder wordt verstaan het in beeld brengen van de omvang en samenstelling van het wegtransport van gevaarlijke stoffen binnen een zeker gebied en een zekere tijdsperiode, het niet-signaleren van sporadisch voorkomend vervoer moet worden afgewogen tegen de onderzoekskosten van het wel-signaleren ervan. Het moge duidelijk zijn, dat -ongeacht het budget of de hoeveelheid beschikbare tijd voor het uitvoeren van een dergelijke inventarisatie- er bij het ontbreken van adequate statistische gegevens een zo efficiënt mogelijk gebruik dient te worden gemaakt van diverse gegevensbronnen. Hiervoor is het van belang eerst vast te leggen wat het object van onderzoek is en welke mate van detaillering gewenst is bij de inventarisatie.

Er worden in de praktijk diverse definities gehanteerd om het begrip 'gevaarlijke stoffen' inhoud te geven. De Wet Gevaarlijke Stoffen (WGS) geeft geen exacte definitie maar een opsomming van categorieën goederen die als gevaarlijk kunnen worden bestempeld, de zogenaamde "gevaarenklassen" (tabel 4).

Tabel 4. Indeling van gevaarlijke stoffen in gevarenklassen

- | | |
|------|--|
| 1. | Ontploffingsgevaarlijke stoffen |
| 2. | Samengeperste, vloeibaar gemaakte of onder druk opgeloste gassen |
| 3. | Brandbare vloeistoffen |
| 4.1. | Brandbare vaste stoffen |
| 4.2. | Voor zelfontbranding vatbare stoffen |
| 4.3. | Stoffen welke bij aanraking met water brandbare gassen ontwikkelen |
| 5.1. | Stoffen welke de verbranding bevorderen (oxyderend werkende stoffen) |
| 5.2. | Organische peroxyden |
| 6.1. | Giftige stoffen |
| 6.2. | Walgingwekkende stoffen |
| 7. | Radio-actieve stoffen |
| 8. | Bijtende stoffen |

Idealiter zou bij het construeren van een methodiek voor het registreren van het vervoer van gevaarlijke stoffen in een bepaalde regio alle in de wet genoemde stofcategorieën in beschouwing moeten worden genomen. Daar er geen integrale registratie van dit vervoer plaatsvindt zou zo een exercitie zelfs voor een klein gebied al gauw een te grote inspanning vergen. In diverse studies die voor Nederland als geheel of voor een onderdeel ervan zijn uitgevoerd, heeft men getracht dit probleem op verschillende wijzen te ondervangen.

Ervaringen

Het NVI⁷ heeft, zoals reeds eerder opgemerkt, een inventarisatie gemaakt op basis van de CBS-goederenvervoerstatiestieken. Langs deze weg kunnen alleen categorieën goederen worden benoemd die in principe ruimer zijn dan die welke in de WGS als gevaarlijk worden aangemerkt. Binnen deze categorieën varieert de mate van gevaar sterk.

Door het Openbaar Lichaam Rijnmond⁸ is een inventarisatie uitgevoerd door registratie van de stofidentificatienummers (VN-nummers) van tank- en vrachtwagens. Dit betekent een inperking ten opzichte van het totale vervoer van gevaarlijke stoffen, omdat bij deze registratiemethodiek alleen stoffen die in aanhangsel B.5 van het ADR voorkomen worden geïdentificeerd. Hierbij doet zich tevens de problematiek voor van

- . het niet of gedeeltelijk geregistreerde vervoer (zwart of grijs rijden),
- . de 'lege' ritten (oranje bord wordt ook gevoerd ingeval tank of laadbak nagenoeg leeg zijn),
- . het niet van buitenaf herkenbare vervoer door buitenlandse vervoerders.

Voor het maken van een raming van het vervoer van gevaarlijke stoffen in de provincie Drenthe¹⁰ zijn een aantal gegevensbronnen gecombineerd. Naast een wegenquête onder met oranje borden uitgeruste vrachtwagens is een bedrijfsenquête uitgevoerd ter inventarisatie van opslag, aan- en afvoer van gevaarlijke stoffen. Hoewel de methodiek die bij de combinatie van gegevensbronnen is gehanteerd niet wordt geëxpliciteerd, geeft

deze studie toch een aardig overzicht van de problemen, welke een dergelijke inventarisatie oproept:

- . diverse stofcategorie-indelingen worden naast elkaar gebruikt (WGS, ADR, bedrijfsinventarisatie, NSTR),
- . er vinden tamelijk veel overtredingen van de WGS plaats,
- . vervoer van gevaarlijke stoffen door buitenlandse vrachtwagens is niet op eenzelfde manier te registreren,
- . een relatief gering percentage van het vervoer is routeplichtig,
- . afhankelijk van het gebied kan het doorgaand verkeer belangrijker zijn dan het herkomst-bestemmingsverkeer.

Concluderend kan gesteld worden dat de belangrijkste gegevensbronnen die bij eerdere inventarisaties op dit gebied zijn gehanteerd betreffen:

- . Statistiek binnenlands- en internationaal goederenvervoer van het CBS,
- . Registratie van wegvervoer uitgerust met oranje stofidentificatieborden,
- . Bedrijvenenquêtes bij bedrijven, welke zich bezighouden met de produktie, de opslag en het transport van gevaarlijke stoffen.

AANZET TOT EEN RICHTLIJN VOOR INVENTARISATIE

In opdracht van de Provinciale Waterstaat van Zuid-Holland is door de Verkeers- en Vervoersgroep TNO te Delft een studie uitgevoerd naar de mogelijkheden van een systematisch gebruik van informatie uit meerdere gegevensbronnen¹¹. Deze studie kan worden opgevat als een aanzet tot de ontwikkeling van een richtlijn voor inventarisatie van het wegtransport van gevaarlijke stoffen in een provincie, regio, stadsgewest of gemeente.

De studie heeft geresulteerd in de beschrijving van een methodiek, die zich richt op het construeren van een zogenaamde herkomst-bestemmingsmatrix op basis van een integraal gebruik van alle beschikbare informatie. Met deze matrix, die een weergave vormt van het meest waarschijnlijke herkomst-bestemmingspatroon van het wegvervoer van gevaarlijke

stoffen in het beschouwde gebied uitgaande van de beschikbare en verzamelde gegevens, kan met behulp van de aanwezige route-informatie rechtstreeks het aantal voertuigbewegingen op ieder wegvak van het beschouwde wegennet worden afgeleid.

Toepassing van de ontwikkelde methodiek is met name interessant, indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- . de beschikbare informatie is incompleet en draagt een divers karakter (wegvaktellingen, herkomst-bestemmingsinformatie, route-informatie, etc.), waarbij een belangrijk gedeelte van de informatie betrekking heeft op wegvaktellingen;
- . de beschikbare gegevens kunnen niet als onafhankelijk van elkaar worden beschouwd, en inconsistentie tussen gegevens uit verschillende bronnen behoort tot de mogelijkheden.

Aan deze voorwaarden wordt in de onderhavige problematiek doorgaans voldaan.

Omdat verkeerstellingen een wezenlijk onderdeel vormen van de gegevensverzameling binnen de voorgestelde methodiek, zijn een aantal richtlijnen opgesteld voor de opzet en uitvoering van deze methode van gegevensverzameling. Daarbij wordt tevens ingegaan op de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de verkregen gegevens. De richtlijnen voor verkeerstellingen zijn met name interessant voor:

- . inventarisatie van vervoersstromen op kleinere schaal (kleine regio's, middelgrote en kleinere gemeenten), en
- . als onderdeel van een inventarisatie op meer uitgebreide schaal; onlangs zijn de richtlijnen toegepast bij verkeerstellingen in de Provincie Zuid-Holland in een eerste fase van een uitgebreide inventarisatie.

