

Analyse, inform and activate

LAKA

Analyseren, informeren, en activeren

Stichting Laka: Documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie

De Laka-bibliotheek

Dit is een pdf van één van de publicaties in de bibliotheek van Stichting Laka, het in Amsterdam gevestigde documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie.

Laka heeft een bibliotheek met ongeveer 8000 boeken (waarvan een gedeelte dus ook als pdf), duizenden kranten- en tijdschriften-artikelen, honderden tijdschriftentitels, posters, video's en ander beeldmateriaal. Laka digitaliseert (oude) tijdschriften en boeken uit de internationale antikernenergie-beweging.

De [catalogus](#) van de Laka-bibliotheek staat op onze site. De collectie bevat een grote verzameling gedigitaliseerde [tijdschriften](#) uit de Nederlandse antikernenergie-beweging en een verzameling [video's](#).

Laka speelt met oa. haar informatie-voorziening een belangrijke rol in de Nederlandse anti-kernenergiebeweging.

The Laka-library

This is a PDF from one of the publications from the library of the Laka Foundation; the Amsterdam-based documentation and research centre on nuclear energy.

The Laka library consists of about 8,000 books (of which a part is available as PDF), thousands of newspaper clippings, hundreds of magazines, posters, video's and other material. Laka digitizes books and magazines from the international movement against nuclear power.

The [catalogue](#) of the Laka-library can be found at our website. The collection also contains a large number of digitized [magazines](#) from the Dutch anti-nuclear power movement and a [video-section](#).

Laka plays with, amongst others things, its information services, an important role in the Dutch anti-nuclear movement.

Appreciate our work? Feel free to make a small [donation](#). Thank you.



www.laka.org | info@laka.org | Ketelhuisplein 43, 1054 RD Amsterdam | 020-6168294



Onderzoek en advisering
veiligheids-
en milieuvraagstukken

**Evaluatie risico's transport gevaarlijke stoffen
in de provincie Noord-Brabant**

November 1997



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Evaluatie risico's transport gevaarlijke stoffen in de provincie Noord-Brabant

hoofdrapport

Project : 9630
Datum : november 1997
Auteurs : G. Tiemessen
 A. Schulenberg
Status : Eindrapport

Opdrachtgever:
Provincie Noord-Brabant
Dienst WMV-bureau VELG
Postbus 90151
5200 MC 's-Hertogenbosch

Voorwoord

Het voorliggende rapport is een weergave van de resultaten van een onderzoek naar de risico's verbonden aan het transport van gevaarlijke stoffen in de provincie Noord-Brabant. Beschouwd is het transport over de weg en binnenwateren, per spoor en per buisleiding. Het betreft een actualisatie van een soortgelijke, in 1994 gerapporteerde inventarisatie.

Bij de uitvoering van het onderzoek is AVIV terzijde gestaan door een begeleidingscommissie, bestaande uit:

A.R. van Damme (projectleider)	:	provincie Noord-Brabant Dienst WMV-LGM-VELG
M.H.M. Timmers	:	provincie Noord-Brabant Sector Bestuursondersteuning-KABZ
M. Aarts	:	provincie Noord-Brabant Dienst REW-SG-ISG
R. Visser	:	provincie Noord-Brabant Dienst WMV afd. Vervoersbeleid en Beheersbeleid
J. Bijleveld	:	Inspectie Milieuhygiëne
M. van Leerdam	:	Rijkswaterstaat Directie Noord-Brabant Hoofdafdeling Infrastructuur en Verkeer Afdeling Planstudie

Het in dit rapport opgenomen kaartmateriaal is geproduceerd door A. van den Meerendonk, dienst WMV, bureau VVV-kartografie.

Samenvatting

Het voorliggende rapport is een weergave van de resultaten van een onderzoek naar de risico's verbonden aan het transport van gevaarlijke stoffen in de provincie Noord-Brabant. Beschouwd is het transport over de weg, over de binnenwateren, per spoor en per buisleiding.

Zowel bij de ruimtelijke ordening als bij de (voorbereiding op de) ongevallen- en rampenbestrijding is het beleidsmatig omgaan met risico's aan de orde. Om de belangen tussen veiligheid en de ruimtelijke invulling te kunnen afwegen is het nodig te weten waar die belangen op gespannen voet met elkaar staan. De onderzoeksresultaten geven aan waar deze aandachtspunten zich kunnen aandienen. Tevens is inzichtelijk gemaakt waar zich in de toekomst aandachtspunten kunnen voordoen, ofwel door een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen, ofwel door ruimtelijke ontwikkelingen.

Het onderzoek betreft een actualisatie van een soortgelijke, in 1994 gerapporteerde inventarisatie. De resultaten zijn verkregen door uit te gaan van de thans gangbare inventarisatie- en risicoberekeningsmethodieken. De huidige vervoersstromen zijn in kaart gebracht en de risico-niveau's langs de transportroutes zijn berekend en getoetst aan de hiervoor geldende risico-normen.

De risico-benadering voor activiteiten met gevaarlijke stoffen kent twee begrippen om het risico-niveau hiervan in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het Individueel Risico (IR) en het Groepsrisico (GR). Het IR geeft de kans op een dodelijke situatie voor een bepaalde plaats ten opzichte van de beschouwde activiteit. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risico-contouren op een kaart worden weergegeven. Het IR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ramp met een bepaald aantal dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het GR.

Aan het gebruik van de resultaten zijn beperkingen verbonden. Vanwege de selecties die bij de te beschouwen transportroutes zijn gehanteerd en de beperkingen van de toegepaste methodieken ontstaat geen volledig maar wel een adequaat beeld over hoe de risico's zich in de provincie manifesteren. Bij het vervoer over de weg zijn alleen de doorgaande wegen en niet de binnenstedelijke wegen beschouwd. De in dit onderzoek gepresenteerde resultaten geven vooral een signalering van de mogelijke aandachtspunten en een eerste inzicht in de risiconiveau's op een specifieke locatie langs de beschouwde transportroutes. Het betreft situaties waarbij op basis van nader onderzoek, dat rekening houdt met locatiespecifieke factoren, overwogen moet worden óf en zo ja welke risico-reducerende maatregelen aan de orde moeten komen.

Uit een vergelijking van de huidige resultaten met die van de eerdere inventarisatie uit 1991 is voor het wegtransport een algemene uitspraak over toe- of afname van het

transport niet te geven. De indruk bestaat dat op de hoofdtransportassen een toename van het vervoer tussen 1991 en 1997 heeft plaatsgevonden. Voor de categorie brandbare gassen, die in belangrijke mate het risico bepaald, is een afname geconstateerd.

De onderlinge vergelijking van de risico's van de transportmodaliteiten in onderstaande figuren laat zien dat de risico-aandachtspunten zich met name bij het transport over de weg en rail voordoen. In het onderzoek zijn voor het transport over binnenwateren geen aandachtspunten naar voren gekomen. Het wordt niet uitgesloten dat bij het transport per buisleiding enkele aandachtspunten kunnen optreden. De locaties van de aandachtspunten zijn op de kaarten 3 en 4 van dit rapport weergegeven. Onderstaande tabel vermeldt het aantal en de gemeenten waar de aandachtspunten voor weg en rail en de mogelijke aandachtspunten voor buisleidingen zijn gelegen.

Gemeente	Weg		Spoor		Buisleiding	
	GR	IR	GR	IR	GR	IR
Bergen op Zoom	1 (1)	2	1			
Etten-Leur	2					
Waalwijk	1					
Tilburg	(1)		3	5 (2)		
Breda			2 (1)	4 (1)		
Roosendaal			2	1		3
Best			(1)			
Deurne			(2)			
Woensdrecht		1				1
Klundert						1
Zevenbergen				3		
Gilze en Rijen				3		
Oosterhout				2		
Haaren				1		
TOTAAL	4 (2)	3	8 (4)	19 (3)		5

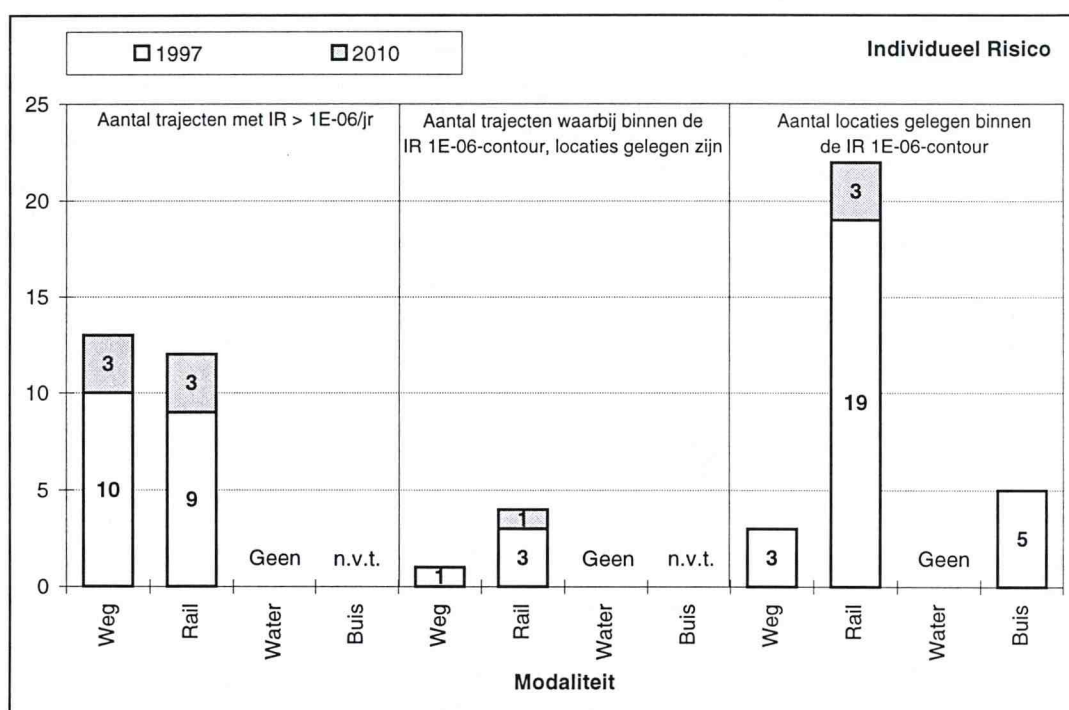
Overzicht van het aantal aandachtspunten naar aard en gemeente van voorkomen. De tussen haakjes vermelde aantallen betreft de extra aandachtspunten in 2010.

De gemeenten waarin aandachtspunten zijn geconstateerd wordt aanbevolen de betreffende situaties in meer detail te beschouwen. Aanbevolen wordt een nadere analyse uit te voeren van de factoren die het risico op bepalen en de mogelijkheden van het treffen van risicoreducerende maatregelen, zoals routing van gevaarlijke stoffen, te onderzoeken. De resultaten van landelijk uitgevoerde onderzoeken (PAGE en VeVoWeg) zijn hierbij van belang. In de analyse dient rekening te worden gehouden met locatiespecifieke factoren.

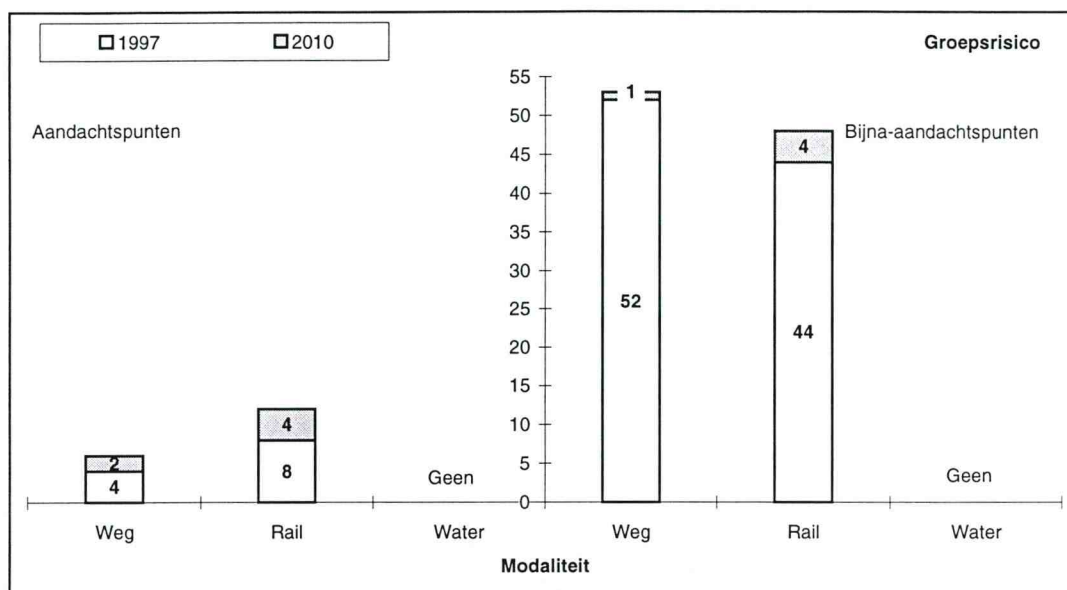
Aanbevolen wordt te stimuleren dat bij de toetsing van ruimtelijke plannen in ruimtelijke orderingsprocedures en de preparatie op de bestrijding van ongevallen met gevaarlijke stoffen, gebruik wordt gemaakt van de gegevens die in het kader van dit onderzoek zijn verzameld. Daarbij kan gebruik gemaakt worden van risicoberekeningsprogramma IPORBM dat in opdracht van het IPO, het ministerie V&W en de NS is ontwikkeld en aan betrokken instanties ter beschikking wordt gesteld.

Doordat het beleid inzake de externe veiligheid ruimte geeft aan het bevoegd gezag om te kunnen afwijken van de risiconormen wordt aanbevolen hiervoor een samenhangend en praktisch toepasbaar kader te ontwikkelen, dat bij toetsing van ruimtelijke plannen en vergunningverlening is te gebruiken.

Aanbevolen wordt de resultaten van dit onderzoek met zekere regelmaat te actualiseren en te onderzoeken op welke wijze een eenduidig monitoringsysteem voor het vervoer van gevaarlijke stoffen kan worden opgezet. Gelet op de wijzigingen in de vervoersomvang van de verschillende modaliteiten en de gewenste ruimtelijke invulling, is het van belang om steeds een actueel overzicht te hebben van de vervoersgegevens van de verschillende modaliteiten en een prognose voor de ontwikkeling daarvan.



Aantal trajecten waarbij het Individueel risico groter is dan 10^{-6} /jr, het aantal trajecten waarbij binnen de IR 10^{-6} contour locaties gelegen zijn en het aantal locaties. 2010 geeft de extra trajecten weer.



Aantal locaties waarbij het groepsrisico de oriënterende waarde overschrijdt (aandachtspunten) en aantal locaties waarbij het groepsrisico een factor 10 lager is dan de oriënterende waarde (bijna-aandachtspunten). 2010 geeft de extra locaties weer.

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Samenvatting.....	1
Inhoudsopgave	5
1. Inleiding	7
1.1. Aanleiding en korte beschrijving van het onderzoek	7
1.2. Beleidskader.....	7
1.3. Gebruik resultaten	8
1.4. Kanttekeningen bij het gebruik van de resultaten.....	8
1.5. Opbouw rapportage.....	9
2. Onderzoeksaanpak	10
2.1. Kader en doel van het onderzoek.....	10
2.2. Inventarisatie vervoersstromen	11
2.2.1. Weg.....	11
2.2.2. Rail.....	12
2.2.3. Buisleidingen.....	13
2.2.4. Binnenwater	13
2.2.5. Prognose van het toekomstig vervoer	15
2.3. Bepaling risico-niveau's langs transportroutes.....	15
2.3.1. De risico-begrippen IR en GR.....	15
2.3.2. Risico-berekeningsmethodiek IPORBM	16
2.4. Identificatie risico-aandachtspunten	17
2.4.1. Toetsingskader	17
2.5. Beperkingen van de gehanteerde methodieken.....	18
3. Samenvatting van de belangrijkste resultaten.....	21
3.1. Overzicht van tabellen en kaarten met resultaten	21
3.2. Overzicht aandachtspunten.....	21
3.2.1. Weg.....	21
3.2.2. Rail.....	23
3.2.3. Binnenwater	24
3.2.4. Buisleiding.....	24
4. Conclusies en aanbevelingen.....	26
Verklarende woordenlijst	29
Afkortingen.....	31
Referenties.....	33

Bijlage 1. Bestrijding van rampen en zware ongevallen	38
Bijlage 2. Vervoer radioactieve stoffen	42
2.1. Inleiding	42
2.2. Aard van het transport van radioactieve stoffen	42
2.3. Verpakkingen	43
2.4. Effecten en risico's	44
2.4.1. Regulier bedrijf	44
2.4.1. Ongevallen	45
Tabellenbijlage	47
Kaartbijlage	48

1. Inleiding

1.1. Aanleiding en korte beschrijving van het onderzoek

In opdracht van de provincie Noord-Brabant is door adviesbureau AVIV een risico-inventarisatie uitgevoerd van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor, het binnenwater en per buisleiding. In het kader van het project IPO-A74 "Risico's transport gevaarlijke stoffen" dat onderdeel is van het Interprovinciaal Plan van Aanpak Uitvoering NMP, is afgesproken dat iedere provincie afzonderlijk een dergelijke risico-inventarisatie onderzoek uitvoert [7]. De voorliggende rapportage is een invulling daarvan.

In de risico-inventarisatie is de informatie over de externe veiligheidsrisico's door het transport van gevaarlijke stoffen geactualiseerd. De huidige vervoersstromen zijn in kaart gebracht en de risico-niveau's langs de transportroutes zijn berekend en getoetst aan de hiervoor geldende normen. Oogmerk daarbij is geweest de identificatie van aandachtspunten, dat wil zeggen het aangeven van die locaties langs transportroutes waar de ruimtelijke bestemming, nu of mogelijk in de toekomst, conflicteert met het risiconiveau ten gevolge van het huidige of toekomstig transport. Het relevante risiconiveau is de norm die hiervoor door provincie en rijk wordt gehanteerd.

1.2. Beleidskader

Zowel bij de ruimtelijke ordening als bij de voorbereiding op de ongevallen- en rampenbestrijding is het beleidsmatig omgaan met risico's aan de orde. Om de belangen tussen veiligheid en de ruimtelijke invulling te kunnen afwegen is het nodig te weten waar die belangen op gespannen voet met elkaar staan. De onderzoeksresultaten geven aan waar deze aandachtspunten zich kunnen aandienen. Tevens is inzichtelijk gemaakt waar zich in de toekomst aandachtspunten kunnen voordoen ofwel door een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen ofwel door ruimtelijke ontwikkelingen. Voor een goede voorbereiding van de hulpverlening en rampenbestrijding zijn eveneens gegevens nodig over de transportroute, de stoffen die worden vervoerd, de omgeving en dergelijke. Deze basisgegevens zijn in dit onderzoek verzameld en worden in dit rapport gepresenteerd. Daarnaast geven de onderzoeksresultaten aan waar de prioriteiten liggen bij het opstellen van bestrijdingsplannen. De geïdentificeerde aandachtspunten betreffen immers de locaties langs de beschouwde transportroutes waar sprake is van een aanmerkelijk risico. Naast de mogelijkheden voor repressie en de omvang en aard van de gevolgen zal het risico bepalend zijn voor het opstellen van bestrijdingsplannen. Het onderzoek beoogt derhalve om met de verkregen resultaten en hieruit voortvloeiende inzichten de handvatten aan te reiken waarmee verdere invulling aan beleid op het gebied van externe veiligheid, ruimtelijke ordening en rampenbestrijding gegeven kan worden.

1.3. Gebruik resultaten

In 1994 is een soortgelijke inventarisatie uitgevoerd gebaseerd op de destijds beschikbare gegevens en rekenmethodieken [2]. De resultaten van dat onderzoek zijn met name gebruikt bij de beoordeling van ruimtelijke plannen. Zo is in het kader van het opstellen van de stadsregionale uitwerkingsplannen, structuurvisies en bestemmingsplannen gebruik gemaakt van de gegevens uit het onderzoek. Zowel het provinciale apparaat als gemeentelijke diensten (in het bijzonder Roosendaal, Breda en Tilburg) hebben gebruik gemaakt van de informatie. Rijkswaterstaat heeft ondermeer gebruik van de gegevens gemaakt bij de omleiding A58 Etten Leur, de trajectnota A4-A19 en de tangentenstudie bij Eindhoven. Ook de brandweerorganisaties hebben belangstelling getoond voor de informatie in verband met de opstelling van bestrijdingsplannen.

Gelet op de wijzigingen in de vervoersomvang van de verschillende modaliteiten en de gewenste ruimtelijke invulling, is het van belang om steeds een actueel overzicht te hebben van de vervoersgegevens van de verschillende modaliteiten en een prognose voor de ontwikkeling daarvan. Om een redelijk actueel beeld te behouden is binnen het IPO-A74 project (Uitvoering NMP actie) afgesproken dat een actualisatie eens per 5 jaar noodzakelijk is. De voorliggende rapportage is een invulling daarvan.

1.4. Kanttekeningen bij het gebruik van de resultaten

De resultaten zijn verkregen door uit te gaan van de thans gangbare inventarisatie- en risicoberekeningsmethodieken. Vanwege de selecties die bij de te beschouwen transportassen zijn gehanteerd en de beperkingen van de toegepaste methodieken zijn ook aan het gebruik van de resultaten beperkingen verbonden. Door de selectie ontstaat geen volledig, maar wel een adequaat beeld over hoe de risico's zich in de provincie over doorgaande wegen manifesteren. Door de wijze waarop de inventarisatie van de vervoerstromen heeft plaatsgevonden en doordat de risicoberekening niet met een hoge mate van detail is uitgevoerd, hebben de berekende waarden van het individueel risico en het groepsrisico een zekere marge (zie paragraaf 2.5). De in dit onderzoek gepresenteerde resultaten geven dus vooral een signalering van de mogelijke aandachtspunten en een eerste inzicht in de risiconiveau's op een specifieke locatie langs de beschouwde transportassen. Het betreft dus situaties waarbij overwogen moet worden óf en zo ja, welke risico-reducerende maatregelen aan de orde moeten komen.

De resultaten zijn niet zondermeer te gebruiken voor situaties die om een specifieke risico-analyse vragen. Dit kunnen situaties zijn die in belangrijke mate afwijken van de in de toegepaste rekenmethodiek IPORBM veronderstelde standaardsituaties. In een aantal gevallen is het mogelijk om in IPORBM met deze afwijkingen rekening te houden, soms zal het nodig zijn de risico-berekeningen op andere wijze uit te voeren. Dit wordt in [5] beschreven. Ook kunnen bij specifieke afwegingsproblemen specifieke kenmerken van de omgeving en/of de transportroute van belang zijn. De wijze waarop men in voorkomende gevallen met een specifiek afwegingsprobleem om zou moeten gaan en welke risico-reducerende maatregelen (bron- of effectgericht) mogelijk zijn, wordt uitgebreid

beschreven in de "Handreiking externe veiligheid vervoer van gevaarlijke stoffen" die speciaal voor dat doel momenteel wordt geschreven.

Het kan derhalve nodig zijn dat voor de gesignaleerde aandachtspunten of voor andere locaties aanvullende berekeningen en analyses noodzakelijk zijn. Dit kan een nauwkeuriger inventarisatie van de transportstromen betreffen of een nadere analyse omvatten van de factoren die lokaal het risicobeeld bepalen en beïnvloeden. Het programma IPORBM voor het uitvoeren van aanvullende berekeningen kan door een ieder tegen geringe kosten bij AVIV besteld worden.

1.5. Opbouw rapportage

De rapportage omvat een hoofdrapport en vier deelrapporten. In het hoofdrapport worden de belangrijkste resultaten en de conclusies en aanbevelingen gepresenteerd. De vier deelrapporten geven in meer detail een toelichting en verantwoording van de aanpak, de achtergronden en resultaten voor de onderscheiden vervoersmodaliteiten weg, spoor, binnenwater en buisleiding. In het bijzonder wordt in deze deelrapporten een overzicht gegeven van de beschouwde transportassen, het vervoer van gevaarlijke stoffen dat over deze transportassen plaatsvindt, de in de risicoberekening beschouwde bevolkingslocaties en de voor deze transportassen en bevolkingslocaties berekende risiconiveau's.

De opbouw van het hoofdrapport is als volgt. In hoofdstuk 2 wordt het onderzoekskader, de gehanteerde onderzoeks aanpak, het toetsingskader voor transportrisico's en de beperkingen van de gehanteerde methodieken toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt een overzicht gegeven van de resultaten en de risico-aandachtspunten, die in het onderzoek naar voren zijn gekomen. In hoofdstuk 4 zijn de conclusies en de aanbevelingen samengevat. Bijlage 1 gaat in op enkele aspecten van de bestrijding van rampen en zware ongevallen. De betekenis van de verzamelde risico-informatie voor de voorbereiding van de hulpverlening en rampenbestrijding wordt toegelicht. Bijlage 2 geeft een beschrijving van het vervoer van radioactieve stoffen en de daarmee samenhangende risico's.

2. Onderzoeksaanpak

2.1. Kader en doel van het onderzoek

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in het kader van het project IPO-A74 "Risico's transport gevaarlijke stoffen" dat onderdeel is van het Interprovinciaal Plan van Aanpak Uitvoering NMP [7]. Het doel van dit project is het verkrijgen van een instrumentarium om de risico's langs transportroutes tengevolge van gevaarlijke stoffen op consistente wijze af te wegen, zo mogelijk deze risico's te voorkomen dan wel zoveel mogelijk te beperken, met in achtneming van de vervoersbelangen en het ruimtelijk ordeningsbeleid. Het project A74 is gesplitst in 4 deelprojecten, te weten: weg, rail, water en buisleiding. Om het doel van het project te bereiken wordt in ieder deelproject een aantal stappen doorlopen. Allereerst is bekeken met welke systematiek inventarisaties naar de aard en de omvang van vervoersstromen kunnen worden uitgevoerd. Vervolgens is per vervoerswijze een uniforme methode vastgelegd voor het berekenen van de risico's van vervoer van gevaarlijke stoffen. Na de inventarisatie dienen met behulp van de ontwikkelde rekenmodellen en de verzamelde vervoersinformatie de risiconiveau's bepaald te worden. Deze risiconiveau's worden getoetst aan het beleid dat bij de rijksoverheid en de provincies inmiddels is ontwikkeld. Aan de hand van de verkregen inzichten in de risico's wordt bekeken in hoeverre sprake is van aandachtspunten voor bestaande en toekomstige ruimtelijke situaties. In het kader van het project IPO-A74 is afgesproken dat iedere provincie afzonderlijk een dergelijke risico-inventarisatie onderzoek uitvoert. Het uitgevoerde onderzoek is een invulling daarvan.

Het doel van het onderzoek is tweeledig:

1. Actualisatie van de gegevens met betrekking tot het huidige en toekomstige vervoer van gevaarlijke stoffen in de provincie Noord-Brabant.
2. Identificatie van locaties langs transportroutes waar de bestaande en toekomstige ruimtelijke bestemming conflicteert met het risiconiveau ten gevolge van het transport.

In het onderzoek zijn navolgende drie stappen te onderscheiden:

- de inventarisatie van de vervoersstromen;
- de bepaling van de risico-niveau's langs de transportroutes;
- de identificatie van de aandachtspunten door toetsing van de berekende risico-niveau's aan normen.

Deze stappen worden in het navolgende voor de vervoersmodaliteiten weg, rail, buisleiding en binnenwater nader beschreven. Daarnaast worden de beperkingen van de methodieken en resultaten toegelicht.

2.2. Inventarisatie vervoersstromen

Om inzicht te krijgen in de omvang van de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen moet allereerst de vervoerde stoffen en de aantallen transporten per stof in kaart worden gebracht. Voor de onderscheiden vervoersmodaliteiten zijn in dit onderzoek verschillende methoden toegepast, die in het navolgende worden toegelicht. De resultaten van de inventarisaties zijn per vervoersmodaliteit en onderscheiden transportas gegeven in de afzonderlijke deelrapporten.

2.2.1. Weg

De methode, waarvoor in het IPO-A74 project is gekozen, is een inventarisatie met behulp van steekproefsgewijze tellingen. De tellingen zijn uitgevoerd op daarvoor in aanmerking komende locaties en gedurende een bepaalde periode. De tellocaties zijn geselecteerd op de belangrijkste doorgaande A-wegen, verder op enkele secundaire wegen en "overzichtswegen" en op punten die in het kader van voorgaand onderzoek [2] reeds risico-aandachtspunten bleken te zijn. De tellingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg zijn uitgevoerd in april 1997 aan de hand van een telplan (zie deelrapport weg), waarin aangegeven is op welke plaatsten, gedurende welke periode en hoe lang en op welke manier zal worden geteld. Het telplan is opgesteld in overleg met de begeleidingscommissie. Degenen, die de telling uitvoeren, noteren van de auto's met gevaarlijke stoffen (te herkennen aan de oranje borden) de relevante gegevens, zoals de ADR en VN-nummers die op de oranje borden zijn vermeld (deze geven aan welke stof wordt vervoerd), het type vrachtauto, het tijdstip en eventuele bijzonderheden. De periode, waarin een telling moet worden uitgevoerd, moet aan bepaalde voorwaarden voldoen. Deze moet tenminste voldoende representatief zijn voor de te inventariseren vervoersstroom. Een telduur van 8 uur per locatie geeft een redelijk betrouwbare schatting van de omvang van de vervoersstroom. De waargenomen aantallen vrachtauto's per stof zijn vervolgens m.b.v. een vermenigvuldigingsfactor omgerekend naar een jaarintensiteit. Gezien de grote verscheidenheid aan gevaarlijke stoffen, die over de weg getransporteerd worden, is het noodzakelijk deze stoffen in enkele categorieën in te delen. Deze categorieën zijn in tabel 1 gegeven. Per hoofdcategorie worden meerdere subcategorieën onderscheiden, waarin een hoger cijfer een grotere gevaarspotentie betekend. De risicoberekeningen zijn vervolgens uitgevoerd met behulp van een voor die categorie representatieve voorbeeldstof. De voorbeeldstoffen worden getoond in tabel 1. De risicoberekening beperkt zich tot het bulkvervoer van stoffen. Het vervoer van stukgoed (drums, vaten, gasflessen etc.) wordt niet beschouwd. Bij een ongeval met stukgoed zijn de afstanden tot waarop dodelijke effecten kunnen optreden klein. Het vervoer van stukgoed draagt daarom niet bij aan het risico op grotere afstand. Explosieven en radio-actieve stoffen worden eveneens niet beschouwd.

Hoofdcategorie	Categorie	VN-nummer	Naam voorbeeldstof
Brandbare gassen	GF0		(Niet ingevuld)
	GF1	1040	Ethyleenoxide
	GF2	1011	Butaan
	GF3	1978	Propan
Toxische gassen	GT1	1016	Koolmonoxide
	GT2	1064	Methylmercaptaan
	GT3	1079	Zwavel dioxide
	GT4		Interpolatie GT3 en GT5
	GT5	1017	Chloor
	GT6		Interpolatie GT5 en GT7
	GT7	1076	Fosgeen
Brandbare vloeistoffen	LF1	1206	Heptaan
	LF2	1207	Pentaan
Toxische vloeistoffen	LT1	1093	Acrylnitril
	LT2	1277	Propylamine
	LT3	1092	Acroleïne
	LT4	2480	Methylisocyanat
	LT5		(Niet ingevuld)
	LT6		(Niet ingevuld)
Explosieven	EX1		(Niet ingevuld)
	EX2		(Niet ingevuld)
	EX3		(Niet ingevuld)

Tabel 1. Onderscheiden stofcategorieën en voorbeeldstoffen weg

2.2.2. Rail

De gegevens van het vervoer per spoor zijn door het IPO verstrekt. Het betreft gegevens van de omvang en aard van de vervoerde stoffen in het jaar 1992, die door de NS zijn verzameld in opdracht van het IPO, aangevuld met gegevens van het transport van ammoniak tussen Limburg en Noord-Holland in de periode 1995-1996. Gegevens over het vervoer van specifieke stoffen zijn niet beschikbaar. De gegevens betreffen per onderscheiden baanvak het aantal wagens per jaar dat het baanvak in kwestie passeert, onderverdeeld in de volgende categorieën en voorbeeldstoffen;

- A: brandbaar gas (propan)
- B2: giftig gas (ammoniak)
- B3: zeer giftig gas (chloor)
- C3: zeer brandbare vloeistof (hexaan)
- D3: giftige vloeistof (acrylnitril)
- D4: zeer giftige vloeistof (fluorwaterstof).

Daarnaast is ten behoeve van de risicoberekening per baanvak en per stofcategorie aangegeven of het vervoer in een bloktrein dan wel in een gemengde trein plaatsvindt. In een bloktrein worden uitsluitend stoffen van één bepaalde categorie vervoerd. Het onderzoek beperkt zich tot het transport over de "vrije baan". Handelingen met wagens op

emplacements zijn niet beschouwd., evenals het transport over raccordementssporen, die de verbinding vormen tussen het emplacement en/of de vrije baan met de verlader/geadresseerde. Ook aan de problematiek van het rijden van een doorgaande trein over een emplacement en het tijdelijk parkeren van een trein op een wachtspoor wordt in dit onderzoek geen aandacht besteedt. De mogelijke "risicotoeslag" voor deze activiteiten is nog onderwerp van onderzoek.

2.2.3. Buisleidingen

In de provincie Noord-Brabant bevinden zich een groot aantal leidingen waardoor uiteenlopende stoffen worden getransporteerd. De gegevens betreffende het vervoer van gevaarlijke stoffen per buisleiding zijn ontleend aan een in 1994 door AVIV uitgevoerde inventarisatie [41]. Het betreft gegevens over de ligging van de leidingen met een diameter groter of gelijk aan 6", de aard van de vervoerde stoffen, de leidingdruk, de leidingdiameter en het beheer van de leiding. De resultaten van deze inventarisatie zijn zowel op kaartmateriaal als in dBase-bestanden beschikbaar. De gegevens zijn door navraag bij de provincie Noord-Brabant en de leidingbeheerders (N.V. Nederlandse Gasunie, Stichting Buisleidingenstraat Zuidwest Nederland) geactualiseerd. De leidingen van de Defensie Pijpleidingen Organisatie (DPO) zijn niet geactualiseerd. Daarnaast zijn gegevens over geplande leidingen verzameld.

Uit risico-analytisch oogpunt onderscheiden zich in Noord-Brabant vier typen leidingen:

- Leidingen voor het transport van brandbare vloeistoffen (K1, K2 en K3);
- Leidingen voor het transport van aardgas (regionaal- en hoofdnet);
- Leidingen voor het transport van verdichte gassen (zuurstof, stikstof, waterstof)
- Leidingen voor het transport van tot vloeistof verdichte gassen (ethyleen, butaan, butyleen, ethyleenoxide, propyleen, propyleenoxide).

Bij buisleidingen voor het transport van aardgas en brandbare vloeistofleidingen en bij leidingen gelegen in een buisleidingenstraat zijn zoneringen van toepassing [52, 53, 54]. Een deel van genoemde leidingen is gelegen in een leidingenstraat. Onder een leidingenstraat wordt in dit verband verstaan de uitwerking en planologische reservering van een hoofdverbinding uit het Structuurschema Buisleidingen in de vorm van een buisleidingstrook [54]. In de inventarisatie is aangegeven welke leidingen het betreft. Dit is van belang omdat de faalfrequenties van leidingen gelegen in een leidingenstraat (en daarmee het berekend risico-niveau) lager zijn dan die van leidingen, die niet in een leidingenstraat zijn gelegen.

2.2.4. Binnenwater

In Noord-Brabant zijn vooral de (inter)nationale vaarwegen die tevens voor een deel de provinciegrens vormen van belang voor de binnenvaart. De doorgaande goederenstromen concentreren zich op de ruit van de (inter)nationale vaarwegen; Waal/Maas-Waalkanaal, Maas, Albertkanaal en Schelde-Rijnkanaal. Binnen deze ruit ligt

een regio-ontsluitend vaarwegennet. In Noord-Brabant gaat het om; Dintel-Mark-Vlietkanaal (traject Volkerak-Roosendaal), Markkanaal-Mark (traject Wilhelminakanaal-Breda), Wilhelminakanaal (traject Amer-Tilburg), Burgemeester Delenkanaal (Maas-Oss) en Zuid-Willemsvaart (traject Maas-Veghel). Overige vaarwegen zijn minder relevant.

Bij de vaarwegbeheerders zijn gegevens van het Informatie- en Volgsysteem voor de Scheepvaart (IVS) aangevraagd betreffende het aantal scheepspassages, herkomst en bestemmingen, scheepstype en VN-nummers en hoeveelheden gevaarlijke stoffen. Niet alle bij de beheerders aangevraagde gegevens zijn verkregen. De reden is gelegen in het feit dat door Rijkswaterstaat een instructie- en gedragscode is opgesteld hoe de gebruikers dienen om te gaan met deze gegevens. Gegevens die zijn te herleiden tot afzonderlijke personen, ondernemingen of schepen mogen niet verstrekt worden. Gezien de geringe omvang van het transport van gevaarlijke stoffen over de binnenwateren in de provincie Noord-Brabant is deze regeling hier van toepassing. Daarom is door Rijkswaterstaat, directie Noord-Brabant, slechts in beperkte mate informatie verstrekt. De samenstelling van het vervoer is waar mogelijk vastgesteld op grond van IVS-gegevens van de passages door sluizen over de periode 1995-1996. In een aantal gevallen zijn de vervoersintensiteiten geschat of is uitgegaan van minder recente gegevens.