Attractiviteit van de methodiek

De door de Verkeers- en Vervoersgroep voorgestelde methodiek kan in een viertal opzichten aantrekkelijk worden genoemd:

- . op de eerste plaats mag worden verondersteld, dat door het systematisch gebruik van meerdere gegevensbronnen en de integrale aanpak de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de inventarisatie-resultaten in positieve zin zal worden beïnvloed;
- . ten tweede biedt het combineren van meerdere gegevensbronnen en het simultane gebruik van verkeerstellingen de mogelijkheid de omvang van de dataverzameling en derhalve de daaraan verbonden kosten te beperken;
- . vervolgens is de voorgestelde methodiek bij uitstek geschikt voor monitoring-doeleinden; zodra nieuwe gegevens binnenkomen, kunnen deze binnen de methodiek worden ingebracht om te komen tot een 'update' van de inventarisatie-resultaten; dit biedt tevens de mogelijkheid om een uitgebreide inventarisatie gefaseerd op te zetten!
- . tenslotte is de methodiek, omdat deze uitgaat van het herkomstbestemmingspatroon van het vervoer van gevaarlijke stoffen, in staat bepaalde effecten van relevante wijzigingen in de ruimtelijke ordening (locaties van bedrijfsvestigingen of routes gevaarlijke stoffen) op de consequenties voor de beschouwde vervoersstromen door te rekenen.

AANBEVELINGEN

Op grond van de verschillende in Nederland uitgevoerde onderzoeken kan worden geconcludeerd, dat er op landelijk, provinciaal noch gemeentelijk niveau een consistent informatie-systeem betreffende omvang en samenstelling van het wegvervoer van gevaarlijke stoffen bestaat op grond waarvan een beleid met betrekking tot dit vervoer kan worden gevoerd. Het verdient daarom aanbeveling om de mogelijkheden te onderzoeken van de opzet van een dergelijk informatie-systeem.

Door de Verkeers- en Vervoersgroep TNO is een aanzet gemaakt tot de ontwikkeling van een richtlijn voor inventarisatie van het wegvervoer van gevaarlijke stoffen. Op dit moment is een methodiek beschikbaar, die kan dienen als een raamwerk voor inventarisatie. Een aantal elementen daarin verdienen nog nadere uitwerking. Hierbij kan worden inge-

speeld op enkele recente ervaringen op grond van toepassing van de methodiek in de provincie Zuid-Holland.

Daarnaast verdient het aanbeveling om enkele mogelijkheden van enquêtering van bedrijven op hun doelmatigheid te onderzoeken op grond van het feit, dat de informatiewaarde van enquêtes beleidsmatig aanzienlijk groter is dan verkeerstellingen.

Noten

- 1 Structuurschema Verkeer en Vervoer, Tweede Kamer, zitting 1976-1977, 14930, nrs. 1-2.
- 2 Vervoer gevaarlijke stoffen, Tweede Kamer, zitting 1979-1980, 15815, nr. 2.
- 3 J. Mewis, Gevaarlijke Stoffen, Monografieën Leefmilieu Nu, Antwerpen 1983.
- 4 Diverse CBS-statistieken; met name de Statistiek van het binnenlandse goederenvervoer 1984, en de Statistiek van de aan-, af- en doorvoer 1983.
- 5 D.W.G. Jung, De Veiligheid van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, Amsterdam 1984.
- 6 TÜV Rheinland, Die Auswirkung des Sicherheitsrisikos von Lagerung und Transport gefährlicher Stoffe auf die Entwicklung verbesserter Transporttechnologien, Köln 1983.
- 7 NVI, Het vervoer van gevaarlijke stoffen, Rijswijk 1983.
- 8 Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond, Inventarisatie vervoer gevaarlijke stoffen over de weg in Rijnmond, 1980.
- 9 D. van den Brand, Routing van gevaarlijke stoffen, TNO Den Haag 1983; alsmede voorlopige cijfers van een inventarisatie in de provincie Zuid-Holland in 1985, uitgevoerd door de Verkeers- en Vervoersgroep TNO te Delft.
- 10 Werkgroep vervoer gevaarlijke stoffen Drenthe, Vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg in Drenthe, 1983.
- 11 Verkeers- en Vervoersgroep TNO, Richtlijn voor inventarisatie van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg in Zuid-Holland, Delft, 1985.

TRANSPORTVERPAKKING VOOR GEVAARLIJKE STOFFEN

door

Ir. A.A. Schilperoord
Instituut voor Verpakking TNO

maart, 1986

SAMENVATTING

In 1985 zijn internationaal en nationaal nieuwe verpakkingsvoorschriften van kracht geworden voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. De nadruk ligt hierbij op prestatie-eisen voor de verpakking, gebaseerd op de aanbevelingen van het UN-Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods. Een typekeuring is vereist en bij goedkeuring wordt een UN-kenmerk uitgegeven. Een overzicht van de verpakkingseisen, de organisatie van de UN-typekeuring in Nederland en de rol van TNO hierbij wordt gegeven. De invoering van de nieuwe verpakkingseisen vereist de nodige aandacht. Diverse voorbeelden van aandachtspunten worden besproken en aangegeven wordt waar TNO met onderzoekprojecten bij betrokken is. Ingegaan wordt op diverse ontwikkelingen met betrekking tot transportverpakking voor gevaarlijke stoffen, zoals het gebruik van Intermediate Bulk Containers.

1. INLEIDING

De verpakkingsvoorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn onlangs ingrijpend gewijzigd*. Hierbij is enerzijds een verschuiving opgetreden van compositie-eisen naar prestatie-eisen voor de verpakking. Anderzijds wordt gestreefd naar harmonisatie: d.w.z. in principe gelijke eisen voor de diverse vervoerstakken wereldwijd.

De harmonisatie wordt bereikt door de eisen voor de verpakking voor de vervoerstakken te baseren op de aanbevelingen van de Verenigde Naties, opgesteld door het Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods. Deze eisen voorzien in algemene verpakkingseisen en specificaties en prestatie-eisen vastgelegd in een testprogramma. Bij de typekeuring wordt vastgesteld of een bepaald type verpakking aan deze eisen voldoet. Is dit het geval, dan wordt een zogenaamd UN-kenmerk verstrekt aan de aanvrager van de typekeuring, die er verantwoordelijk voor is, dat de geproduceerde exemplaren conform het goedgekeurde type zijn. Het gebruik van de verschillende soorten verpakkingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is verschillend voor de diverse vervoerstakken en is geregeld in de betreffende voorschriften.

Dit artikel gaat nader in op genoemde verpakkingseisen, de knelpunten die kunnen optreden bij invoering van deze nieuwe eisen en de te verwachten ontwikkelingen op het gebied van transportverpakking voor gevaarlijke stoffen.

*In dit artikel worden gevaarlijke stoffen beschouwd van alle klassen, met uitzondering van de klassen 2, 6.2 en 7 (gassen, walgingwekkende en radioactieve stoffen)

2. UN-VERPAKKINGSEISEN

Zoals reeds eerder vermeld, zijn de UN-verpakkingseisen gebaseerd op UN-aanbevelingen, zoals deze neergelegd zijn in de UN-recommendations on the transport of dangerous goods (1). Hierin worden de verpakkingen ingedeeld in soorten naar vorm en materiaal van de verpakking. Dit wordt aangegeven in een code, bijvoorbeeld 1A1 = stalen vat met niet-afneembaar deksel en 4G = kartonnen doos (veelal buitenverpakking van samengestelde verpakking).

Voor elke soort worden algemene constructie-eisen gegeven. De nadruk ligt echter op de prestatie-eisen, vastgelegd in een testprogramma. Dit programma omvat valproeven, inwendige drukproeven, lekdichtheidsproeven en stapelproeven. Voor kunststof verpakking dient voorts de chemische en fysische resistentie tegenover de inhoud te worden onderzocht. Het niveau van de testeisen is gekoppeld aan de mate van gevaar van de te vervoeren stof. Hiertoe zijn alle stoffen in het UN-systeem ingedeeld in één van de drie verpakkingsgroepen I, II en III voor zeer gevaarlijke, gevaarlijke, resp. minder gevaarlijke stoffen.