Gezien de grote verscheidenheid aan gevaarlijke stoffen, die worden getransporteerd, is het noodzakelijk deze stoffen in enkele categorieën in te delen. De onderscheiden categorieën en voorbeeldstoffen zijn in tabel 2 gegeven. Voor een nadere toelichting op de indeling van stoffen wordt verwezen naar het deelrapport.

Hoofdcategorie	Categorie	VN-nummer	Stofnaam
Brandbare gassen	GF3	1978	Propan
Toxische gassen	GT3	1015	Ammoniak
Brandbare vloeistoffen	LF1	1206	Heptaan
	LF2	1207	Pentaan
Toxische vloeistoffen	LT1	1093	Acrylnitril
	LT2	1277	Propylamine
	LT3	1092	Acroleïne
	LT4	2480	Methylisocyanat
	LT5		(Niet beschouwd)
	LT6		(Niet beschouwd)
Explosieven	EX1		(Niet beschouwd)
	EX2		(Niet beschouwd)
	EX3		(Niet beschouwd)

Tabel 2. Stofcategorieën en voorbeeldstoffen binnenwater

De gangbare aanpak bij risico-analyses van vervoer over water is de berekeningen te beperken tot het vervoer in bulk. Containervervoer is buiten beschouwing gelaten. Zowel de hoeveelheden per "verpakking" als de kans op bezwijken van de verpakking door een aanvaring zijn van een geheel andere orde dan bij vervoer in bulk.

2.2.5. Prognose van het toekomstig vervoer

Het onderzoek richt zich in eerste instantie op het in kaart brengen van aandachtspunten voor de huidige situatie (1997). In de toekomst kunnen wellicht risico-aandachtspunten ontstaan als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen en/of door een toename van het transport van gevaarlijke stoffen. Prognoses voor de toename van het vervoer van specifieke gevaarlijke stoffen op de in dit onderzoek beschouwde specifieke transportassen zijn niet beschikbaar. In het kader van dit onderzoek zijn met name prognoses gewenst voor die stoffen die bepalend zijn voor het risico. Voor de vervoersmodaliteiten weg, spoor en buisleiding betreft dit de categorie brandbare gassen. In de nota "Transport in Balans" [26] is een beleid geformuleerd, waarmee wordt beoogd te komen tot een verschuiving van het vervoer over de weg naar vervoer per spoor, binnenwater en pijpleiding. Dit beleid zal ook het transport van gevaarlijke stoffen beïnvloeden. Ook in andere beleidsnota's, bijvoorbeeld het Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV II) en Rail21 Cargo zijn vervoersprognoses beschreven, die veelal taakstellend van karakter zijn. Op basis van deze en enkele andere publicaties [13, 31, 38] zijn in dit onderzoek veronderstellingen ten aanzien van het toekomstig vervoer van gevaarlijke stoffen in het jaar 2010 gemaakt. De groeicijfers waarmee in dit onderzoek rekening wordt gehouden zijn weergegeven in tabel 3. Een onderbouwing van deze veronderstellingen is per vervoersmodaliteit gegeven in de afzonderlijke deelrapporten.

Vervoerswijze	Huidige situatie (1997)	Groei 2010 t.o.v. huidige situatie
Spoor	1992	+50%
Binnenwater	1995/1996	0%
Pijpleiding	1996	niet beschouwd
Weg	1997	+10%

Tabel 3. Prognose toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen (2010)

Gelet op de onzekerheden in de prognoses en de wijzigingen in de vervoersomvang van de verschillende modaliteiten die zich kunnen voordoen in relatie tot de in de toekomst gewenste ruimtelijke invulling, is het van belang de ontwikkeling op het gebied van het vervoer van gevaarlijke stoffen te blijven volgen. Overigens zijn de resultaten in dit onderzoek, met name die van het groepsrisico, op zodanige wijze gepresenteerd dat indien van andere groeicijfers wordt uitgegaan de consequenties hiervan (ontstaan van aandachtspunten) relatief gemakkelijk zijn te bepalen.

2.3. Bepaling risico-niveau's langs transportroutes

2.3.1. De risico-begrippen IR en GR

Bij het transport van gevaarlijke stoffen kan door een ongeval gevaarlijke lading vrijkomen. Bij de veiligheidsbeoordeling van vervoersstromen in relatie tot de omgeving zijn de volgende aspecten van belang:

- de omvang van de vervoersstroom, die bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten voor de omgeving;
- de soort van gevaarlijke stoffen, die bepalend is voor de effecten in de omgeving;
- de verkeersveiligheid, die bepalend is voor de kans op grote ongevallen;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal dodelijke slachtoffers.

De combinatie van deze aspecten is bepalend voor het risico-niveau voor specifieke locaties langs transportroutes. De risico-benadering voor activiteiten met gevaarlijke stoffen kent twee begrippen om het risico-niveau hiervan in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het Individueel Risico (IR) en het Groepsrisico (GR). Het IR geeft de kans op een dodelijke situatie voor een bepaalde plaats ten opzichte van de beschouwde activiteit. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risico-contouren op een kaart worden weergegeven. Het IR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ramp met een bepaald aantal dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het GR.

Ongevallen met gevaarlijke stoffen kunnen naast letaal letsel ook gewonden en consequenties voor het milieu tot gevolg hebben (milieurisico's). Deze gevolgen worden in de normering niet beschouwd.

2.3.2. Risico-berekeningsmethodiek IPORBM

Doordat de in het verleden gehanteerde rekenmethodiek is achterhaald door ontwikkelingen op gebied van kanscijfers en stofcategorie-indeling is in opdracht van het IPO en het ministerie van Verkeer en Waterstaat de rekenmethodiek IPORBM ontwikkeld [5]. De berekeningen van het IR en GR zijn conform de hierover in IPO-verband gemaakte afspraken uitgevoerd met deze methodiek. De resultaten zijn een eerste benadering van het risiconiveau in de omgeving van een transportroute. Een van de kenmerken van de methodiek is dat met standaard ongevalsscenario's en gemiddelde waarden voor de kans op ongevallen wordt gerekend. Gezien de grote verscheidenheid aan gevaarlijke stoffen die worden getransporteerd is het noodzakelijk deze stoffen in een beperkter aantal categorieën in te delen en zijn de risicoberekeningen uitgevoerd voor een voor die categorie representatieve stof.

De risicoberekening beperkt zich tot bulkvervoer van gevaarlijke stoffen. Het vervoer van radioactieve stoffen draagt niet bij aan de risico's (zie bijlage 2).

De bevolkingsgegevens ten behoeve van de groepsrisicoberekening zijn ontleend aan door de Dienst Ruimte, Economie en Welzijn verstrekte gegevens van de woningvoorraad en aantal inwoners per gemeente per 1 januari 1996, onderscheiden naar wijken en buurten [8] en geschat aan de hand van topografische kaarten, schaal 1:25.000 [62]. Bijzondere objecten zoals scholen, ziekenhuizen en dergelijke zijn niet expliciet

beschouwd. Gegevens van toekomstige bouwlocaties zijn globaal geschat aan de hand van uitwerkingen van de het streekplan Noord-Brabant [9, 10, 11, 12]. De gehanteerde vervoersgegevens en bevolkingsgegevens per locatie alsmede een gedetailleerde toelichting op de risicoberekening voor de verschillende vervoersmodaliteiten is in de afzonderlijke deelrapporten gegeven.

2.4. Identificatie risico-aandachtspunten

2.4.1. Toetsingskader

In het kader van de risico-benadering moet de vraag of er sprake is van een relatief hoog risico beantwoord worden. Afhankelijk van de omvang van de vervoerstromen en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen transportroutes en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden risico-normen gehanteerd. In de in februari 1996 door de ministers van VROM en V&W aan de 2e Kamer gezonden nota "Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen" worden deze risiconormen beschreven voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving [6]. Bij het vaststellen van de normen is een afweging noodzakelijk van de belangen die hierbij aan de orde zijn. Voor nieuwe situaties is de grenswaarde voor het Individueel Risico voor het vervoer van gevaarlijke stoffen gesteld op een niveau van 10^{-6} per jaar. Voor bestaande situaties is dit een streefwaarde. De oriënterende waarde voor het groepsrisico is per km-route of -tracé bepaald op 10^{-4} per jaar voor 10 slachtoffers; 10^{-6} per jaar voor 100 slachtoffers; etc. De oriënterende waarde houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Bij buisleidingen (aardgasleidingen, K1-, K2- en K3-leidingen en buisleidingenstraten) geldt daarnaast ook een specifieke regelgeving (zie deelrapport buisleidingen).

Voor nieuwe situaties (een nieuwe route, een significante verandering in de transportstroom, nieuwe kwetsbare bestemmingen) geldt de IR-norm als grenswaarde. Voor bijzondere situaties wordt de mogelijkheid open gehouden, om op basis van een integrale belangenafweging van deze grenswaarde af te wijken. De beslissing van het bevoegd gezag om af te wijken dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de betrokken ministeries. Voor bestaande situaties met een IR hoger dan 10^{-6} per jaar wordt er naar gestreefd om aan de grens van kwetsbare bestemmingen het IR te verlagen tot het gestelde norm-niveau. Voor dergelijke situaties geldt het stand-still beginsel voor nieuwe ontwikkelingen. Veelal is sprake van een gegroeide situatie en is het niet altijd mogelijk om aan de norm voor nieuwe situaties te voldoen. Mogelijkheden om hogere risico's te reduceren kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij infrastructurele aanpassingen, die om andere redenen worden voorzien. Er wordt niet een op zichzelf staand saneringsbeleid gevoerd. Voor bestaande situaties is eerst van dringende sanering sprake indien kwetsbare bestemmingen binnen een gebied liggen met een IR hoger dan 10^{-5} per jaar.

In thans geldende regelingen voor pijpleidingen zijn kwetsbare bestemmingen benoemd (zie deelrapport buisleidingen). In 1997 zal het ministerie VROM een lijst met kwetsbare

bestemmingen of objecten publiceren. Vooralsnog kunnen onder kwetsbare bestemmingen verstaan worden: woonwijken, kantoren, scholen, hotels en bedrijven die met deze functies zijn verweven.

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriënterende waarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriënterende waarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bronmaatregelen wordt zonodig en zo mogelijk dat risico gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening, wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. het tracé. Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingsdichtheid nog acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriënterende waarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

De berekende risiconiveau's zijn getoetst aan de in het voorgaande beschreven normen voor het IR en GR [6]. Aan de hand van de verkregen inzichten in de risico's is bekeken in hoeverre sprake is van aandachtspunten. Aandachtspunten zijn als volgt gedefinieerd:

- Transportroutes waarbij het individueel risico een niveau van 10^{-6} per jaar bereikt. Indien zich binnen de 10^{-6} individueel risicocontour kwetsbare bestemmingen bevinden is sprake van een knelpunt.
- Kilometervakken waarbij het groepsrisico de oriënterende waarde ($fN^2 > 10^{-2}$) overschrijdt.

In hoofdstuk 3 wordt een overzicht van de geïdentificeerde aandachtspunten voor de verschillende transportmodaliteiten gegeven.

In de afzonderlijke deelrapporten wordt ook aandacht besteedt aan de situaties waarbij het berekend risiconiveau minder dan een factor 10 lager is dan de beschreven risiconormen. Deze situaties, bijna-aandachtspunten genoemd, betreffen:

- Transportroutes waarbij het individueel risico tenminste een niveau van 10^{-7} per jaar bereikt.
- Kilometervakken waarbij het groepsrisico minder dan een factor kleiner is de oriënterende waarde ($10^{-3} < fN^2 < 10^{-2}$).

2.5. Beperkingen van de gehanteerde methodieken

De resultaten zijn verkregen door uit te gaan van de gangbare inventarisatie- en risicoberekeningsmethodieken. Echter de inventarisatie van de vervoerstromen én de risicoberekening wordt gekenmerkt door een aantal onzekerheden, waardoor de berekende waarden van het individueel risico en het groepsrisico een zekere marge hebben. In het navolgende wordt een toelichting op de aard van deze onzekerheden gegeven. De onzekerheden verschillen per vervoersmodaliteit. Het blijkt dat de

onzekerheden van de schatting van vervoersintensiteiten van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg het grootst zijn.

De belangrijkste oorzaken van de onzekerheden zijn gelegen in:

- de schatting van vervoersprestatie nu en in de toekomst
- de extrapolatie van tellingen op specifieke locaties naar wegvakken
- de indeling van stoffen in categorieën en het rekenen met voorbeeldstoffen
- de gehanteerde ongevalsfrequenties
- de beschouwde ongevalsscenario's
- de locatiedefinitie en bevolkingsgegevens

Vervoersprestatie

Uitgangspunt bij de schattingen van het transport over de weg zijn steekproefsgewijs uitgevoerde tellingen. Bij het vervoer via rail, water of pijpleiding zijn de vervoersintensiteiten gebaseerd op registraties door de beheerders. Afgezien van mogelijke wijzigingen in de infrastructuur, wijzigingen van conjuncturele aard of verschuivingen in de modal split, geven deze registraties een betrouwbaar beeld van het transport.

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg heeft een in tijd en ruimte gespreid karakter. De validiteit (representativiteit) en betrouwbaarheid van de op basis van steekproefgewijze tellingen van 8 uur geschatte vervoersstroom is beperkt. De onzekerheden kunnen worden gekarakteriseerd door een *relatieve nauwkeurigheid* en een *betrouwbaarheidspercentage*, die afhankelijk zijn van het aantal waargenomen voertuigen en de teltijd [56]. Er van uitgaande dat het passeren van transporten opgevat kan worden als Poisson proces, geldt dat bij hoge transportintensiteiten of lange teltijden een grootte nauwkeurigheid en hoog betrouwbaarheidspercentage is te bereiken. Het feit of bepaalde transporten gedurende tellingen, die op één dag uitgevoerd worden, gesignaleerd worden, heeft echter een groot toevalskarakter (denk hierbij bijvoorbeeld aan de bevoorrading van tankstations, die in de meeste gevallen wekelijks plaatsvindt). Om budgettaire redenen zullen periodiek herhaalde en langduriger tellingen met oog op een grotere betrouwbaarheid/nauwkeurigheid niet haalbaar blijken te zijn. Onderzoek naar andere methoden om tot bepaling van de transportstroom te komen wordt derhalve aanbevolen.

Extrapolatie tellingen naar wegdeel

De transporten die bij de tellingen zijn op specifieke punten zijn waargenomen zijn in dit onderzoek toegekend aan ruim gedefinieerde wegvakken. Bij het binnenwatertransport is uitgegaan gegevens van passages door bepaalde sluizen. Zolang zich op een wegvak/vaarwegdeel geen andere transportstromen bijvoegen of afscheiden is dit geldig. Bij het wegtransport en in mindere mate bij het transport over water zal gezien het relatief geringe aantal telpunten niet altijd voldaan zijn aan deze voorwaarde van homogeniteit.

Indeling van stoffen in categorieën en het rekenen met voorbeeldstoffen

De risico-berekeningen zijn uitgevoerd met representatieve voorbeeldstoffen voor de onderscheiden stofcategorieën. Van de meest waargenomen stofcategorieën over de

weg, brandbare gassen en vloeistoffen, blijken de voorbeeldstoffen goed overeen te komen met de werkelijk waargenomen stoffen.

Ongevalsequenties

In de berekeningen is uitgegaan van generieke faalfrequenties, die zijn bepaald uit landelijke ongevals- en vervoersgegevens. Er zijn geen locatiespecifieke ongevals-frequenties toegepast. Uit verkeersveiligheidsstudies blijkt dat in specifieke situaties zoals bij op- en afritten bij rijkswegen en kruisingen, de ongevalsfrequentie hoger kan zijn dan op de wegdelen zonder op- en afritten.

Scenario's

De beschouwde ongevalsscenario's en gehanteerde vervolgekansen zijn gebaseerd op de ongevalscasulistiek en in overeenstemming met de hierover landelijk in IPO-verband en overleg met betrokkenen gemaakte afspraken. De onzekerheden, in de volgens de berekeningen, risicobepalende ongevalsscenario's (vrijkomen brandbare tot vloeistof verdichte gassen) zijn vanwege de beperkte ongevalscasulistiek (zeer gering aantal ongevallen) het grootst.

Locatiedefinitie en bevolkingsgegevens

Bij de berekeningen zijn de beschouwde locaties geometrisch ruim gedefinieerd. Bij de schatting van de bevolkingsdichtheden zijn structureel hoge bevolkingsconcentraties door bijzondere of zogeheten gevoelige objecten niet beschouwd. Dit kan in voorkomende gevallen leiden tot een onderschatting van het groepsrisico.

Evaluatie

De in dit onderzoek gepresenteerde resultaten geven dus vooral een signalering van de mogelijke aandachtspunten en een eerste inzicht in de risiconiveau's op een specifieke locatie langs de beschouwde transportassen. De resultaten zijn niet zondermeer te gebruiken voor situaties die om een specifieke risico-analyse vragen. Dit kunnen situaties zijn die in belangrijke mate afwijken van de in de toegepaste rekenmethodiek IPORBM veronderstelde standaardsituaties. In een aantal gevallen is het mogelijk om in IPORBM met deze afwijkingen rekening te houden, soms zoals in het geval van transport van gevaarlijke stoffen door tunnels, zal het nodig zijn de risico-berekeningen op andere wijze uit te voeren. Ook kunnen bij specifieke afwegingsproblemen specifieke kenmerken van de omgeving en/of de transportroute van belang zijn. De wijze waarop men in voorkomende gevallen met een specifiek afwegingsprobleem om zou moeten gaan wordt uitgebreid beschreven in de "Handreiking externe veiligheid vervoer van gevaarlijke stoffen" die speciaal voor dat doel wordt geschreven.

3. Samenvatting van de belangrijkste resultaten

3.1. Overzicht van tabellen en kaarten met resultaten

In dit hoofdstuk wordt een samenvatting van de belangrijkste resultaten van het onderzoek gegeven. Daarbij wordt verwezen naar de tabellen en kaarten die aan dit hoofdrapport zijn bijgevoegd. In de tabellen 4 t/m 6 zijn de resultaten van de inventarisatie van het vervoer van gevaarlijke stoffen samengevat. De tabellen geven voor de vervoersmodaliteiten weg, spoor en binnenwater voor ieder beschouwd traject het aantal transporten per jaar per onderscheiden stofcategorie. In aanvulling daarop is in de tabellen 4 t/m 6 tevens het berekend individueel risiconiveau voor ieder onderscheiden weg-, spoor- en vaarwegdeel gegeven. Tevens is vermeld of het betreffende weg-, spoor- en vaarwegdeel een groepsrisico-aandachtspunt bevat. In Tabel 7 is het berekend individueel risiconiveau gegeven voor alle typen buisleidingen die in de provincie voorkomen.

Kaart 1 betreft een overzichtskaart van de provincie Noord-Brabant. Kaart 2 geeft aan welke trajecten (wegen, spoorwegen en vaarwegen) in dit onderzoek beschouwd zijn. De op de kaart 2 vermelde codering verwijst naar de in de tabellen en deelrapporten aangehouden nummering van de onderscheiden weg- spoor- en vaarwegdelen. Van alle transportwijzen zijn de risico's voor de omgeving bekeken. Trajecten waarbij het individueel risico nu of in de toekomst een aandachtspunt vormt ($IR > 10^{-6}/\text{jr}$) zijn op kaart 3 weergegeven. Locaties waarvoor het berekende risiconiveau de oriënterende waarde voor het groepsrisico overschrijdt (aandachtspunten GR) zijn op kaart 4 weergegeven. Locaties waarbij het berekende risiconiveau gelegen is tussen 1 en 0.1 maal de oriënterende waarde voor het groepsrisico (bijna-aandachtspunten GR) zijn op kaart 5 voor de vervoersmodaliteit weg, en op kaart 6 voor de vervoersmodaliteit spoor weergegeven. Voor binnenwater zijn alleen berekeningen van het individueel risico uitgevoerd. In het betreffende deelrapport is aangegeven dat er geen IR- en GR-aandachtspunten zijn te verwachten. Voor buisleidingen zijn uitsluitend oriënterende GR-berekeningen uitgevoerd. In het deelrapport buisleidingen is aangegeven dat het niet uitgesloten is dat er enkele locaties zijn waar het individueel risico een aandachtspunt vormt. Deze locaties zijn op kaart 4 weergegeven. Tevens wordt verwezen naar paragraaf 3.2.5 van dit rapport en figuur 1 in het deelrapport buisleidingen.

3.2. Overzicht aandachtspunten

3.2.1. Weg

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg in de provincie Noord-Brabant is voor 65 wegvakken in kaart gebracht (zie kaart 2). Uit de berekeningen blijkt dat bij 10 van de 65 beschouwde wegvakken het individueel risico niveau een waarde van $10^{-6}/\text{jr}$ bereikt. Voor

het huidige vervoer betreft het de wegvakken (de AVIV-wegvakcodering is tussen haakjes vermeld):

- Rw. 4: Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat' (04)
- Rw. 4: Kp Markiezaat' - Belgische grens (05)
- Rw. 16: Moerdijk (Moerdijkbrug) - Rw. 17 'Kp.Klaverpolder' (58)
- Rw. 16: Kp.Klaverpolder' - 'Kp.Zonzeel' (90)
- Rw. 16: Rw. 59 'Kp.Zonzeel' - Prinsenbeek (13)
- Rw. 16: Prinsenbeek - Rw. 58 (44)
- Rw. 16: Rw. 58 - Rw. 58 'Kp.Galder' (14)
- Rw. 17: Moerdijk 'Kp.Klaverpolder' - Moerdijk.ind. (07)
- Rw. 67: Kp.De Hogt' - 'Kp. Leenderheide' (82)
- Rw. 67: Eindhoven 'Kp Leenderheide' - Helenaveen (43)

De afstand tot waarop dit niveau aanwezig is verschilt per baanvak en bedraagt circa 10 - 60 meter tot het hart van de weg (zie tabel 4). Indien zich binnen de 10^{-6} individueel risico contour kwetsbare bestemmingen bevinden is sprake van een knelpunt. Een nadere beschouwing van wegvakken waarvoor een 10^{-6} contour is berekend, laat zien dat op drie locaties kwetsbare bestemmingen (bevolkingslocaties) ten dele binnen de 10^{-6} contour liggen, alle langs het traject 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat' van rijksweg 4. De geprognostiseerde vervoersstroom voor het jaar 2010, levert geen extra locaties binnen de 10^{-6} contour. Geen van de volgens de bestemmingsplannen geplande bevolkingslocaties ligt binnen de 10^{-6} contour. Het berekende individueel risiconiveau is niet lager dan 10^{-5} , zodat een urgente sanering van de bestaande situatie niet aan de orde is.

Indien de veronderstelde groei van 10% van het vervoer wordt gerealiseerd nemen de risico's toe. Uit de risico-berekeningen blijkt dat in de toekomst langs 13 wegvakken het individueel risico niveau de waarde van 10^{-6} (streefwaarde voor bestaande situaties) bereikt. De drie extra wegvakken betreffen:

- Rw. 17: Rw. 59 'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok' (11)
- Rw. 58: Rw. 27 'Kp.St.Annabosch' - Rw. 16 'Kp.Galder' (33)
- Rw. 58: Kp Markiezaat' - provinciegrens (59)

De afstanden tot waarop een 10^{-6} niveau aanwezig is bedraagt dan 12 - 80 meter tot het hart van de weg (zie tabel 4).

Het groepsrisico is voor een groot aantal afzonderlijke bebouwingslocaties en kilometervakken berekend. Op 4 kilometervakken wordt de oriënterende waarde voor het GR overschreden, in de toekomst op 6 kilometervakken. De betreffende locaties en de factor waarmee het groepsrisico de oriënterende waarde overschrijdt, zijn in onderstaande tabel aangegeven. De relatie tussen factor en rang (zie deelrapporten) is:

$$\text{Factor} = 10^{\text{Rang}}$$

Bij realisatie van zuid-tangent worden de bij Etten-Leur gesignaleerde aandachtspunten opgelost.

Wegvak		Kilometervak		Locatie	Factor	
Code	Omschrijving	Begin	Eind		1997	2010
12	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	78203	79203	Etten-Leur	3.39	3.80
04	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	234458	235458	Bergen Op Zoom	3.09	3.39
18	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	114711	115711	Waalwijk	1.62	1.78
12	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	77203	78203	Etten-Leur	1.29	1.45
04	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	235458	236458	Bergen Op Zoom	0.95	1.05
31	Tilburg-Ringbaan Noord - Tilburg (Rw. 58)	2000	3000	Tilburg	0.93	1.02

3.2.2. Rail

Het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor in de provincie Noord-Brabant is voor 18 afzonderlijke baanvakken in kaart gebracht (zie kaart 1). Uit de risico-berekeningen blijkt dat langs 9 van deze baanvakken het individueel risico niveau de waarde van 10^{-6} (streefwaarde voor bestaande situaties) bereikt. Voor het huidige vervoer betreft het de trajecten (zie kaart 2):

- Rotterdam-Breda-Tilburg-Boxtel-Eindhoven-Helmond-Venlo;
- Utrecht-Den Bosch-Tilburg.

De afstand tot waarop dit 10^{-6} niveau aanwezig is verschilt per baanvak en bedraagt circa 10 - 30 meter tot het hart van het spoor. Het komt bij deze baanvakken voor dat kwetsbare bestemmingen op kortere afstanden van het spoor zijn gelegen. Het berekende individueel risiconiveau is niet lager 10^{-5} /jr, zodat een urgente sanering van de bestaande situatie niet aan de orde is.

Indien de veronderstelde groei van 50% van het vervoer wordt gerealiseerd nemen de risico's toe. Uit de risico-berekeningen blijkt dat in de toekomst langs 12 baanvakken het individueel risico niveau de waarde van 10^{-6} bereikt (zie kaart 3). Voor het toekomstig vervoer betreft het de trajecten:

- Rotterdam-Breda-Tilburg-Boxtel-Eindhoven-Helmond-Venlo;
- Utrecht-Den Bosch-Tilburg;
- Lage Zwaluwe-Roosendaal-Roosendaal grens.

De afstanden tot waarop een IR-niveau van 10^{-6} aanwezig is bedraagt dan circa 10 - 35 meter tot het hart van het spoor (zie tabel 5).

Het groepsrisico is voor een groot aantal afzonderlijke bebouwingslocaties en kilometervakken berekend. Bij het huidige vervoer wordt op 8 kilometervakken de oriënterende waarde voor het groepsrisico overschreden. In de toekomst mogelijk op 12 kilometervakken. De betreffende locaties en de factor waarmee het groepsrisico de oriënterende waarde overschrijdt, zijn in onderstaande tabel aangegeven. De relatie tussen factor en rang (zie deelrapporten) is:

Factor = 10^{Rang}

Nr	Traject	Kilometervak	Locatie	Factor 1997	Factor 2010
12	Tilburg-Boxtel	21000 - 22000	Tilburg	4.37	6.61
12	Tilburg-Boxtel	22000 - 23000	Tilburg	3.72	5.62
11	Breda-Tilburg	22450 - 23450	Breda	2.69	4.07
1619	Roosendaal-Centrum	23425 - 24425	Roosendaal	2.00	3.02
1619	Roosendaal-Centrum	23200 - 24200	Roosendaal	1.91	2.88
12	Tilburg-Boxtel	23000 - 24000	Tilburg	1.62	2.45
11	Breda-Tilburg	1000 - 2000	Breda	1.58	2.40
19	Roosendaal-Sloehaven	12000 - 13000	Bergen op Zoom	1.55	2.34
13	Boxtel-Eindhoven	48100 - 49100	Best	0.93	1.41
14	Eindhoven-Venlo	28150 - 29150	Deurne	0.81	1.23
14	Eindhoven-Venlo	29150 - 30150	Deurne	0.78	1.17
11	Breda-Tilburg	2000 - 3000	Breda	0.68	1.02

3.2.3. Binnenwater

In het deelrapport binnenwater is geconcludeerd dat er geen IR en GR-aandachtspunten te verwachten zijn. Het berekend individueel risico-niveau op de oevers van de beschouwde vaarwegen is geringer dan 10^{-6} per jaar. Op grond van de berekende ligging van de IR-contouren is geen overschrijding van de oriënterende waarde van het groepsrisico te verwachten. Het in [39] voor de locatie Tholen langs de Schelde-Rijn verbinding berekend groepsrisico, dat ruim onder de oriënterende waarde is gelegen, ondersteunt deze veronderstelling.

3.2.4. Buisleiding

De in de circulaires [52, 53] vermelde zoneringsafstanden die tussen bebouwing en aardgasleidingen en leidingen voor brandbare vloeistoffen moeten worden aangehouden, komen overeen met de afstanden tot de 10^{-6} IR-contour. Indien de betreffende zonering is aangehouden, zijn er zowel wat IR als GR betreft geen groepsrisico aandachtspunten te verwachten (zie deelrapport buisleidingen).

Voor de leidingen voor het transport van (tot vloeistof) verdichte gassen die in een leidingstraat zijn gelegen, geldt dat de berekende ligging van de IR- 10^{-6} contour voor de afzonderlijke leidingen valt binnen het in het Structuurschema Buisleidingen voorgeschreven veiligheidsgebied. Uit indicatieve groepsrisico-berekeningen blijkt verder dat geen risico-aandachtspunten op grond van het groepsrisico voor deze leidingen zijn te verwachten.

Een aantal leidingen voor het transport van (tot vloeistof) verdichte gassen zijn gedeeltelijk buiten een dergelijke leidingenstraat gelegen. Nagegaan is of het IR en GR aandachtspunten vormen. Voor een aantal leidingen blijkt dit het geval te zijn (zie onderstaande tabel). De 10"-ethyleenleiding van EPM vormt wat het IR betreft een aandachtspunt nabij Weihoek en Bulkenaar. Voor het GR vormt deze leiding geen

aandachtspunt. De 6"- propyleenleiding van DOW vormt wat het IR betreft nabij Klundert en Woensdrecht en Borchwerf-Noord waarschijnlijk een aandachtspunt. Of deze leiding en de 6"-propyleenleiding van EPM wat betreft GR een aandachtspunt vormt kan met IPORBM niet vastgesteld worden, hiervoor dient een aanvullende analyse gemaakt te worden.

Nr.	Locatie	Propyleen DOW (6")	Propyleen EPM (6")	Ethyleen EPM (10")	Waterstof * ALN (4")
		IR10 ⁻⁶ op 50 m.	IR10 ⁻⁶ op 50 m.	IR10 ⁻⁶ op 150 m.	IR10 ⁻⁶ op <50 m.
1.	Klundert -oost	ca. 15	-	-	-
2.	Klundert -zuid	ca. 25	-	-	-
3.	Weihoek	ca. 100	ca. 100	ca. 100	-
4.	Boeiink	ca. 400	ca. 250	ca. 250	-
5.	Bulkenaar	ca. 100	ca. 100	ca. 100	-
6.	Haiink	ca. 300	ca. 300	ca. 300	-
7.	Woensdrecht	ca. 50	-	-	-
8.	Borchwerf Noord	50 à 75	-	-	-
9.	Bergen op Zoom	-	-	-	ca. 250
10.	Augustapolder	-	-	-	ca. 100

De onderzochte locaties die mogelijk een aandachtspunt kunnen vormen zijn in bovenstaande tabel en in figuur 1 in het deelrapport buisleidingen op kaart vermeld vermeld. Gegeven is de afstand van de bebouwing tot de buisleiding. De waarschijnlijke aandachtslocaties zijn gemarkeerd.

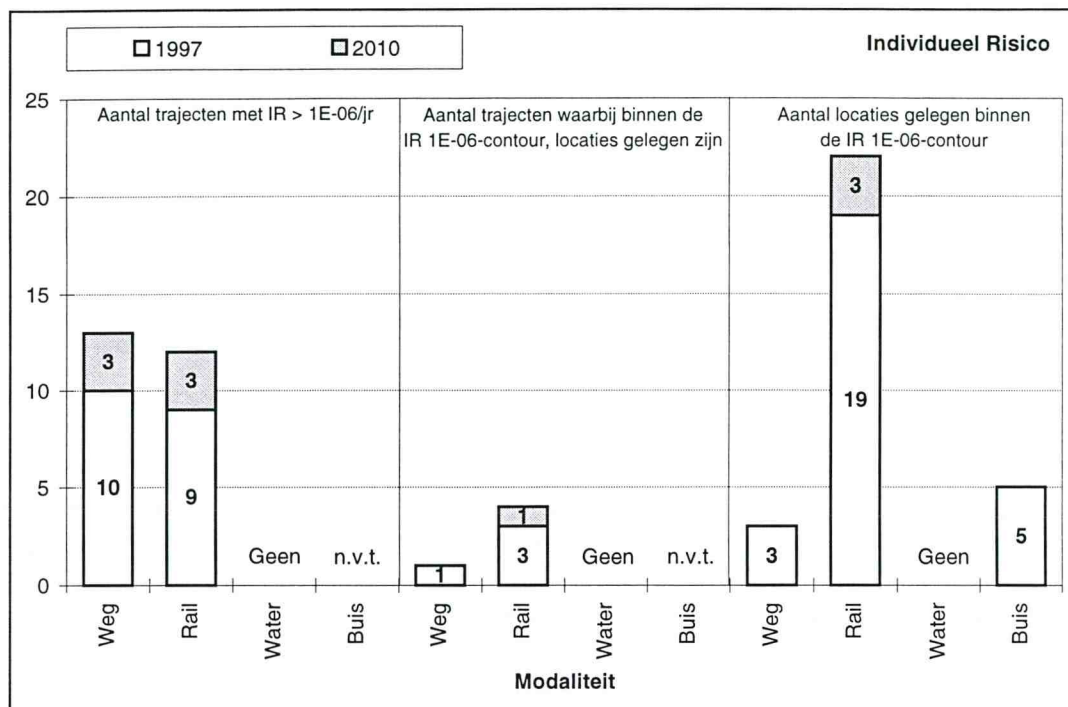
4. Conclusies en aanbevelingen

1. Onderlinge vergelijking van de risico's van de transportmodaliteiten laat zien dat de risico-aandachtspunten, waar het berekende risiconiveau en de ruimtelijke bestemming conflicteert met het toegestane risiconiveau, zich met name bij het transport over de weg en rail voordoen. In het onderzoek zijn voor het transport over binnenwateren geen aandachtspunten naar voren gekomen. Het wordt niet uitgesloten dat bij het transport per pijpleidingen enkele aandachtspunten kunnen optreden.
2. De in dit onderzoek gepresenteerde resultaten zijn verkregen met een inventariserend risicoberekeningsmodel. De resultaten geven vooral een signalering van de mogelijke aandachtspunten en een eerste inzicht in de risiconiveau's op specifieke locaties langs de beschouwde transportassen. De resultaten zijn niet zonder meer te gebruiken voor situaties die op grond van locatie-specifieke factoren om een specifieke risico-analyse vragen. Met name dienen voor het vervoer per rail de berekeningen voor binnenstedelijke locaties in meer detail te worden uitgevoerd. Indien eind 1997 nieuwe vervoersgegevens voor rail beschikbaar komen kan hier in de berekeningen aandacht aan worden besteed.
3. Gelet op de wijzigingen in de vervoersomvang van de verschillende modaliteiten en de gewenste ruimtelijke invulling, is het van belang om steeds een actueel overzicht te hebben van de vervoersgegevens van de verschillende modaliteiten en een prognose voor de ontwikkeling daarvan. Aanbevolen wordt de resultaten van dit onderzoek met zekere regelmaat te actualiseren.
4. In dit onderzoek is behoefte geconstateerd aan betrouwbare schattingen en prognoses van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Aanbevolen wordt te onderzoeken op welke wijze een eenduidig monitoringsysteem voor het vervoer van gevaarlijke stoffen kan worden opgezet. Aanbevolen wordt de mogelijkheid van een periodieke rapportage van de gewenste vervoersgegevens door de betreffende beheerders te onderzoeken. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg is geen afzonderlijk registratiesysteem beschikbaar. Omdat in dit onderzoek slechts op een beperkt aantal locaties tellingen verricht konden worden, wordt aanbevolen de wegbeheerders te stimuleren tot het verrichten van registraties. Daarbij dienen de mogelijkheden van alternatieve wijzen van registreren te worden onderzocht. De registraties van het vervoer per rail geven achteraf een betrouwbaar beeld van de omvang en aard van het vervoer. Uit dit onderzoek is gebleken de informatie over het transport van gevaarlijke stoffen over de binnenwateren versnipperd wordt bijgehouden. Mogelijkheden om hierin verbetering aan te brengen worden thans door Rijkswaterstaat, directie Noord-Brabant onderzocht.
5. Het beleid inzake de externe veiligheid geeft ruimte aan het bevoegd gezag om te kunnen afwijken van de normstelling voor het IR en GR. Aanbevolen wordt hiervoor

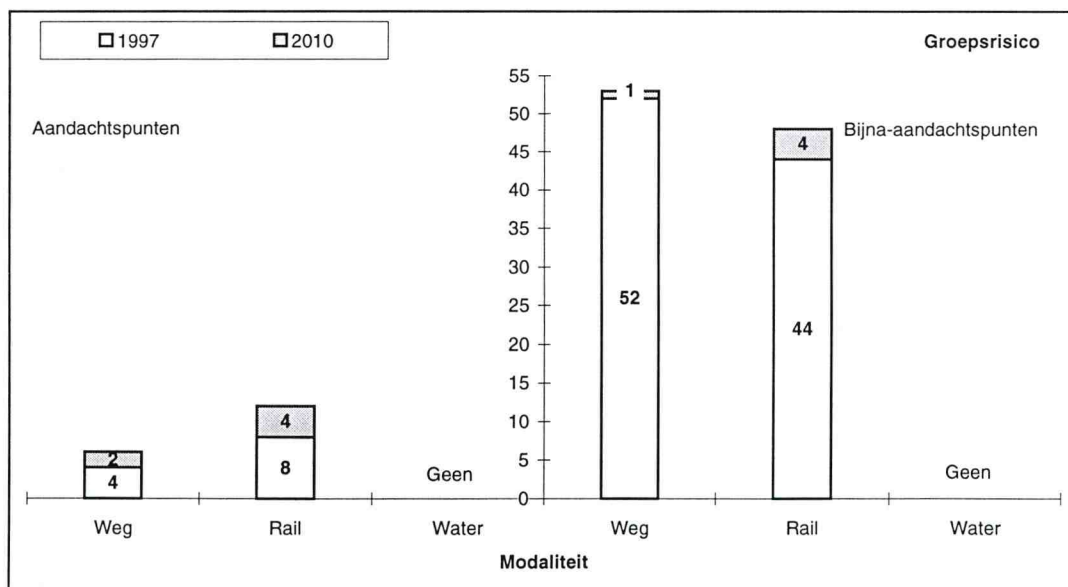
een samenhangend en praktisch toepasbaar kader te ontwikkelen, dat bij toetsing van ruimtelijke plannen en vergunningverlening is te gebruiken.

6. Aanbevolen wordt te stimuleren dat bij de toetsing van ruimtelijke plannen in ruimtelijke ordeningsprocedures en de preparatie op de bestrijding van ongevallen met gevaarlijke stoffen, gebruik wordt gemaakt van de gegevens die in het kader van dit onderzoek zijn verzameld. Daarbij kan gebruik gemaakt worden van risicoberekeningsprogramma IPORBM dat in opdracht van het IPO, het ministerie V&W en de NS is ontwikkeld en aan betrokken instanties ter beschikking wordt gesteld.
7. De gemeenten waarin aandachtspunten zijn geconstateerd, wordt aanbevolen de betreffende trajecten en situaties in meer detail te beschouwen. Aanbevolen wordt een nadere analyse uit te voeren van de factoren die het risico op bepalen en de mogelijkheden van het treffen van risicoreducerende maatregelen, zoals routing van gevaarlijke stoffen, te onderzoeken. De resultaten van landelijk uitgevoerde onderzoeken (PAGE en VeVoWeg) zijn hierbij van belang. In de analyse dient rekening te worden gehouden met locatiespecifieke factoren.
8. Het leggen van leidingen in leidingstraten heeft vanwege beheer en risicoteknische redenen de voorkeur. Daarmee kan ook de bundeling van leidingen in gereserveerde stroken worden bevorderd, teneinde versnippering te voorkomen.
9. Aangezien veranderingen in het buisleidingennet zijn opgetreden wordt aanbevolen het huidige (digitale) buisleidingenbestand te actualiseren.
10. Aanbevolen wordt de rapportage van dit onderzoek op brede schaal onder de direct belanghebbenden te verspreiden (provinciale diensten, gemeenten, brandweer-organisaties en beheerders van de infrastructuur)

Aandachtspunten naar aard en Gemeente	Weg		Spoor		Buisleiding	
	GR	IR	GR	IR	GR	IR
Bergen op Zoom	1 (1)	2	1			
Etten-Leur	2					
Waalwijk	1					
Tilburg	(1)		3	5 (2)		
Breda			2 (1)	4 (1)		
Roosendaal			2	1		3
Best			(1)			
Deurne			(2)			
Woensdrecht		1				1
Klundert						1
Zevenbergen				3		
Gilze en Rijen				3		
Oosterhout				2		
Haaren				1		
TOTAAL	4 (2)	3	8 (4)	19 (3)		5



Aantal trajecten waarbij het Individueel risico groter is dan 10^{-6} /jr, het aantal trajecten waarbij binnen de IR 10^{-6} contour locaties gelegen zijn en het aantal locaties. 2010 geeft de extra trajecten weer.



Aantal locaties waarbij het groepsrisico de oriënterende waarde overschrijdt (aandachtspunten) en aantal locaties waarbij het groepsrisico een factor 10 lager is dan de oriënterende waarde (bijna-aandachtspunten). 2010 geeft de extra locaties weer.

Verklarende woordenlijst

Bevaarbaarheidsklasse: Internationale vaarwegindeling. De bevaarbaarheid is onderverdeeld in zes klassen die, aan de hand van het laadvermogen en de afmetingen van de vaartuigen, informatie geven over de capaciteit van de vaarweg

BLEVE: Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion. Fenomeen dat kan optreden wanneer een drukvat met een tot vloeistof verdicht gas wordt blootgesteld aan hoge warmtebelasting door een externe brand. De druk in het vat neemt toe, met name aan de dampzijde neemt de sterkte van het vat af. Scheurvorming leidt uiteindelijk tot bezwijken van het vat. De inhoud komt volledig vrij en verdampt explosief. Bij brandbare stoffen ontstaat een vuurbal. Het effect van een BLEVE op de omgeving wordt met name door deze vuurbal bepaald (extra warmtebelasting van personen en constructies).

Bloktrein: trein samengesteld uit wagons met daarin stoffen uit één stofcategorie.

Fakkel/toortsbrand: Brand die optreedt bij directe ontsteking van continu uitstromend (tot vloeistof verdicht) gas of verdichte gassen.

Groepsrisico: Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat tenminste een groep mensen van een bepaalde grootte het slachtoffer is van een ongeval. Het GR wordt meestal weergegeven in een grafiek waarin op de horizontale as het aantal doden (N) staat en op de verticale as de cumulatieve kans F(N) per jaar op een ongeval waarbij N of meer doden vallen.

IPO/A74: interprovinciaal project waarbij door de provincies een inventarisatie en evaluatie van de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen uitgevoerd worden in alle provincies.

Individueel risico: Het individueel risico (IR) is de plaatsgebonden kans op overlijden per jaar, ten gevolge van een ongeval met een bepaalde activiteit (bv het transport van gevaarlijke stoffen over de weg), die een (fictief) persoon loopt die zich continu en onbeschermd op een plaats bevindt. Het IR wordt weergegeven in risico-contouren. Dit zijn lijnen die punten met gelijke risico's met elkaar verbinden.

Gemengde trein: trein samengesteld uit wagons met daarin stoffen uit meerdere stofcategorieën (bijvoorbeeld brandbaar en giftig).

GEVI-nummer: gevaarsidentificatie nummer. Deze code bestaat uit een aantal cijfers welke een aanduiding geven betreffende de brandbaarheid en giftigheid. Tevens wordt een aanduiding gegeven welke chemische reacties kunnen optreden o.a. met water. Dit nummer wordt vermeld op het oranje bord dat transporten van gevaarlijke stoffen verplicht zijn te voeren.

NSTR-nummer: in Europese statistieken gehanteerd nummer voor vervoerde goederen

Pasquil-/stabiliteitsklasse: Aanduiding van het verdunnend vermogen van de atmosfeer bij uitvoering van dispersie berekeningen. Zes stabiliteitsklassen worden onderscheiden, te weten A (instabiele atmosfeer tot en met F (zeer stabiele atmosfeer).

Schadeklasse: Mate van schade

Stofcategorie-indeling: specifieke indeling van stoffen in een beperkt aantal categorieën ten behoeve van risicoberekening. Uitgangspunt voor indeling zijn de voor externe risico's relevante stoffeigenschappen, zoals vluchtigheid, brandbaarheid en toxiciteit.

Uitstromingskans: onder uitstromingskans wordt verstaan de kans per wagenkilometer dat een uitstroming van meer dan 100 kg optreedt.

VN-nummer: internationaal stofidentificatienummer. Hiermee wordt een specifieke stof of stofgroep aangeduidt. Dit nummer wordt op het oranje bord vermeld dat transporten van gevaarlijke stoffen verplicht zijn te voeren.

Voertuig-equivalent: gehanteerd begrip om de lading van voertuigen welke in meerdere tanks verschillende stoffen vervoeren te kwantificeren. Worden b.v. in één voertuig twee verschillende soorten stoffen vervoerd dan worden beide stoffen als een halve eenheid geteld. Twee getelde halve voertuig-equivalenten op één telpunt komen in de analyse overeen met één tankvoertuig.

Weertype: Representatieve combinatie van stabiliteitsklasse en windsnelheid.

Wolkbrand: Snelle verbranding van brandbare gaswolk na vertraagde ontsteking, zonder drukopbouw.

Zware schade: Aanzienlijke schade, b.v. deuken van 25 tot 40 cm, gaten of scheuren van 15 tot 100 cm² oppervlakte, aanzienlijke brand- en explosieschade

Zeer zware schade: Grote schade, b.v. deuken groter dan 40 cm diep, gaten of scheuren van meer dan 100 cm², breken van de romp, uitbranden van het schip.

Afkortingen

ALN:	Air Liquide Nederland B.V.
DOW:	DOW Chemical (Nederland) B.V.
DPO:	Defensie Pijpleiding Organisatie.
DSM:	DSM Transportmaatschappij B.V.
EPM:	Ethyleen Pijpleidingmij B.V.
GR:	Groepsrisico.
HTL:	Hoofd Transport Leidingennet voor aardgasdistributie.
IPO:	Inter Provinciaal Overleg.
IPO/A74:	interprovinciaal project waarbij door de provincies een inventarisatie en evaluatie van de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen uitgevoerd worden in alle provincies.
IPO RBM:	IPO Risico BerekeningsMethodiek.
IR:	Individueel Risico.
IVS:	Informatie- en Volgsysteem voor de Scheepvaart
NEN 3650:	Nederlandse Norm - Eisen voor stalen transportleidingsystemen.
NGU:	Nederlandse Gasunie
PAGE;	Project Aanpak Goederenemplacementen
RAPL:	Rotterdam-Antwerpen Pijpleiding C.V.
RRP:	Rotterdam Rijn Pijpleidingmaatschappij.
RTL:	Regionaal Transport Leidingennet voor aardgasdistributie.
SNC:	Shell Nederland Chemie B.V.
TOTAL:	Total Pijpleiding Nederland B.V.
VeVoWeg	Veilig Vervoer over de Weg

VVG: tot vloeistof verdicht gas.

VG: verdicht gas

Referenties

1. AVIV, 1991

Onderzoek risicodragende activiteiten in Noord-Brabant, deel II: Transportactiviteiten.

2. AVIV, 1994

Risico's transport gevaarlijke stoffen in de provincie Noord-Brabant.

3. AVIV, 1995

Systematiek voor indeling van stoffen ten behoeve van risico-berekeningen bij het vervoer.

4. AVIV , 1995/1996

IPO RBM: Handleiding IPO RisicoberekeningsMethodiek.

5. AVIV, 1997

IPO RisicoBerekeningsMethodiek, Waterweg/Spoor/Pijp/Weg.

6. Ministeries VROM/V&W, 1996

Risico-normering vervoer gevaarlijke stoffen.

7. IPO A74

Projectplan en voortgangsrapportages project A74 "Risico's vervoer gevaarlijke stoffen".

8. REW, 1997

Woningvoorraad en aantal inwoners per gemeente.

Provincie Noord-Brabant, REW/AZ/IOS.

9. Provincie Noord-Brabant, 1994

Uitwerkingsplan Stadsregio Tilburg.

10. Provincie Noord-Brabant, 1995

Uitwerkingsplan Stadsregio Breda.

11. Provincie Noord-Brabant, 1994

Uitwerkingsplan Stadsregio 's-Hertogenbosch.

12. Provincie Noord-Brabant, 1995

Uitwerkingsplan Stadsregio Eindhoven-Helmond.

13. DHV en NEI, 1997

Economische betekenis deelmarkt gevaarlijke stoffen.

14. AVIV, 1996

Risico-inventarisatie wegtransport Zeeland.

15. AVIV, 1996

Evaluatie risico's transport gevaarlijke stoffen Limburg.

16. AVIV, 1997

Evaluatie wegtransport gevaarlijke stoffen in de provincie Gelderland.

17. AVIV, 1997

Risico's wegtransport gevaarlijke stoffen.

18. Provincie Zuid-Holland/AVIV, 1993/1994/1995

Inventarisatie transport van gevaarlijke stoffen over de weg in de provincie Zuid-Holland.

19. AVIV, 1991 en 1994

Resultaten tellingen gevaarlijk vervoer over de weg provincie Utrecht.

20. AVIV, 1996

Bestemmingsplan Weihoek Roosendaal, risico-evaluatie A58 en doorgaand spoor Vlissingen-Roosendaal.

21. AVIV, 1996

Telplan vervoer gevaarlijke stoffen Noord-Brabant.

22. AVIV, 1997

Interne notitie.

23. AVIV, 1996

Veiligheid vervoer over de weg. Eindrapport deelnota 5b.

Externe veiligheid: analyse ongevallen gevaarlijke stoffentransport en zwaar verkeer en maatregelen.

24. BD-RWS, 1996

Inpassing van rijkswegen in een stedelijke omgeving

25. AVIV, 1994

Fundamenteel onderzoek naar kanscijfers voor risicoberekeningen bij wegtransport gevaarlijke stoffen.

26. Ministerie V&W, 1996

Nota Transport in Balans

27. PAGE, 1995

Grootschalig spoorvervoer van vloeibaar gemaakte brandbare gassen in Nederland.

28. IPO, 1994

Risico's vervoer gevaarlijke stoffen. Tussenrapportage deelproject Rail, 9 juni 1994,

ing. D. Verploegh (provincie Zuid-Holland)

29. TNO, 1989

CPR-16. Methoden voor het bepalen van mogelijke schade aan mensen en goederen door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen (het Groene Boek).

30. SAVE, 1995

De basisfaalfrequenties voor het transport van gevaarlijke stof over de vrije baan.

31. PAGE, 1995

Grootschalig spoorvervoer van vloeibaar gemaakte brandbare gassen in Nederland

Grootschalig handelen met vloeibaar chloor in Nederland

Grootschalig spoorvervoer van vloeibaar ammoniak in Nederland

32. NS Railinfrabeheer, 1997

Mededeling aan werkgroep IPO-A74

33. AVIV, 1991

Risico's van het transport van gevaarlijke stoffen op de Nederlandse hoofdvaarwegen.
Project Veiligheid Vervoer over Water.

34. AVIV, 1993

Aandachtspunten hoofdvaarwegen.

Project Veiligheid Vervoer over Water

35. AVIV/HASKONING, 1994

Risico-analyse Nederlands Stroomgebied van de Maas

RIZA, Project optimalisatie automatisch waterkwaliteitsmeetnet.

36. AEA, 1995

Handleiding risicobepalingsmethodiek en doorrekenen maatregelen

37. Bouwdienst Rijkswaterstaat, 1995

Risico's voor omwonenden ten gevolge van bulktransport van gevaarlijke stoffen over de Maasroute.

MoMaRo Julianakanaal ten behoeve van Nota Maatregelen.

38. RWS dir. Noord-Brabant, 1997

Samen vaart maken

39. AVIV, 1997

Risico-analyse Tholen

40. NEA, 1997

Beneden Rivieren als Hoofdtransportas

41. AVIV, 1994

IPO/A74: Inventarisatie buisleidingen provincie Noord-Brabant

42. SAVE, 1995

Risico's vervoer gevaarlijke stoffen deelproject A74: buisleidingen deel 1: huidige berekeningsmethodiek.

43. SAVE, 1995

Berekening risico's vervoer gevaarlijke stof per pijpleiding.
Achtergrond bij de handleiding IPO-Risicoberekeningsmethodiek

44. SAVE, 1994

Risico-analyse buisleidingenstraat.

45. IPO-A74, Werkgroep Buid en Water

Protocol rekenmethodiek buismal.

46. Stichting buisleidingenstraat, 1997

Modelinge informatie.

47. Inspectie Milieuhygiëne

De Rotterdam-Rijn Pijpleiding in de Brabantse bestemmingsplannen.

48. vervallen

49. Stichting buisleidingstraat Zuidwest Nederland

Brief vB/B97-0863 aan AVIV.

50. NGU, 1997

Informatie aan AVIV. Kaartmateriaal met uitbreidingen van NGU-net.

51. Noord Brabant, 1997

Kaartmateriaal tracé waterstofleiding (voorheen zuurstof).

52. VROM, 1984

Circulaire Zonering langs hogedruk aardgastransportleidingen van de minister van VROM, 26 november 1984, kenmerk DGMH/B nr. 0104004.

53. VROM, 1991

Circulaire Bekendmaking van beleid ten behoeve van de zonering langs transportleidingen voor brandbare vloeistoffen van de K1-, K2- en K3-categorie, aangeboden bij de brief van de minister van VROM van 24 april 1991, kenmerk DGM/SR/1221254

54. Tweede Kamer der Staten Generaal, 1984

Structuurschema buisleidingen.

55. VROM en VELIN, 1988

Afstandenregeling voor vloeistofleidingen. Samenvatting gebruikte notities.

56. Dubbelman, 1980.

Over het meten van een constante verkeersstroom, rapport 8024-5, Erasmus Universiteit, Rotterdam, 1980.

57. Ministerie van Binnenlandse Zaken, 1988.

Schade-scenarioboek. Handleiding voor de schatting van schadegebieden bij ongevallen met brandbare en giftige stoffen.

58. Ministerie van Binnenlandse Zaken, 1997.

Effectwijzer, inzicht in de gevolgen van calamiteiten.

59. ECN-rapport, 1992.

Kwantificering van risico's vervoer radioactieve stoffen.

60. H.C. Wells, KEMA, Arnhem.

Risk analysis for the transport of spent nuclear fuel elements between Dodewaard and Sellafeld.

61. Tweede Kamer, vergaderjaar 1996-1997

Opwerking van radioactief materiaal, 25422, nr.1.

62. Grote Provincie Atlas, 1990

Noord-Brabant/West en Oost

63. ECN, 1990.

Raamwerk meetstrategie bij kernongevallen.

64. SAVE, 1987.

De risico's van het transport van radio-actieve materialen over de weg; enige verkennende berekeningen uitgevoerd met het INTERTRAN-model.

Bijlage 1. Bestrijding van rampen en zware ongevallen

Het onderstaande is een bewerkte maar grotendeels ontleende tekst aan paragraaf 2.6 van de (concept) Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen.

Volgens de Wet rampen en zware ongevallen is een ramp een gebeurtenis die een ernstige verstoring van de algemene veiligheid tot gevolg heeft, waarbij het leven en de gezondheid van vele personen dan wel grote materiële belangen ernstig bedreigd worden en waarbij een gecoördineerde inzet van diensten en organisaties van verschillende disciplines vereist is.

Een transportongeval met gevaarlijke stoffen kan een zodanige omvang hebben dat sprake is van een ramp, dan wel dat de bestrijding van het ongeval plaatsvindt conform de structuur van de rampenbestrijdingsorganisatie.

De primaire verantwoordelijkheid voor de bestrijding van rampen en zware ongevallen ligt bij de gemeente. De burgemeester heeft het opperbevel bij de bestrijding. Hij wordt daarbij geadviseerd door een rampenstaf. De operationele leiding ligt bij een functionaris, in principe de brandweercommandant. Hij vertaalt beleidsbeslissingen in operationele opdrachten en stemt de taakuitvoering van de verschillende hulpverlenende diensten op elkaar af. Een ramp kan zo omvangrijk zijn dat de capaciteit van de gemeentelijke diensten ontoereikend is en er wordt overgestapt van een gemeentelijke aanpak naar een regionale of provinciale aanpak, waarbij de operationele eenheden zich in groter verband organiseren (opschaling). Iedere burgemeester blijft belast met de bestuurlijke leiding over zijn eigen gemeente. De burgemeesters kunnen afspreken dat een van hen coördinerend op treedt. Als een ramp zich nog verder uitbreidt en de grenzen van de regio overstijgt, wordt de organisatie opgeschaald tot op provinciaal niveau. De commissaris van de Koningin kan bij een grote ramp aanwijzingen geven aan de burgemeester over het te voeren beleid. Als de veiligheid of de verstoring van de openbare orde afstemming op rijksniveau vereist, dan coördineert de minister van Binnenlandse Zaken het overheidsoptreden.

Rampenbestrijding is niet alleen een kwestie van het bestrijden. Ook vooraf en achteraf moet rekening worden gehouden met de effecten van een mogelijke ramp. In Nederland wordt hiertoe het concept van de *veiligheidsketen* gehanteerd. Deze keten bestaat uit proactie, preventie, preparatie, repressie en nazorg.

Bij *proactie* gaat het om het voorkomen van risicovolle situaties. Bij de besluitvorming over bijvoorbeeld de aanleg van autowegen worden de consequenties voor de veiligheid van de omgeving meegewogen. Dat kan ertoe leiden dat gekozen wordt voor een duurder alternatief die een grotere veiligheid garandeert. In de fase van proactie met name bij het vaststellen van routes voor vervoer van gevaarlijk stoffen, is het zinnig om na te gaan welke risico's er zijn en welke mogelijkheden de hulpverlenings- en rampbestrijdingsdiensten hebben bij ongevallen.

Het toetsen van bepaalde ontwikkelingen in het transport of de omgeving van de transportroute wordt mede bepaald door het al of niet overschrijden van de oriënterende waarde voor het GR. Het gaat hier om een oriënterende norm, het bevoegde orgaan mag hiervan gemotiveerd afwijken. Het is belangrijk dat het bevoegde orgaan de beslissing om overschrijding van de norm toe te staan tevens bekijkt vanuit het belang van de hulpverlening en rampenbestrijding. Een situatie, waarbij overschrijding van de norm plaatsvindt bij een relatief klein aantal slachtoffers, is uit het oogpunt van rampenbestrijding beter beheersbaar dan een situatie waarbij de overschrijding plaatsvindt bij een relatief hoog aantal slachtoffers.

Gegevens over het individuele risico zijn in mindere mate bruikbaar voor de hulpverlening en rampenbestrijding. Het IR is immers de kans per jaar dat een persoon slachtoffer wordt van een ongeval. Het geeft geen beeld van de gevolgen van een ongeval. Zoneren rondom een transportroute van gevaarlijke stoffen op grond van een IR-risicocontour van 10^{-6} , met een daaraan gekoppeld restrictief beleid voor bepaalde ontwikkelingen in de zone, kan echter wel een effectief middel zijn voor het beperken van de omvang van de gevolgen van een ongeval. Dit geldt vooral voor ongevallen met brandbare en/of explosieve stoffen. Bij die ongevallen beperken de gevolgen zich meestal tot de directe omgeving van de route, niet alleen voor externe veiligheid maar ook in het licht van de hulpverlening en rampenbestrijding. Bij ongevallen met verspreiding van toxische stoffen kunnen de gevolgen zich ook ver buiten de route voordoen. Het handhaven van een restrictief beleid binnen de IR-risicocontour vormt bij toxische stoffen een minder effectieve methode voor het beperken van de gevolgen buiten de route dan bij brandbare stoffen. Uiteraard kan het vastleggen van een maximaal toelaatbaar geacht groepsrisico door vermelding van maximale bebouwingsdichtheden in het bestemmingsplan ook een effectief middel zijn voor het beperken van de omvang van de gevolgen van een ongeval.

Preventie bestaat uit twee aspecten. Ten eerste moet worden gezorgd dat al bestaande risico's niet tot een werkelijke ramp uitgroeien. Ten tweede gaat het erom te zorgen dat als zich een ramp voordoet, de gevolgen zo beperkt mogelijk blijven. Ten aanzien van preventie van ongevallen met vervoer van gevaarlijke stoffen bestaat uitgebreide veelal internationale regelgeving.

De voorbereiding op bestrijding wordt *preparatie* genoemd. Hieronder valt de planvorming (het opstellen van rampenplannen, rampbestrijdingsplannen en aanvalsplannen), het opleiden en oefenen van hulpverleningsdiensten en het voorlichten van de bevolking. Elke gemeente dient een rampenplan op te stellen. Dit is een organisatieplan waarin is aangegeven hoe in geval van een ramp, of een dreigende ramp, gehandeld dient te worden om tot een doelmatige bestrijding van de ramp en de gevolgen daarvan te komen. Het rampenplan moet worden uitgewerkt in deelplannen voor de diverse rampbestrijdingsprocessen, waarvoor de verschillende diensten, zoals de politie, gemeentewerken, enz., verantwoordelijk zijn. Hiernaast stelt de burgemeester rampbestrijdingsplannen vast voor specifieke activiteiten en objecten waaraan grote risico's zijn verbonden. Dit kan een route voor transport van gevaarlijke stoffen betreffen. De verschillende hulpverlenende instanties (brandweer, GGD en politie) kunnen elk een aanvalsplan opstellen. Dit bevat een draaiboek dat tot in details gegevens bevat die voor

een veilig en doelmatig optreden van de betreffende instantie nodig zijn. In de Integrale Veiligheidsrapportage 1996 (Tweede Kamer, 1995-1996, 24225, nr. 7) wordt erop gewezen dat het van belang is dat (lokale) overheden zich op de bestrijding van transportongevallen met gevaarlijke stoffen voorbereiden, door met alle betrokken partijen gezamenlijk een rampbestrijdingsplan te maken en de uitvoering van dat plan te beoefenen. Inmiddels is een draaiboek voor spoorwegongevallen beschikbaar dat als basis kan dienen voor deze rampbestrijdingsplannen. Gezien de onzekerheid van de plaats van een eventueel ongeval, kan een dergelijk plan het beste in regionaal verband worden gemaakt.

Voor een goede hulpverlening en rampenbestrijding zijn gegevens nodig over de transportroute, de stoffen die worden vervoerd, de omgeving en dergelijke. Ten behoeve van de preparatie is het noodzakelijk te beschikken over informatie over zo concreet mogelijke scenario's vanaf het moment dat het ongeval heeft plaatsgevonden. Belangrijke aspecten zijn:

- de afstanden tot waar slachtoffers (doden en gewonden) kunnen vallen;
- het gebied waarin deze slachtoffers kunnen vallen;
- de aantallen slachtoffers;
- de aard van het letsel;
- de ontwikkeling in de tijd.

Op basis van deze gegevens kan een inschatting worden gemaakt van de schaal waarop hulpverlening noodzakelijk is, hoe diensten ingezet zouden kunnen worden, waar concentraties gemeten dienen te worden van eventuele toxische emissies, hoeveel tijd men heeft om te reageren, enzovoorts.

De basisgegevens over het transport van gevaarlijke stoffen, die in dit onderzoek zijn verzameld, zijn relevant voor een goede (preparatie op) rampenbestrijding en voor het stellen van prioriteiten bij rampbestrijdingsplannen. Het gaat dan bijvoorbeeld om de aanwezigheid van stoffen, stofhoeveelheden en dergelijke. Op basis van de gegevens kunnen effectafstanden bepaald worden, die een inzicht geven in de mogelijke omvang van het schadegebied bij een calamiteit. Scenario's die rekening houden met de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen, die bij een ongeval tot externe effecten kunnen leiden, zijn een goed uitgangspunt voor het opstellen van een rampbestrijdingsplan. Vooral het groepsrisico levert informatie op voor de hulpverlening en rampenbestrijding. De berekende F/N-curve geeft het verloop van het groepsrisico weer: de cumulatieve frequentie van ongevallen in relatie tot de mogelijke omvang van ongevallen. Uit oogpunt van rampenbestrijding is het interessant op welk punt de FN curve naar beneden gaat. Dit punt zegt iets over het maximale aantal acute slachtoffers bij een ongeval. Voor de hulpverlening is echter de aard van de verwondingen en het aantal gewonden van meer belang. Het is niet mogelijk om op basis van het aantal doden zonder meer uitspraken te doen over het aantal gewonden dat verwacht mag worden. Of er een relatie bestaat tussen het aantal doden en het aantal gewonden hangt sterk af van het type ongeval:

- bij ongevallen met brandbare en/of explosieve stoffen wordt vaak aangenomen dat er wel sprake is van een relatie het aantal dodelijke slachtoffers en het aantal gewonden. Ruw geschat ligt het aantal gewonden vier tot tien maal hoger dan het aantal doden;

- bij ongevallen met verspreiding van toxische stoffen mag niet worden uitgegaan van een eenduidige relatie tussen het aantal doden en het aantal gewonden. Dit betekent dat bij een relatief laag aantal dodelijk getroffenen het aantal gewonden vele malen groter kan zijn.

Een aantal essentiële gegevens voor de hulpverlening, zoals omvang schadegebieden, aantallen gewonden, materiële schade enz. kunnen bijvoorbeeld worden verkregen met behulp van het schadescenarioboek en het instrument effectwijzer. Groepsrisico's zijn welliswaar in dit rapport berekend, de betreffende FN-curven worden echter uitsluitend voor de aandachtspunten gegeven. Met het rekenprogramma IPORBM, dat op grote schaal onder belanghebbenden is verspreid, kunnen deze FN-curven voor ieder van belang geachte locatie met behulp van de in dit onderzoek vermelde basisgegevens bepaald worden.

Repressie is gericht op de bestrijding van de ramp zelf. Afhankelijk van de aard van het ongeval kan het gaan om bronbestrijding, redding van slachtoffers, evacuatie uit een rampgebied en dergelijke.

Nazorg omvat alles wat nodig is om zo snel mogelijk weer terug te keren tot de normale, dagelijkse verhoudingen. De nazorg richt zich niet alleen op de slachtoffers en medewerkers van hulpverleningsdiensten, maar ook op herstel van de infrastructuur en op evaluatie van de rampenbestrijding. Geleden schade wordt waar mogelijk verzekeringstechnisch afgewikkeld.

Bijlage 2. Vervoer radioactieve stoffen

2.1. Inleiding

Binnen dit onderzoek is op verzoek van de provincie aandacht besteedt aan het transport van radioactieve stoffen. Geconcludeerd is dat het transport van radioactieve stoffen een geringe invloed heeft op het totaalbeeld van de (acute) risico's die verbonden zijn aan het transport van gevaarlijke stoffen, zoals dat in dit onderzoek is beschreven. Gezien de ten opzichte van bijvoorbeeld het LPG-transport geringe aantal transporten en de naar verwachting geringe kans op vrijkomen bij de uit oogpunt van risico relevante typen transporten (UF_6 en bestraalde splijtstofelementen) zal de bijdrage aan het berekende groeps- en individueel risico gering zijn. Niet beschouwd zijn de effecten die door besmetting en op lange termijn kunnen optreden bij het vrijkomen van radioactieve stoffen.

2.2. Aard van het transport van radioactieve stoffen

In Nederland vindt jaarlijks een groot aantal transporten van radioactieve stoffen plaats. Hierbij is een onderscheid te maken tussen twee soorten van transportstromen. De eerste stroom bestaat uit het incidentele vervoer van bestraalde splijtstofelementen van de kerncentrales te Dodewaard en Borsele (jaarlijks enkele tientallen transporten) naar de opwerkingsfabrieken van het Franse Cogéma te la Hague en het Britse BNFL te Sellafield, de terugzendingen van radioactief opwerkingsafval van de opwerkingsfabrieken naar de COVRA te Borsele en de aan- en afvoer van UF_6 van het bedrijf URENCO Nederland (jaarlijks circa 250 transporten) [59, 60, 61]. De tweede stroom bestaat uit het meer frequente vervoer (enkele tientallen per dag) van radiodiagnostica en radionucliden voor industriële toepassingen, dat in heel Nederland plaats vindt. Hiervoor worden zowel vrachtwagens als bestelwagens gebruikt. Daarnaast wordt ook via de weg radioactief afval vervoerd. Het radioactief afval in Nederland wordt opgehaald en verwerkt door de Centrale organisatie voor radioactief afval COVRA te Borsele. Ook kunnen transporten van nucleair defensiemateriaal plaatsvinden.

De eerstgenoemde transportstroom is in principe redelijk goed in kaart te brengen doordat de herkomsten en bestemmingen beperkt en bekend zijn. De tweede stroom (radiodiagnostica en radionucliden) heeft een meer diffuus karakter. Gegevens over het vervoer van deze radioactieve stoffen in de provincie Noord-Brabant zijn niet bekend en ook niet geïnventariseerd. Dit wordt uit oogpunt van risico van minder belang geacht.

Het transport van bestraalde splijtstofelementen van de centrale te Dodewaard en Borsele wordt over de weg via Noord-Brabant afgewikkeld. Behalve internationale regelingen met betrekking tot het veilig vervoeren van radioactief materiaal, is voor het vervoer van kernmateriaal, waaronder bestraalde splijtstof, het Verdrag inzake de Fysieke Beveiliging van Kernmateriaal van toepassing. Op grond van dit verdrag dienen maatregelen en

voorzieningen getroffen te worden om te voorkomen dat het materiaal in handen van onbevoegden kan komen. Het aantal instanties dat van te voren wordt ingelicht over de transporten wordt beperkt gehouden. Gezien de eisen die aan de verpakking worden gesteld, waardoor de kans op vrijkomen van radioactiviteit bij een ongeval klein is en het feit dat de transporten door de politie (KLPD) worden begeleid, is er op zich geen aanleiding om provinciale of gemeentelijke overheden van te voren te informeren. Wel vindt overleg plaats met de gemeenten Borsele en Dodewaard waar de beveiligingsorganisatie wordt besproken, met als doel dat transporten vanaf de kerncentrale zonder tussentijds openthoud kunnen plaatsvinden [61].

2.3. Verpakkingen

Uitgangspunt bij de risicobeheersing van het transport van radioactieve stoffen is dat dat veiligheid moet worden gegarandeerd door een geschikte verpakking en dat bij bepaalde transporten in fysieke beveiliging voorzien dient te zijn. Voor het vervoer van radioactieve stoffen bestaan internationale, vervoerstakgebonden vervoersregelingen. Door het International Atomic Energy Agency (IAEA) zijn regels gesteld aan de verpakking van radioactieve stoffen. Deze regels maken deel uit van de internationaal geldende voorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. De voorschriften met betrekking tot hoeveelheden en type verpakking (inclusief etikettering) zijn opgenomen in de Nederlandse bepalingen betreffende het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Het vervoer van radioactieve stoffen kent een aantal typen van verpakking:

- Handelsverpakking (excepted packages) waarmee een zodanig geringe hoeveelheid radioactief materiaal verstuurd kan worden dat geen extra eisen aan de verpakking worden gesteld. Etikettering is niet vereist;
- Industriële verpakking voor het (bulk) vervoer van stoffen met een geringe specifieke activiteit (Low Specific Activity) zoals uranium en uraniumverbindingen of constructie onderdelen en apparatuur met radioactief besmette oppervlakken (Surface Contaminated Objects). In de IAEA richtlijnen worden drie typen verpakkingen onderscheiden;
- Speciale verpakking van het type A;
- Speciale verpakking van het type B.

De verpakking van de radioactieve stof moet ervoor zorgen dat de stof zich niet verspreidt en dat personen die bij het transport zijn betrokken zo min mogelijk worden bestraald. Er worden zwaardere eisen gesteld aan de verpakking naarmate de activiteit en de radiotoxiciteit van de stof groter is en naarmate de fysische toestand van de stof meer aanleiding kan geven tot verspreiding. Sterkere bronnen (grotere hoeveelheden dan de grenswaarden) moeten vervoerd worden in speciale verpakkingen van het type B, die aan strenge keuringseisen voldoen. Vervoer kan slechts plaatsvinden nadat daartoe een vergunning is verleend.

Radiofarmaceutica en licht-radioactieve instrumenten worden in handelsverpakking of verpakking type A vervoerd. Sterke gammabronnen voor industriële toepassingen en

bestraalde brandstofelementen worden in verpakking type B vervoerd. Het vervoer van radioactieve stoffen met een lage specifieke activiteit, zoals natuurlijk uranium en zijn verbindingen valt onder een aantal speciale voorschriften. In principe kunnen uraniumverbindingen onverpakt worden vervoerd (klasse LSA-I). Bij verrijkt uranium zal afhankelijk van de verrijkingsgraad een andere categorie voorschriften van toepassing zijn. Voor een verrijkingsgraad groter dan 0.72 % is de klasse LSA-II van toepassing. Aan het type B container voor het vervoer van verbruikte brandstofstaven zijn hoge eisen gesteld aan de lektheid. Deze containers zijn bestand tegen een hoge mechanische belasting (botsingssnelheden tot 130 km/uur) en tegen thermische belasting (800 °C gedurende 30 minuten).

De in A-verpakkingen te vervoeren hoeveelheden zijn aan een maximum gebonden. Hiertoe is internationaal het zogenaamde A1 en A2 grenswaardensysteem ingevoerd. Hierbij heeft A1 betrekking op de hoeveelheid in niet-dispergeerbare vorm (gesloten bronnen e.d.) en A2 op de hoeveelheid in dispergeerbare vorm (open bron). De getalswaarde van A2 is ten hoogste gelijk aan A1. Type A-verpakkingen dienen bestand te zijn tegen condities die normaal bij transport zijn te verwachten zonder dat verlies en/of verspreiding van inhoud of afscherming van straling optreedt.

2.4. Effecten en risico's

De risico's van het transport van radioactieve stoffen en gevaarlijke (chemische) stoffen verschillen. Schade na een ongeval met radioactieve stoffen wordt over een groter/breder gebied beoordeeld dan de schade na ongeval waarbij een explosie en/of lozing van giftige stoffen is opgetreden. Dit is een gevolg van het in rekening brengen van de risico's op late effecten, wat voor een blootstelling aan giftige (chemo-toxische) stoffen nog niet wordt toegepast. Ook aan het reguliere vervoer van radioactieve stoffen zijn (beperkte) risico's verbonden, doordat weggebruikers en omwonenden van de transportroute aan een (geringe) hoeveelheid straling kunnen worden blootgesteld.