3. UN-TYPEKEURING

Ieder verpakkingstype dat gebruikt wordt voor het vervoer van gevaarlijke stoffen moet een typekeuring ondergaan. Hierbij wordt nagegaan of het betreffende type aan de in het UN-testprogramma gestelde prestatie-eisen voldoet. Indien dit het geval is, wordt door de bevoegde autoriteit een UN-kenmerk uitgegeven. In dit UN-kenmerk zijn diverse gegevens van het betreffende type opgenomen, zoals soort verpakking, geschiktheid voor bepaalde verpakkingsgroepen, bepaalde fysische eigenschappen van te vervoeren stoffen, land van uitgifte en registratienummer (zie fig. 1).

De organisatie van de UN-typekeuring in Nederland is weergegeven in fig. 2. De bevoegde autoriteit in Nederland is het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, waar ter coördinatie van het beleid de Permanente Verpakkings Commissie (PVC) is ingesteld. Deze PVC heeft het Instituut voor Verpakking TNO erkend als Centrale Keurings Instantie (CKI) voor het uitvoeren of onder toezicht laten uitvoeren van typekeuringen, het beoordelen van de testresultaten en de uitgifte van UN-kenmerken (2).

4. INVOERING UN-VERPAKKINGSEISEN

De invoering van de UN-verpakkingseisen vereist de nodige aandacht. Ten eerste is een goede organisatie nodig voor de UN-typekeuring. Hiertoe is in Nederland na uitvoerig overleg met de overheid en het bedrijfsleven door TNO een systeem ontwikkeld, waarmee nu de nodige ervaring kan worden opgedaan.

Ten tweede is voor bepaalde verpakkingstypen een typekeuring met prestatie-eisen een nieuw verschijnsel of worden bestaande prestatie-eisen verzwaaard. Dit betekent een aanpassing voor de verpakkingsindustrie om aan de gestelde eisen te kunnen voldoen.

Ten derde moeten alle betrokkenen er zich goed van bewust zijn, dat het voldoen aan de UN-verpakkingseisen op zich geen garantie is voor een veilig transport. Steeds dient men specifieke (transport) omstandigheden te betrekken in de formulering van de verpakkingseisen voor een bepaald transport.

Ten vierde blijken zich bij toepassing van het testprogramma nog een aantal problemen voor te doen. Er zijn nog diverse interpretatiemogelijkheden, die aanleiding kunnen geven tot een verschillend testniveau. Nationaal wordt door TNO gewerkt aan nadere detaillering van het testprogramma en ook op internationaal niveau

bestaat hiervoor belangstelling. Voorts leidt de eis, dat in principe de verzendklare verpakking moet worden beproefd tot de nodige problemen, bijvoorbeeld met betrekking tot de keuze van een geschikte dummy ter vervanging van de gevaarlijke stoffen bij de beproevingen. Ook met betrekking tot dit onderwerp worden door TNO onderzoekprojecten uitgevoerd.

Ten vijfde is het van groot belang de situatie in het buitenland nauwkeurig te volgen. Verpakkingen met in het buitenland uitgegeven UN-kenmerken kunnen in Nederland voor nationaal en internationaal vervoer gebruikt worden. Het is daarom essentieel de aanpak van bovenstaande punten zoveel mogelijk met het buitenland af te stemmen. Hierdoor zullen de harmonisering en de kwaliteit van het UN-kenmerk worden bevorderd.

5. ONTWIKKELINGEN

Met betrekking tot transportverpakking voor gevaarlijke stoffen zijn de volgende ontwikkelingen waar te nemen.

In de eerste plaats is het van belang de funktionering van het nieuwe UN-systeem kritisch te volgen. Er zijn enerzijds duidelijk voordelen aan verbonden zoals de bevordering van de harmonisering en een onbelemmerd vervoer van gevaarlijke stoffen in de wereld. Voorts heeft de nadruk op prestatie-eisen in plaats van compositie-eisen tot gevolg, dat technologische verpakkingsontwikkelingen op ruimere schaal toegepast kunnen worden. Anderzijds wordt er een groot beroep gedaan op de prestatie-eisen in de zin dat ze zodanig zijn, dat een veilig vervoer wordt gegarandeerd. Dit betekent, dat een voortdurende toetsing moet plaats vinden met de praktijkervaringen en de optredende transportomstandigheden.


Verder is er een toenemende belangstelling waar te nemen om naast de typekeuring ook te komen tot een vorm van certificering van de produktie, zodat de betekenis van het UN-kenmerk aan waarde toeneemt. In diverse landen is deze ontwikkeling, al of niet gestimuleerd door overheidsmaatregelen, waar te nemen. Ook in Nederland komt van de zijde van de verpakkingsindustrie meer aandacht voor dit onderwerp. Tot slot is er een tendens om naast de verpakkingstypen met relatief kleine inhoud (theoretisch tot 450 l) ook typen met grotere inhoud (1000 l of meer) in te zetten voor gevaarlijke stoffen. Op internationaal niveau vindt intensief overleg plaats om test- en toelatingseisen voor deze zogenaamde Intermediate Bulk Containers (IBC's) te formuleren. Hier zal nog de nodige aandacht aan moeten worden gegeven om de risico's bij het vervoer van gevaarlijke stoffen zo minimaal mogelijk te doen zijn.

6. REFERENTIES


1. Transport of Dangerous Goods, Recommendations of the Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods, United Nations, New York, USA (1984)
2. Het systeem m.b.t. de uitvoering en beoordeling van UN-typekeuringen en de uitgifte van UN-kenmerken voor verpakking van gevaarlijke stoffen in Nederland, IvV-TNO rapport nr. 85.1029 (oktober 1985).

Bijlage 1

Fig. 1 Voorbeelden van UN-kenmerken (overgenomen uit UN-aanbevelingen)