2.4.1. Regulier bedrijf

Ter beperking van de blootstelling aan straling van werknemers (chauffeur) en leden van de bevolking zijn limieten gesteld aan het maximale stralingsniveau (dosistempo) in de cabine en aan de buitenzijde van de wagen. Daarnaast zijn grenzen gesteld aan het dosistempo aan de buitenzijde van de verpakking en het dosistempo van de totale lading van een wagen. Maatgevend voor het stralingsniveau per pakje of collo is de transportindex TI. Deze index is het getal dat de grootste waarde aangeeft van de stralingsintensiteit op 1 m afstand van het oppervlak van de verpakking. Een dosistempo van 0.01 mSv/uur is de maximale waarde voor een verpakking met een transportindex van één. Het maximum dosistempo aan de buitenzijde van de verpakking is af te leiden uit de etikettering op de verpakking. Bij regulier bedrijf is het stralingsniveau buiten de transportwagen en bestelwagen kleiner dan 0.1 mSv/uur op 2 meter afstand van de wagen. Voor de werknemers geldt een maximum van 0.02 mSv/uur in de cabine

(chauffeur). Voor de doses tijdens het lossen en laden wordt een maximum dosistempo van 2 mSv/uur op het oppervlak van de verpakking gehanteerd.

Voor het regulier vervoer van type B-verpakkingen wordt hetzelfde A1-A2 systeem toegepast voor het vastleggen van de toegestane lekhoeveelheden, zodanig dat een transportwerker maximaal 10 mSv kan oplopen. Bij een ontwerpongeval mag door het beschadigen van de container niet meer dan een hoeveelheid van A2 in een week vrijkomen.

Uit de IAEA-criteria blijkt dat de te transporteren hoeveelheid activiteit uitsluitend is afgeleid van dosescriteria, i.c. de uitwendige stralingsniveau's en het eventuele risico van besmetting van personen. Er wordt geen rekening gehouden met de mogelijke effecten van optredende besmettingen van voedsel en water bij ongevallen.

2.4.1. Ongevallen

Bij ongevallen tijdens transport van radioactieve stoffen is er een zekere kans dat deze stoffen vrijkomen, dan wel dat een verhoogd stralingsniveau aan de buitenzijde van de verpakking/transportvoertuig optreedt.

Type A-verpakking

De totale hoeveelheid activiteit in een verpakking bepaalt in grote mate de eventuele dosisgevolgen voor werknemers en leden van de bevolking. De maximale hoeveelheid radioactieve stof die per pakje of per totaal verpakking (colo) of transport mag worden vervoerd is vastgelegd met behulp van het A1-A2-grenswaarde systeem. Bij een transportongeval is onder andere de plaats waar het ongeval gebeurt van belang. Met name de collectieve dosis is sterk afhankelijk van de plaats van een ongeval. Daarnaast is de invloed van het ongeval op de verpakking van het radioactieve materiaal en de daaruit resulterende blootstellingspaden van belang. De volgende situaties kunnen worden onderscheiden:

- De verpakking wordt niet beschadigd.
 - De verpakking wordt beschadigd, maar er komt geen radioactief materiaal vrij.
 - De verpakking wordt beschadigd, waarbij radioactief materiaal vrijkomt in vaste vorm.
 - De verpakking wordt beschadigd, waarbij vloeibaar radioactief materiaal vrijkomt, dat met een zekere snelheid verdampt.
 - De verpakking wordt beschadigd, waarbij gasvormig radioactief materiaal vrijkomt
 - De verpakking wordt bij brand beschadigd, er komt gasvormig radioactief materiaal of aan rook gebonden radioactief materiaal vrij en door de brand treedt pluimstijging op
- Rekenmethoden voor de bepaling van de doses bij deze typen ongevallen zijn beschikbaar [59].

Uit berekeningen [59] aan radionucliden welke in type A-verpakking vervoerd (mogen) worden blijkt dat bij falen van de verpakking en de afscherming de zone waarbinnen het dosistempo van uitwendige bestraling kleiner is dan 5 mSv per dag, beperkt blijft tot ongeveer 20 meter. De 5 mSv-grens betreft het laagste interventieniveau waarbij

maatregelen (in dit geval bescherming zoeken) aan de orde zijn. Een dosisniveau van 5 mSv komt overeen met een individueel sterfterisico van circa 10^{-4} .

Een besmetting door een lozing in de atmosfeer kan alleen optreden bij een lek in de verpakking van vluchtige stoffen. Indien wordt aangeneomen dat de gehele hoeveelheid van de de maximaal toegestane te vervoeren activiteit vrijkomt kan dit aanleiding geven tot dermate hoge besmettingen dat indirecte maatregelen zijn geïndiceerd. Vrijkomen van de maximale hoeveelheid jodium bijvoorbeeld geeft op grond van de hierna toegelichte berekeningen aanleiding tot een graasverbod tot op 10 km.

Een lozing in 10 minuten van een maximale activiteit A1-gasvorming jodium-131 op grondniveau geeft tot ongeveer 10 km bij gemiddelde weersomstandigheden een bodembesmetting van meer dan 5.000 Bq/m² (interventieniveau graasverbod). Tijdens lozing kan binnen een straal van 100 meter (benedenwinds) een schildklierdosis van meer dan 1 Sv en binnen 200 meter een schildklierdosis van 50 mSv worden ontvangen. Na de lozing is binnen circa 40 meter sprake van een effectieve dosis groter dan 5 mSv/24 uur. Deze berekening dient te worden gezien als een indicatie, aangezien I-131 normaal in Nederland wordt vervoerd als oplossing van natriumjodide en natriumjodaat in water.

Containers met UF₆

Natuurlijk, verrijkt en depleted UF₆ heeft beperkte radiologische risico's. De chemische toxicologische risico's van UF₆ domineren en dit geldt nog meer voor het giftige fluorwaterstof HF dat vrijkomt bij contact van water (en/of vochtige lucht) met UF₆. Gegeven vrijkomen bij een ongeval kunnen de ongevalsgevolgen omvangrijk zijn. Berekeningen in [63] geven aan dat het maximaal aantal slachtoffers enkele honderden kan bedragen.

Type B-verpakking

Aan vervoer en verpakking (type B) zijn dermate zware eisen gesteld dat de vervolgcans op vrijkomen van een deel van het radioactief materiaal bij buiten-ontwerp-ongevallen gering is. In verschillende studies wordt gesteld dat deze vervolgcans een factor van enkele honderden lager is dan de initiële ongevalsfrequentie. De radiologische gevolgen van een dergelijk ongeval zijn afhankelijk van de veronderstelde bronterm en kunnen omvangrijk zijn. Acute slachtoffers zijn volgens verschillende berekeningen niet te verwachten.

Tabellenbijlage

Tabel Regtransport: intensiteiten en risico's

Beschouwde wegen				Vervoersintensiteit																Afstand [m] tot IR						GR	
AVIV	RWS	Omschrijving		IPORBM-stofcategorie per wegvak per jaar in vrachtwagenequivalenten																1.0E-06	1.0E-07	1.0E-08	1.0E-08	1.0E-08	1.0E-08	Locatie(s)	
Code	Code	Van	Naar	GF1	GF2	GF3	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5	GT6	GT7	LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	LT4	1997	2010	1997	2010	1997	2010	1997	2010
01	N286	Tholen	Halsteren			250								500	250					0	0	0	0	150	150		
02	Rw. 4	Steenbergen	Halsteren			750								750	750		83			0	0	90	100	190	190		
03	Rw. 4	Halsteren	Bergen op Zoom			500								750	1000		83			0	0	41	48	170	180		
04	Rw. 4	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	'Kp.Markiezaat'		750	7500								10750	9208	1741				42	50	180	180	260	260	A	A
05	Rw. 4	'Kp.Markiezaat'	Belgische grens	750	1500	6750			150					9375	7625	1744	497			45	60	180	190	280	290		
06	Rw. 4	Dinteloord	Steenbergen			500								1875	625					0	0	31	41	170	180		
07	Rw. 17	Moerdijk 'Kp.Klaverpolder'	Moerdijk.ind.	750	750	7500	100		150	50				15875	11416	750	750	250		60	80	210	220	700	700		
08	N269	Hilvarenbeek	Tilburg (Rw. 58)			500								3625	1375					0	0	41	46	170	180		
09	Rw. 58	Roosendaal-West	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	375	250	4875			50	50				10907	5938	1499				0	0	160	170	270	280		
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina'	Rw. 17 'Kp.Noordhoek'			750								2083	1708	250				0	0	41	47	170	180		
11	Rw. 17	Rw. 59 'Kp.Noordhoek'	Roosendaal 'Kp.De Stok'	250	750	2750	83		50	50				12271	4396	1328	250		218	0	16	1400	1500	4300	4300		
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16)	Roosendaal (N262)			1500								2375	1125	250				0	0	110	110	200	200	A	
13	Rw. 16	Rw. 59 'Kp.Zonzeel'	Prinsenbeek			500	3500							21000	9500	2244	1184			10	14	150	150	240	240		
14	Rw. 16	Rw. 58	Rw. 58 'Kp.Galder'			1000	7500							20375	15875	1994	1586			50	60	180	180	260	270		
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel'	Raamsdonkveer (Rw. 27)			1750								10000	5750		717			0	0	120	120	200	210		
16	Rw. 27	Breda-Noord	Raamsdonk (Rw. 59)			500	1750							5187	2166	602	250			0	0	120	130	220	220		
17	Rw. 27	Raamsdonk (Rw. 59)	Gorinchem (Brug o/d Merwede	250	250	3250			50					8000	4250	494	1488			0	0	150	150	240	240		
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27)	Drunen			2250								7812	3500	217				0	0	130	130	210	210	A	
19	Rw. 58	Gorinchem	Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'		244	4202								10330	7788	974	997			0	0	150	160	240	240		
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught'	Rw. 58 'Kp.De Baars'			750								1500	250					0	0	14	31	170	180		
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp'	Rw. 65 'Kp.De Baars'		250	2000								9625	7125	750	375			0	0	130	130	210	220		
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught'	Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'			750								3875	2750	250				0	0	44	49	170	180		
23	Rw. 67	Belgische grens	'Kp.De Hogt'	250		2000		50	500					6500	2625	1873	1184			0	0	140	150	270	270		
24	Rw. 2	Rw. 58 'Kp.Batadorp'	Rw. 67 'Kp.De Hogt'			1500								10291	7083	1000	997			0	0	110	120	200	200		
25	Rw. 50/N603	Oss-O.	Uden-NW.			250								1250	250					0	0	0	0	150	150		
26	N265	Uden-NW.	Uden-O.			250								1625	375		125			0	0	0	0	150	150		
27	N265	Veghel	Uden-NW.											1875	875		125			0	0	0	0	47	48		
28	N69	Aansluiting Rw. 67	Valkenswaard											250	500		250			0	0	0	0	60	60		
29	N634	Leende (Rw. 2)	Valkenswaard											0	250					0	0	0	0	14	15		
30	Rw. 69	Valkenswaard	Belgische grens											250	250		250			0	0	0	0	60	60		
31	-	Tilburg-Ringbaan Noord	Tilburg (Rw. 58)			250								2000	500					0	0	0	0	150	150	A	
32	A270	Ring Eindhoven	Helmond											250	0					0	0	0	0	0	0		
33	Rw. 58	Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	Rw. 16 'Kp.Galder'		250	3000			500	250				14416	9333	2000	991			0	12	170	180	600	600		
34	N632	De Wildert	Dongen											1375	625					0	0	0	0	36	38		
35	-	Dongen	Rijen											375	125					0	0	0	0	0	0		
36	-	Dongen	Kaatsheuvel											1000	500					0	0	0	0	31	33		
37	N269	Reusel	Hilvarenbeek											875	375					0	0	0	0	23	28		
38	N284	Eersel	Reusel											625	125					0	0	0	0	0	0		
39	N284	Reusel	Belgische grens											1250	250					0	0	0	0	18	19		
40	Rw. 59	Rw. 2 Kp.Hintham	Oss-Nieuwland			2000								4708	2750					0	0	120	130	210	210		
41	N266	Veghel	's-Hertogenbosch (Rw. 2)			1000								1125	875		250			0	0	110	110	200	200		
42	Rw. 59	Drunen	Rw. 2 'Kp.Empel'			750								5874	2728		554			0	0	50	60	170	180		
43	Rw. 67	Eindhoven 'Kp.Leenderheide'	'Kp.Asten'		750	3250			100					11125	8625	2747	2377			13	16	160	160	300	320		
44	Rw. 16	Prinsenbeek	Rw. 58		500	4500					50			20499	10791	997	1231			15	18	160	170	280	280		
45	Rw. 58	Roosendaal (N262)	Roosendaal 'Kp.De Stok'			2500								3354	2396					0	0	130	130	210	220		
51	Rw. 2	Kerkdriel	Rw. 59 'Kp.Empel'			1750								5917	2833	250	218			0	0	120	120	200	210		
52	Rw. 50	Oss	Ravenstein			750			250					4875	4542	250	250			0	0	70	80	210	220		
53	Rw. 73	Boxmeer-Rw. 77 'Kp.Rijkevoort'	Nijmegen 'Kp.Neerbosch'			1750								10500	4000	750				0	0	120	120	200	210		
54	Rw. 67	'Kp.Asten'	Helenaaven		500	2125			75					11094	6469	3372	1189			0	0	140	140	270	280		
55	Rw. 2	Rw. 67 'Kp.Leenderheide'	Weert			1000			250					6000	4708	217	250			0	0	100	110	220	230		
56	Rw. 73	Venray	Boxmeer -Rw. 77 'Kp.Rijkevoort'		250	2500								2125	2375	500	250			0	0	130	140	220	220		
57	Rw. 4	Volkeraksluizen	Rw. 4 'Kp.Sabina'			857								6143	1429	286				0	0	50	60	180	180		
58	Rw. 16	Moerdijk (Moerdijkbrug)	Rw. 17 'Kp.Klaverpolder'		1231	3385			615					25615	14769	3769	3923			33	39	170	170	290	290		
59	Rw. 58	Woensdrecht	provinciegrens		533	6929								1732	1199	133	232			0	23	170	180	260	260		
60	-	Uden	Uden-Centrum											500	250					0	0	0	0	16	17		
61	-	Reusel	Reusel-Centrum																	0	0	0	0	0	0		
62	-	Veghel	Veghel-Centrum			1000								1500	750		250			0	0	110	110	200	200		
63	N266	Beek en Donk	Veghel			500								875	375					0	0	19	36	170	180		
70	Rw. 2	'Kp.Empel'	'Kp.Hintham'			1750								5917	2833	250	218			0	0	120	120	200	210		
71	Rw. 2	'Kp.Hintham'	's-Hertogenbosch (N266)			1250								4896	2792	250	109			0	0	100	110	190	190		
72	Rw. 2	's-Hertogenbosch (N266)	Vught 'Kp.Vught'			750								3875	2750	250	386			0	0	50	60	170	180		
80	Rw. 2	'Kp.Ekkersweijer'	'Kp.Batadorp'		83	1167								6639	4736	583	457			0	0	100	110	190	200		
81	Rw. 58	Eindhoven-Oost	'Kp.Ekkersweijer'			17	383							2103	1497	167	91			0	0	14	17	150	150		
82	Rw. 67	'Kp.De Hogt'	'Kp. Leenderheide'	125	375	3875		25	375	50				16958	11521	2919	2404			18	26	160	170	290	300		</

Tabel 5. Spoor: intensiteiten en risico's

Beschouwde trajecten			Vervoersintensiteit								Afstand [m] tot IR						GR	
AVIV	Omschrijving		IPORBM-stofcategorie/wegvak/jr in vrachtwagenequivalenten								1.0E-06		1.0E-07		1.0E-08		Locatie(s)	
Code	Van	Naar	Ablok	Abont	B2	B3	Cl2	C3	ACN	D4	1997	2010	1997	2010	1997	2010	1997	2010
09	Dordrecht	Lage Zwaluwe	10000		1250		225	13000	2000	1500	29	34	190	230	500	600		
10	Lage Zwaluwe	Breda		5000	350		225	10000	2000	900	26	32	120	210	400	500		
11	Breda	Tilburg	10000		350		500	10000	2000	900	28	32	180	220	470	600	A	A
12	Tilburg	Boxtel	9000		225		500	3000	2000	700	14	21	170	210	430	500	A	
13	Boxtel	Eindhoven	9000		450		500	3500	2000	900	16	23	180	220	490	600		A
14	Eindhoven	Venlo	8000		350	10		3000	1250	800	12	21	160	200	390	460		A
16	Roosendaal grens	Roosendaal	2500		800		300	2250	80	700	0	12	47	100	360	470		
17	Roosendaal	Lage Zwaluwe	5000		800	10		2250	80	700	0	14	100	160	360	430		
18	Roosendaal	Breda	5000				300	20	0	20	0	0	20	120	270	290		
19	Roosendaal	Sloehaven	9000								0	0	140	180	280	310	A	
23	Eindhoven	Weert		1750	700		500	800	1250	400	0	0	60	120	370	500		
24	Budel	Weert								150	0	0	0	0	39	80		
60	Boxtel	's-Hertogenbosch		400	200			900	70	300	0	0	28	35	240	290		
61	's-Hertogenbosch	Utrecht Maliebaan		600	300			7000	100	450	21	25	43	50	280	360		
70	Tilburg	's-Hertogenbosch	1500		100			7000	40	250	21	25	40	46	230	260		
71	's-Hertogenbosch	Nijmegen	1250					700		100	0	0	24	29	200	230		
1619	Roosendaal-Centrum		10750		800	5	300	2260	80	710	0	17	180	220	430	500	A	
6070	's-Hertogenbosch-Centrum		1375	500	2300			7800	105	550	22	26	49	90	310	400		

Tabel 6. Water: intensiteiten en risico's

Vaarweg					Vervoersintensiteit [schepen per jaar]					IR			GR	
			Breedte	Info	IPORBM-stofcategorie per vaarweg					Afstand [m] tot			Locatie(s)	
Code	Omschrijving	Klasse	[m]	uit	GF2/GF3	GT2/GT3	LF1	LF2	LT1	1.0E-06	1.0E-07	1.0E-08	1997	2010
101	Waal/Merwede	VI	260	1992	1236	90	-	4724	53	0	260	900		
101a	Kanaal van St. Andries	V	50	1995	-	-	48	5	-	0	0	0		
101a	Kanaal van St. Andries	V	50	1996	-	-	54	16	-	0	0	0		
112	Hollandsch Diep	VI	600	1995	1452	139	9915	3184	1	0	0	700		
112	Hollandsch Diep	VI	600	1996	1375	76	7774	4146	4	0	0	500		
118 (1)	Maas t.h.v. Sambeek	V	95	1995	79	-	912	496	7	0	0	60		
118 (1)	Maas t.h.v. Sambeek	V	95	1996	99	-	1044	596	-	0	0	60		
118 (2)	Maas t.h.v. Grave	V	110	1995	7	-	301	62	1	0	0	0		
118 (2)	Maas t.h.v. Grave	V	110	1996	4	-	338	66	-	0	0	0		
118 (3)	Maas t.h.v. Lith	V	110	1995	7	-	257	50	1	0	0	0		
118 (3)	Maas t.h.v. Lith	V	110	1996	8	-	612	130	-	0	0	60		
118 (4)	Bergsche Maas	V	110	1996	4	-	338	66	-	0	0	0		
118 (5)	Amer	VI	110	1996	4	-	338	66	-	0	0	0		
118g	Burg. Deelenkanaal	V	45	1995	-	-	44	12	-	0	0	0		
118g	Burg. Deelenkanaal	V	45	1996	4	-	274	64	-	0	0	25		
119	Maas-Waal Kanaal	V	90	1995	68	-	922	474	6	0	0	70		
119	Maas-Waal Kanaal	V	90	1996	95	-	1111	599	-	0	0	60		
120	Afgedamde Maas	V	150	1995	-	-	30	1	-	0	0	0		
120	Afgedamde Maas	V	150	1996	-	-	12	-	-	0	0	0		
121	Dieze/Zuid-Willemsvaart	IV/II	52	1996	-	-	8	2	-	0	0	0		
121 (1)	Zuid-Willemsvaart	II	48	1994	-	-	25	3	-	0	0	0		
121 (2)	Zuid-Willemsvaart	II	48	1994	-	-	2	1	-	0	0	0		
121 (3)	Zuid-Willemsvaart	II	48	1994	-	-	-	-	-	0	0	0		
124 (1)	Wilhelminakanaal	IV/II	48	1994	-	-	183	46	-	0	0	0		
124 (2)	Wilhelminakanaal	II	50	1994	-	-	27	4	-	0	0	0		
125	Markkanaal	IV	45	1996	-	-	194	48	-	0	0	0		
129	Schelde-Rijnverbinding	VI	180	1995	874	138	7051	2022	7	0	110	700		
129	Schelde-Rijnverbinding	VI	180	1996	930	73	5572	2836	4	0	100	470		
139	Volkerak	VI	270	1995	874	138	7051	2022	7	0	150	700		
139	Volkerak	VI	270	1996	930	73	5572	2836	4	0	140	480		

Tabel 7. Buisleiding: intensiteiten en risico's

Beheer	Vervoerde stof(fen)	Druk [bar]	Diameter [inch]	Afstand [m] tot IR			Bron	Type leiding	Opmerking
				1.0E-06	1.0E-07	1.0E-08			
ALN	Zuurstof	64	10	-	-	-	-	VG	Niet relevant
ALN	Stikstof	64	12	-	-	-	-	VG	Niet relevant
DOW	Propyleen	100	6	10	55	140	[5]	VVG	Straat, 40 bar
DOW	Propyleen			?	?	?			Overig
DPO	K1, K2, K3	80	8	5		27	[15]	K1	Overig
DSM	Naphta	80	8	5		27	[15]	K1	Straat/overig
EPM	Ethyleen	100	8	20	105	295	[5]	VVG	Straat, 90 bar
EPM	Ethyleen			-	120	170	IPORBM		Straat, 100 bar
EPM	Ethyleen			150	180	210	IPORBM		Overig, NEN
EPM	Propyleen	101	6	10	55	140	[5]	VVG	Straat, 40 bar
EPM	Propyleen			?	?	?			Overig
EPM	Ethyleen	101	10	-	130	170	IPORBM	VVG	Straat, 100 bar
EPM	Ethyleen			150	180	210	IPORBM		Overig, NEN
RAPL	Ruwe olie	52	34	5		65	[15]	K3	Straat/overig
RRP	Ruwe olie	52	36	5		65	[15]	K3	Straat/overig
RRP	Olieprodukten	61	24	5		55	[15]	K3	Straat/overig
SNC	Propyleen	101	6	10	55	140	[5]	VVG	Straat, 40 bar
SNC	Butyleen	101	6	5	30	70	[5]	VVG	Straat, 15 bar
SNC	Butyleen								Overig
SNC	Ethyleenoxide	101	6	80	70	275	[5]	VVG	Straat, 5 bar
SNC	Ethyleenoxide				80	310	IPORBM		Straat, 5-10 bar
SNC	Ethyleenoxide				290	450	IPORBM		Overig, NEN
SNC	Waterstof	101	6	-	3	6	[5]	VG	Straat, 33 bar
SNC	Waterstof								Overig
SNC	Kraakbenzine	101	6	5		22	[15]	K1	Straat
SNC	Kraakbenzine								Overig
SNC	Propyleenoxide	101	6	-	5	10	[5]	VVG	Straat, 90 bar
SNC	Propyleenoxide								Overig
SNC	Naphta	101	8	5		27	[15]	K1	Straat/overig
SNC	Butaan	101	8	10	35	75	[5]	VVG	Straat, 7 bar
SNC	Butaan								Overig
SNC	Gasolie	101	10	5		32	[15]	K3	Straat/overig
TOTAL	Ruwe olie	60	24	5		55	[15]	K3	Straat
TOTAL	Ruwe olie								Overig
ALN	Waterstof (vh. zuurstof)	30	4					VG	Straat
ALN	Waterstof (vh. zuurstof)								Overig
NGU	Aardgas-RTL	39.2	8	7		20	[14]	RTL	Overig
NGU	Aardgas-RTL	39.2	10	9		25	[14]	RTL	Overig
NGU	Aardgas-RTL	39.2	12	14		30	[14]	RTL	Straat/overig
NGU	Aardgas-RTL	39.2	16	20		40	[14]	RTL	Overig
NGU	Aardgas-HTL	66.2	18	20		60	[14]	HTL	Overig
NGU	Aardgas-HTL	66.2	20	20-25		60-80	[14]	HTL	Overig
NGU	Aardgas-HTL	66.2	24	25		80	[14]	HTL	Overig
NGU	Aardgas-HTL	66.2	36	35		115	[14]	HTL	Overig
NGU	Aardgas-HTL	66.2	42	45		130	[14]	HTL	Overig
NGU	Aardgas-HTL	66.2	48	50		150	[14]	HTL	Overig

Kaartbijlage

Provincie Noord-Brabant

Inventarisatie Risico's Transport Gevaarlijke Stoffen

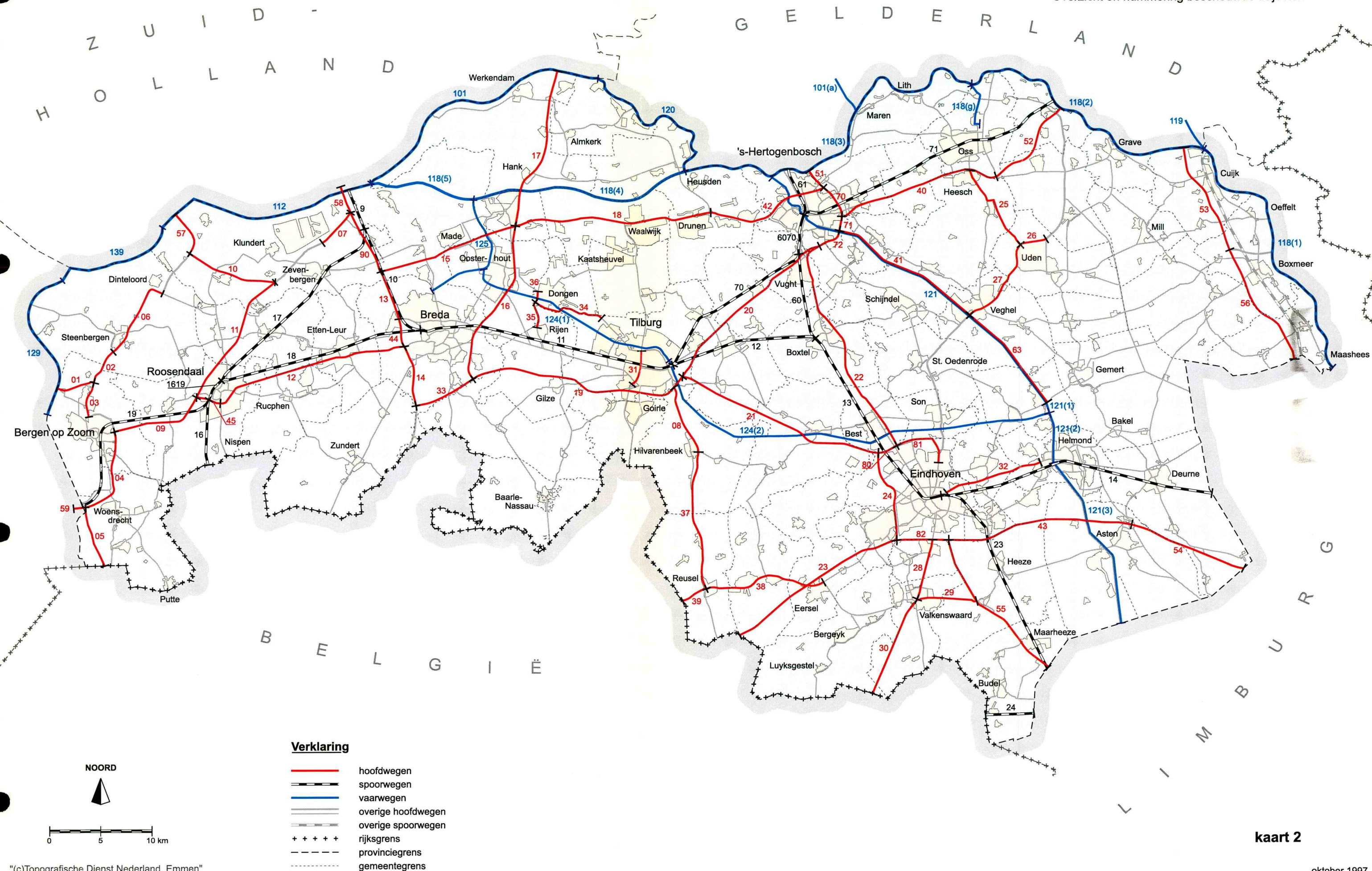
Overzichtskaart



Provincie Noord-Brabant

Inventarisatie Risico's Transport Gevaarlijke Stoffen

Overzicht en nummering beschouwde trajecten



Provincie Noord-Brabant

Inventarisatie Risico's Transport Gevaarlijke Stoffen
Aandachtspunten Individueel Risico voor weg, water, spoor
en buisleidingen



Provincie Noord-Brabant

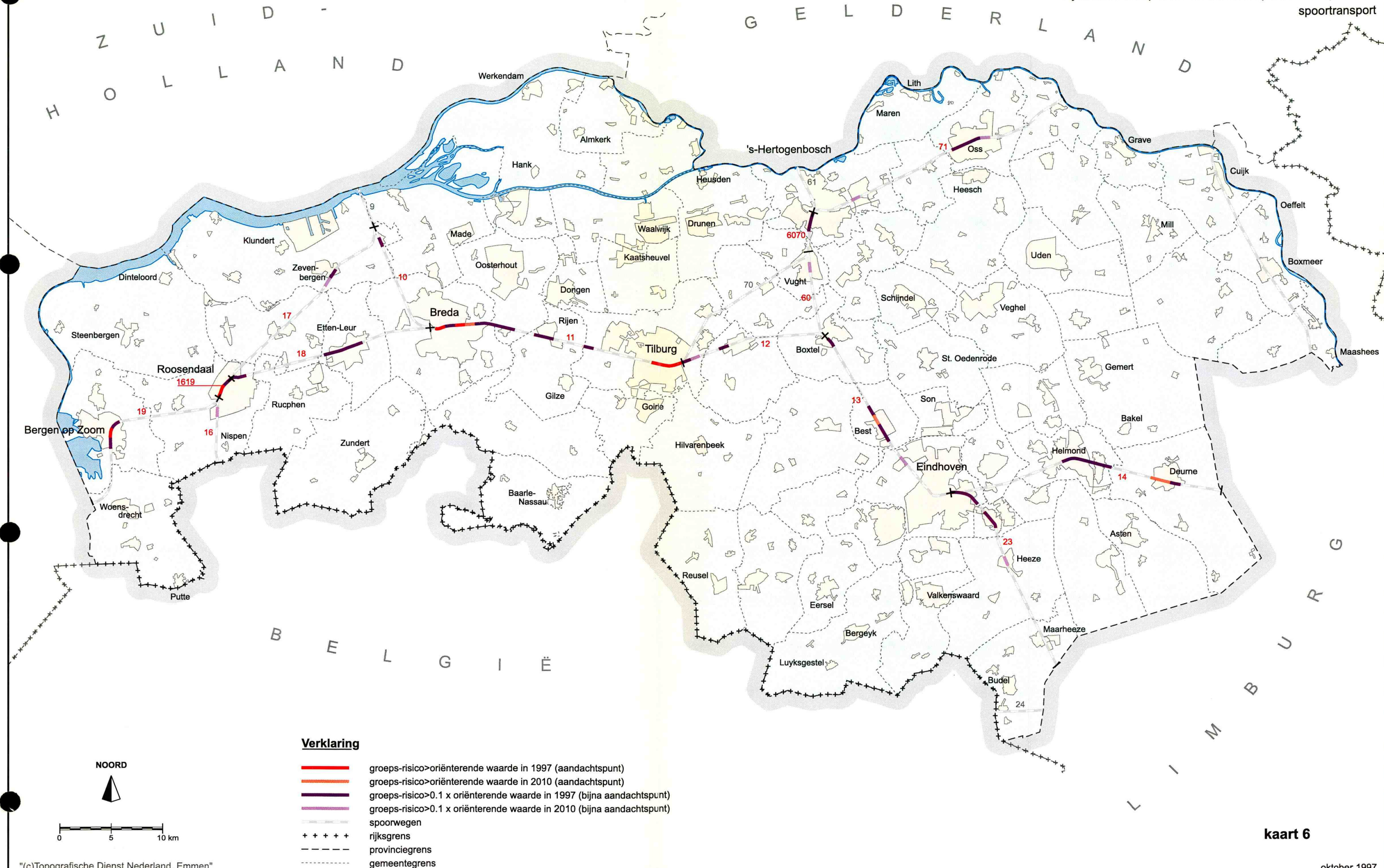
Inventarisatie Risico's Transport Gevaarlijke Stoffen

Aandachtspunten Groepsrisico voor weg, water, spoor
en buisleidingen



Provincie Noord-Brabant

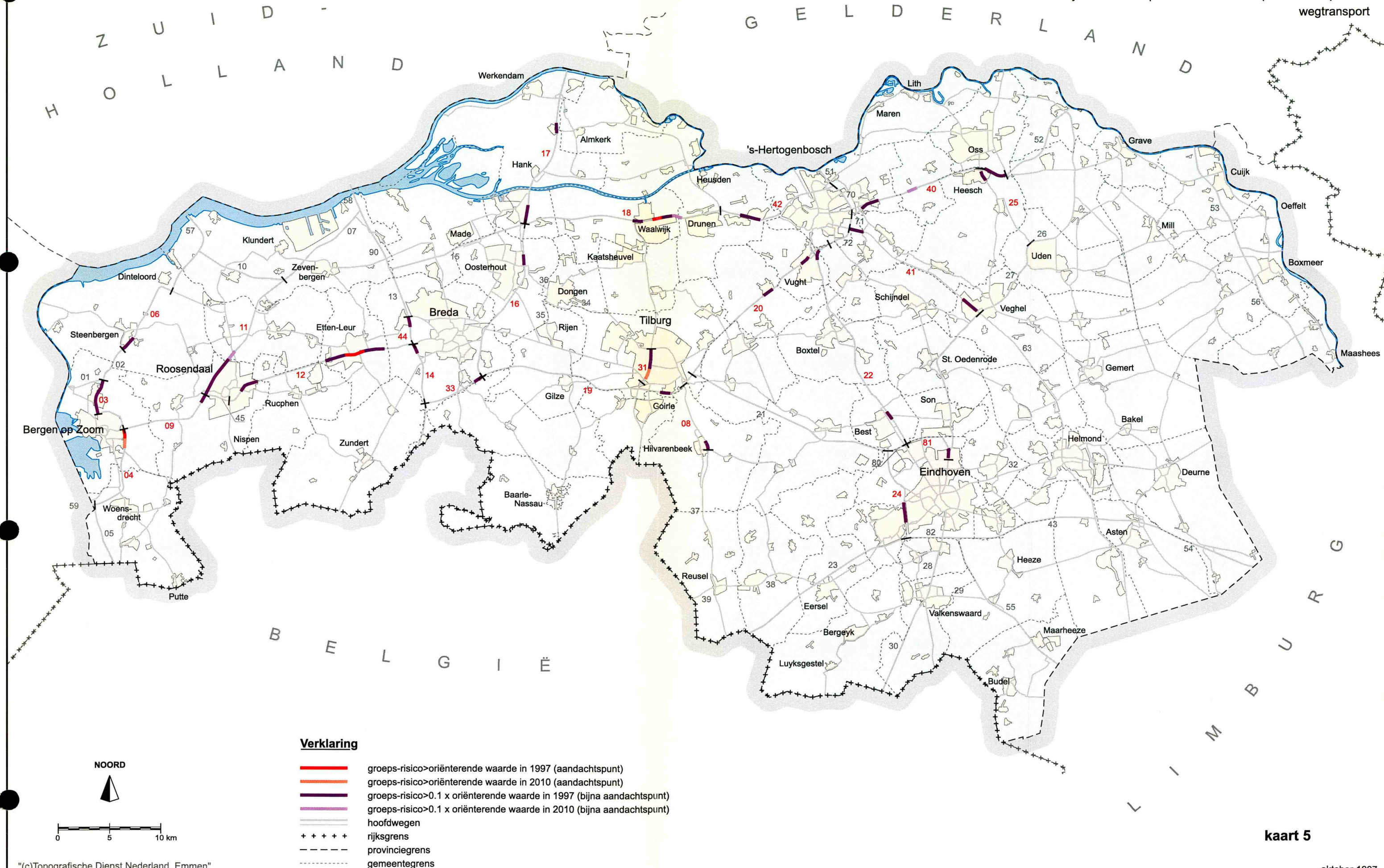
Inventarisatie Risico's Transport Gevaarlijke Stoffen
Bijna-aandachtspunten en aandachtspunten Groepsrisico
spoortransport



Provincie Noord-Brabant

Inventarisatie Risico's Transport Gevaarlijke Stoffen

Bijna-aandachtspunten en aandachtspunten Groepsrisico
wegtransport





Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Evaluatie risico's transport gevaarlijke stoffen Noord-Brabant

deelrapport weg

Project : 9630
Datum : november 1997
Auteurs : G. Tiemessen
 A.Schulenberg
Status : Eindrapport

Opdrachtgever:
Provincie Noord-Brabant
Dienst WMV-bureau VELG
Postbus 90151
5200 MC 's-Hertogenbosch

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	1
2. Beschrijving aanpak.....	2
2.1. Aanpak inventarisatie.....	2
2.2. Aanpak risico-berekening	2
2.3. Risiconormering	3
2.4. Evaluatie	5
3. Resultaten inventarisatie vervoer gevaarlijke stoffen	6
4. Resultaten risicoberekening	8
4.1. Basisgegevens.....	8
4.2. Individueel risico	8
4.3. Groepsrisico.....	12
5. Evaluatie.....	14
Afkortingen en begrippenlijst	16
Referenties	18
Bijlage 1. Overzicht tellingen	20
1.1. Toelichting telplan en overzicht tellocaties.....	20
1.2. Resultaten vervoersintensiteiten per wegvak	25
1.2.1. Beschrijving methode.....	25
1.2.2. Aantallen per telpunt	27
1.2.3. Vervoersintensiteit per wegvak per jaar	35
Bijlage 2. Overzicht locatie-gegevens	39
Bijlage 3. IPORBM	50
3.1. Inleiding.....	50
3.2. Beschrijving IPORBM	50
3.2.1. Overzicht.....	50
3.2.2. Ongevalsefrequentie en kans op uitstroming.....	50
3.2.3. Gebeurtenisbomen.....	51
3.2.4. Voorbeeldstoffen	53
3.2.5. Meteorologische omstandigheden	53
Bijlage 4. Overzicht resultaten risico-berekeningen.....	55
4.1. Resultaten berekeningen individueel risico.....	55
4.2. Resultaten berekeningen groepsrisico	55
4.3. Aandachtspunten in detail.....	77
Bijlage 5. Prognoses vervoer	81
5.1. Overzicht.....	81
5.2. Toelichting prognose wegvervoer gevaarlijke stoffen.....	81
5.2.1. LPG	82
5.2.1. Brandbare vloeistoffen	82
Bijlage 6. Vergelijking met eerdere resultaten.....	83
6.1 Vergelijking vervoersintensiteiten 1991-1997	83
Kaartbijlage 1. Overzicht telpunten	89

1. Inleiding

Doel van het onderzoeksproject "Evaluatie risico's transport gevaarlijke stoffen" is de informatie over de externe veiligheidsrisico's door het transport van gevaarlijke stoffen over weg, rail, binnenwater en door buisleidingen in de provincie Noord-Brabant te actualiseren.

In deze deelrapportage wordt verslag gedaan van de risico-evaluatie van het wegtransport. Hiertoe zijn door tellingen de vervoersstromen in kaart gebracht (*inventarisatie*) en zijn de individueel en groepsrisico's berekend met rekenmethodiek IPORBM. Vervolgens zijn de berekende risico's getoetst aan de hiervoor geldende normen teneinde de aandachtspunten te identificeren (*evaluatie*). Aandachtspunten zijn die locaties langs wegen waar de ruimtelijke bestemming conflicteert met het risiconiveau tengevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over die wegen. De relevante risiconiveau's zijn de risico-normen die hiervoor door provincie en rijk worden gehanteerd. Nagegaan is of er in de toekomst aandachtspunten kunnen ontstaan door toename van het vervoer dan wel ontwikkeling van bouwlocaties nabij transportroutes. Het onderzoek vindt mede plaats in het kader van het landelijk project "Risico's transport gevaarlijke stoffen" [7].

Het onderzoek is in vier fasen uitgevoerd:

- Opstellen van een telplan voor inventarisatie van gevaarlijke stoffen transporten.
- Uitvoering van de tellingen conform het telplan.
- Verwerking van de telgegevens ten behoeve van de risicoberekeningen;
- Berekening en evaluatie van de risiconiveau's.

De opbouw van het rapport is als volgt. In hoofdstuk 2 wordt de aanpak van het onderzoek toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van de tellingen (de geschatte vervoersstromen) gegeven. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de risicoberekeningen gegeven en is een vergelijking gemaakt met de resultaten van eerder onderzoek [1, 2]. Hoofdstuk 5 tenslotte geeft de conclusies. Aan het hoofdrapport zijn bijlagen toegevoegd, waar in meer detail de resultaten zijn gegeven en achtergronden van de risicoberekeningen zijn toegelicht.

2. Beschrijving aanpak

2.1. Aanpak inventarisatie

Om inzicht te krijgen in de omvang van de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg moet allereerst de omvang van de vervoersstromen op de daarvoor van belang zijnde wegen in kaart gebracht worden. De methode, waarvoor in het IPO-A74 project is gekozen, is een inventarisatie met behulp van steekproefsgewijze tellingen van het transport van gevaarlijke stoffen. De tellingen zijn uitgevoerd op daarvoor in aanmerking komende locaties en gedurende een bepaalde periode. De tellocaties zijn geselecteerd op de belangrijkste doorgaande A-wegen, verder op enkele secundaire wegen en "overzichtswegen" en op punten die in het kader van eerder onderzoek [2] reeds risico-aandachtspunten bleken te zijn. Door deze selectie ontstaat geen volledig, maar wel een adequaat beeld hoe de risico's zich manifesteren in de provincie. De tellingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg zijn systematisch uitgevoerd aan de hand van een telplan (zie bijlage 1), waarin aangegeven is op welke plaatsten, gedurende welke periode en hoe lang en op welke manier zal worden geteld. Het telplan [21] is opgesteld in overleg met de begeleidingscommissie en de opdrachtgever. Degenen die de telling uitvoeren, noteren van de auto's met gevaarlijke stoffen (te herkennen aan de oranje borden) de relevante gegevens, zoals VN-nummers van de stoffen, type vrachtauto, tijdstip en eventuele bijzonderheden. De periode, waarin een telling moet worden uitgevoerd, moet aan bepaalde voorwaarden voldoen. Deze moet tenminste voldoende representatief zijn voor de te inventariseren vervoersstroom. Een telduur van 8 uur per locatie geeft een redelijk betrouwbare schatting van de omvang van de vervoersstroom.

De waargenomen aantallen vrachtauto's zijn m.b.v. een vermenigvuldigingsfactor omgerekend naar een jaarintensiteit. Uitgangspunt hierbij is, dat 80% van het vervoer tussen 6.30 uur en 18.30 uur plaatsvindt en het vervoer gedurende die periode constant is, in het weekend geen relevant transport van gevaarlijke stoffen optreedt en er geen sprake is van seizoensinvloeden. Verder wordt aangenomen, dat de helft van de transporten leeg is. In een aantal gevallen zijn gegevens van meerdere telpunten gecombineerd. Gezien de grote verscheidenheid aan gevaarlijke stoffen, die over de weg getransporteerd worden, is het noodzakelijk deze stoffen in enkele categorieën in te delen.

2.2. Aanpak risico-berekening

Doordat de in de vorige inventarisatie gehanteerde mal is achterhaald door ontwikkelingen op gebied van kanscijfers en stofcategorie-indeling is in opdracht van het IPO en het ministerie van Verkeer en Waterstaat de rekenmethodiek IPORBM ontwikkeld, die een eerste benadering van het niveau van het risico in de omgeving van de transportroute geeft [5]. Indien, gezien de berekende risiconiveaus, daartoe aanleiding is

kunnenn door middel van een nauwkeurigere berekening de risiconiveau's vastgesteld worden. Het voordeel van IPORBM is dat nieuwe bouw- en bestemmingsplannen snel kunnen worden getoetst op relevantie voor het risico.

Gezien de grote verscheidenheid aan gevaarlijke stoffen, die over de weg getransporteerd worden, is het noodzakelijk deze stoffen in enkele categorieën in te delen. De kwantitatieve risicoberekeningen worden vervolgens uitgevoerd met behulp van een voor de categorie representatieve stof. Voor het transport van gevaarlijk stoffen over de weg wordt t.b.v. de indeling in categorieën aangesloten bij de methodiek zoals die door AVIV in eerder onderzoek is ontwikkeld [3]. Uitgangspunt hierbij is, dat stoffen met vergelijkbare fysische en toxische eigenschappen in dezelfde stofcategorie ingedeeld worden.

De volgende hoofdcategorieën worden onderscheiden:

Categorie	Omschrijving	
GF	Gas Flammable	- brandbaar gas
LF	Liquid Flammable	- brandbare vloeistof
GT	Gas Toxic	- toxisch gas
LT	Liquid Toxic	- toxische vloeistof
E	Explosive	- explosieve stof
SF	Solid Flammable	- vaste stof, gevaar voor zelfontbranding
*NR	Niet Relevant	- uit oogpunt van externe veiligheid
SFW	Solid Flammable with Water	- vaste stof die in contact met water een brandbaar gas produceert
STW	Solid Toxic with Water	- vaste stof die in contact met water een toxisch gas produceert (meestal HCl)

Per hoofdcategorie worden meerdere subcategorieën onderscheiden, waarin een hoger cijfer een grotere gevaarspotentie betekend. LT4 is "gevaarlijker" dan LT1; E2 is explosiever dan E1. Stoffen die brandbaar en toxisch zijn vallen in een combinatie-categorie. Ethyleenoxide (UN 1040) bijvoorbeeld valt in de stofcategorie GF1/GT3.

De risicoberekening beperkt zich tot het bulkvervoer van stoffen. Het vervoer van stukgoed (drums, vaten, gasflessen etc.), hoewel geïnventariseerd bij de uitgevoerde tellingen, wordt niet beschouwd. Bij een ongeval met stukgoed zijn de afstanden tot waarop dodelijke effecten kunnen optreden klein. Het vervoer van stukgoed draagt daarom niet bij aan het risico op grotere afstand. Explosieven en radio-actieve stoffen worden eveneens niet beschouwd. Een toelichting op de methodieken voor risicoberekening is in bijlage 3 gegeven.

2.3. Risiconormering

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij ongeval gevaarlijke lading kan vrijkomen. Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risico-niveau voor specifieke locaties langs transportroutes:

- de omvang van de vervoersstroom, die bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten voor de omgeving;
- de soort gevaarlijke stoffen, die bepalend is voor de effecten in de omgeving;
- de verkeersveiligheid, die bepalend is voor de kans op grote ongevallen;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal dodelijke slachtoffers.

De risico-benadering kent twee begrippen om het risico-niveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het Individueel Risico (IR) en het Groepsrisico (GR). Het IR geeft de kans op een dodelijke situatie voor een bepaalde plaats ten opzichte van de beschouwde activiteit. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risico-contouren op een kaart worden weergegeven. Het IR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ramp met een bepaald aantal dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het GR. Beide begrippen vullen elkaar aan: ze maken het mogelijk om vanuit verschillende invalshoeken situaties op risico te beoordelen.

In het kader van de risico-benadering moet de vraag of er sprake is van een relatief hoog risico beantwoord worden. Afhankelijk van de omvang van de vervoerstromen en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen transportroutes en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden risico-normen gehanteerd. Bij het vaststellen van de normen is een afweging noodzakelijk van de belangen die hierbij aan de orde zijn. Voor nieuwe situaties is de grenswaarde voor het Individueel Risico voor het vervoer van gevaarlijke stoffen gesteld op een niveau van 10^{-6} per jaar. Voor bestaande situaties is dit een streefwaarde. De oriënterende waarde voor het groepsrisico is per km-route of -tracé bepaald op 10^{-4} per jaar voor 10 slachtoffers; 10^{-6} per jaar voor 100 slachtoffers; etc. De oriënterende waarde houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Berekende risico's worden getoetst aan deze normen. Deze toetsing maakt duidelijk of sprake is van situaties waarbij risico-reducerende maatregelen aan de orde moeten komen.

Voor nieuwe situaties (een nieuwe route, een significante verandering in de transportstroom, nieuwe kwetsbare bestemmingen) geldt de IR-norm als grenswaarde. Voor bijzondere situaties wordt de mogelijkheid open gehouden, om op basis van een integrale belangenafweging van deze grenswaarde af te wijken. De beslissing van het bevoegd gezag om af te wijken dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de betrokken ministeries. Voor bestaande situaties met een IR hoger dan 10^{-6} per jaar wordt er naar gestreefd om aan de grens van kwetsbare bestemmingen het IR te verlagen tot het gestelde norm-niveau. Voor dergelijke situaties geldt het stand-still beginsel voor nieuwe ontwikkelingen. Veelal is sprake van een gegroeide situatie en is het niet altijd mogelijk om aan de norm voor nieuwe situaties te voldoen. Mogelijkheden om hogere risico's te reduceren kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij infrastructurele aanpassingen, die om andere redenen worden voorzien. Er wordt niet een op zichzelf staand saneringsbeleid

gevoerd. Voor bestaande situaties is eerst van dringende sanering sprake indien kwetsbare bestemmingen binnen een gebied liggen met een IR hoger dan 10^{-5} .

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriënterende waarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriënterende waarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bronmaatregelen wordt zonodig en zo mogelijk dat risico gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening, wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. het tracé. Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingsdichtheid nog acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriënterende waarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

2.4. Evaluatie

De berekende risiconiveau's zijn getoetst aan de in het voorgaande beschreven normen voor het IR en GR [6]. Aan de hand van de verkregen inzichten in de risico's is bekeken in hoeverre sprake is van aandachtspunten.

Aandachtspunten zijn als volgt gedefinieerd:

- Wegvakken waarbij het individueel risico een niveau van 10^{-6} per jaar bereikt.
- Kilometervakken waarbij het groepsrisico de oriënterende waarde ($fN^2 > 10^{-2}$) overschrijdt.

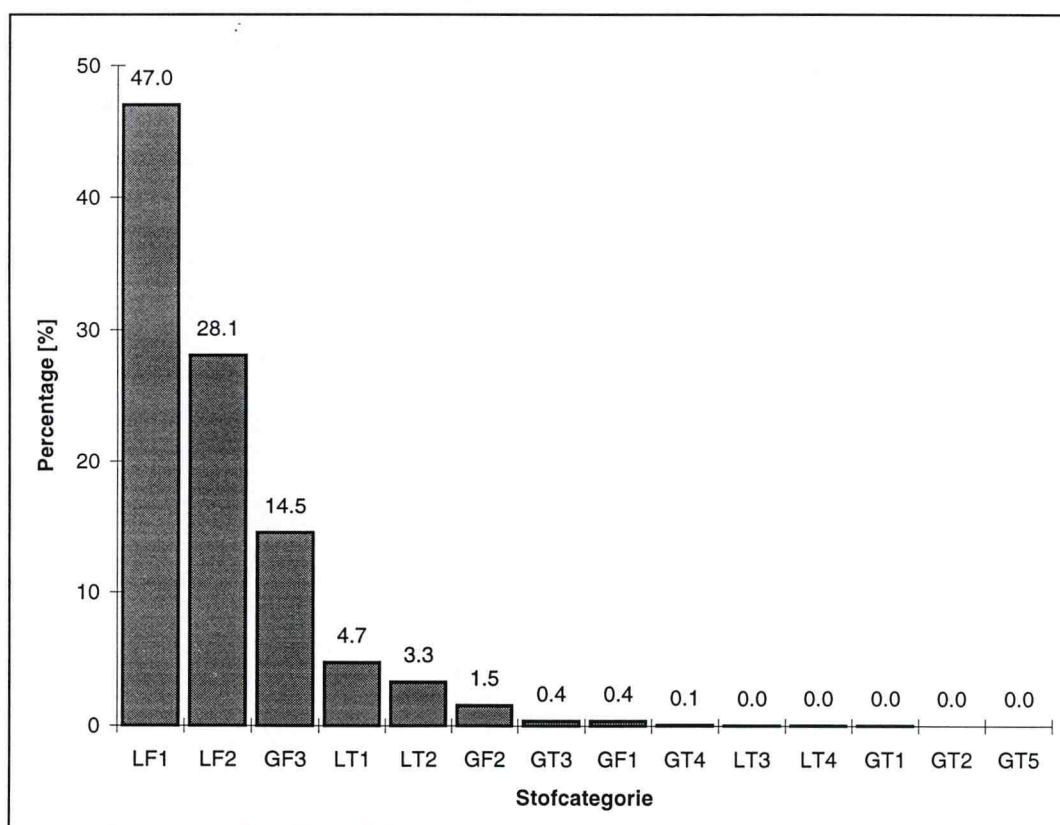
Bijna-aandachtspunten betreffen:

- Wegvakken waarbij het individueel risico een niveau van 10^{-7} per jaar bereikt.
- Kilometervakken waarbij het groepsrisico minder dan een factor kleiner is de oriënterende waarde ($10^{-3} < fN^2 < 10^{-2}$).

3. Resultaten inventarisatie vervoer gevaarlijke stoffen

Het belangrijkste resultaat van de inventarisatie betreft de schatting van de vervoersintensiteiten. Het totaal aantal transporten op jaarbasis onderscheiden naar stofcategorie per wegvak is weergegeven in bijlage 4. De schatting betreft het aantal *volle* transporten. Figuur 1 geeft inzicht in de aard van de vervoerde stoffen. Weergegeven is de relatieve verdeling van de waargenomen transporten over de onderscheiden relevante stofgroepen.

Bij de relevante stofgroepen overheerst met 75% het aandeel van de brandbare vloeistoffen (LF). Deze bestaan uit de categorie LF1 (dieselolie en verwante stoffen) en LF2 (benzine en verwante stoffen). Het aandeel van de brandbare gassen (GF) is 16.4 %. Deze categorie omvat voornamelijk GF3 (LPG). Een klein deel (8 %) van de vervoerde stoffen bestaat uit toxische vloeistoffen (LT) en toxische gassen (GT).



Figuur 1. Procentuele verdeling naar relevante stofcategorieën.

In bijlage 6 is een vergelijking gemaakt met de resultaten van de eerdere inventarisatie [2]. Voor de wegvakken waarbij een directe vergelijking mogelijk is, is een afname van het transport van brandbare gassen geconstateerd. Een algemene uitspraak over toe- of afname van het transport is niet te geven: er zijn zowel wegvakken waarbij het transport is toegenomen als wegvakken waarbij het transport is afgenomen. Wel geven de resultaten

aan dat op de hoofdtransportassen een toename van het vervoer tussen 1991 en 1997 heeft plaatsgevonden.

Opmerkelijk is verder dat de tellingen die op Rw.58 nabij Roosendaal met een tussenliggende periode van een half jaar zijn gehouden, resulteren in vrijwel dezelfde schattingen van het vervoer per stofcategorie.

4. Resultaten risicoberekening

4.1. Basisgegevens

De externe veiligheidsrisico's samenhangend met de geïnventariseerde transportstromen zijn berekend en geëvalueerd. De risico's zijn berekend met de risicoberekening-methodiek IPORBM. Een beschrijving van de achtergronden en uitgangspunten is te vinden in [4, 5]. Een toelichting wordt in bijlage 2 gegeven. De aanbevolen standaardwaarden voor parameters zijn aangehouden. De in de berekeningen gehanteerde locatie-specifieke parameters, zoals vervoersintensiteiten en bevolkingsdichtheden, zijn vermeld in bijlage 1 respectievelijk bijlage 2. Prognoses van het toekomstig vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg zijn ontleend aan een aantal publicaties [13, 22]. Voor het jaar 2010 is een groei van 10% van het vervoer van gevaarlijke stoffen verondersteld (zie bijlage 5).

Berekend is het individueel risico (IR) en het groepsrisico (GR). De ligging van de voor toetsing relevante IR-contouren ten opzichte van het hart van de weg is bepaald. Het groepsrisico is voor wegvakken met een lengte van 1 kilometer berekend. De berekende risico-niveau's zijn getoetst aan de hiervoor geldende normen. In de berekening zijn een tweetal wegtypes onderscheiden: 'autosnelweg' en 'overige wegen'. Voor deze wegen zijn verschillende uitstroomberekeningen gehanteerd, die in tabel 1 zijn gegeven, zie [25].

Type weg	Uitstroomberekening (vtg.km ⁻¹)
Autosnelweg	$8.4 \cdot 10^{-9}$
Overige	$1.4 \cdot 10^{-8}$

Tabel 1. Gehanteerde uitstroomberekeningen

De bevolkingsgegevens ten behoeve van de groepsrisicoberekening zijn ontleend aan door de Dienst Ruimte, Economie en Welzijn verstrekte gegevens van de woningvoorraad en aantal inwoners per gemeente per 1 januari 1996, onderscheiden naar wijken en buurten [8] en geschat aan de hand van topografische kaarten, schaal 1:25.000 [28]. Bijzondere objecten zoals scholen, ziekenhuizen en dergelijke zijn niet expliciet beschouwd. Gegevens van toekomstige bouwlocaties zijn globaal geschat aan de hand van uitwerkingen van de het streekplan Noord-Brabant [9, 10, 11, 12]. Een overzicht van de in de berekeningen beschouwde locaties en de gehanteerde gegevens per locatie is gegeven in bijlage 1.

4.2. Individueel risico

In tabel 2 en 3 zijn de resultaten van de berekening van het individueel risico weergegeven, voor zowel 1997 als de prognose 2010. Per wegvak is de afstand van de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} IR-contouren tot het hart van de weg weergegeven. Op een tiental wegen is een 10^{-6} IR-contour berekend.

Traject			Afstand [m] tot					
Code	Route	Omschrijving	IR10 ⁻⁶		IR10 ⁻⁷		IR10 ⁻⁸	
			1997	2010	1997	2010	1997	2010
01	N286	Tholen - Halsteren	0	0	0	0	150	150
02	Rw. 4	Steenbergen - Halsteren	0	0	90	100	190	190
03	Rw. 4	Halsteren - Bergen op Zoom	0	0	41	48	170	180
04	Rw. 4	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	42	50	180	180	260	260
05	Rw. 4	Kp Markiezaat - Belgische grens	45	60	180	190	280	290
06	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	0	0	31	41	170	180
07	Rw. 17	Moerdijk 'Kp.Klaverpolder' - Moerdijk.ind.	60	80	210	220	700	700
08	N269	Hilvarenbeek - Tilburg (Rw. 58)	0	0	41	46	170	180
09	Rw. 58	Roosendaal 'Kp.De Stok' - Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	0	0	160	170	270	280
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina' - Rw. 17 'Kp.Noordhoek'	0	0	41	47	170	180
11	Rw. 17	Rw. 59 'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	0	16	1400	1500	4300	4300
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	0	0	110	110	200	200
13	Rw. 16	Rw. 59 'Kp.Zonzeel' - Prinsenbeek	10	14	150	150	240	240
14	Rw. 16	Rw. 58 - Rw. 58 'Kp.Galder'	50	60	180	180	260	270
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	0	0	120	120	200	210
16	Rw. 27	Kp. St. Annabosch - Raamsdonk (Rw. 59)	0	0	120	130	220	220
17	Rw. 27	Raamsdonk (Rw. 59) - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	0	0	150	150	240	240
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	0	0	130	130	210	210
19	Rw. 58	Kp.De Baars - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	0	0	150	160	240	240
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	0	0	14	31	170	180
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	0	0	130	130	210	220
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	0	0	44	49	170	180
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	0	0	140	150	270	270
24	Rw. 2	Rw. 58 'Kp.Batadorp' - Rw. 67 'Kp.De Hogt'	0	0	110	120	200	200
25	Rw. 50/ N603	Oss-O - Uden-NW	0	0	0	0	150	150
26	N265	Uden-NW - Uden-O	0	0	0	0	150	150
27	N265	Veghel - Uden-NW	0	0	0	0	47	48
28	N69	Aansluiting Rw. 67 - Valkenswaard	0	0	0	0	60	60
29	N634	Leende (Rw. 2) - Valkenswaard	0	0	0	0	14	15
30	Rw. 69	Valkenswaard - Belgische grens	0	0	0	0	60	60
31	-	Tilburg - Ringbaan Noord-Tilburg (Rw. 58)	0	0	0	0	150	150
32	A270	Ring Eindhoven - Helmond	0	0	0	0	0	0
33	Rw. 58	Rw. 27 'Kp.St.Annabosch' - Rw. 16 'Kp.Galder'	0	12	170	180	600	600
34	N632	De Wildert - Dongen	0	0	0	0	36	38
35	-	Dongen - Rijen	0	0	0	0	0	0
36	-	Dongen - Kaatsheuvel	0	0	0	0	31	33
37	N269	Reusel - Hilvarenbeek	0	0	0	0	23	28
38	N284	Eersel - Reusel	0	0	0	0	0	0
39	N284	Reusel - Belgische grens	0	0	0	0	18	19
40	Rw. 59	Rw. 2 Kp.Hintham - Oss-Nieuwland	0	0	120	130	210	210
41	N266	Veghel - 's-Hertogenbosch (Rw. 2)	0	0	110	110	200	200
42	Rw. 59	Drunen - Rw. 2 'Kp.Empel'	0	0	50	60	170	180
43	Rw. 67	Eindhoven 'Kp Leenderheide' - Helenaveen	13	16	160	160	300	320
44	Rw. 16	Prinsenbeek - Rw. 58	15	18	160	170	280	280

Traject			Afstand [m] tot					
Code	Route	Omschrijving	IR10 ⁻⁶		IR10 ⁻⁷		IR10 ⁻⁸	
45	Rw. 58	Roosendaal (N262) - Roosendaal 'Kp.De Stok'	0	0	130	130	210	220
51	Rw. 2	Kerkdriel - Rw. 59 'Kp.Empel'	0	0	120	120	200	210
52	Rw. 50	Oss - Ravenstein	0	0	70	80	210	220
53	Rw. 73	Boxmeer-Rw. 77 'Kp.Rijkevoort' - Nijmegen 'Kp.Neerbosch'	0	0	120	120	200	210
54	Rw. 67	Kp.Asten' - Helenaveen	0	0	140	140	270	280
55	Rw. 2	Rw. 67 'Kp.Leenderheide' - Weert	0	0	100	110	220	230
56	Rw. 73	Venray - Boxmeer-Rw. 77 'Kp.Rijkevoort'	0	0	130	140	220	220
57	Rw. 4	Volkeraksluizen - Rw. 4 'Kp.Sabina'	0	0	50	60	180	180
58	Rw. 16	Moerdijk (Moerdijkbrug) - Rw. 17 'Kp.Klaverpolder'	33	39	170	170	290	290
59	Rw. 58	Kp Markiezaat' - provinciegrens	0	23	170	180	260	260
60	-	Uden - Uden-Centrum	0	0	0	0	16	17
61	-	Reusel - Reusel-Centrum	0	0	0	0	0	0
62	-	Veghel - Veghel-Centrum	0	0	110	110	200	200
63	N266	Beek en Donk - Veghel	0	0	19	36	170	180
70	Rw. 2	Kp.Empel - 'Kp.Hintham'	0	0	120	120	200	210
71	Rw. 2	Kp.Hintham' - 's-Hertogenbosch (N266)	0	0	100	110	190	190
72	Rw. 2	's-Hertogenbosch (N266) - Vught 'Kp.Vught'	0	0	50	60	170	180
80	Rw. 2	Kp.Ekkersweijer' - 'Kp.Batadorp'	0	0	100	110	190	200
81	Rw. 58	Eindhoven - 'Kp.Ekkersweijer'	0	0	14	17	150	150
82	Rw. 67	Kp.De Hogt' - 'Kp. Leenderheide'	18	26	160	170	290	300
90	Rw. 16	Kp.Klaverpolder' - 'Kp.Zonzeel'	10	14	150	150	240	240

Tabel 2. Afstand van het hart van de weg tot de 10⁻⁶, 10⁻⁷, 10⁻⁸ IR-contouren, geordend volgens code.

Traject			Afstand [m] tot					
Code	Route	Omschrijving	IR10 ⁻⁶		IR10 ⁻⁷		IR10 ⁻⁸	
			1997	2010	1997	2010	1997	2010
07	Rw. 17	Moerdijk 'Kp.Klaverpolder' - Moerdijk.ind.	60	80	210	220	700	700
14	Rw. 16	Rw. 58 - Rw. 58 'Kp.Galder'	50	60	180	180	260	270
05	Rw. 4	Kp Markiezaat' - Belgische grens	45	60	180	190	280	290
04	Rw. 4	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	42	50	180	180	260	260
58	Rw. 16	Moerdijk (Moerdijkbrug) - Rw. 17 'Kp.Klaverpolder'	33	39	170	170	290	290
82	Rw. 67	Kp.De Hogt' - 'Kp. Leenderheide'	18	26	160	170	290	300
44	Rw. 16	Prinsenbeek - Rw. 58	15	18	160	170	280	280
43	Rw. 67	Eindhoven 'Kp Leenderheide' - Helenaveen	13	16	160	160	300	320
13	Rw. 16	Rw. 59 'Kp.Zonzeel' - Prinsenbeek	10	14	150	150	240	240
90	Rw. 16	Kp.Klaverpolder' - 'Kp.Zonzeel'	10	14	150	150	240	240
11	Rw. 17	Rw. 59 'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	0	16	1400	1500	4300	4300
33	Rw. 58	Rw. 27 'Kp.St.Annabosch' - Rw. 16 'Kp.Galder'	0	12	170	180	600	600
59	Rw. 58	Kp Markiezaat' - provinciegrens	0	23	170	180	260	260
09	Rw. 58	Roosendaal 'Kp.De Stok' - Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	0	0	160	170	270	280
17	Rw. 27	Raamsdonk (Rw. 59) - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	0	0	150	150	240	240
19	Rw. 58	Kp.De Baars' - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	0	0	150	160	240	240

Traject			Afstand [m] tot					
Code	Route	Omschrijving	IR10 ⁻⁶		IR10 ⁻⁷		IR10 ⁻⁸	
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	0	0	140	140	270	280
54	Rw. 67	Kp.Asten' - Helenaveen	0	0	140	150	270	270
56	Rw. 73	Venray - Boxmeer-Rw. 77 'Kp.Rijkevoort'	0	0	130	130	210	220
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	0	0	130	130	210	220
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	0	0	130	140	220	220
45	Rw. 58	Roosendaal (N262) - Roosendaal 'Kp.De Stok'	0	0	130	130	210	210
16	Rw. 27	Kp. St. Annabosch' - Raamsdonk (Rw. 59)	0	0	120	130	220	220
40	Rw. 59	Rw. 2 Kp.Hintham - Oss-Nieuwland	0	0	120	120	200	210
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	0	0	120	130	210	210
51	Rw. 2	Kerkdriel - Rw. 59 'Kp.Empel'	0	0	120	120	200	210
53	Rw. 73	Boxmeer-Rw. 77 'Kp.Rijkevoort' - Nijmegen 'Kp.Neerbosch'	0	0	120	120	200	210
70	Rw. 2	Kp.Empel - 'Kp.Hintham'	0	0	120	120	200	210
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	0	0	110	110	200	200
24	Rw. 2	Rw. 58 'Kp.Batadorp' - Rw. 67 'Kp.De Hogt'	0	0	110	120	200	200
41	N266	Veghel - 's-Hertogenbosch (Rw. 2)	0	0	110	110	200	200
62	-	Veghel - Veghel-Centrum	0	0	110	110	200	200
55	Rw. 2	Rw. 67 'Kp.Leenderheide' - Weert	0	0	100	110	220	230
71	Rw. 2	Kp.Hintham' - 's-Hertogenbosch (N266)	0	0	100	110	190	200
80	Rw. 2	Kp.Ekkersweijer' - 'Kp.Batadorp'	0	0	100	110	190	190
02	Rw. 4	Steenbergen - Halsteren	0	0	90	100	190	190
52	Rw. 50	Oss - Ravenstein	0	0	70	80	210	220
57	Rw. 4	Volkeraksluizen - Rw. 4 'Kp.Sabina'	0	0	50	60	170	180
42	Rw. 59	Drunen - Rw. 2 'Kp.Empel'	0	0	50	60	180	180
72	Rw. 2	's-Hertogenbosch (N266) - Vught 'Kp.Vught'	0	0	50	60	170	180
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	0	0	44	49	170	180
03	Rw. 4	Halsteren - Bergen op Zoom	0	0	41	48	170	180
08	N269	Hilvarenbeek - Tilburg (Rw. 58)	0	0	41	46	170	180
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina' - Rw. 17 'Kp.Noordhoek'	0	0	41	47	170	180
06	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	0	0	31	41	170	180
63	N266	Beek en Donk - Veghel	0	0	19	36	170	180
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	0	0	14	31	170	180
81	Rw. 58	Eindhoven - 'Kp.Ekkersweijer'	0	0	14	17	150	150
01	N286	Tholen - Halsteren	0	0	0	0	150	150
25	Rw. 50/ N603	Oss-O - Uden-NW	0	0	0	0	150	150
26	N265	Uden-NW - Uden-O	0	0	0	0	150	150
31	-	Tilburg - Ringbaan Noord-Tilburg (Rw. 58)	0	0	0	0	150	150
28	N69	Aansluiting Rw. 67 - Valkenswaard	0	0	0	0	60	60
30	Rw. 69	Valkenswaard - Belgische grens	0	0	0	0	60	60
27	N265	Veghel - Uden-NW	0	0	0	0	47	48
34	N632	De Wildert - Dongen	0	0	0	0	36	38
36	-	Dongen - Kaatsheuvel	0	0	0	0	31	33
37	N269	Reusel - Hilvarenbeek	0	0	0	0	23	28
39	N284	Reusel - Belgische grens	0	0	0	0	18	19
60	-	Uden - Uden-Centrum	0	0	0	0	16	17
29	N634	Leende (Rw. 2) - Valkenswaard	0	0	0	0	14	15

Traject			Afstand [m] tot					
Code	Route	Omschrijving	IR10 ⁻⁶		IR10 ⁻⁷		IR10 ⁻⁸	
32	A270	Ring Eindhoven - Helmond	0	0	0	0	0	0
35	-	Dongen - Rijen	0	0	0	0	0	0
38	N284	Eersel - Reusel	0	0	0	0	0	0
61	-	Reusel - Reusel-Centrum	0	0	0	0	0	0

Tabel 3. Afstand van het hart van de weg tot de 10⁻⁶, 10⁻⁷, 10⁻⁸ IR-contouren, geordend naar afnemend risico.

4.3. Groepsrisico

In bijlage 4 is een volledig overzicht gegeven van de resultaten van de groepsrisico-berekeningen per kilometervak. Tabel 4 in deze paragraaf beperkt zich tot de aandachts- en bijna-aandachtspunten. Weergegeven is door de parameter "rang" de ligging van de berekende groepsrisico-curve in decaden tot de lijn $F = 10^{-2}/N^2$ (oriënterende waarde GR). Een negatieve waarde geeft aan dat de curve zich onder deze lijn bevindt. Voor het vervoer in 2010 (10% toename ten opzichte van het huidige vervoer) is de parameter "rang" een factor 0.04 hoger.

Het blijkt dat op 4 locaties het groepsrisico de waarde $F = 10^{-2}/N^2$ overschrijdt. De berekeningsresultaten voor deze aandachtspunten zijn in bijlage 4.3 in detail gegeven.