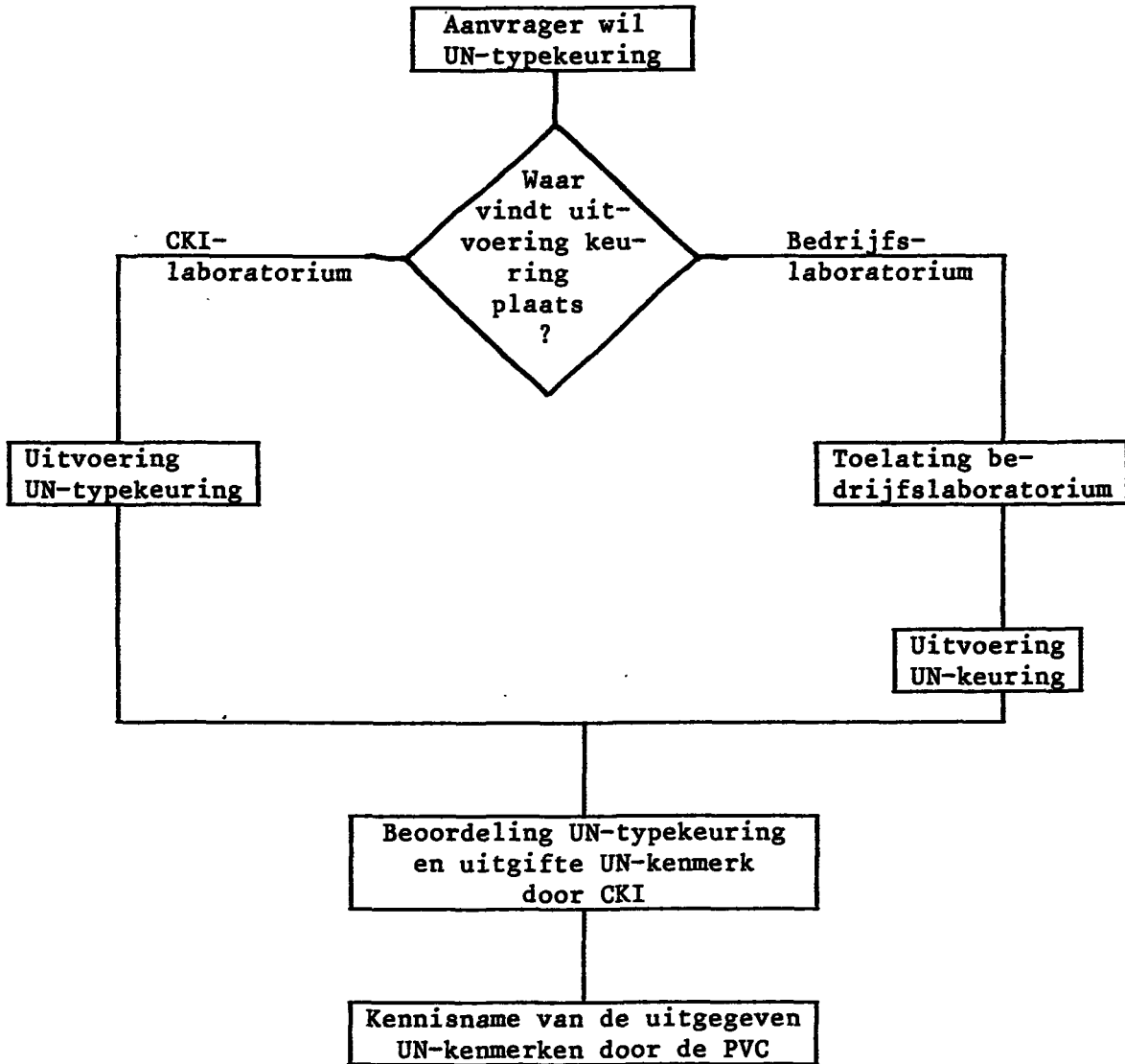
 4G/Y145/S/83/NL/VL823

- 4G verpakkingscode voor kartonnen doos
- Y145 verpakkingsgroep II en III, max. brutomassa in kg
- S verpakking voor vaste stoffen of binnenverpakkingen
- 83 afkorting jaar van produktie
- NL identificatie land van uitgifte van het UN-kenmerk
- VL823 identificatie van producent verpakking of eigenaar UN-kenmerk en volgnummer

 1A1/Y1.4/150/83/NL/VL824

- 1A1 verpakkingscode voor stalen vat met niet-afneembaar deksel
- Y1.4 verpakkingsgroep II en III, max. dichtheid van de vloeistof
- 150 hydraulische testdruk in kPa
- 83 afkorting jaar van produktie
- NL identificatie land van uitgifte van het UN-kenmerk
- VL824 identificatie van producent verpakking of eigenaar UN-kenmerk en volgnummer

Bijlage 2



Figuur 2: Organisatie van de uitvoering en beoordeling van UN-typekeuringen en de uitgifte van UN-kenmerken in Nederland.

RISICO'S VOOR MENS EN MILIEU
TEN GEVOLGE VAN
HET VERVOER VAN GEVAARLIJKE STOFFEN

door

Ir. C.M. Pietersen
Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie
Afdeling Industriële Veiligheid

ref.nr.: 86-02981
dossier: 8727-16139
april 1986

RISICO'S VOOR MENS EN MILIEU TEN GEVOLGE VAN HET VERVOER VAN GEVAARLIJKE STOFFEN

Ir. C.M. Pietersen
Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie
Afdeling Industriële Veiligheid

INLEIDING

Het transport van gevaarlijke stoffen levert risico's voor mens, goederen en milieu. Door het vrijkomen van deze stoffen, bijvoorbeeld door een ongeval, kunnen mensen gewond raken of overlijden, kan economische schade ontstaan aan panden of kunstwerken als tunnels en viaducten, maar kan ook bijvoorbeeld bodem of water verontreinigd worden.

Gevaarlijke stoffen worden in Nederland vervoerd over de weg, per spoor, per binnenvaartschip en per pijpleiding. Dit symposium en dus ook dit paper richt zich met name op het wegtransport. Hieruit dient niet geconcludeerd te worden dat deze transportvorm de grootste risico's oplevert.

Met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg heeft de Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie van TNO (Afdeling Industriële Veiligheid) een aantal risicoanalytische studies uitgevoerd. Deze studies hebben soms betrekking op de risico's van het transport van één specifieke gevaarlijke stof - bijvoorbeeld LPG (LPG-Integraalstudie) en chloor. In toenemende mate leveren deze studies instrumenten waarmee overheidsorganen inzicht wordt verschaft in de consequenties met betrekking tot het risico van bepaalde beslissingen ten aanzien van het transport. Genoemd kunnen worden beslismodellen die ontwikkeld zijn met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen door tunnels (of via een omleidingsroute) of met betrekking tot routing van het transport in meer algemene zin. Routing is een belangrijk hulpmiddel bij het minimaliseren van het risico. In dit paper zal hierop nader worden ingegaan. Ook andere risico-reducerende maatregelen zullen worden behandeld.

Een meer fundamentele aanpak van risico-reductie bij het transport van gevaarlijke stoffen vindt nog nauwelijks plaats. Hiermee wordt bedoeld een integrale benadering, waarbij ook bijvoorbeeld lokatiekeuze van bepaalde

bedrijven (waardoor soms transportstromen noodzakelijk worden) of opslag en produktiehoeveelheden (die de transportfrequentie bepalen) in de risico-analyse worden betrokken. Ook een vergelijking van verschillende transportvormen en transportroutes hoort daarbij.

De kwantitatieve risicoanalyse waarover in het voorgaande gesproken is, wordt ook in toenemende mate toegepast met betrekking tot milieurisico's. Deze benadering wordt ook voorgestaan in het IMP Milieubeheer 1986-1989. TNO heeft met name op het gebied van bodemverontreiniging al enige risico-analyses uitgevoerd. Hiermee kan ook het risico voor de bodem van het transport van (milieu)gevaarlijke stoffen worden ingeschat. Dit is met name voor waterwingebieden van belang. Ook hierop wordt in dit paper nader ingegaan.

CASUISTIEK VAN HET WEGTRANSPORT VAN GEVAARLIJKE STOFFEN IN NEDERLAND (1978-1981)

Door middel van de databank FACTS [6] is onderzoek gedaan naar ongevallen met gevaarlijke stoffen op de weg in Nederland. Het betreft hier de ongevallen waarbij in het ongevalsrapport melding wordt gemaakt van gevaarlijke stoffen transport. De ongevalsrapporten worden opgesteld door het Korps Controleurs Gevaarlijke Stoffen of door de brandweer. Soms wordt alleen in (lokale) dagbladen melding gemaakt van een dergelijk ongeval; zo'n ongeval wordt eveneens in het databanksysteem opgenomen. Het zal duidelijk zijn dat deze ongevallenregistratie geen volledig beeld geeft van de ongevallen met het wegtransport van gevaarlijke stoffen. Bij een groot aantal verkeersongevallen met dit transport wordt namelijk niet specifiek melding gemaakt van onder andere de schade, registratie plaats van ongevallen op een VOR-registratieset (VOR = Dienst Verkeersongevallen Registratie te Heerlen).

Na 1978 is de invoer van de databank FACTS voor ongevallen met het gevaarlijke stoffentransport zo optimaal dat, althans voor de binnen Nederland opgetreden verkeersongevallen waarbij melding werd gemaakt van gevaarlijke stoffen, een vrijwel volledig beeld kan worden gegeven. De ongevallen zijn volgens de gevarenklassen die worden gehanteerd in de Wet Gevaarlijke Stoffen gerubriceerd (zie voor klassenindeling tabel 1).