Wegvak			Kilometervak		Locatie	Rang	
Code	Route	Omschrijving	Begin	Eind		1997	2010
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	78203	79203	Etten-Leur	0.53	0.57
04	Rw. 4	'Kp.Zoomland' - 'Kp.Markiezaat'	234458	235458	Bergen op Zoom	0.49	0.53
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	114711	115711	Waalwijk	0.21	0.25
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	77203	78203	Etten-Leur	0.11	0.15
04	Rw. 4	'Kp.Zoomland' - 'Kp.Markiezaat'	235458	236458	Bergen op Zoom	-0.02	0.02
31	-	Tilburg-Ringbaan Noord - Tilburg	2000	3000	Tilburg	-0.03	0.01
31	-	Tilburg-Ringbaan Noord - Tilburg	0	1000	Tilburg	-0.08	-0.04
44	Rw. 16	Prinsenbeek - Rw. 58	58925	59925	Prinsenbeek	-0.11	-0.07
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	79203	80203	Etten-Leur	-0.12	-0.08
41	N266	Veghel - 's-Hertogenbosch (Rw. 2)	103650	104650	Veghel	-0.17	-0.13
31	-	Tilburg-Ringbaan Noord - Tilburg	1000	2000	Tilburg	-0.18	-0.14
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	115711	116711	Waalwijk	-0.19	-0.15
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	89203	90203	Roosendaal	-0.22	-0.18
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	80203	81203	Etten-Leur	-0.26	-0.22
17	Rw. 27	Raamsdonk (Rw. 59) - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	18150	19150	Raamsdonkveer	-0.28	-0.24
11	Rw. 17	Rw. 59 'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	22391	23391	Roosendaal	-0.30	-0.26
3	Rw. 4	Halsteren - Bergen op Zoom	21100	22100	Halsteren	-0.37	-0.33
11	Rw. 17	Rw. 59 'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	23391	24391	Roosendaal	-0.43	-0.39
11	Rw. 17	Rw. 59 'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	21391	22391	Roosendaal	-0.44	-0.40
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	116711	117711	Waalwijk	-0.44	-0.40

Wegvak			Kilometervak		Locatie	Rang	
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	88203	89203	Roosendaal	-0.46	-0.42
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	4000	5000	Vught	-0.47	-0.43
41	N266	Veghel - 's-Hertogenbosch (Rw. 2)	117650	118650	Den Bosch	-0.51	-0.47
41	N266	Veghel - 's-Hertogenbosch (Rw. 2)	118112	119112	Den Bosch	-0.51	-0.47
17	Rw. 27	Raamsdonk (Rw. 59) - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	28150	29150	Nieuwendijk	-0.57	-0.53
11	Rw. 17	Rw. 59 'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	24391	25391	Roosendaal	-0.65	-0.61
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	113711	114711	Waalwijk	-0.65	-0.61
03	Rw. 4	Halsteren - Bergen op Zoom	20100	21100	Halsteren	-0.68	-0.64
11	Rw. 17	Rw. 59 'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	20391	21391	Roosendaal	-0.68	-0.64
6	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	14025	15025	Steenbergen	-0.70	-0.66
11	Rw. 17	Rw. 59 'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	24568	25568	Roosendaal	-0.70	-0.66
40	Rw. 59	Rw. 2 Kp.Hintham - Oss-Nieuwland	4850	5850	Rosmalen	-0.73	-0.69
40	Rw. 59	Rw. 2 Kp.Hintham - Oss-Nieuwland	18850	19850	Heesch	-0.73	-0.69
25	Rw. 50/ N603	Oss-O. - Uden-NW.	0	1000	Heesch	-0.78	-0.74
40	Rw. 59	Rw. 2 Kp.Hintham - Oss-Nieuwland	19125	20125	Heesch	-0.78	-0.74
24	Rw. 2	Rw. 58 'Kp.Batadorp' - 'Kp.De Hogt'	6000	7000	Eindhoven/ Veldhoven	-0.79	-0.75
03	Rw. 4	Halsteren - Bergen op Zoom	19100	20100	Halsteren	-0.80	-0.76
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	9000	10000	Helvoirt	-0.81	-0.77
08	N269	Hilvarenbeek - Tilburg (Rw. 58)	14050	15050	Hilvarenbeek	-0.82	-0.78
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	75203	76203	Etten-Leur	-0.82	-0.78
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	14000	15000	Oosterhout	-0.82	-0.78
17	Rw. 27	Raamsdonk (Rw. 59) - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	19150	20150	Raamsdonkveer	-0.82	-0.78
14	Rw. 16	Rw. 58 - Rw. 58 'Kp.Galder'	61692	62692	Princenhage	-0.84	-0.80
33	Rw. 58	Rw. 27 'Kp.St.Annabosch' - Rw. 16 'Kp.Galder'	56044	57044	Breda	-0.85	-0.81
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	37050	38050	Tilburg	-0.86	-0.82
41	N266	Veghel - 's-Hertogenbosch (Rw. 2)	104650	105650	Veghel	-0.87	-0.83
42	Rw. 59	Drunen - Rw. 2 'Kp.Empel'	124675	125675	Nieuwkuijk	-0.87	-0.83
42	Rw. 59	Drunen - Rw. 2 'Kp.Empel'	125675	126675	Nieuwkuijk/Vlijmen	-0.87	-0.83
03	Rw. 4	Halsteren - Bergen op Zoom	21750	22750	Halsteren	-0.90	-0.86
40	Rw. 59	Rw. 2 Kp.Hintham - Oss-Nieuwland	5850	6850	Rosmalen	-0.94	-0.90
40	Rw. 59	Rw. 2 Kp.Hintham - Oss-Nieuwland	17850	18850	Heesch	-0.95	-0.91
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	76203	77203	Etten-Leur	-0.96	-0.92
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - 'Kp.Ekkersweijer'	21025	22025	Best	-0.96	-0.92
24	Rw. 2	Rw. 58 'Kp.Batadorp' - 'Kp.De Hogt'	7000	8000	Eindhoven/ Veldhoven	-0.96	-0.92
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - 'Kp.Ekkersweijer'	3025	4025	Vught	-0.97	-0.93
81	Rw. 58	Eindhoven - 'Kp.Ekkersweijer'	5200	6200	Eindhoven	-0.97	-0.93
06	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	13425	14425	Steenbergen	-1.00	-0.96
11	Rw. 17	Rw. 59 'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	19391	20391	Roosendaal	-1.01	-0.97
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	117711	118711	Waalwijk	-1.01	-0.97

Tabel 4. Overzicht kilometervakken met een groepsrisico groter dan 0.1 maal de oriënterende waarde (o.b.v. Rang 2010)

5. Evaluatie

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg in de provincie Noord-Brabant is voor 65 wegvakken in kaart gebracht (zie kaart 2). Uit de berekeningen blijkt dat bij 10 van de 65 beschouwde wegvakken het individueel risico niveau een waarde van 10^{-6} bereikt. Voor het huidige vervoer betreft het de wegvakken (de AVIV-wegvakcodering is tussen haakjes vermeld):

- Rw. 4: Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat' (04)
- Rw. 4: Kp Markiezaat - Belgische grens (05)
- Rw. 16: Moerdijk (Moerdijkbrug) - Rw. 17 'Kp.Klaverpolder' (58)
- Rw. 16: Kp.Klaverpolder - 'Kp.Zonzeel' (90)
- Rw. 16: Rw. 59 'Kp.Zonzeel' - Prinsenbeek (13)
- Rw. 16: Prinsenbeek - Rw. 58 (44)
- Rw. 16: Rw. 58 - Rw. 58 'Kp.Galder' (14)
- Rw. 17: Moerdijk 'Kp.Klaverpolder' - Moerdijk.ind. (07)
- Rw. 67: Kp.De Hogt' - 'Kp. Leenderheide' (82)
- Rw. 67: Eindhoven 'Kp Leenderheide' - Helenaveen (43)

De afstand tot waarop dit niveau aanwezig is verschilt per baanvak en bedraagt circa 10 - 60 meter tot het hart van de weg (zie tabel 4). Van een risico-knelpunt kan pas sprake zijn indien zich binnen de $IR10^{-6}$ contour kwetsbare bestemmingen liggen. Incidentele bebouwing wordt niet als kwetsbare bestemming aangemerkt.

Een nadere beschouwing van wegvakken waarvoor een $IR10^{-6}$ contour is berekend, laat zien dat in totaal drie gedefinieerde locaties ten dele binnen de $IR10^{-6}$ contour liggen, alle langs het traject 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat' (tabel 5). De geprognostiseerde vervoersstroom voor het jaar 2010 levert geen extra locaties binnen de $IR10^{-6}$ contour. Geen van de volgens de bestemmingsplannen geplande locaties ligt binnen de $IR10^{-6}$ contour. Het berekende individueel risiconiveau is niet lager 10^{-5} , zodat een urgente sanering van de bestaande situatie niet aan de orde is.

Wegvak		IR10-6		Locatie					
Code	Omschrijving	1997	2010	Omschrijving	Begin	Eind	Afstand	Diepte	Dichth.
04	'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	42	50	Korteven	240175	240750	38	125	5
		42	50	Warande Oost	235575	236325	38	825	45
		42	50	Gageldonk Oost	234458	235525	25	625	60

Tabel 5. Locaties gelegen binnen de $IR10^{-6}$ contour voor zowel 1997 als 2010

Indien de veronderstelde groei van 10% van het vervoer wordt gerealiseerd nemen de risico's toe. Uit de risico-berekeningen blijkt dat in de toekomst langs 13 wegvakken het individueel risico niveau de waarde van 10^{-6} per jaar (streefwaarde voor bestaande situaties) bereikt. De drie extra wegvakken betreffen:

- Rw. 17: Rw. 59 'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok' (11)
- Rw. 58: Rw. 27 'Kp.St.Annabosch' - Rw. 16 'Kp.Galder' (33)
- Rw. 58: Kp Markiezaat - provinciegrens (59)

De afstand tot waarop een IR-niveau van 10^{-6} aanwezig is bedraagt dan 12 - 80 meter tot het hart van de weg (zie tabel 4).

Het groepsrisico is voor groot aantal afzonderlijke bebouwingslocaties en kilometervakken berekend. Op 4 kilometervakken wordt de oriënterende waarde voor het GR overschreden, in de toekomst op 6 kilometervakken. Wegen en bijbehorende locaties waarbij een overschrijding van de oriënterende waarde is geconstateerd, zijn weergegeven in de tabellen 6 en 7. De a.g.v. de geprognostiseerde vervoersstroom voor het jaar 2010 extra kilometervakken en locaties, zijn in beide tabellen cursief weergegeven.

Wegvak		Kilometervak		Rang		
Code	Omschrijving	Begin	Eind	Locatie	1997	2010
12	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	78203	79203	Etten-Leur	0.53	0.58
04	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	234458	235458	Bergen Op Zoom	0.49	0.53
18	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	114711	115711	Waalwijk	0.21	0.25
12	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	77203	78203	Etten-Leur	0.11	0.16
04	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	235458	236458	Bergen Op Zoom	-0.02	0.02
31	Tilburg-Ringbaan Noord - Tilburg (Rw. 58)	2000	3000	Tilburg	-0.03	0.01

Tabel 6. Weg- en kilometervakken met overschrijding van de oriënterende waarde

Kilometervak			Locatie			Links/ Rechts	Afstand	Diepte	Dichth.
Code	Begin	Eind	Naam	Begin	Eind				
04	34458	35458	Gageldonk West	234458	235525	R	650	750	65
04	34458	35458	Gageldonk Oost	234458	235525	R	25	625	60
04	35458	36458	Gageldonk West	234458	235525	R	650	750	65
04	35458	36458	Gageldonk Oost	234458	235525	R	25	625	60
04	35458	36458	Warande West	235575	236325	R	863	1500	75
04	35458	36458	Warande Oost	235575	236325	R	38	825	45
04	35458	36458	Langeweg	236450	237150	R	900	450	40
12	77203	78203	Etten-Leur/NO	76725	77550	R	950	750	75
12	77203	78203	Etten-Leur/Centrum	76825	77500	R	225	700	70
12	77203	78203	Etten-Leur/NW	77550	78025	R	925	650	70
12	77203	78203	Etten-Leur/Centrum	77650	79500	R	25	825	70
12	77203	78203	Etten-Leur/Zuid	77800	79500	L	25	1100	55
12	78203	79203	Etten-Leur/Centrum	77650	79500	R	25	825	70
12	78203	79203	Etten-Leur/Zuid	77800	79500	L	25	1100	55
18	64711	65711	Buitenpolder (incl.bestem.ind)	113250	116250	L	50	1500	40
18	64711	65711	Waalwijk	114550	117050	R	38	2150	50
31	2000	3000	Tilburg	1375	2125	L	25	850	60
31	2000	3000	Tilburg	1375	2125	L	875	2300	80
31	2000	3000	Tilburg	1375	2125	R	13	1625	45
31	2000	3000	Tilburg	2125	3025	R	13	900	45
31	2000	3000	Tilburg	2125	3125	L	25	2800	100

Tabel 7. Kilometervakken en locaties met overschrijding van de oriënterende waarde (locaties die twee keer zijn genoemd, beslaan twee kilometervakken)

Afkortingen en begrippenlijst

BLEVE: Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion. Fenomeen dat kan optreden wanneer een drukvat met een tot vloeistof verdicht gas wordt blootgesteld aan hoge warmtebelasting door een externe brand. De druk in het vat neemt toe, met name aan de dampzijde neemt de sterkte van het vat af. Scheurvorming leidt uiteindelijk tot bezwijken van het vat. De inhoud komt volledig vrij en verdampt explosief. Bij brandbare stoffen ontstaat een vuurbal. Het effect van een BLEVE op de omgeving wordt met name door deze vuurbal bepaald (extra warmtebelasting van personen en constructies).

Fakkel/toortsbrand: Brand die optreedt bij directe ontsteking van continu uitstromend (tot vloeistof verdicht) gas of verdichte gassen.

Groepsrisico: Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat tenminste een groep mensen van een bepaalde grootte het slachtoffer is van een ongeval. Het GR wordt meestal weergegeven in een grafiek waarin op de horizontale as het aantal doden (N) staat en op de verticale as de cumulatieve kans $F(N)$ per jaar op een ongeval waarbij N of meer doden vallen.

IPO: Inter Provinciaal Overleg.

IPORBM: IPO Risico Berekenings Methodiek.

IPO/A74: interprovinciaal project waarbij door de provincies een inventarisatie en evaluatie van de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen uitgevoerd worden in alle provincies.

Individueel risico: Het individueel risico (IR) is de plaatsgebonden kans op overlijden per jaar, ten gevolge van een ongeval met een bepaalde activiteit (bv het transport van gevaarlijke stoffen over de weg), die een (fictief) persoon loopt die zich continu en onbeschermd op een plaats bevindt. Het IR wordt weergegeven in risico-contouren. Dit zijn lijnen die punten met gelijke risico's met elkaar verbinden.

GEVI-nummer: gevaarsindicatie nummer. Deze code bestaat uit een aantal cijfers welke een aanduiding geven betreffende de brandbaarheid en giftigheid. Tevens wordt een aanduiding gegeven welke chemische reacties kunnen optreden o.a. met water. Dit nummer wordt vermeld op het oranje bord dat transporten van gevaarlijke stoffen verplicht zijn te voeren.

Pasquil-/stabiliteitsklasse: Aanduiding van het verdunnend vermogen van de atmosfeer bij uitvoering van dispersie berekeningen. Zes stabiliteitsklassen worden onderscheiden, te weten A (instabiele atmosfeer tot en met F (zeer stabiele atmosfeer).

Stofcategorie-indeling: specifieke indeling van stoffen in een beperkt aantal categorieën ten behoeve van risicoberekening. Uitgangspunt voor indeling zijn de voor externe risico's relevante stoffeigenschappen, zoals vluchtigheid, brandbaarheid en toxiciteit.

Uitstromingskans: onder uitstromingskans wordt verstaan de kans per wagenkilometer dat een uitstroming van meer dan 100 kg optreedt.

VN-nummer: internationaal stofidentificatienummer. Hiermee wordt een specifieke stof of stofgroep aangeduidt. Dit nummer wordt op het oranje bord vermeld dat transporten van gevaarlijke stoffen verplicht zijn te voeren.

Voertuig-equivalent: gehanteerd begrip om de lading van voertuigen welke in meerdere tanks verschillende stoffen vervoeren te kwantificeren. Wordt b.v. in één voertuig twee verschillende soorten stoffen vervoerd dan worden beide stoffen als een halve eenheid geteld. Twee getelde halve voertuig-equivalenten op één telpunt komen in de analyse overeen met één tankvoertuig.

Weertype: Representatieve combinatie van stabiliteitsklasse en windsnelheid.

Wolkbrand: Snelle verbranding van brandbare gaswolk na vertraagde ontsteking, zonder drukopbouw.

Referenties

1. AVIV, 1991

Onderzoek risicodragende activiteiten in Noord-Brabant, deel II: Transportactiviteiten.

2. AVIV, 1994

Risico's transport gevaarlijke stoffen in de provincie Noord-Brabant.

3. AVIV, 1995

Systematiek voor indeling van stoffen ten behoeve van risico-berekeningen bij het vervoer.

4. AVIV , 1995/1996

IPO RBM: Handleiding IPO RisicoberekeningsMethodiek.

5. AVIV, 1995

IPO RisicoBerekeningsMethodiek, Waterweg/Spoor/Pijp/Weg.

6. Ministeries VROM/V&W, 1996

Risico-normering vervoer gevaarlijke stoffen.

7. IPO A74

Projectplan en voortgangsrapportages project A74 "Risico's vervoer gevaarlijke stoffen".

8. REW, 1997

Woningvoorraad en aantal inwoners per gemeente.
Provincie Noord-Brabant, REW/AZ/IOS.

9. Provincie Noord-Brabant, 1994

Uitwerkingsplan Stadsregio Tilburg.

10. Provincie Noord-Brabant, 1995

Uitwerkingsplan Stadsregio Breda.

11. Provincie Noord-Brabant, 1994

Uitwerkingsplan Stadsregio 's-Hertogenbosch.

12. Provincie Noord-Brabant, 1995

Uitwerkingsplan Stadsregio Eindhoven-Helmond.

13. DHV en NEI, 1997

Economische betekenis deelmarkt gevaarlijke stoffen.

14. AVIV, 1996

Risico-inventarisatie wegtransport Zeeland.

15. AVIV, 1996

Evaluatie risico's transport gevaarlijke stoffen Limburg.

16. AVIV, 1997

Evaluatie wegtransport gevaarlijke stoffen in de provincie Gelderland.

17. AVIV, 1997

Risico's wegtransport gevaarlijke stoffen.

18. Provincie Zuid-Holland/AVIV, 1993/1994/1995

Inventarisatie transport van gevaarlijke stoffen over de weg in de provincie Zuid-Holland.

19. AVIV, 1991 en 1994

Resultaten tellingen gevaarlijk vervoer over de weg provincie Utrecht.

20. AVIV, 1996

Bestemmingsplan Weihoek Roosendaal, risico-evaluatie A58 en doorgaand spoor Vlissingen-Rosendaal.

21. AVIV, 1996

Telplan vervoer gevaarlijke stoffen Noord-Brabant.

22. AVIV, 1997

Interne notitie.

23. AVIV, 1996

Veiligheid vervoer over de weg. Eindrapport deelnota 5b.

Externe veiligheid: analyse ongevallen gevaarlijke stoffentransport en zwaar verkeer en maatregelen.

24. BD-RWS, 1996

Inpassing van rijkswegen in een stedelijke omgeving

25. AVIV, 1994

Fundamenteel onderzoek naar kanscijfers voor risicoberekeningen bij wegtransport gevaarlijke stoffen.

26. Ministerie V&W, 1996

Nota Transport in Balans

27. PAGE, 1995

Grootschalig spoorvervoer van vloeibaar gemaakte brandbare gassen in Nederland.

28. Grote Provincie Atlas, 1990

Noord-Brabant/West en Oost

Bijlage 1. Overzicht tellingen

1.1. Toelichting telplan en overzicht tellocaties

In het kader van het interprovinciaal project IPO/A74 "Risico's Vervoer Gevaarlijke Stoffen" is een actualisatie van het wegtransport van gevaarlijke stoffen, naar omvang en soort, in de provincie Noord-Brabant middels tellingen uitgevoerd. In het navolgende wordt het gehanteerde telplan [21] voor de visuele tellingen die medio april 1997 zijn uitgevoerd toegelicht.

Bij de opzet van het telplan is rekening gehouden met de uitgangspunten die hiertoe in IPO-A74 zijn geformuleerd. Verder is rekening gehouden met eerder verricht onderzoek en tellingen in de provincie Noord-Brabant en nabuurprovincies [14, 15, 16, 17, 18, 19] en met nieuwe infrastructurele ontwikkelingen. De tellingen dienen te worden uitgevoerd op basis van een telplan. Een telplan omvat tenminste een beschrijving van:

- de telpunten;
- de telduur;
- de te registeren gegevens (telformulier).

Met het telplan is beoogd om, binnen het beschikbare budget, te komen tot een optimale keuze van de locaties in het wegennet waar waarnemingen van de vervoerde gevaarlijke stoffen dienen plaats te vinden. In het volgende wordt de keuze van de tellocaties toegelicht. Het totaal aantal locaties waarop tellingen zijn uitgevoerd is beperkter dan bij de eerdere tellingen in 1991 [1]. De transportstromen zijn derhalve in minder detail bepaald. De in het telplan vermelde tellocaties zijn geïdentificeerd op basis van de navolgende overwegingen:

- De wegen c.q. wegdelen waarvoor actuele informatie met betrekking tot het transport van gevaarlijke stoffen gewenst is, betreffen in ieder geval de belangrijkste doorgaande wegen en "overzichtswegen", noodzakelijk voor het verkrijgen van een volledig beeld van het transport.
- Als potentiële tellocaties komen met name ook de locaties in aanmerking waar reeds eerder tellingen van transporten met gevaarlijke stoffen hebben plaatsgevonden en die in eerdere evaluaties als (bijna) risicoknelpunten zijn geïdentificeerd.
Opmerking: onder dezelfde tellocaties wordt tevens verstaan geografisch afwijkende locaties die een zelfde, representatieve schatting van de vervoersstromen op het beschouwde wegdeel opleveren.

Belangrijke uitgangspunten zijn verder:

- De waarnemingen dienen tot een voldoende valide beeld van de risico's te kunnen leiden. Voldoende valide betekent in dit verband dat de onzekerheid in de vervoersintensiteiten niet de onzekerheid in de totale risicoschatting domineert.
- Concrete locaties dienen voor de waarnemers goed bereikbaar te zijn en de waarnemingen dienen veilig te kunnen worden verricht.

De locaties waarop de tellingen zijn gehouden zijn in tabel 1 gegeven. In tabel 2 zijn de telpunten uit eerdere studies vermeld waarvan de resultaten in dit onderzoek zijn gebruikt. De betreffende telpunten zijn weergegeven op kaartbijlage 1. Registraties van het vervoer van gevaarlijke stoffen over A-wegen zijn bedoeld om een totaalbeeld te krijgen van het vervoer van gevaarlijke stoffen in de provincie Noord-Brabant. Verder zijn wegen geselecteerd omdat er gevaarlijk vervoer van enige omvang kan verwacht worden (nabijheid industrie). Daarnaast bevat de bovengenoemde selectie tevens de wegen waarvan in eerdere studies [2] een relatief hoog risico is vastgesteld. Een overzicht van de in eerdere studies geïdentificeerde (bijna) knelpunten is ook gegeven in het telplandocument [21]. In [2] zijn de (bijna) knelpunten, d.w.z. de wegvakken en plaatsen waarbij sprake is van (bijna) overschrijding van de huidige risiconormen, aangegeven. Op basis hiervan zijn de telpunten en de te registreren wegvakken geïdentificeerd. Sommige wegen zijn opgedeeld in meerdere deeltrajecten omdat uit eerdere inventarisaties is gebleken dat de vervoersdichtheid van gevaarlijke stoffen sterk varieert per deeltraject. Voor de deeltrajecten wordt verondersteld dat de transportintensiteit over het deeltraject als homogeen mag worden beschouwd.

Om de vervoersstromen van gevaarlijke stoffen over de weg vast te stellen dient conform het IPO/A74-project te worden uitgegaan van 8-uurs tellingen, teneinde mogelijke effecten op de resultaten van variaties in het vervoer over de weg op voorhand zoveel mogelijk uit te sluiten. In de risico-evaluatie is het gebruikelijk te veronderstellen dat het vervoer homogeen verdeeld is over de periode tussen 06.30 en 18.30 uur. Gedurende deze periode vindt 80% van het vervoer plaats. Uit in andere provincies uitgevoerde etmaaltellingen blijken dit redelijke veronderstellingen te zijn. Om deze reden zijn géén 24-uurstellingen gehouden.

De visuele waarnemingen zijn geregistreerd op daartoe door AVIV ontworpen standaard registratieformulieren. De aantallen en aard van de transporten van gevaarlijke stoffen zijn door waarneming van de door vrachtvoertuigen gevoerde oranje borden vastgesteld. Bij de tellingen is gebruik gemaakt van twee formulieren:

- formulier 1: Registratieformulier gegevens gevaarlijke stoffentransporten;
- formulier 2: Logboekformulier tellocaties.

Op formulier 1 zijn gegevens van het gevaarlijke stoffentransport vermeld zoals GEVI-code en VN-nummer van de vervoerde stof. Op formulier 2 zijn gegevens van de teller en het telpunt vermeld. Tevens zijn verdere bijzonderheden genoteerd, zoals afwijkende situaties, files en dergelijke.

Telpunt		Indicatie locatie	Aandachtslocaties 1994	Aantal tellers	Datum 1997
Nr	Weg				
1	N259	Lepelstraat	Steenbergen, Halsteren	1	16-apr
2	RW.4/Rw.58	Bergen Op Zoom	Bergen Op Zoom	2	14-apr
3	Rw.4	Ossendrecht		2	14-apr
4	Rw.58	Wouwse Tol (tankstation)		2	15-apr
5	Rw.59	Fijnaart		2	16-apr
7	Rw.58	Zegge (tankstation)	Roosendaal, Etten-Leur	2	15-apr

Telpunt		Indicatie locatie	Aandachtslocaties 1994	Aantal tellers	Datum 1997
Nr	Weg				
8	Rw.16	Prinsenbeek	Prinsenbeek	2	16-apr
9	Rw.16	Effen (tankstation)	Princenhage	2	15-apr
11	Rw.59/N59	Made		2	18-apr
12	Rw.27	Oosterhout (2 tankstations)		2	14-apr
13	Rw.27	Nieuwendijk		2	14-apr
14	Rw.59	Waalwijk	Waalwijk	2	09-apr
15	Rw.58	Tilburg-Groenewoud		2	09-apr
16	Rw.65/N65	Helvoirt, Vught	Helvoirt, Vught	2	10-apr
17	Rw.58	Oirschot		2	08-apr
18	Rw.2/N2	Best	Best	2	10-apr
19	Rw.67	Veldhoven		2	08-apr
20	Rw.2	Eindhoven	Eindhoven	2	10-apr
22	N265	Uden	Uden, Heesch	1	11-apr
23	N69	Valkenswaard	Valkenswaard	1	08-apr
24	Ringbaan-West	Centrum Tilburg	Tilburg	1	09-apr
25	N208	Helmond-west	Helmond	2	11-apr
26	Rw.58	Notsel	Breda	2	15-apr
27	418/313	Dongen	Dongen	1	09-apr
28	N316	Reusel	Reusel, Hilvarenbeek	1	08-apr
29	Rw.50	Rosmalen	Rosmalen	2	11-apr
30	N266	Veghel	Donk/Heesch	1	11-apr
31	Rw.59	Nieuwkuijck	Nieuwkuijck	2	09-apr
41	N259	Dinteloord		1	16-apr
42	Rw.73	Boxmeer		2	11-apr
43	Rw.17	Zevenbergen		PM	-
43	Rw.17	Moerdijk		2	18-apr
44	N315	Hilvarenbeek		2	08-apr
45	Rw.67	Lierop		2	10-apr
46	Rw.16	Prinsenbeek		2	16-apr
TOTAAL AANTAL TELDAGEN				60	

Tabel 1. Telpplan zoals dit medio april 1997 is uitgevoerd

Telpunt			Aandachtslocaties 1994	Aantal Tellers	Datum
Nr	Weg	Indicatie locatie			
51	Rw.2	Zaltbommel			
52	Rw.50/Rw.4	Wijchen			
53	Rw.73	Nijmegen			
54	Rw.67	Blerick			
55	Rw.2	Kelpen	Maarheeze		
56	Rw.73	Venray			
57	Rw.29/Rw.59	Numansdorp			
58	Rw.16	Dordrecht			
59	Rw.58	Hansweert			

Tabel 2. Telpunten uit eerdere studies waarvan de resultaten zijn gebruikt.

Formulier 1: Registratieformulier.

Formulier 2: Logboekformulier.

1.2. Resultaten vervoersintensiteiten per wegvak

1.2.1. Beschrijving methode

De per telpunt geïnterpreteerde gegevens zijn verwerkt in een databestand. Vervolgens zijn de verschillende transporten toegekend aan de onderscheiden wegvakken en aan de stofcategorieën conform [3] (zie bijlage 2). Ten behoeve van de risicoberekening met IPORBM zijn bij de combinatie stofcategorieën (de stoffen die zowel toxisch als brandbaar zijn) correcties uitgevoerd. Afhankelijk van de waarde van de kans op ontsteking, is een toekenning van de waargenomen aantallen aan enkelvoudige stofcategorieën gemaakt. De gehanteerde correcties zijn in onderstaande tabel gegeven.

Combinatie-stofcategorie	Ontstekingskans	Gehanteerde verdeling	
LF1/LT*	1%	100% LF1	99% LT*
LF2/LT*	13%	100% LF2	87% LT*
GF*/GT*	80%	100% GF*	20% GT*

Vindt er ontsteking plaats dan wordt het risico bepaald door de brandbare effecten. Vindt geen ontsteking plaats dan wordt het risico bepaald door de toxische effecten. De kans dat zich toxische effecten voordoen is gelijk aan (1 - kans op ontsteking). De kans op ontsteking is afhankelijk gesteld van de vluchtigheid en verschilt per stofcategorie. Bij de categorie LF2 bedraagt de ontstekingskans 0.13. Van het geïnterpreteerde transport in de categorie LF2/LT* is derhalve 87% toegekend aan de categorie LT*. Doordat in het programma IPORBM het aantal brandbare ontwikkelingen wordt berekend door vermenigvuldiging met de ontstekingskans, wordt 100% van het waargenomen transport in de categorie LF2/LT* toegerekend aan de categorie LF2.

Daarnaast is gecorrigeerd indien per voertuig meerdere stoffen worden vervoerd, bijvoorbeeld het transport van diesel en benzine in gecompartmenteerde tankauto's. Wordt bijvoorbeeld in één voertuig twee verschillende soorten stoffen vervoerd dan worden beide stoffen als een halve eenheid (voertuiguequivalent) geteld. Twee getelde halve voertuig-equivalenten op één telpunt komen in de analyse overeen met één tankvoertuig.

Het aantal waargenomen transporten gedurende de teltijd is omgerekend tot een jaarintensiteit beladen (volle) transporten met de volgende veronderstellingen:

- In de periode van 6.30 tot 18.30 uur is de vervoersintensiteit, berekend als 8-uurs gemiddelde, constant.
- In deze periode vindt 80% van het totale transport plaats.
- Het transport van gevaarlijke stoffen is in het week-end verwaarloosbaar.
- Er is geen sprake van significante seizoensinvloeden.
- Gemiddeld is de helft van de waargenomen transporten gevaarlijke stoffen leeg.

Deze eerste twee aannames zijn in andere onderzoeken [14, 18] geverifieerd door op meerdere locaties gedurende 24 uur te tellen. De aannames blijken goed overeen te

stemmen met de werkelijkheid. De omrekenfactor van de door tellingen bepaalde 8-uursintensiteit naar jaarintensiteit volle transporten bedraagt daarmee 250.

In tabel 3 is aangegeven hoe de aantallen waargenomen transporten per telpunt zijn toegekend aan de onderscheiden wegvakken. De nummering van de wegvakken is weergegeven op kaart 2. De eerste kolom geeft het wegnummer zoals dit op kaart 2 is weergegeven. In de derde kolom staat het telpuntnummer vermeld zoals weergegeven op kaartbijlage 1. Bij ieder telpunt behoren minimaal 2 richtingen. Bij een kruising kunnen meer dan 2 richtingen voorkomen. Langs autosnelwegen is de wegvakintensiteit bepaald door twee waarnemers. Dit is in de kolom Telpuntnr aangegeven met A/B. Voor een aantal wegvakken zijn de vervoersintensiteiten geschat.

Tabel 3. Relatie tussen telpunten en wegvakken

Code	Route	Telpunt nr	Richting	Gew fac	Van	Naar
01	N286	1	3	1	Tholen	Halsteren
02	Rw. 4	1	1	1	Steenbergen	Halsteren
03	Rw. 4	1	2	1	Halsteren	Bergen op Zoom
04	Rw. 4	2 A/B	1	1	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	Afslag Hoogerheide
05	Rw. 4	3 A/B	1	1	'Kp.Markiezaat'	Belgische grens
06	Rw. 4	41	1	1	Dinteloord	Steenbergen
07	Rw. 17	43 A/B	1	1	Moerdijk 'Kp.Klaverpolder'	Moerdijk.ind.
08	N269	44 A/B	1	1	Hilvarenbeek	Tilburg (Rw. 58)
09	Rw. 58	4 A/B	1	1	Roosendaal-West	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'
10	Rw. 59	5 A/B	1	1	Rw. 4 'Kp.Sabina'	Rw. 17 'Kp.Noordhoek'
12	Rw. 58	7 A/B	1	1	Breda (Rw. 16)	Roosendaal (N262)
13	Rw. 16	8 A/B	1	1	Rw. 59 'Kp.Zonzeel'	Prinsenbeek
14	Rw. 16	9 A/B	1	1	Rw. 58	Rw. 58 'Kp.Galder'
15	Rw. 59	11 A/B	1	1	Rw. 16 'Kp.Zonzeel'	Raamsdonkveer (Rw. 27)
16	Rw. 27	12 A/B	1	1	Breda-Noord	Raamsdonk (Rw. 59)
17	Rw. 27	13 A/B	1	1	Raamsdonk (Rw. 59)	Gorinchem (Brug o/d Merwede)
18	Rw. 59	14 A/B	1	1	Raamsdonkveer (Rw. 27)	Drunen
19	Rw. 58	15 A/B	1	1	Goirle	Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'
20	Rw. 65	16 A/B	1	1	Vught 'Kp.Vught'	Rw. 58 'Kp.De Baars'
21	Rw. 58	17 A/B	1	1	Rw. 2 'Kp.Batadorp'	Rw. 65 'Kp.De Baars'
22	Rw. 2	18 A/B	1	1	Vught 'Kp.Vught'	Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'
23	Rw. 67	19 A/B	1	1	Belgische grens	'Kp.De Hogt'
24	Rw. 2	20 A/B	1	1	Rw. 58 'Kp.Batadorp'	Rw. 67 'Kp.De Hogt'
25	Rw. 50/N603	22	1	1	Oss-O.	Uden-NW.
26	N265	22	2	1	Uden-NW.	Uden-O.
27	N265	22	4	1	Veghel	Uden-NW.
28	N69	23	1	1	Aansluiting Rw. 67	Valkenswaard
29	N634	23	3	1	Leende (Rw. 2)	Valkenswaard
30	Rw. 69	23	2	1	Valkenswaard	Belgische grens
31	-	24	1	1	Tilburg-Ringbaan Noord	Tilburg (Rw. 58)
32	A270	25 A/B	1	1	Ring Eindhoven	Helmond

Tabel 3. Relatie tussen telpunten en wegvakken

Code	Route	Telpunt nr	Richting	Gew fac	Van	Naar
33	Rw. 58	26 A/B	1	1	Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	Rw. 16 'Kp.Galder'
34	N632	27	3	1	De Wildert	Dongen
35	-	27	1	1	Dongen	Rijen
36	-	27	2	1	Dongen	Kaatsheuvel
37	N269	28	4	1	Reusel	Hilvarenbeek
38	N284	28	1	1	Eersel	Reusel
39	N284	28	3	1	Reusel	Belgische grens
40	Rw. 59	29 A/B	3	1	Rw. 2 Kp.Hintham	Oss-Nieuwland
41	N266	30	2	1	Veghel	's-Hertogenbosch (Rw. 2)
42	Rw. 59	31 A/B	1	1	Drunen	Rw. 2 'Kp.Empel'
43	Rw. 67	45 A/B	1	1	Eindhoven 'Kp Leenderheide'	'Kp.Asten'
44	Rw. 16	46 A/B	1	1	Prinsenbeek	Rw. 58
56	Rw. 73	42 A/B	1	1	Venray	Boxmeer-Rw. 77 'Kp.Rijkevoort'
60	-	22	3	1	Uden	Uden-Centrum
61	-	28	2	1	Reusel	Reusel-Centrum
62	-	30	3	1	Veghel	Veghel-Centrum
63	N266	30	1	1	Veghel	Helmond
51	Rw. 2			-	Kerkdriel	Rw. 59 'Kp.Empel'
52	Rw. 50			-	Oss	Ravenstein
53	Rw. 73			-	Boxmeer-Rw. 77 'Kp.Rijkevoort'	Nijmegen 'Kp.Neerbosch'
54	Rw. 67			-	Kp.Asten'	Helenaveen
55	Rw. 2			-	Rw. 67 'Kp.Leenderheide'	Weert
57	Rw. 4			-	Volkeraksluizen	Rw. 4 'Kp.Sabina'
58	Rw. 16			-	Moerdijk (Moerdijkbrug)	Rw. 17 'Kp.Klaverpolder'
59	Rw. 58			-	Kp Markiezaat'	provinciegrens

1.2.2. Aantallen per telpunt

Een overzicht van de waargenomen aantallen transporten gevaarlijke stoffen, per telpunt, per 8 uur, is weergegeven in tabel 4. Bij de waarnemingen is geen onderscheid te maken tussen *volle* of *lege* transporten. In tabel 5 zijn de bij de tellingen waargenomen VN-nummers gegeven met hierbij de stofnaam en stofcategorie, volgens de indelingsmethodiek beschreven in [3].