In tabel 2 wordt het aantal geregistreerde ongevallen per gevarenklasse, routeplichtig of niet-routeplichtig aangegeven. Het in deze tabel weergegeven ongevallenbeeld wordt voor een belangrijk deel bepaald door het aandeel van de verschillende klassen in het totale vervoer van gevaarlijke stoffen.

Globaal geschat is het vervoersaandeel van klasse 1: 0,5% van alle vervoer met gevaarlijke stoffen; klasse 2: 20%; klasse 3: 60%; klassen 6 en 8: 15%; klassen 4 en 5: circa 5%. Radioactieve stoffen worden nauwelijks vervoerd. Indien rekening wordt gehouden met het specifieke vervoersaandeel van de verschillende klassen, dan blijkt dat registratie van plaatsgevonden ongevallen vrijwel gelijkmatig over de verschillende klassen is verdeeld. In tabel 3 is het aantal ongevallen opgenomen waarbij gevaarlijke stoffen vrijkwamen.

De hoeveelheid vrijgekomen stof is bij deze analyse niet meegenomen. Deze kan, zoals uit de ongevalsbeschrijvingen blijkt, zeer klein tot zeer groot (totale tankinhoud) zijn.

In een aantal gevallen betreft het een ongeval met een vrachtwagen met gemengde lading. De lading kan dan uit stoffen bestaan van verschillende schadeklassen. Eenzelfde ongeval is dan bij verschillende schadeklassen opgenomen. Zonder onderscheid te maken in schadeklassen, zijn in tabel 4 het aantal ongevallen weergegeven.

In tabel 5 worden enige cijfers gepresenteerd met betrekking tot wegtransportongevallen in Nederland van 1980 tot en met medio 1985. Opvallend is het grote aantal kantelingen.

Het lijkt interessant om het kantelen van tankauto's nader te beschouwen. Kantelingen leiden enerzijds tot situaties waarin de tank kwetsbaarder is voor aanrijdingen, anderzijds zal snel doorboring van de tank plaatsvinden bij kantelen op een relatief klein object. Zo is in [1] geconcludeerd dat kantelen van LPG-tankwagens op een paaltje met een diameter van 20 à 30 cm een reële kans op doorboring levert. Verder is daar ook geconcludeerd dat reeds bij botsingen met een snelheid van 20 à 30 km/h van een vrachtwagen met een volle LPG-tankwagen (langs stoep geparkeerd) een reële kans op kantelen bestaat.

ROUTERING VAN TRANSPORTSTROMEN

Een aantal gevaarlijke stoffen die over de weg worden vervoerd is route-plichtig. Gemeenten hebben de mogelijkheid voor deze stoffen bepaalde verplichte routes aan te wijzen. TNO heeft in opdracht van de Provincie Zuid-Holland een methodiek ontwikkeld die het mogelijk maakt een route-aanwijzing op rationele wijze te doen plaatsvinden, op basis van risico-analytische berekeningen [2]. Een vergelijkbare methodiek is ook ontwikkeld met betrekking tot beslissingen omtrent het al of niet vervoeren van gevaarlijke stoffen door tunnels. Deze methodiek is ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat.

De verschillende elementen van de routeringsmethodiek zullen hieronder kort worden beschreven.

Ongevalsscenario's

Op basis van casuïstiek en systeembeschouwingen zijn ongevalsscenario's afgeleid voor het transport van verschillende categorieën gevaarlijke stoffen over de weg. Daarbij is onderscheid gemaakt naar: ontplofbare stoffen, brandbare stoffen, brandbare vloeistoffen; toxische gassen en toxische vloeistoffen.

De diverse stofcategorieën hebben bij vrijkomen ieder hun eigen scenario: wolkvorming, brand, explosie etc. Voor zowel het initiërende ongeval als de vervolgebeurtenissen zijn kansen afgeleid (ook voornamelijk uit de casuïstiek).

De beschouwing van de ongevalsscenario's levert uiteindelijk bepaalde effecten in de omgeving van de ongevalsplaats (met bijbehorende kans):

- immissieconcentraties
 - warmtestralingsintensiteiten
 - explosie-overdrukken
- } functie van afstand tot ongevalsplaats

Deze effecten zijn onder meer uitgerekend met behulp van het Gele Boek [3].

Schadeberekeningen

De hierboven genoemde effecten zullen in het algemeen leiden tot schade aan mensen of materiële schade.

Voor schade aan mensen door intoxicatie of brand en/of explosie zijn in beperkte mate kwetsbaarheidsmodellen voorhanden. Deze modellen worden op dit moment door TNO vastgelegd in het zogenaamde "Schadeboek" (in opdracht van het Ministerie VROM). Deze berekeningen zullen uiteindelijk leiden tot schade aan mensen, materiële schade en de kans erop, ten gevolge van wegtransportongevallen.

Voor het vaststellen van schade zijn verschillende standaardomgevingen gedefinieerd die langs een transportroute kunnen voorkomen.

Aanname met betrekking tot aanwezigheid van mensen (ook op de weg), type bebouwing, aanwezigheid van voertuigen, zijn hierbij van belang.

Een voorbeeldberekeningsresultaat wordt in onderstaande tabel gegeven:

Stofcategorie: Toxisch (tot vloeistof verdicht) gas	
Effect : Dispersie	
Aanwezigen in getroffen gebied (afhankelijk van bebouwingsdichtheid):	Aantal met dodelijk letsel
op 2-baansweg: 77	8
tot 100 m vanaf de weg: 530	13
100-250 m vanaf de weg: 7000	180

Voorbeeld berekeningsresultaat persoonlijk (dodelijk) letsel.

In figuur 1 is op een grafische wijze weergegeven hoe een dergelijke berekening kan verlopen voor een mechanisch geïnitieerde BLEVE van een brandbaar gas.

Dispersie van een toxisch gas zal (volgens de methodiek) niet tot materiële schade leiden. Branden en explosies zullen dat wel. De waarde van de voertuigen en woonhuizen die getroffen worden is daarbij geschat op respectievelijk f 10.000,-- en f 130.000,--. Voor een explosie van een brandbaar gas leidt dit bijvoorbeeld tot een schade van f 200.000,-- aan voertuigen (2-baans weg) en van f $8,5 \cdot 10^6$ aan woonhuizen (wanneer 10 woningen/ 10^3 m^2 wordt aangehouden).

Verwachtingswaarde van schade t.b.v. het vergelijken van routes

Het produkt van de kans op een zekere schade per jaar en die schade levert de zogenaamde verwachtingswaarde aan schade:

- het aantal verwachte slachtoffers per jaar,
- de materiële schade per jaar (in guldens).

Door middel van deze verwachtingswaarde kunnen routes vergeleken worden met betrekking tot het risico (zie tabel 6).

De verwachtingswaarde geeft niet meer de volledige informatie. Zo is niet meer zichtbaar of de schade tot stand komt door ongevallen met een grote kans en weinig schade en/of door ongevallen met een kleine kans en grote schade.

Er wordt dan ook wel gewerkt met een set van twee verwachtingswaarden, die respectievelijk betrekking hebben op de hierboven genoemde ongevals-categorieën (zie tabel 6).

Groepsrisico en individueel risicobenadering

Ook een vergelijking van het zogenaamde groeps- en individuele risico van een transportroute c.q. ongevalspunten biedt mogelijkheden tot routing van het transport van gevaarlijke stoffen.