Tabel 4. Gegevens telpunten

Telpunt	Teldatum	Starttijd	Aantal registraties
1	16-04-97	8.15	42
2A	14-04-97	8.20	154
2B	14-04-97	8.20	125
3A	14-04-97	9.00	135
3B	14-04-97	9.00	117
4A	15-04-97	8.35	141

Tabel 4. Gegevens telpunten

Telpunt	Teldatum	Starttijd	Aantal registraties
4B	15-04-97	8.30	114
5A	16-04-97	8.50	57
5B	16-04-97	8.50	46
7A	15-04-97	8.15	47
7B	15-04-97	8.15	43
8A	16-04-97	9.30	210
8B	16-04-97	9.30	180
9A	15-04-97	9.15	227
9B	15-04-97	9.15	230
11A	18-04-97	8.15	79
11B	18-04-97	8.25	77
12A	14-04-97	8.00	71
12B	14-04-97	8.15	79
13A	14-04-97	8.30	82
13B	14-04-97	8.30	89
14A	08-04-97	8.30	55
14B	08-04-97	8.30	46
15A	09-04-97	8.20	131
15B	09-04-97	8.10	126
16A	10-04-97	8.00	24
16B	10-04-97	8.00	22
17A	09-04-97	8.00	123
17B	09-04-97	7.45	116
18A	10-04-97	8.20	60
18B	10-04-97	8.25	52
19A	08-04-97	8.30	86
19B	08-04-97	8.30	99
20A	10-04-97	8.45	116
20B	10-04-97	8.45	151
22	11-04-97	8.50	37
23	08-04-97	8.00	13
24	09-04-97	8.40	30
25A	11-04-97	8.30	18
25B	11-04-97	8.30	18
26A	15-04-97	9.00	180
26B	15-04-97	8.45	179
27	09-04-97	8.55	27
28	08-04-97	8.45	23
29A	11-04-97	8.00	50
29B	11-04-97	8.00	59
30	11-04-97	8.30	47
31A	08-04-97	8.10	43
31B	08-04-97	8.00	32
41	16-04-97	8.30	45
42A	11-04-97	9.15	30
42B	11-04-97	9.15	51
43A	18-04-97	8.00	178
43B	18-04-97	7.50	181

Tabel 4. Gegevens telpunten

Telpunt	Teldatum	Starttijd	Aantal registraties
44A	09-04-97	8.30	28
44B	09-04-97	8.45	19
45A	10-04-97	9.15	141
45B	10-04-97	9.30	124
46A	16-04-97	8.45	208
46B	16-04-97	9.00	209

Tabel 5. Waargenomen VN-nummers in de provincie Noord-Brabant

UN-nummer	Propername	Stofcategorie
1005	AMMONIA, ANHYDROUS, LIQUEFIED OR AMMONIA SOLUTION	GT3
1010	BUTADIENES, INHIBITED	GF2
1012	BUTYLENE	GF2
1014	CARBON DIOXIDE AND OXYGEN MIXTURES	GNR
1016	CARBON MONOXIDE	GF0/GT1
1018	CHLORODIFLUOROMETHANE	GNR
1028	DICHLORODIFLUOROMETHANE	GNR
1032	DIMETHYLAMINE, ANHYDROUS	GF2/GT4
1033	DIMETHYL ETHER	GF2
1040	ETHYLENE OXIDE OR ETHYLENE OXIDE WITH NITROGEN	GF1/GT3
1046	HELIUM, COMPRESSED	GNR
1049	HYDROGEN, COMPRESSED	GF0
1055	ISOBUTYLENE	GF2
1061	METHYLAMINE, ANHYDROUS	GF2
1063	METHYL CHLORIDE	GF2/GT4
1064	METHYL MERCAPTAN	GF1/GT2
1073	OXYGEN, REFRIGERATED LIQUID	GNR
1077	PROPYLENE	GF3
1078	REFRIGERANT GASES, N.O.S.	GNR
1079	SULPHUR DIOXIDE, LIQUEFIED	GT4
1081	TETRAFLUOROETHYLENE, INHIBITED	GF3
1082	TRIFLUOROCHLOROETHYLENE, INHIBITED	GF3/GT5
1083	TRIMETHYLAMINE, ANHYDROUS	GF2/GT4
1090	ACETONE SOLUTIONS	LF2
1093	ACRYLONITRILE, INHIBITED	LF1/LT1
1098	ALLYL ALCOHOL	LF1/LT1
1104	AMYL ACETATES	LF1
1108	1-PENTENE	LF2
1120	BUTANOLS	LF1
1123	BUTYL ACETATES	LF1
1129	BUTYRALDEHYDE	LF1
1131	CARBON DISULPHIDE	LF2
1133	ADHESIVES	LF2
1134	CHLOROBENZENE	LF1
1143	CROTONALDEHYDE, INHIBITED	LF1
1146	CYCLOPENTANE	LF2
1147	DECAHYDRONAPHTHALENES	LF1
1148	DIACETONE ALCOHOL	LF1

Tabel 5. Waargenomen VN-nummers in de provincie Noord-Brabant

UN-nummer	Propername	Stofcategorie
1159	DIISOPROPYL ETHER	LF1
1160	DIMETHYLAMINE, SOLUTION	LF2
1170	ETHANOL OR ETHANOL SOLUTIONS	LF1
1172	ETHYLENE GLYCOL MONOETHYL ETHER ACETATE	LF1
1173	ETHYL ACETATE	LF1
1184	ETHYLENE DICHLORIDE	LF1/LT1
1193	ETHYL METHYL KETONE	LF1
1202	GAS OIL	LF1
1203	MOTOR SPIRIT	LF2
1206	HEPTANES	LF1
1208	HEXANES	LF1
1210	INK	LF2
1212	ISOBUTANOL	LF1
1219	ISOPROPANOL	LF1
1220	ISOPROPYL ACETATE	LF1
1221	ISOPROPYLAMINE	LF2/LT2
1223	KEROSENE	LF1
1230	METHANOL	LF1
1234	METHYLAL	LF2
1235	METHYLAMINE, AQUEOUS SOLUTION	LF2/LT1
1245	METHYL ISOBUTYL KETONE	LF1
1247	METHYL METHACRYLATE, MONOMER, INHIBITED	LF1
1250	METHYLTRICHLOROSILANE	LF2/LT2
1262	OCTANES	LF1
1263	PAINT OR PAINT RELATED MATERIAL	LF2
1265	PENTANES	LF2
1266	PERFUMERY PRODUCTS	LF2
1268	PETROLEUM DISTILLATES, N.O.S.	LF2
1270	PETROLEUM OIL	LF2
1274	NORM-PROPANOL	LF1
1280	PROPYLENE OXIDE, INHIBITED	LF2
1289	SODIUM METHYLATE, SOLUTIONS	LF2
1294	TOLUENE	LF1
1295	TRICHLOROSILANE	LF2/LT2
1297	TRIMETHYLAMINE, AQUEOUS SOLUTIONS	LF2/LT2
1300	TURPENTINE SUBSTITUTE (WHITE SPIRIT)	LF1
1301	VINYL ACETATE, INHIBITED	LF1
1302	VINYL ETHYL ETHER, INHIBITED	LF2
1303	VINYLDENE CHLORIDE, INHIBITED	LF2
1307	XYLENES	LF1
1319	niet in database (ADR 30)	LF1
1331	MATCHES, STRIKE ANYWHERE	SF
1332	METALDEHYDE	SF
1360	CALCIUM PHOSPHIDE	SFW
1361	CARBON	SF
1364	COTTON WASTE, OILY	SF
1365	COTTON, WET	SF

Tabel 5. Waargenomen VN-nummers in de provincie Noord-Brabant

UN-nummer	Propername	Stofcategorie
1384	SODIUM DITHIONITE	SF
1397	ALUMINIUM PHOSPHIDE	SFW
1408	FERROSILICON	SFW
1486	POTASSIUM NITRATE	SNR
1498	SODIUM NITRATE	SNR
1499	SODIUM NITRATE AND POTASSIUM NITRATE, MIXTURES	SNR
1547	ANILINE	LNR
1555	ARSENIC BROMIDE	SNR
1578	CHLORONITROBENZENES, LIQUID OR SOLID	SNR
1593	DICHLOROMETHANE	LTNR
1604	ETHYLENEDIAMINE	LF1
1702	1,1,2,2-TETRACHLOROETHANE	LT2
1710	TRICHLOROETHYLENE	LNR
1715	ACETIC ANHYDRIDE	LF1
1725	ALUMINIUM BROMIDE, ANHYDROUS	SNR
1731	ANTIMONY PENTACHLORIDE, SOLUTIONS	LNR
1738	BENZYL CHLORIDE	LNR
1739	BENZYL CHLOROFORMATE	LT2
1750	CHLOROACETIC ACID, LIQUID	LNR
1751	CHLOROACETIC ACID, SOLID	SNR
1760	CORROSIVE LIQUIDS, N.O.S.	LT1
1763	CYCLOHEXYLTRICHLOROSILANE	LNR
1769	DIPHENYLDICHLOROSILANE	LT2
1779	FORMIC ACID	LF1
1781	HEXADECYLTRICHLOROSILANE	LT1
1783	HEXAMETHYLENEDIAMINE, SOLUTION	LNR
1784	HEXYLTRICHLOROSILANE	LT2
1789	HYDROCHLORIC ACID, SOLUTION	LNR
1790	HYDROFLUORIC ACID, SOLUTION	LT3
1791	HYPOCHLORITE, SOLUTIONS	LNR
1796	NITRATING ACID, MIXTURES	LT2
1798	NITROHYDROCHLORIC ACID	LT2
1805	PHOSPHORIC ACID, SOLID OR LIQUID	LNR
1806	PHOSPHORUS PENTACHLORIDE	SNR
1814	POTASSIUM HYDROXIDE, SOLUTION	LNR
1816	PROPYLTRICHLOROSILANE	LF1/LT2
1819	SODIUM ALUMINATE, SOLUTION	LNR
1824	SODIUM HYDROXIDE, SOLUTION	LNR
1827	STANNIC CHLORIDE, ANHYDROUS	LT1
1829	SULPHUR TRIOXIDE, INHIBITED	LT2
1830	SULPHURIC ACID	LNR
1831	SULPHURIC ACID, FUMING	LNR
1832	SULPHURIC ACID, SPENT	LNR
1840	ZINC CHLORIDE, SOLUTION	LNR
1846	CARBON TETRACHLORIDE	LNR
1848	PROPIONIC ACID	LF1/LT2
1860	VINYL FLUORIDE, INHIBITED	GF3

Tabel 5. Waargenomen VN-nummers in de provincie Noord-Brabant

UN-nummer	Propername	Stofcategorie
1865	NORM-PROPYL NITRATE	LF1
1866	RESIN, SOLUTION	LF2
1872	LEAD DIOXIDE	SNR
1897	TETRACHLOROETHYLENE	LNR
1915	CYCLOHEXANONE	LF1
1917	ETHYL ACRYLATE, INHIBITED	LF1
1918	ISOPROPYLBENZENE	LF1
1919	METHYL ACRYLATE, INHIBITED	LF1
1931	ZINC DITHIONITE	SNR
1935	CYANIDE, SOLUTIONS	LNR
1951	ARGON, REFRIGERATED LIQUID	GNR
1961	ETHANE, REFRIGERATED LIQUID	GF3
1963	HELIUM, REFRIGERATED LIQUID	GNR
1965	HYDROCARBON GASES, OR HYDROCARBON GASES MIXTURES, LIQUEFIED, N.O.S.	GF3
1966	HYDROGEN, REFRIGERATED LIQUID	GF0
1969	ISOBUTANE OR ISOBUTANE MIXTURES	GF2
1972	METHANE, REFRIGERATED LIQUID OR NATURAL GAS, REFRIGERATED LIQUID	GF0
1977	NITROGEN, REFRIGERATED LIQUID	GNR
1978	PROPANE	GF3
1979	RARE GASES, MIXTURES	GNR
1983	CHLOROTRIFLUOROETHANE	GNR
1987	ALCOHOLS, N.O.S.	LF2
1989	ALDEHYDES, N.O.S.	LF1
1990	BENZALDEHYDE	LNR
1992	FLAMMABLE LIQUIDS, POISONOUS, N.O.S.	LF2/LT2
1993	FLAMMABLE LIQUIDS, N.O.S.	LF2
1999	TARS, LIQUID	LF1
2005	MAGNESIUM DIPHENYL	SF
2014	HYDROGEN PEROXIDE, AQUEOUS SOLUTIONS	LNR
2015	HYDROGEN PEROXIDE, STABILIZED OR HYDROGEN PEROXIDE, AQUEOUS SOLUTION, STABILIZED	LNR
2019	CHLOROANILINES, LIQUID	LNR
2023	EPICHLOROHYDRIN	LF1/LT1
2029	HYDRAZINE, ANHYDROUS OR HYDRAZINE AQUEOUS SOLUTION	LF1/LT1
2031	NITRIC ACID	LT2
2032	NITRIC ACID, RED FUMING	LT2
2034	HYDROGEN AND METHANE MIXTURES, COMPRESSED	GF0
2037	HOUDERS, KLEIN, MET GAS (GASPATRONEN)	SNR
2048	DICYCLOPENTADIENE	SNR
2050	DIISOBUTYLENES, ISOMERIC COMPOUNDS	LF1
2051	N,N-DIMETHYLETHANOLAMINE	LF1
2055	STYRENE MONOMER, INHIBITED	LF1
2072	AMMONIUM NITRATE FERTILIZERS, N.O.S.	SNR
2074	ACRYLAMIDE, SOLID OR SOLUTION	SNR
2076	CRESOLS, LIQUID OR SOLID	LNR
2078	TOLUENE DIISOCYANATE	LT1
2079	DIETHYLENETRIAMINE	LNR

Tabel 5. Waargenomen VN-nummers in de provincie Noord-Brabant

UN-nummer	Propername	Stofcategorie
2090	BENZOYLPEROXIDE (VERVALLEN)	LT2
2145	NIET IN DATABASE (ADR 80)	LT1
2187	CARBON DIOXIDE, REFRIGERATED LIQUID	GNR
2201	NITROUS OXIDE, REFRIGERATED LIQUID	GNR
2209	FORMALDEHYDE, SOLUTIONS	LNR
2215	MALEIC ANHYDRIDE	SNR
2218	ACRYLIC ACID, INHIBITED	LNR
2219	ALLYL GLYCIDYL ETHER	LF1
2227	NORM-BUTYL METHACRYLATE, INHIBITED	LF1
2235	PARA-CHLOROBENZYL CHLORIDE, LIQUID OR SOLID	SNR
2243	CYCLOHEXYL ACETATE	LF1
2251	BICYCLO-[2.2.1]-HEPTA-2,5-DIENE, INHIBITED	LF1
2257	POTASSIUM	SFW
2265	N,N-DIMETHYLFORMAMIDE	LF1
2280	HEXAMETHYLENEDIAMINE, SOLID	SNR
2285	ISOCYANATOBENZOTRIFLUORIDES	LF1/LT1
2290	ISOPHORONE DIISOCYANATE	LT2
2291	LEAD COMPOUNDS, SOLUBLE, N.O.S.	SNR
2303	ISOPROPENYL BENZENE	LF1
2304	NAPHTHALENE, MOLTEN	SF
2312	PHENOL, MOLTEN	SNR
2320	TETRAETHYLEN EPENTAMINE	LNR
2321	TRICHLOROBENZENES, LIQUID	LNR
2348	NORM-BUTYL ACRYLATE, INHIBITED	LF1
2358	CYCLOOCTATETRAENE	LF1
2370	1-HEXENE	LF1
2381	DIMETHYL DISULPHIDE	LF1
2387	FLUOROBENZENE	LF1
2412	TETRAHYDROTHIOPHENE	LF2
2419	BROMOTRIFLUOROETHYLENE	GF2
2426	AMMONIUM NITRATE, LIQUID	LNR
2430	ALKYL PHENOLS, SOLID, N.O.S.	SNR
2447	PHOSPHORUS, WHITE, MOLTEN	SF
2448	SULPHUR, MOLTEN	SF
2456	2-CHLOROPROPENE	LF2
2478	ISOCYANATES, N.O.S. OR ISOCYANATE SOLUTIONS N.O.S.	LF2/LT2
2491	ETHANOLAMINE OR ETHANOLAMINE SOLUTIONS	LNR
2526	FURFURYLAMINE	LF1/LT2
2531	METHACRYLIC ACID, INHIBITED	LF1
2542	TRIBUTYLAMINE	LT2
2582	FERRIC CHLORIDE, SOLUTION	LNR
2586	ALKYL, ARYL OR TOLUENE SULPHONIC ACID, LIQUID	LNR
2656	QUINOLINE	LNR
2664	DIBROMOMETHANE	LNR
2672	AMMONIA SOLUTIONS	LNR
2693	BISULPHITES, INORGANIC, AQUEOUS SOLUTIONS, NOS	LNR
2733	ALKYLAMINES OR POLYALKYLAMINES, FLAMMABLE, CORROSIVE N.O.S.	LF2/LT2

Tabel 5. Waargenomen VN-nummers in de provincie Noord-Brabant

UN-nummer	Propername	Stofcategorie
2734	ALKYLAMINES, N.O.S. OR POLYALKYLAMINES N.O.S.	LF2/LT2
2735	ALKYLAMINES OR POLYALKYLAMINES, LIQUID OR SOLID, N.O.S.	LNR
2762	ORGANOCHLORINE PESTICIDES, LIQUID, FLAMMABLE, TOX, N.O.S.	LF1/LT2
2779	SUBSTITUTED NITROPHENOL PESTICIDES, SOLID, TOXIC, N.O.S.	SNR
2783	ORGANOPHOSPHORUS PESTICIDES, SOLID, TOXIC, N.O.S.	SNR
2785	4-THIAPENTANAL	LF1/LT1
2789	ACETIC ACID, GLACIAL OR ACETIC ACID SOLUTION	LF1
2796	SULPHURIC ACID	LNR
2810	POISONOUS LIQUIDS, N.O.S.	LT1
2811	POISONOUS SOLIDS, N.O.S.	SNR
2814	INFECTIOUS SUBSTANCES, AFFECTING HUMANS	LNR
2821	PHENOL SOLUTIONS	LNR
2874	FURFURYL ALCOHOL	LTNR
2934	ISOPROPYL-2-CHLOROPROPIONATE	LF1
2948	3-TRIFLUOROMETHYL ANILINE	LT2
2949	SODIUM HYDROSULPHIDE, SOLID	SNR
2969	RICINUSKOEKEN	SNR
2994	ARSENICAL PESTICIDES, LIQUID, TOXIC, N.O.S.	LT2
3021	PESTICIDES, LIQUID, FLAMMABLE, TOXIC, N.O.S.	LF2/LT2
3064	NITROGLYCERIN SOLUTION IN ALCOHOL	LF1
3065	ALCOHOLIC BEVERAGES	LF1
3082	ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCES, LIQUID, N.O.S.	LNR
3083		NR
3089	METAL POWDERS, FLAMMABLE, N.O.S.	SF
3092	1-METHOXY-2-PROPANOL	LF1
3093	CORROSIVE LIQUIDS, OXIDIZING, N.O.S.	LT2
3103	ORGANIC PEROXIDE TYPE C, LIQUID	LF1
3109	ORGANIC PEROXIDE TYPE F, LIQUID	LF1
3145	ALKYLPHENOLS, LIQUID, N.O.S.	LT2
3149	HYDROGEN PEROXIDE AND PEROXYACETIC ACID MIXTURES	LNR
3159	1,1,1,2-TETRAFLUORETHAAN (R 134a) (ADR20, 2, 2,3a)	GNR
3163	VLOEIBAAR GEMAAKT GAS, N.E.G.	GNR
3175	FLAMMABLE SOLIDS, N.O.S.	SNR
3210	ANORGANISCHE CHLORATEN, OPLOSSING IN WATER, N.E.G.	LNR
3243	VASTE STOFFEN DIE GIFTIGE VLOEISTOF BEVATTEN, N.E.	SNR
3253	DINATRIUMTRIOXOSILICAAT (NATRIUMMETASILICAAT)	SNR
3256	LIQUID, HEATED, FLAMMABLE, N.O.S	LF2
3257	VERWARMDE VLOEISTOF, N.E.G.	LNR
3258	VERWARMDE VASTE STOF, N.E.G.	SNR
3259	AMINEN, VAST, BIJTEND, N.E.G.	SNR
3260	BIJTENDE ZURE ANORGANISCHE VASTE STOF, N.E.G.	SNR
3264	CORROSIVE ANORGANIC LIQUIDS, N.O.S.	LT1
3265	CORROSIVE ORGANIC LIQUIDS, N.O.S.	LT1
3266	BIJTENDE BASISCHE ANORGANISCHE VLOEISTOF, N.E.G.	LNR
3267	CORROSIVE INORGANIC LIQUIDS, N.O.S.	LT1
3272	ESTERS, N.E.G.	LF1
3286	BRANDBARE VLOEISTOF, GIFTIG, BIJTEND, N.E.G.	LF2

Tabel 5. Waargenomen VN-nummers in de provincie Noord-Brabant

UN-nummer	Propername	Stofcategorie
3287	ANORGANIC LIQUIDS, POISONOUS, N.O.S.	LT2
3293	HYDRAZINE, OPLOSSING IN WATER, MET TEN HOOGSTE 37	LT2
3295	HYDROCARBONS, LIQUID, N.O.S.	LF2
3296	HEPTAFLUORPROPAAN (KOELGAS R 227)	GNR

1.2.3. Vervoersintensiteit per wegvak per jaar

De vervoersstromen op jaarbasis, gebaseerd op volle voertuigen, zijn in in twee tabellen gegeven. In tabel 6.1 is de vervoersstroom van voor de risicoberekening relevante stofcategorieën gegeven. Hierbij zijn de eerder vermelde correcties voor de stoffen die zowel brandbaar als toxisch zijn, al uitgevoerd. De cursief weergegeven intensiteiten zijn geschat aan de hand van aangrenzende wegvakken. In tabel 6.2 wordt een overzicht gegeven van de voor risicoberekening niet relevante stofcategorieën. Deze stoffen leveren geen bijdrage aan het extern veiligheidsrisico, voor deze categorieën is dan ook geen schatting gemaakt. De verklaring van de stofcategorieën in tabel 6.1 staat genoemd in het overzicht op pagina 3, hoofdstuk 2. In bijlage 3.2.4. is dit overzicht in meer detail gegeven. De verklaring van de stofcategorieën in tabel 6.2 is vermeld in tabel 7.

Tabel 6.1. Vervoersintensiteit wegvak - relevante stoffen

Vervoersintensiteit per IPORBM-stofcategorie per wegvak per jaar in vrachtwagenequivalenten															
Code	GF1	GF2	GF3	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5	LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	LT4	Totaal
01	-	-	250	-	-	-	-	-	500	250	-	-	-	-	1000
02	-	-	750	-	-	-	-	-	750	750	-	83	-	-	2333
03	-	-	500	-	-	-	-	-	750	1000	-	83	-	-	2333
04	-	750	7500	-	-	-	-	-	10750	9208	1741	-	-	-	29949
05	750	1500	6750	-	-	150	-	-	9375	7625	1744	497	-	-	28391
06	-	-	500	-	-	-	-	-	1875	625	-	-	-	-	3000
07	750	750	7500	100	-	150	50	-	15875	11416	750	750	250	-	38341
08	-	-	500	-	-	-	-	-	3625	1375	-	-	-	-	5500
09	375	250	4875	-	-	50	50	-	10907	5938	1499	-	-	-	23944
10	-	-	750	-	-	-	-	-	2083	1708	250	-	-	-	4791
11	250	750	2750	83	-	50	50	-	12271	4396	1328	250	-	218	22396
12	-	-	1500	-	-	-	-	-	2375	1125	250	-	-	-	5250
13	-	500	3500	-	-	-	-	-	21000	9500	2244	1184	-	-	37928
14	-	1000	7500	-	-	-	-	-	20375	15875	1994	1586	-	-	48330
15	-	-	1750	-	-	-	-	-	10000	5750	-	717	-	-	18217
16	-	500	1750	-	-	-	-	-	5187	2166	602	250	-	-	10455
17	250	250	3250	-	-	50	-	-	8000	4250	494	1488	-	-	18032
18	-	-	2250	-	-	-	-	-	7812	3500	217	-	-	-	13779
19	-	244	4202	-	-	-	-	-	10330	7788	974	997	-	-	24535
20	-	-	750	-	-	-	-	-	1500	250	-	-	-	-	2500
21	-	250	2000	-	-	-	-	-	9625	7125	750	375	-	-	20125

Tabel 6.1. Vervoersintensiteit wegvak - relevante stoffen

Vervoersintensiteit per IPORBM-stofcategorie per wegvak per jaar in vrachtwagenequivalenten															Totaal
Code	GF1	GF2	GF3	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5	LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	LT4	
22	-	-	750	-	-	-	-	-	3875	2750	250	-	-	-	7625
23	250	-	2000	-	50	500	-	-	6500	2625	1873	1184	-	-	14982
24	-	-	1500	-	-	-	-	-	10291	7083	1000	997	-	-	20871
25	-	-	250	-	-	-	-	-	1250	250	-	-	-	-	1750
26	-	-	250	-	-	-	-	-	1625	375	-	125	-	-	2375
27	-	-	-	-	-	-	-	-	1875	875	-	125	-	-	2875
28	-	-	-	-	-	-	-	-	250	500	-	250	-	-	1000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	-	-	-	-	250
30	-	-	-	-	-	-	-	-	250	250	-	250	-	-	750
31	-	-	250	-	-	-	-	-	2000	500	-	-	-	-	2750
32	-	-	-	-	-	-	-	-	250	-	-	-	-	-	250
33	-	250	3000	-	-	500	250	-	14416	9333	2000	991	-	-	30740
34	-	-	-	-	-	-	-	-	1375	625	-	-	-	-	2000
35	-	-	-	-	-	-	-	-	375	125	-	-	-	-	500
36	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	500	-	-	-	-	1500
37	-	-	-	-	-	-	-	-	875	375	-	-	-	-	1250
38	-	-	-	-	-	-	-	-	625	125	-	-	-	-	750
39	-	-	-	-	-	-	-	-	1250	250	-	-	-	-	1500
40	-	-	2000	-	-	-	-	-	4708	2750	-	-	-	-	9458
41	-	-	1000	-	-	-	-	-	1125	875	-	250	-	-	3250
42	-	-	750	-	-	-	-	-	5874	2728	-	554	-	-	9906
43	-	750	3250	-	-	-	100	-	11125	8625	2747	2377	-	-	28974
44	-	500	4500	-	-	-	-	50	20499	10791	997	1231	-	-	38568
45	-	-	2500	-	-	-	-	-	3354	2396	-	-	-	-	8250
51	-	-	1750	-	-	-	-	-	5917	2833	250	218	-	-	10968
52	-	-	750	-	-	250	-	-	4875	4542	250	250	-	-	10917
53	-	-	1750	-	-	-	-	-	10500	4000	750	-	-	-	17000
54	-	500	2125	-	-	-	75	-	11094	6469	3372	1189	-	-	24824
55	-	-	1000	-	-	250	-	-	6000	4708	217	250	-	-	12425
56	-	250	2500	-	-	-	-	-	2125	2375	500	250	-	-	8000
57	-	-	857	-	-	-	-	-	6143	1429	286	-	-	-	8715
58	-	1231	3385	-	-	615	-	-	25615	14769	3769	3923	-	-	53307
59	-	533	6929	-	-	-	-	-	1732	1199	133	232	-	-	10758
60	-	-	-	-	-	-	-	-	500	250	-	-	-	-	750
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	-	1000	-	-	-	-	-	1500	750	-	250	-	-	3500
63	-	-	500	-	-	-	-	-	875	375	-	-	-	-	1750
70	-	-	1750	-	-	-	-	-	5917	2833	250	218	-	-	10968
71	-	-	1250	-	-	-	-	-	4896	2792	250	109	-	-	9297
72	-	-	750	-	-	-	-	-	3875	2750	250	386	-	-	8011
80	-	83	1167	-	-	-	-	-	6639	4736	583	457	-	-	13665
81	-	17	383	-	-	-	-	-	2103	1497	167	91	-	-	4258
82	125	375	3875	-	25	375	50	-	16958	11521	2919	2404	-	-	38627
90	-	500	3500	-	-	-	-	-	21000	9500	2244	1184	-	-	37928

Tabel 6.2. Vervoersintensiteit per wegvak - niet relevante stoffen

Vervoersintensiteit per IPORBM-stofcategorie per wegvak per jaar in vrachtwagenequivalenten									
Code	GF0	SF	SFW	NR	NR Ttot.	BB	NG	SG	Totaal
01	-	-	-	250	250	-	-	1750	2250
02	-	-	-	1083	1083	250	83	5250	7749
03	-	-	-	833	833	250	83	5000	6999
04	250	500	-	16958	17708	500	3330	19000	58246
05	250	1500	250	16375	18375	750	3125	13250	53875
06	-	-	-	750	750	-	750	6500	8750
07	750	250	-	13458	14458	500	2999	33750	66165
08	-	-	-	500	500	-	250	1750	3000
09	250	-	-	18875	19125	250	1750	17000	57250
10	250	750	-	7249	8249	-	1958	9750	28206
11	-	-	-	17500	17500	-	750	10750	46500
12	-	-	-	7000	7000	250	500	8750	23500
13	500	250	-	20875	21625	1750	7625	29500	82125
14	-	250	-	31875	32125	750	5749	28500	99249
15	-	500	-	2958	3458	-	1040	16500	24456
16	-	-	-	5458	5458	-	4431	17500	32847
17	125	-	-	5375	5500	1500	2250	17000	31750
18	-	-	-	1500	1500	3000	934	5250	12184
19	244	375	250	14746	15615	1476	4022	18082	54810
20	-	-	-	250	250	500	500	4750	6250
21	250	250	250	18749	19499	500	1872	17750	59120
22	250	-	-	2500	2750	250	1373	15750	22873
23	500	750	-	13125	14375	500	1500	15500	46250
24	125	250	-	15332	15707	250	3163	27000	61827
25	-	-	-	83	83	250	416	1750	2582
26	-	-	-	208	208	500	166	2000	3082
27	-	-	-	125	125	250	250	2250	3000
28	-	250	-	500	750	-	-	1500	3000
29	-	-	-	0	-	-	-	-	-
30	-	250	-	500	750	-	-	1500	3000
31	-	-	-	250	250	500	-	3250	4250
32	-	-	-	0	-	-	-	3750	3750
33	-	500	-	23499	23999	250	7747	27750	83745
34	-	-	-	500	500	-	-	3250	4250
35	-	-	-	0	-	-	-	1000	1000
36	-	-	-	500	500	-	-	2750	3750
37	-	-	-	0	-	250	-	1500	1750
38	-	-	-	0	-	500	-	1500	2000
39	-	-	-	0	-	-	-	1250	1250
40	-	250	-	2020	2270	-	1269	13000	18809
41	-	-	-	750	750	-	250	4500	6250
42	-	-	-	1333	1333	500	2061	4250	9477
43	-	1500	-	12500	14000	250	3750	21250	53250

Tabel 6.2. Vervoersintensiteit per wegvak - niet relevante stoffen

Vervoersintensiteit per IPORBM-stofcategorie per wegvak per jaar in vrachtwagenequivalenten									
Code	GF0	SF	SFW	NR	NR Ttot.	BB	NG	SG	Totaal
44	250	-	83	20123	20456	250	12665	33500	87327
51	500	-	-	3250	3750	-	250	12250	20000
52	-	-	-	3333	3333	-	250	10750	17666
53	-	250	-	4500	4750	-	1000	4250	14750
54	625	1500	-	18500	20625	125	2688	18875	62938
55	1750	-	-	12792	14542	-	-	12500	41584
56	-	500	-	3250	3750	250	1000	6750	15500
57	250	-	-	2500	-	-	2125	2375	7250
58	-	-	-	857	-	-	6143	1429	8429
59	1231	615	-	3385	-	-	25615	14769	45615
60	533	-	-	6929	-	-	1732	1199	10393
61	-	-	-	0	-	-	500	250	750
62	-	-	-	0	-	-	-	-	-
63	-	-	-	1000	-	-	1500	750	3250

Tabel 7. Verklaring stofcategorieën

Categorie	Verklaring
GF0	Brandbaar gas, niet ingevuld
SF	Vaste stof, gevaar voor zelfontbranding
SFW	Vaste stof die in contact met water een brandbaar gas produceert
NR	Niet relevant (vaste stof, vloeistof of gas)
NRTot.	Totaal niet relevant
BB	Blanco Bord
NG	Niet geregistreerd
SG	Stukgoed

Bijlage 2. Overzicht locatie-gegevens

De bevolkingsgegevens ten behoeve van de groepsrisicoberekening zijn ontleend aan door de Dienst Ruimte, Economie en Welzijn verstrekte gegevens van de woningvoorraad en aantal inwoners per gemeente per 1 januari 1996, onderscheiden naar wijken en buurten [8] en geschat aan de hand van topografische kaarten, schaal 1:25.000 [28]. Bijzondere objecten zoals scholen, ziekenhuizen en dergelijke zijn niet expliciet beschouwd. Gegevens van toekomstige bouwlocaties zijn globaal geschat aan de hand van uitwerkingen van de het streekplan Noord-Brabant [9, 10, 11, 12]. Deze bijlage geeft een overzicht van de in de berekeningen beschouwde locaties en de gehanteerde gegevens per locatie, weergegeven in tabel 1. Beschouwde locaties liggen op een afstand van minder dan 1000 meter vanaf het hart van de weg en bestaan uit tenminste vijf huizen en/of gebouwen. Incidentele bebouwing is niet als locatie aangemerkt.