Het individueel risico geeft de kans op overlijden van omwonenden van een transportroute met gevaarlijke stoffen als functie van de afstand tot die route. Het groepsrisico geeft de kans op een bepaald aantal slachtoffers of meer ten gevolge van ongevallen op die route (zie figuur 2). Deze risico's worden op vergelijkbare wijze berekend als hierboven aangegeven. Het voordeel van deze presentatiewijze is dat geen informatie verloren gaat. Verder sluit deze benadering ook aan bij de risico-evaluatiebenadering in het IMP Milieubeheer en de Integrale Nota LPG. Daarin wordt overigens wel gesteld dat het groepsrisico bij transport toeneemt met de beschouwde lengte van de route, en wordt daarom als niet bruikbaar van de hand gewezen. Dit lijkt wat voorbarig.

Het groepsrisico van transport van gevaarlijke stoffen via een weg (met een bepaalde lengte) door de bebouwde kom van een gemeente is een interessant gegeven. Ook het groepsrisico ten gevolge van ongevallen op een kwetsbaar (kruis)punt kan zonder meer worden vergeleken met risiconiveau's ten gevolge van stationaire installaties en zal bij ongevalspunten binnen de

bebouwde kom soms ongunstig daarbij afsteken. Hiervan zijn bij TNO voorbeelden bekend. Opgemerkt wordt nog dat de risico's van het transport van meerdere gevaarlijke stoffen over de weg gesommeerd dienen te worden.

ANDERE MOGELIJKHEDEN TOT RISICO-REDUCTIE

Naast de hierboven beschreven routing, zijn andere risico-reducerende maatregelen c.q. voorzieningen denkbaar.

* Voorzieningen aan het voertuig die uitstroming voorkomen in ongevals-situaties:

- bepantsering
- binnenliggende afsluiters/compartimentering
- overdrukbeveiligingen etc.

Nader onderzoek op dit punt is zeker gewenst. Met behulp van casuïstiek kan worden nagegaan wat de zwakke plekken zijn. Theoretische beschouwingen (eventueel aangevuld met experimenten) kan de penetratieweerstand aanzienlijk vergroten.

* Transport alleen gedurende bepaalde uren, bijvoorbeeld 's nachts of niet in het weekend. Voorbeelden hiervan zijn:

- transporten langs openluchtrecreatiegebieden
- transporten door bebouwde kommen etc.

Voordelen hiervan kunnen zijn:

- veel minder mensen buiten aanwezig
- kleinere kans op ongevallen
- ook overslag 's nachts etc.

* Het reduceren van transportvolumina en transportfrequenties o.a. door een doelbewust vestigingsbeleid van bedrijven met gevaarlijke stoffen. Ook opslagcapaciteiten dienen hiermee in samenhang te worden beschouwd. In [4] is aangetoond dat met grotere opslagen de transportfrequentie omlaag kan en daarmee ook het risico. Het is gewenst dat hiervoor een integrale methodiek wordt ontwikkeld, waarmee ook verschuiven van risico's zichtbaar worden gemaakt.

- * Snelheidsbeperkingen/verkeersmaatregelen.
Hierop wordt niet nader ingegaan. Er wordt op gewezen dat druktanks van bijvoorbeeld LPG- en ammoniak-tankauto's bij botsingen met personenauto's met snelheden lager dan 80 km/h waarschijnlijk niet doorboord zullen worden, zelfs niet wanneer de botsing plaatsvindt tegen de tank (bij een gekantelde wagen) [1].

- * Tot slot wordt nog genoemd dat het opstellen van rampbestrijdingsplannen voor ongevallen met het transport van gevaarlijke stoffen over de weg zeker ook kan leiden tot een verminderd risico voor de bevolking.
Een goede voorbereiding op een ramp en de juiste middelen om een ramp zeer snel goed te kunnen beoordelen zodat een correcte afweging van maatregelen kan plaatsvinden, is daarvoor noodzakelijk. Een geautomatiseerd rampdiagnosesysteem ten behoeve van rampbestrijding wordt hiertoe in opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken ontwikkeld.

HET RISICO VAN BODEMVERONTREINIGING TEN GEVOLGE VAN TRANSPORTONGEVALLLEN

In [5] is een methodiek ontwikkeld ter bepaling van het risico van bodemverontreiniging ten gevolge van industriële activiteiten.
Transportongevallen, waarbij milieugevaarlijke stoffen betrokken zijn, kunnen leiden tot bodemverontreiniging. Dit is met name voor transport door waterwingebieden een belangrijk punt.

Het risico van bodemverontreiniging wordt weergegeven door een kans/bronsterkte kromme. Deze kromme geeft weer de grootte van de kans dat een bepaalde hoeveelheid de bodem binnendringt. De schade voor de bodem is afhankelijk van een groot aantal bodemspecifieke factoren. In [3] is het risico voor schade aan de bodem uiteindelijk vastgelegd in twee factoren. Het produkt ervan is een maat voor het bodemrisico:

- factor 1: heeft betrekking op de potentieel af te leggen weg van de verontreiniging in het grondwater
- factor 2: heeft betrekking op de verspreiding van een verontreiniging in het bodemmateriaal.

Een voorbeeld van een hoge en lage risicofactor 1 wordt gegeven in figuur 3. Met betrekking tot risicofactor 2 zijn in [3] de volgende waarden voor de verschillende grondsoorten afgeleid:

klei en veen	- 1
leem/keileem op minder dan 1,2 m diepte	- 3
fijn zand	- 5
zand	- 10

Bovengenoemde methodiek maakt het mogelijk om op een integrale wijze het bodemrisico van het transport van bodemgevaarlijke stoffen (zogenaamde "zwarte" en "grijze" lijst stoffen) te bepalen. Daarmee is een goed instrument verkregen om (o.a. via routing) dit risico te minimaliseren.

CONCLUSIES

- * Het kantelen van tankauto's komt in Nederland relatief veel voor. Het blijkt dat in gekantelde situaties de kans op uitstroming relatief groot is [1].
- * Routing van het transport van (milieu)gevaarlijke stoffen is een belangrijk instrument tot risico-reductie. Beslismodellen hiervoor zijn gedeeltelijk ontwikkeld. Een verdere ontwikkeling en toepassing is gewenst. Routing als instrument tegen bodemrisico's is nieuw en als zodanig nooit systematisch toegepast. Hiervoor zijn echter goede mogelijkheden aanwezig.
- * In het algemeen geldt dat een meer integrale benadering van het risico van het transport van gevaarlijke stoffen nog ontbreekt. Hiermee wordt bedoeld dat een keten van productie, transport, opslag en gebruik van de stoffen integraal beschouwd wordt, om ook eventuele verschuivingen van risico's zichtbaar te maken. In een integrale benadering past ook een doelbewust vestigingsbeleid met het oog op transportstromen. Bij deze integrale benadering past een vergaande graad van automatisering.
- * In tegenstelling tot wat wel beweerd wordt, is het groepsrisico een ook voor transport bruikbare grootheid. Transport groepsrisico's zijn soms groot in vergelijking met daartoe gestelde normen.

REFERENTIES

1. Reductie BLEVE frequentie van een LPG-tankauto op een autotankstation.
O.M.P. Kok, C.M. Pietersen. TNO rapport ref. 85-01237 (Min. VROM).
2. Routing van gevaarlijke stoffen.
D. van den Brand. TNO rapport ref. 83-01611 (Prov. Zuid-Holland).
3. Methoden voor het berekenen van de gevolgen van het vrijkomen van ge-
vaarlijke stoffen ("Gele boek").
Directoraat-Generaal van de Arbeid, Min. Sociale Zaken, 1979.
4. LPG-Integraalstudie, band 19 deelrapport 1226.
ISBN 90 346 01358. (Min. VROM).
5. Risico van bodemverontreiniging door bedrijven.
C.L. van Deelen, C.M. Pietersen. TNO rapport ref. 85-013205 (Min.
VROM, verschijnt in bodemreeks).
6. FACTS (Failure and Accidents Technical information System). TNO data-
bank voor ongevallen met gevaarlijke stoffen.

PTN/MRK,
april 1986

Tabel 1. Overzicht gevarenklassen.

Klasse	Omschrijving
1a	Ontploffbare stoffen en geladen voorwerpen.
1b	Met ontploffbare stoffen geladen voorwerpen.
1c	Ontvlammingsmiddelen, vuurwerk en dergelijke artikelen.
2	Samengeperste, vloeibaar gemaakte of onder druk opgeloste gassen.
3	Brandbare vloeistoffen.
4.1	Brandbare vaste stoffen.
4.2	Voor zelfontbranding vatbare stoffen.
4.3	Stoffen, welke bij aanraking met water giftige dampen vormen.
5.1	Stoffen, welke de verbranding bevorderen.
5.2	Organische peroxiden.
6.1	Giftige stoffen.
6.2	Walgingwekkende en gevaar voor besmetting opleverende stoffen.
7	Radioactieve stoffen.
8	Bijtende stoffen.

Tabel 2. Ongevallen met wegtransport van gevaarlijke stoffen in Nederland van 1978 t/m 1981.

Klasse	Routeplichtig	Niet-routeplichtig	Totaal
1	-	-	-
2	9 (14)	4	13 (18)
3	3 (6)	54	57 (60)
4	-	1	1
5	-	1	1
6	5	11	16
7	-	-	-
8	5 (16)	10	15 (26)
	<u>22 (41)</u>	<u>81</u>	<u>103 (122)</u>

(): Zowel verkeersongevallen als niet-verkeersongevallen.

Tabel 3. Ongevallen met het wegtransport van gevaarlijke stoffen in Nederland van 1978 t/m 1981, waarbij stof is vrijgekomen.

Klasse	Routeplichtig	Niet-routeplichtig	Totaal
1	-	-	-
2	4 (5)	1	5 (6)
3	2 (4)	29	31 (33)
4	-	-	-
5	-	1	1
6	4	4	8
7	-	-	-
8	<u>3 (13)</u>	<u>5</u>	<u>8 (18)</u>
	13 (26)	40	53 (66)

Tabel 4. Overzicht aantal vrachtwagens met gevaarlijke stoffen, betrokken bij ongevallen.

	Alle ongevallen	Ongevallen waarbij stof is vrijgekomen
Routeplichtige stoffen	17 (36)	9 (22)
Niet-routeplichtige stoffen	<u>80</u>	<u>38</u>
Totaal	96 ¹⁾ (115)	46 ¹⁾ (59)

(): Zowel verkeersongevallen als niet-verkeersongevallen.

1): 1 ongeval, 05.12.'78, betreft een ongeval met een vrachtwagen met gemengde lading: de routeplichtige stof zoutzuur en de niet-routeplichtige stof zwavelzuur (concentratie < 85%).

Tabel 5. Wegtransportongevallen gevaarlijke stoffen 1980-1985 (FACTS):
vrijkomen van materiaal bij kantelen en/of botsen.

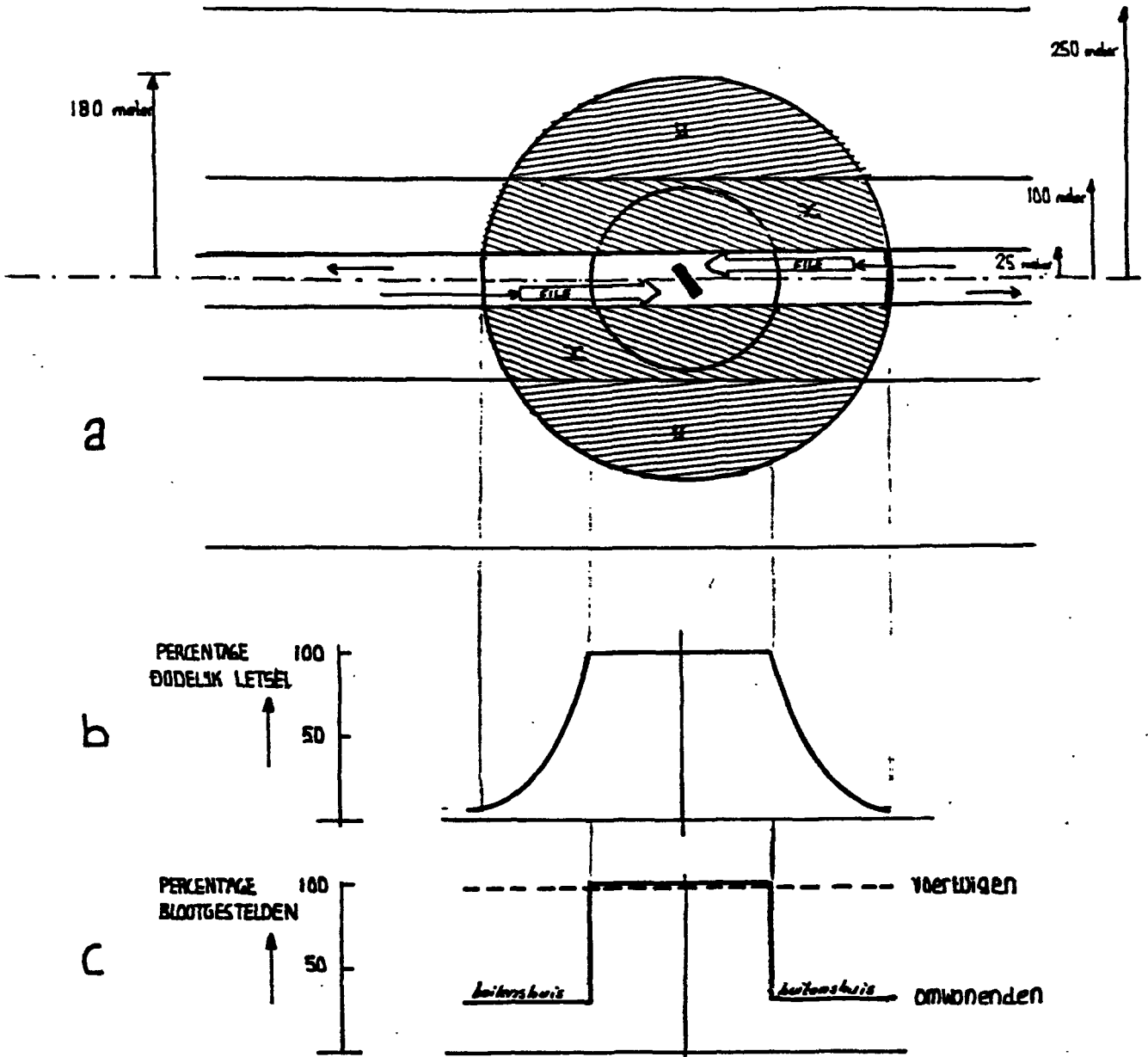
	aantal	met vrijkomen gevaarlijke stof	percentage vrijkomen
Kantelen (zonder botsing)	33	21	64
Kantelen (met botsing)	10	8	80
Botsing (zonder kantelen)	25	5	20
Overige (geen botsen/kantelen)	<u>85</u>	<u>27</u>	32
Totaal	153	61	39

Tabel 6. Vergelijking van transportroutes via verwachtingswaarden.

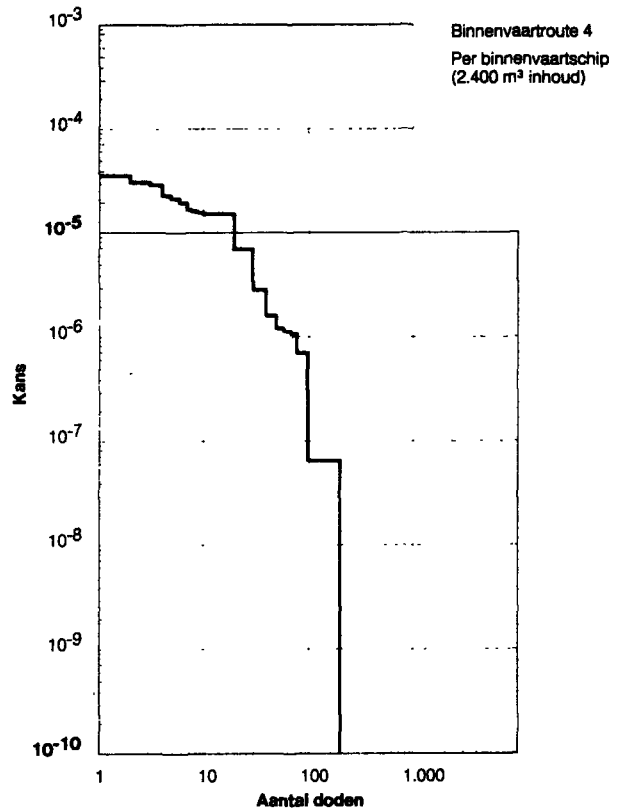
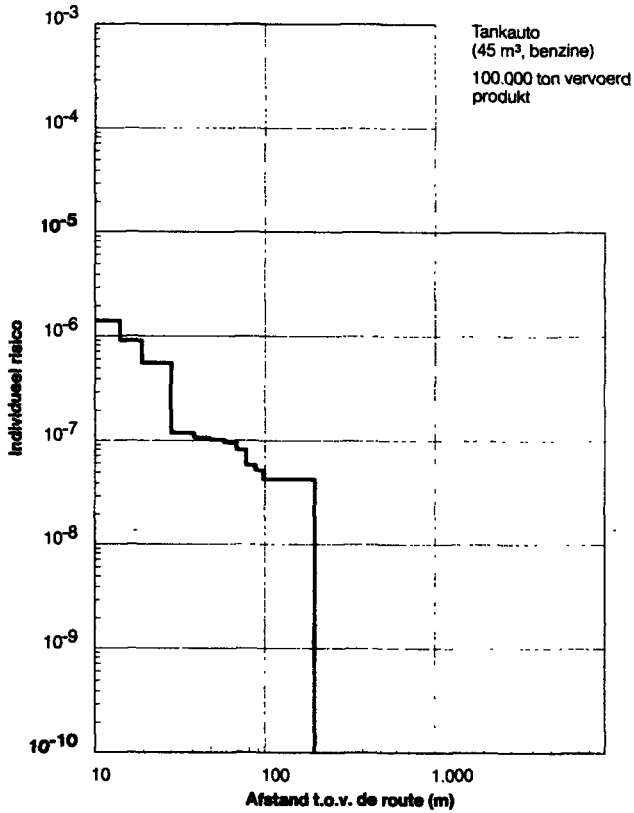
(N.B. De tunnel heeft de voorkeur met betrekking tot de kleine en middelgrote ongevallen. Het risico van zeer grote ongevallen is op de omleidingsroute kleiner). De getallen zijn fictief.

	slachtoffers ($\times 10^{-7}$ slachtoffers/voertuig)		materiaal ($\times 10^{-2}$ gulden/voertuig)	
	tunnel	omleiding	tunnel	omleiding
Verwachtingswaarde voor schade door ongevallen	2	20	5	10
Verwachtingswaarde voor schade door zeer grote ongevallen.	1	0	5	1

Figuur 1. Mogelijk schadegebied persoonlijk letsel voor een mechanisch geïnitieerde BLEVE.



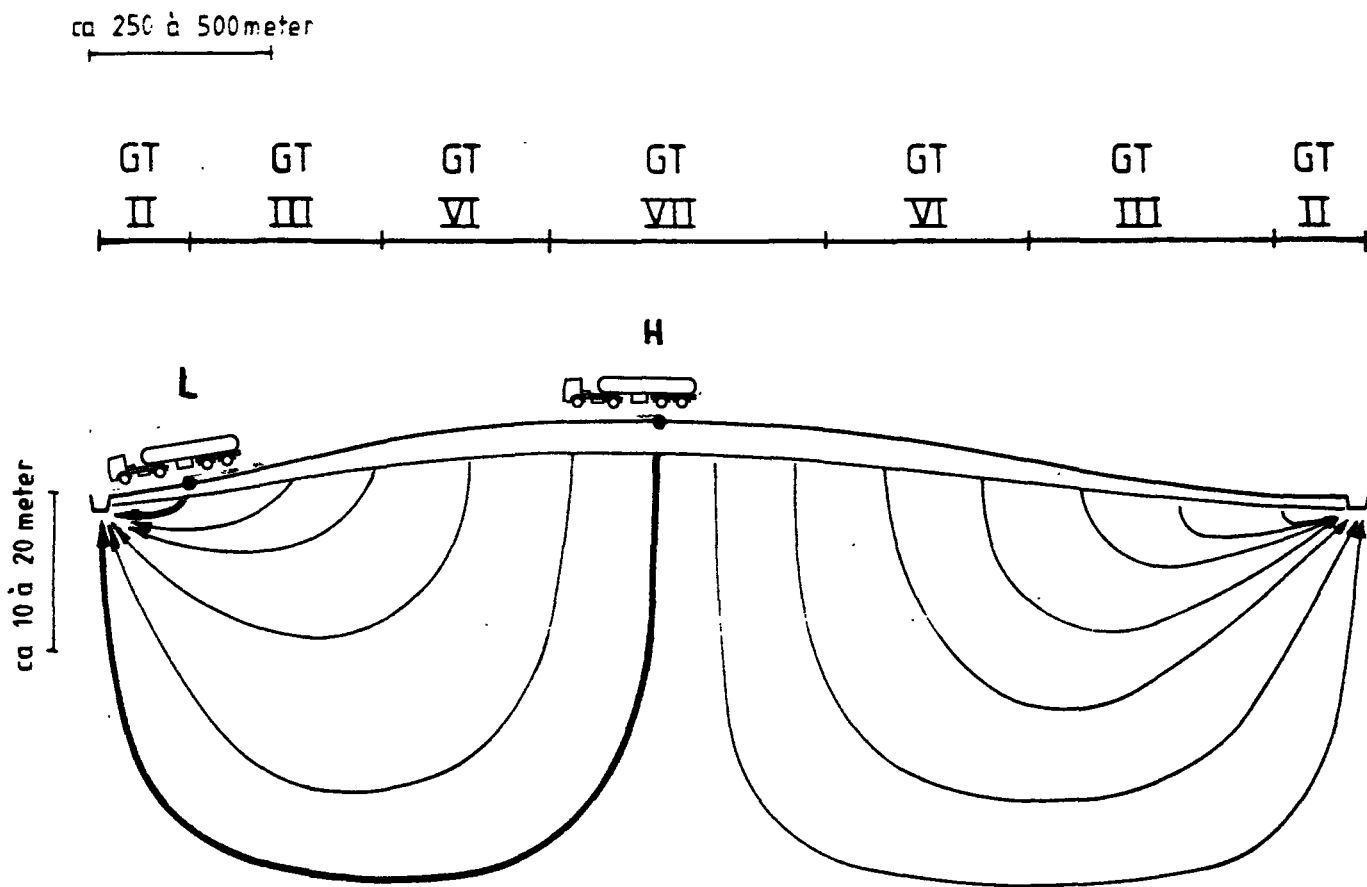
Figuur 2. Voorbeelden van een individueel risico- en een groepsrisicokromme voor benzinetransport.



Individueel risico/afstandkromme voor een wegtransportroute voor benzine.

Kans/schadekromme voor de binnenvaartroute (Rotterdam-Duitse grens, benzine (100.000 ton)).

Figuur 3. Schematische weergave van de relatie tussen een grondwatertrap en de positie ervan in het geohydrologisch systeem, en van een lokatie met een relatief hoge risicofactor (H) en een lokatie met een relatief lage risicofactor (L).



GT = Grondwatertrap