De tabel vermeldt onder andere:

- Begin en eind van de locatie (lengte locatie), hiervoor is de hectometrering gebruikt, zoals deze op de topografische kaarten [28] is vermeld.
- de afstand tot het hart van de weg in meters (Afst.), de diepte in meters (Diep) en de geschatte bevolkingsdichtheid in personen per hectare (p/ha). De locatie kan links of rechts van de weg liggen (ten opzichte van de meelopende hectometrering).
- Toekomstige locaties zijn cursief weergegeven en voorzien van de toevoeging 'bestem.won' voor woningen en 'bestem.ind' voor industrie.
- Locaties waarbij het berekend GR een (bijna-)aandachtspunt vormt, zijn gearceerd weergegeven

Tabel 1. Locatiegegevens

Traject				Links			Rechts		
Code	Begin	Eind	Locatie	Afst.	Diep	p/ha	Afst.	Diep	p/ha
01	0	550	<i>Halsteren-bestem.ind</i>				550	1750	40
01	2375	3275	De Beek				150	700	40
01	2550	2950	Waterkant	425	550	5			
01	3125	3725	Lepelstraat	438	650	40			
02	17625	18100	Klutsdorp				13	375	15
02	18400	18900	Lepelstraat				500	550	40
03	19400	19800	Oude Molen				13	75	30
03	19400	19850	Oude Molen	13	125	40			
03	19675	19900	De Beek				225	675	40
03	19900	20575	De Beek				375	500	50
03	20525	20825	De Schans	50	400	40			
03	20575	20850	Halsteren				100	375	40
03	20825	21675	Rode Schouw	20	650	55			
03	20850	21600	Halsteren				25	775	40
03	21600	22125	Nieuwe Molen				13	200	15
03	21675	22125	Jankenbergh	13	650	40			
03	22125	22425	Nieuwe Molen				225	550	10
04	234458	235525	Gageldonk Oost				25	625	60
04	234458	235525	Gageldonk West				650	750	65

Tabel 1. Locatiegegevens

Traject				Links			Rechts		
Code	Begin	Eind	Locatie	Afst.	Diep	p/ha	Afst.	Diep	p/ha
04	235575	236325	Warande Oost				38	825	45
04	235575	236325	Warande West				863	1500	75
04	236450	237150	Langeweg				900	450	40
04	236800	237550	Nieuw Borgvliet				250	650	50
04	237675	238175	Heimolen	150	850	5			
04	240175	240750	Korteven				38	125	5
04	240950	241850	Hoogerheide Noord	750	1800	45			
04	241850	242550	Woensdrecht	500	650	35			
05			Geen locatie						
06	12050	12400	Steenbergen				275	400	40
06	12325	12775	Steenbergen				38	200	10
06	12425	13725	Steenbergen-centrum				375	725	50
06	13350	13950	Welberg	250	500	35			
06	13775	14025	Steenbergen-Zuid				175	725	50
06	14025	14800	Steenbergen-Zuid				38	600	70
07			Geen Locatie						
08	14075	15450	Hilvarenbeek	38	1125	50			
08	16000	16650	Grote/Kleine Voort	150	375	10			
09	244650	245000	Roosendaal-Weihoek	55	50	30			
09	244650	244900	Roosendaal-Weihoek	220	500	30			
09	244900	245000	Roosendaal-Weihoek	305	500	30			
09	99775	100275	Heerle				325	325	10
09	100200	100700	Heerle				650	950	25
10	57000	59900	Heijningen				525	75	10
10	60250	60825	Oudemolen	450	500	5			
10	60750	61325	Fijnaart				50	1000	60
10	64775	65050	Noordhoek	50	350	5			
10	65000	65750	Noordhoek	475	550	25			
11	13525	14125	Standaarbuiten	125	800	35			
11	15900	16250	Stoof	750	750	10			
11	20800	23400	Roosendaal-bestem.ind				50	1000	40
11	20875	22200	Borchwerf-Noord	800	400	40			
11	22500	23075	Borchwerf-Zuid	100	700	40			
11	23075	24400	West/Centrum/Oost	75	2750	45			
12	43575	43700	Roosendaal-Weihoek	50	1000	30			
12	43700	43825	Roosendaal-Weihoek	175	1000	30			
12	43825	44075	Roosendaal-Weihoek	275	50	30			
12	75500	76775	Etten-Leur-bestem.won				50	3000	50
12	76775	77550	Etten-Leur/noordoost				950	750	75
12	76825	77500	Etten-Leur/Centrum				225	700	70
12	77550	78025	Etten-Leur/noordwest				925	650	70
12	77650	79500	Etten-Leur/Centrum				25	825	70
12	77800	79500	Etten-Leur/Zuid	25	1100	55			
12	79500	81125	Vosdonk/Zuid (incl.bestem.ind)	50	1000	40			
12	79500	81125	Vosdonk/Noord				38	1000	40
12	81700	82425	Sint Willebrord	38	250	20			
12	81900	83225	Sint Willebrord	325	1550	40			
12	84850	85500	Bosschenhoofd				600	1300	20

Tabel 1. Locatiegegevens

Traject				Links			Rechts		
Code	Begin	Eind	Locatie	Afst.	Diep	p/ha	Afst.	Diep	p/ha
12	86675	87175	Zegge				825	950	35
12	88400	89900	Majoppeveld-Zuid	25	750	40			
12	88700	90450	Majoppeveld-Noord				50	800	40
12	89900	90575	Kortendijk	75	1200	55			
12	90450	91825	Roosendaal				25	1650	55
12	90575	91175	Kortendijk	25	375	35			
12	90575	91175	Kortendijk	400	1250	85			
12	91175	91725	Langdonk	150	1050	85			
13	55650	56750	Breda-bestem.won	100	2000	50			
13	57250	57975	Muizenberg/Heksenwiel	300	1000	110			
13	57975	58925	Kesteren	175	425	100			
13	58000	58425	Prinsenbeek				125	375	55
13	58425	58925	Prinsenbeek				125	875	55
14	61692	62100	Princenhage	200	1100	100			
14	62100	62750	Princenhage	100	2000	100			
14	62750	63200	Princenhage/Heuvel	200	1750	100			
14	64750	65000	Effen				425	375	25
15	101525	102400	Raamsdonkveer	450	900	50			
15	102400	102711	Raamsdonkveer	100	1100	40			
15	92150	92400	Wagenberg	500	425	20			
15	92250	93325	Terheijden				800	1075	50
15	92400	93300	Wagenberg	850	650	30			
15	95500	96350	Made	150	1125	45			
15	96350	97200	Made	450	1450	45			
15	98500	99750	Oosterhout-bestem.ind				50	1000	40
15	98500	99750	Oosterhout-bestem.ind	50	1500	40			
16	0	1400	Breda-bestem.won	150	1000	40			
16	2450	3075	Breda-Overakker	875	1500	30			
16	2800	3050	Bavel				425	725	45
16	3050	3475	Bavel				150	850	45
16	3075	4300	Breda-Ijpelaar	425	2000	60			
16	3475	4150	Bavel				75	875	45
16	5125	6525	Heusdenhout	75	4000	50			
16	6925	7925	Teteringen (incl.bestem.won)	100	2500	40			
16	9875	10550	Oosterheide	225	1725	45			
16	10550	11300	Oosterheide	63	1225	45			
16	11500	12700	Slotjes Oost	200	425	20			
16	11500	12700	Slotjes	625	1750	40			
16	12700	13900	Leijssenakkers	38	862	15			
16	13000	14025	Oosterhout	900	1150	75			
16	14025	15400	Dommelbergen	75	1800	65			
17	18100	19200	Raamsdonkveer	25	1500	35			
17	19200	20200	Hooipolder/Achter De Hoeven	75	1250	50			
17	20200	21400	Dombosch	100	600	40			
17	23100	23600	Hank	75	750	50			
17	23600	23900	Hank	300	550	50			
17	26600	27800	Nieuwendijk	125	125	20			

Tabel 1. Locatiegegevens

Traject				Links			Rechts		
Code	Begin	Eind	Locatie	Afst.	Diep	p/ha	Afst.	Diep	p/ha
17	27925	28300	Nieuwendijk	25	425	25			
17	28300	29100	Nieuwendijk	50	700	40			
17	32500	33000	Sleeuwijk				525	500	20
17	33125	34025	Sleeuwijk				350	1125	45
18	102711	103025	Raamsdonkveer	250	1200	40			
18	102850	104175	Raamsdonk				425	225	10
18	103025	103450	Raamsdonkveer	950	825	40			
18	104175	104475	Raamsdonk				50	750	35
18	104475	104950	Raamsdonk				300	475	25
18	104950	106225	Raamsdonk				600	250	15
18	106225	106925	Waspik				750	250	20
18	106925	107475	Waspik				100	1075	40
18	107475	107725	Waspik				650	600	40
18	107475	108600	Waspik				325	175	15
18	108600	109750	Capelle				375	100	15
18	109750	109950	Capelle				275	500	35
18	109950	111200	Capelle				350	125	20
18	113000	113850	Waalwijk-bestem.won				50	1250	50
18	113250	116250	Buitenpolder (incl.bestem.ind)	50	1500	40			
18	114025	114350	Besoyen				275	175	15
18	114350	114550	Besoyen				200	750	25
18	114550	117050	Waalwijk				38	2150	50
18	117050	118075	Baardwijk				50	825	50
18	119000	121750	Elshout	600	225	20			
18	119150	119900	Kom Drunen-West				50	725	40
18	119150	119900	Drunen Zuid-West				775	925	65
18	119900	120900	Kom Drunen-Oost				50	900	40
18	119900	121100	Drunen Zuid-Oost				950	1050	55
18	121000	121600	Wolfshoek	38	200	10			
18	121300	121750	Kom Drunen-Oost				100	1000	20
18	122125	122675	Kuiksche Heide				625	450	20
19	35800	36175	Ziekenhuis				100	250	100
19	35975	37400	Groenewoud				450	600	50
19	36800	37950	Groenewoud				100	350	50
19	37700	38300	Goirle-De Grote Akkers	600	800	50			
19	37800	38300	Goirle-bestem.won	50	475	40			
19	37950	39250	Het Laar				200	500	20
19	37950	40000	Tilburg				700	3750	90
19	38300	39650	Het Ven	950	1500	75			
19	40300	41300	De Blaak				150	1100	65
19	42500	43000	Zandeind	600	300	15			
19	47250	47875	Gilze-Broekakkers	88	775	40			
19	47250	47875	Gilze	875	750	50			
19	47875	48225	Gilze	63	1550	40			
19	48225	48600	Gilze	300	925	50			
19	55150	55700	Bavel				550	1725	55
20	3125	3650	Taalstraat				25	725	35
20	3350	4000	Centrum	100	800	50			

Tabel 1. Locatiegegevens

Traject				Links			Rechts		
Code	Begin	Eind	Locatie	Afst.	Diep	p/ha	Afst.	Diep	p/ha
30	42175	42675	Valkenswaard				275	525	45
30	42175	42775	Valkenswaard				13	262	20
30	42350	42600	Valkenswaard	13	275	40			
30	42350	42800	Valkenswaard	288	625	50			
31	0	850	Tilburg	25	2100	95			
31	0	1375	Tilburg				25	225	40
31	0	1375	Tilburg				250	2200	60
31	850	1375	Tilburg	25	2450	110			
31	1375	2125	Tilburg	25	850	60			
31	1375	2125	Tilburg	875	2300	80			
31	1375	2125	Tilburg				13	1625	45
31	2125	3125	Tilburg	25	2800	100			
31	2125	3025	Tilburg				13	900	45
31	3125	4500	Tilburg				100	1050	50
32	0	1050	Eindhoven				475	1100	60
32	575	975	Eindhoven	150	625	20			
32	1000	1500	Eindhoven	75	375	30			
32	1050	1700	Eindhoven				38	1425	75
32	2225	2900	Helmond-bestem.won/ind	50	1750	40			
32	2900	3325	Nuenen-zuid	575	1300	40			
32	3325	4125	Nuenen-zuid	75	1350	45			
32	3575	3750	Eeneind				350	650	20
32	4125	4550	Nuenen-zuid	300	1075	50			
32	4550	5625	Nuenen-Oost (incl. Bestem.won)	50	1000	60			
32	8675	9550	Stiphout	925	1050	40			
32	9075	10050	't Hout				38	500	50
32	9250	9925	't Hout	650	1100	75			
32	9650	9850	Stiphout	75	350	20			
32	10050	10750	Helmond-West				25	1375	65
32	10175	10750	Helmond-Oranjebuurt	25	650	50			
33	56500	57475	Breda-bestem.won				50	1250	40
33	57325	57575	Geersbroek	300	300	10			
33	57475	57575	Ulvenhout				200	1425	40
33	57575	58075	Ulvenhout				675	1025	40
33	58075	58475	Ulvenhout				550	950	40
33	58150	58425	Couwelaar	225	225	15			
34	200	500	De Wildert				75	600	30
34	500	800	De Wildert				250	400	30
34	2300	3625	Dongen				400	200	20
34	3250	3750	Dongen				200	250	25
34	4250	5300	Dongen-bestem.ind				50	525	40
34	4550	5125	Dongen				575	1200	50
34	5300	6850	Tichelrijt				25	500	40
34	6500	6850	Dongen				675	1300	50
35			Niet interessant						
36			Niet interessant						
37	0	475	Reusel				13	650	35
37	0	650	Reusel	13	75	20			

Tabel 1. Locatiegegevens

Traject				Links			Rechts		
Code	Begin	Eind	Locatie	Afst.	Diep	p/ha	Afst.	Diep	p/ha
37	475	1000	Reusel				13	400	25
37	650	950	Reusel	13	725	15			
37	1275	1500	Reusel	25	225	20			
37	4050	4650	Vloeiend	63	275	25			
37	4650	5700	Lage Mierde	50	350	30			
37	5000	5250	Mispeleind				175	575	15
37	6500	6900	Vogelenzang/Hertewei	275	375	20			
37	6900	7200	Vogelenzang	25	375	20			
37	11200	11700	Esbeek	150	475	25			
37	11425	11850	Groenstraat				100	350	20
37	13600	14050	Hilvarenbeek	38	1275	45			
38	5600	7200	Eersel	25	1200	40			
38	7750	8000	Duizel-Industrie	25	475	30			
38	7800	8275	Duizel				25	825	35
38	8525	8850	De Donksbergen	100	400	15			
38	9525	10525	Hapert-industrie				38	400	40
38	10075	11775	Hapert	38	800	40			
38	12450	14150	Bladel				25	1500	35
38	14750	15700	Bladel-Industrie	25	500	30			
38	16375	16625	Reusel				13	150	15
38	16850	17425	Reusel	13	450	40			
38	16875	17300	Reusel				13	225	30
38	17300	17925	Reusel				13	500	35
38	17425	17925	Reusel	13	700	40			
38	17575	17925	Reusel				513	500	25
39	17925	18275	Reusel	13	750	35			
39	17925	18275	Reusel				13	100	15
39	18275	18450	Reusel	350	400	30			
40	3850	4700	Varkenshoek	75	375	30			
40	4000	4300	Den Bosch-bestem.won				850	800	50
40	4700	5100	Coudewater				150	550	15
40	4675	6000	Rosmalen	50	2325	40			
40	6000	6575	Rosmalen	350	2050	45			
40	6075	6850	Maliskamp				25	600	25
40	6575	6950	Rosmalen	500	550	60			
40	8975	9250	Bungalowpark				675	375	20
40	10150	10950	Nuland	475	775	40			
40	10325	10900	Nuland	25	450	30			
40	12225	13250	Geffen	900	950	35			
40	15000	15600	Oss-Ruwaard	900	1250	45			
40	15600	16000	Heesch				800	775	40
40	15600	17125	Oss-Ruwaard	850	1750	60			
40	16000	17900	Heesch				275	1000	40
40	17125	18000	Oss-Hazenakker	950	1500	40			
40	18200	20075	Oss-bestem.ind	50	1000	40			
41	103650	104875	Veghel-De Dubbelen	75	1100	40			
41	103650	104000	Veghel				25	2200	45
41	104000	104825	Veghel-industrie				25	675	40

Tabel 1. Locatiegegevens

Code	Traject			Links			Rechts		
	Begin	Eind	Locatie	Afst.	Diep	p/ha	Afst.	Diep	p/ha
20	3650	6025	Loyola				25	625	20
20	4000	5200	Schoonveld	25	1075	40			
20	5200	5550	Molenstraat	475	1050	40			
20	8875	10000	Helvoirt				25	850	40
20	12400	13025	Huize Assisïe				625	600	15
20	15950	16175	Berkel-Enschot- bestem.won				50	1500	50
20	16175	16450	Berkelse Akkers				600	525	20
20	16450	17250	Boscheweg				100	1350	50
20	17250	17825	Eikenbosch				75	1075	40
20	17825	18250	Enschot				225	675	40
20	18250	18750	Enschot				450	350	20
20	19500	20300	Tilburg-bestem.won				400	500	40
21	12709	13850	Batadorp/Industrie				500	750	40
21	13850	14650	Wilhelminadorp				900	1000	60
21	14225	14950	Industrie				100	450	40
21	14650	15400	Heuveleind				700	550	30
21	19250	21075	Oirschot				675	1250	50
21	20375	20775	Oirschot				75	600	30
21	20475	21050	Oirschot	63	325	10			
21	22925	23625	Spoordonk				775	300	25
21	29575	29850	Vinkenberg	38	525	10			
21	29625	30350	Moersgestel				275	1150	40
21	30350	30925	Moersgestel				425	1025	30
22	3550	4275	Vught-centrum				25	1400	50
22	4275	5000	Vught-centrum				350	1375	45
22	5000	5900	Molenstraat				875	1500	45
22	5000	6300	Voorburg				75	750	20
22	9750	10475	Boxtel Noord				575	900	50
22	10475	11650	Boxtel Centrim/Munsel				725	1375	50
22	11650	13000	Boxtel Oost				100	1325	60
22	14075	14975	Liempde	125	575	20			
22	14375	15625	Liempde	725	800	30			
22	14950	15550	Vrilkhoven				225	500	5
22	20700	21325	Verrenbest				25	1000	40
22	20800	21225	De Vleut	25	475	10			
22	21325	22000	Best				50	1600	50
22	22000	22775	Best				75	2850	50
22	22775	23475	Best-Industrie				200	1000	40
23	3675	4300	Het Vennenbos	50	650	10			
23	4950	5500	Dalem	625	275	10			
23	7175	7650	De Donksbergen	750	375	15			
23	7525	8100	Industrie Duizel	250	150	30			
23	7625	8250	De Dijken				650	925	35
23	8000	8750	Duizel	425	525	30			
23	8250	9875	Eersel				525	1150	35
23	8250	8950	Eersel				275	250	30
23	10625	11050	De Hees				225	175	15
23	11800	12550	Steensel				425	650	30

Tabel 1. Locatiegegevens

Traject				Links			Rechts		
Code	Begin	Eind	Locatie	Afst.	Diep	p/ha	Afst.	Diep	p/ha
23	13200	14175	Oeyenbosch	100	525	5			
23	15150	16200	Heers	175	375	10			
23	15750	16750	Veldhoven				250	2500	35
23	16750	17700	Veldhoven				475	2200	50
23	17700	18443	Meerveldhoven				375	2300	45
24	4750	6000	Eindhoven-Lievendael	125	4000	80			
24	5650	6600	Welschap-bestem.won				50	1000	50
24	6000	7100	Eindhoven-De Hurk	150	4000	50			
24	6600	7550	Veldhoven				50	3200	40
24	7100	9075	Eindhoven-Genderbeemd/Hanevoer	100	4000	80			
24	7550	8750	Veldhoven				400	2900	45
24	8750	9600	Veldhoven				200	2700	35
25	0	600	Heesch	25	600	25			
25	0	600	Heesch-bestem.ind	750	1000	40			
25	0	700	Heesch				25	1750	60
25	2925	3350	Donzel				13	300	20
25	3075	3500	Donzel	13	225	15			
25	3350	5375	Nistelrode				200	850	45
26	8300	8425	Uden	25	2000	40			
26	8425	9575	Uden-Bitswijk	25	2000	40			
26	9575	10750	Raam-Melle-Hoeven	50	1950	45			
26	10850	12000	Uden-bestem.ind				50	700	40
27	680	2250	De Bunders	25	1200	50			
27	2250	3250	Veghel-bestem.won	200	500	50			
27	3050	3850	Mariaheide	13	175	25			
27	3250	3825	Mariaheide				13	300	25
27	5000	5950	Uden-bestem.won				50	1250	50
27	6150	6500	Uden				375	750	70
27	6500	7300	Uden				50	575	40
27	6500	8300	Uden				625	2250	50
27	7300	8300	Uden				38	587	50
28	35800	36225	Aalst-Voldijn				200	1000	35
28	36000	37075	Aalst-Ekenrooi	13	975	40			
28	36225	37075	Aalst				13	1050	30
28	37075	37450	Aalst-Eeckenrhode	13	350	30			
28	37075	38050	Aalst-Lisseven				38	850	10
28	40675	41900	Valkenswaard	13	1200	50			
28	40675	41450	Valkenswaard				12	1450	60
28	41450	41900	Valkenswaard				13	1175	70
29	4350	5550	Valkenswaard	25	725	40			
29	5175	5525	Valkenswaard				250	450	40
29	5525	6200	Valkenswaard				13	875	30
29	5550	6225	Valkenswaard	13	950	40			
29	6200	6500	Valkenswaard				13	1200	60
29	6225	6500	Valkenswaard	13	575	60			
29	6225	6500	Valkenswaard	578	325	50			
30	41900	42175	Valkenswaard				13	1150	60
30	41900	42350	Valkenswaard	13	1250	45			

Tabel 1. Locatiegegevens

Traject				Links			Rechts		
Code	Begin	Eind	Locatie	Afst.	Diep	p/ha	Afst.	Diep	p/ha
41	105200	105950	Veghel-Industrie				13	250	30
41	108200	109400	Dinther				800	800	40
41	109400	110250	Heeswijk				400	1000	30
41	113275	114350	Middelrode				550	575	30
41	114675	115150	Westakkers				700	625	10
41	114825	115075	Hoek	300	650	20			
41	115150	117000	Berlicum				675	800	35
41	115600	116200	Berlicum				225	450	35
41	115725	116700	Den Dungen	800	1000	35			
41	117250	117675	Poeldonk				125	175	5
41	117675	119000	Den Bosch-bestem.won				50	850	50
41	117750	119112	Den Bosch-bestem.won	100	2000	50			
42	123350	124300	Nieuwkuijk				425	450	30
42	124000	124700	Nieuwkuijk				75	350	30
42	124700	126225	Nieuwkuijk				38	675	40
42	125275	127425	Vlijmen	50	1100	35			
42	128700	129450	Kruiskamp I				125	2500	50
42	129450	129850	Kruiskamp II				75	950	100
42	129850	130975	De Rietvelden				125	3000	40
42	130400	131000	De Vlutter	75	475	40			
42	131000	131450	Engelen	500	700	60			
42	132375	132775	Industrie	125	2000	40			
42	132775	133625	Maasvallei	625	850	65			
42	132850	133650	De Hambaken				75	1500	65
42	133625	134600	Maasdal	125	1450	75			
42	133650	134200	De Rompert				75	1375	65
42	134200	134650	De Reit				100	1100	75
42	134650	135125	De Reit				625	450	75
43	23488	23688	Schuttersbosch	725	1000	40			
43	26175	27350	Genoehuis	450	2250	30			
43	27350	28200	Akert	350	800	35			
43	28575	29725	Coevering	350	2375	50			
43	36000	36575	Lierop				150	625	35
43	40500	42000	Asten				725	1750	40
43	40600	41650	Ommel	75	350	20			
43	42000	42675	De Loverbosch				900	1000	30
43	45400	46500	Liessel	800	875	25			
44	58925	59975	Prinsenbeek				50	1025	55
44	59200	59750	Steenakkers	50	700	5			
44	60175	61650	Breda-Veiling (incl.bestem.won)	225	500	40			
45	91825	93000	Roosendaal				25	1650	55
45	91825	93000	Groot Kroeven	38	1250	70			
45	93000	94000	Roosendaal-West				25	1100	60
45	93000	94000	Hulsdonk	50	300	40			
51	80100	80225	Oud-Empel				50	500	10
51	80225	80825	Maasstroom				150	1550	75
51	80825	81600	Maasdal				150	875	75
51	81225	81875	Empel	75	875	30			

Tabel 1. Locatiegegevens

Traject				Links			Rechts		
Code	Begin	Eind	Locatie	Afst.	Diep	p/ha	Afst.	Diep	p/ha
51	81700	82125	De Rompert/Hambaken				675	1500	65
51	81875	83100	Den Bosch-bestem.won	750	2000	50			
52	133750	134700	Schaijk	325	1250	40			
52	136275	137125	Herpen	200	625	40			
52	138075	138725	Huisseling				300	325	15
52	139075	139400	Ravenstein				275	900	40
52	139400	139825	Ravenstein				125	850	40
53	4850	6000	Padbroek				800	700	50
53	6000	7250	Cuijk				875	650	55
53	6400	7100	Industrie				125	750	40
53	6450	6775	Vianen	475	625	35			
53	8000	9525	Heeswijkse Kampen				550	1000	40
53	10250	10550	Linden	375	475	15			
55	6850	7625	Boschhoven	50	325	5			
55	8075	9000	Leende	38	1200	30			
55	8625	9025	Leende				38	325	25
55	8800	9050	Leenderstrip				875	850	20
55	13800	14500	Maarheeze	38	175	15			
55	14150	14500	Maarheeze	325	700	20			
55	14450	14675	Maarheeze				38	300	20
55	14500	15375	Maarheeze	38	975	45			
55	17200	17950	Legerplaats Budel				200	825	40
56	77500	79000	Boxmeer (incl.bestem.ind)				500	750	40
57	102050	102400	Helwijk	350	300	55			
58			Geen locatie						
59			Geen locatie						
60			Niet interessant						
61			Niet interessant						
62	0	850	De dubbelen	25	1000	40	25	250	40
62	850	1450	Dorshout	400	700	40			
62	850	1925	Veghel-west	25	375	45			
62	1200	1900	Leest/Veghel-zuid				150	600	90
63	91625	92625	Beek	75	1000	45			
63	92625	94000	Donk	50	450	40			
63	93000	93300	Donk				13	800	30
63	93250	93800	Donk	500	500	40			
63	93300	93850	Donk				13	300	40
63	95050	95500	Boerdonk				550	800	15
63	99100	99500	Keldonk				350	600	30
63	101700	102300	Zijtaart	625	450	35			
63	102300	103650	Veghel-bestem.ind	100	1500	40			
63	102550	103350	De Leest				50	1350	90
70	82125	82600	De Reit				375	1900	75
70	82600	83200	De Reit				100	2000	75
70	83200	85125	Rosmalen	500	2250	45			
70	83650	84250	De Herven				275	1400	40
70	84800	85225	Hintham				150	1000	40
70	85125	85400	Varkenshoek	38	500	30			

Tabel 1. Locatiegegevens

Traject				Links			Rechts		
Code	Begin	Eind	Locatie	Afst.	Diep	p/ha	Afst.	Diep	p/ha
71	85225	86075	Hintham				100	2000	60
71	86275	87025	Aawijk				800	1250	90
71	86350	87000	Den Bosch-bestem.won	100	1250	50			
72	87000	88750	Den Bosch-bestem.won	100	1250	50			
72	87250	88500	Zuid II-IJsbahn				300	350	40
72	88625	88875	's-Hertogenbosch-Zuid				275	1000	60
72	88875	90175	's-Hertogenbosch-Zuid				500	1000	60
80	9275	11100	Achtste Barrier	75	1750	60			
80	11150	11950	Acht	725	600	50			
80	12600	13300	Bata/Industrie				600	600	30
81	5050	6075	De Tempel	175	850	55			
81	5050	6000	Vaartbroek				50	1100	80
81	6075	8750	Eindhoven	75	1100	30			
81	7000	7750	Heuvel				500	750	40
81	8000	9100	Ekkersrijt				75	750	40
81	8750	9275	Eindhoven	500	250	10			
81	9275	11100	Achtste Barrier	75	1750	60			
82	18950	19775	Eindhoven-Hanevoer	525	1500	80			
82	20000	20675	Eindhoven-Laboratorium	575	350	40			
82	20700	21700	Aalst-Voldijn				38	1250	35
82	21700	22800	Aalst				350	1000	40
82	22025	23300	De Roosten	275	900	45			
82	23300	23488	Schuttersbosch	725	1000	40			
90	49750	50050	Zevenbergschen Hoek	250	175	30			
90	50050	50625	Zevenbergschen Hoek	200	325	40			
90	50625	51025	Zevenbergschen Hoek	100	225	40			

Bijlage 3. IPORBM

3.1. Inleiding

Door AVIV is voor evaluatie van de externe veiligheid van het transport van gevaarlijke stoffen de standaard rekenmethodiek IPORBM ontwikkeld [5]. Hiermee kan het individueel risico en groepsrisico veroorzaakt door het transport berekend worden. In paragraaf 3.2 een beschrijving van IPORBM gegeven. IPORBM is alleen toepasbaar is voor normale wegconstructies. In [23] is kwalitatief geëvalueerd in hoeverre specifieke wegconstructies (tunnels, verdiepte ligging, overkappingen, geluidsbeschermende voorzieningen) aanleiding zullen geven tot een ander risico-beeld.

3.2. Beschrijving IPORBM

3.2.1. Overzicht

In IPORBM bestaat de systeembeschrijving uit de typering van de weg, de lengte van het wegvak, en de aantallen transporten per jaar in 16 stofcategorieën. De fractie van het transport die overdag plaatsvindt kan worden opgegeven. De ongevalskansen worden per deeltraject van een wegvak opgegeven en hebben betrekking op de kans op uitstroming van meer dan 100 kg uit een atmosferische tank. Het programma berekent zelf hieruit, afhankelijk van het wegtype, de kans op uitstroming uit druktanks. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in rechthoeken langs de route met een uniforme dichtheid per rechthoek. Zowel de grootte van de rechthoeken, de afstand ten opzichte van de weg, alsmede de dichtheid zijn invoerparameters. Er kan voor de dag en nacht een aanwezigheidsfractie worden opgegeven. De zes weertypes waarvoor de berekening kan worden uitgevoerd liggen vast, er is geen onderscheid naar windrichting. De kans op een bepaald weertype kan voor de dag- en de nachtsituatie worden opgegeven. Voor brandbare stoffen kan een directe en een vertraagde ontstekingskans worden opgegeven voor grote en kleine uitstromingen van gassen en vloeistoffen. Voor de vertraagde ontstekingskans zijn twee berekeningswijzen mogelijk, de gebruiker kan kiezen tussen een kans die wel of niet afhankelijk is van de passagetijd. In deze studie is de vertraagde ontstekingskans onafhankelijk van de passagetijd verondersteld. De ongevalsscenario's en de effectberekeningen zijn niet door de gebruiker te beïnvloeden. Na het invoeren van de basisgegevens en het starten van de berekeningen worden de resultaten gepresenteerd in de vorm van risico-contouren langs de route en groepsrisico-curves per kilometer.

3.2.2. Ongevalsequentie en kans op uitstroming

IPORBM bevat defaultwaarden voor de uitstromingsfrequentie van druk- en atmosferische tankwagens voor drie wegtypen. Deze basisgegevens zijn afgeleid in een studie uitgevoerd in 1994 [25] en samengevat in een handleiding. De uitstromingsfrequentie wordt getoond in tabel 1. Door IPORBM wordt de uitstromingsfrequentie voor

atmosferische tankwagens gevraagd. De uitstromingsfrequentie voor druktankwagens wordt in IPORBM afgeleid uit de onderlinge verhouding.

Bij het uitvoeren van een locatiespecifieke analyse wordt de uitstromingsfrequentie opgevat als het produkt van de motorvoertuigletselongevalsfrequentie en de kans op uitstroming. Gemiddelde waarden worden getoond in tabel 2 [5]. De motorvoertuigletselongevalsfrequentie is hier gedefinieerd als de kans per afgelegde kilometer waarmee een motorvoertuig betrokken raakt bij een letselongeval, waarbij ongevallen met langzaam verkeer niet worden meegeteld.

Wegtype	Uitstromingsfrequentie [/vtgkm]	
	Druk	Atmosferisch
Autosnelweg	$4.32 \cdot 10^{-9}$	$8.38 \cdot 10^{-9}$
Buiten bebouwde kom	$1.22 \cdot 10^{-8}$	$2.77 \cdot 10^{-8}$
Binnen bebouwde kom	$3.54 \cdot 10^{-9}$	$1.24 \cdot 10^{-8}$

Tabel 1. Uitstromingsfrequentie IPORBM voor verschillende wegtypen

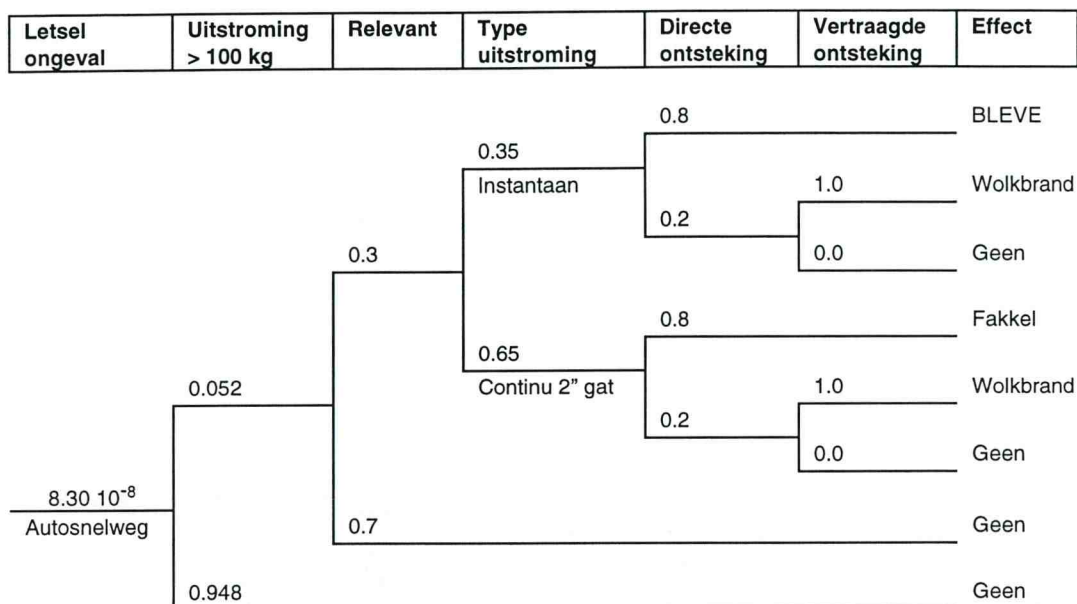
Wegtype	Ongevals frequentie [/vtgkm]	Kans op uitstroming > 100 kg	
		Druk	Atmosferisch
Autosnelweg	$8.30 \cdot 10^{-8}$	0.052	0.101
Buiten bebouwde kom	$3.60 \cdot 10^{-7}$	0.034	0.077
Binnen bebouwde kom	$5.90 \cdot 10^{-7}$	0.006	0.021

Tabel 2 Motorvoertuigletselongevalsfrequentie (zonder ongevallen met langzaam verkeer) en kans op uitstroming voor verschillende wegtypen

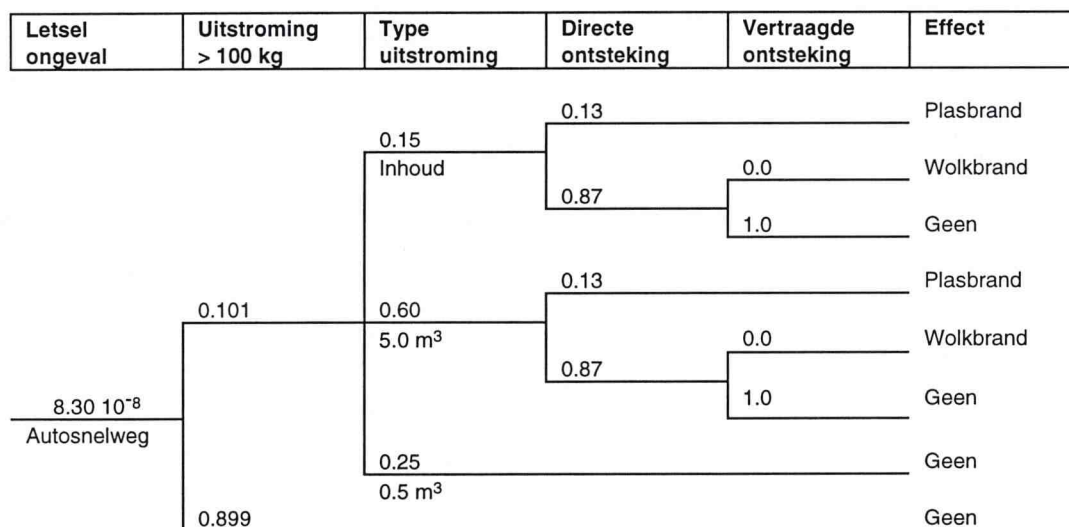
3.2.3. Gebeurtenisbomen

Figuur 1 toont de gebeurtenisboom voor een ongeval met een druktankwagen geladen met brandbaar tot vloeistof verdicht gas. Voor de berekening van het individueel risico wordt verondersteld dat het gas altijd ontsteekt. Voor de berekening van het groepsrisico wordt vertraagde ontsteking gemodelleerd afhankelijk van de omgeving. Voor een toxisch tot vloeistof verdicht gas wordt dezelfde gebeurtenisboom gebruikt tot en met de tak type uitstroming. Het effect is een toxische gaswolk.

Figuur 2 toont de gebeurtenisboom voor een ongeval met een atmosferische tankwagen geladen met brandbare vloeistof. De kans op directe ontsteking geldt voor de stofcategorie LF2. Voor de stofcategorie LF1 wordt een 30 maal kleinere waarde gebruikt. Er wordt geen rekening gehouden met vertraagde ontsteking. Voor een toxische vloeistof wordt dezelfde gebeurtenisboom gebruikt tot en met de tak type uitstroming. Het effect is een toxische gaswolk. Voor een vloeistof die zowel brandbaar als toxisch is worden de effecten gecombineerd.



Figuur 1. IPORBM gebeurtenisboom uitstroming brandbaar gas druktankwagen



Figuur 2. IPORBM gebeurtenisboom uitstroming brandbare vloeistof atmosferische tankwagen

3.2.4. Voorbeeldstoffen

In IPORBM zijn standaardscenario's opgenomen voor de verschillende stofcategorieën. Voor elke stofcategorie zijn de effectberekeningen uitgevoerd voor een voorbeeldstof. Bij vloeistoffen is de straal van de plas afhankelijk van de beschouwde (voorbeeld)stof en de voor deze stof beschouwde getransporteerde hoeveelheid. Bij atmosferische tankwagens is uitgegaan van een tankhoeveelheid van 23 ton. Bij het vervoer van brandbare gassen in druktankwagens is uitgegaan van een tankinhoud van 50 m³ (20-25 ton). Bij toxische gassen bedraagt de getransporteerde hoeveelheid 6 ton per druktankwagen. De voorbeeldstoffen worden getoond in tabel 3.

Hoofdcategorie	Categorie	VN-nummer	Stofnaam
Brandbare gassen	GF0		(Niet ingevuld)
	GF1	1040	Ethyleenoxide
	GF2	1011	Butaan
	GF3	1978	Propaan
Toxische gassen	GT1	1016	Koolmonoxide
	GT2	1064	Methylmercaptan
	GT3	1079	Zwavedioxide
	GT4		Interpolatie GT3 en GT5
	GT5	1017	Chloor
	GT6		Interpolatie GT5 en GT7
	GT7	1076	Fosgeen
Brandbare vloeistoffen	LF1	1206	Heptaan
	LF2	1207	Pentaan
Toxische vloeistoffen	LT1	1093	Acrylnitril
	LT2	1277	Propylamine
	LT3	1092	Acroleïne
	LT4	2480	Methylisocyanat
	LT5		(Niet ingevuld)
	LT6		(Niet ingevuld)
Explosieven	EX1		(Niet ingevuld)
	EX2		(Niet ingevuld)
	EX3		(Niet ingevuld)

Tabel 3. Voorbeeldstoffen IPORBM

3.2.5. Meteorologische omstandigheden

De beschouwde weerklassen zijn over Nederland gemiddelde waarden. Er is gebruik gemaakt van een uniform windrooster. Het wegvervoer vindt voor 80% gedurende de dag en voor 20% gedurende de nacht plaats.

Weerklasse (Pasquill-klasse: windsnelheid)	Kans dag	Kans nacht
B3.0	0.220	0.000
D1.5	0.122	0.149
D5.0	0.299	0.262
D9.0	0.359	0.261
E5.0	0.000	0.112
F1.5	0.000	0.216

Tabel 4. IPORBM meteorologische omstandigheden

Bijlage 4. Overzicht resultaten risico-berekeningen

4.1. Resultaten berekeningen individueel risico

Tabel 2 in hoofdstuk 4.2 geeft per wegvak de afstanden van de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} IR-contouren tot het hart van de weg, voor zowel 1997 als de prognose 2010. In beide situaties wordt de waarde 10^{-5} voor het IR niet bereikt. In tabel 3, hoofdstuk 4.2, zijn de wegvakken gesorteerd naar afnemend risico.

4.2. Resultaten berekeningen groepsrisico

In tabel 1 is het berekende groepsrisico voor verschillende wegvakken met een lengte van 1 kilometer weergegeven. De minimale afstand in de kansrichting van de berekende Fn-curve tot de lijn $F = 10^{-2}/N^2$, aangeduid als rang, is gegeven. Een rang van 1 komt overeen met een overschrijding van de oriënterende waarde van het GR met een factor 10. Alle locaties met rang > 0 zijn als aandachtspunten aan te merken. Kilometervakken die geen groepsrisico opleveren zijn in kolom Rang aangegeven met '-'. Indien geen locaties gedefinieerd zijn, zijn zowel kolom Kilometervak als kolom Rang niet ingevuld. In tabel 2 zijn de wegvakken waarvoor het groepsrisico berekend is, gesorteerd op afnemende rang.

Tabel 1. Afstand in decaden vanaf het hart van de weg tot de oriënterende waarde $F = 10^{-2}/N^2$, geordend volgens code.

Wegvak			Kilometervak		Rang	
Code	Route	Omschrijving	Begin	Eind	1997	2010
01	N286	Tholen - Halsteren	0	1000	-	-
01	N286	Tholen - Halsteren	1000	2000	-	-
01	N286	Tholen - Halsteren	2000	3000	-4.06	-4.02
01	N286	Tholen - Halsteren	2850	3850	-4.19	-4.15
02	Rw. 4	Steenbergen - Halsteren	15025	16025	-	-
02	Rw. 4	Steenbergen - Halsteren	16025	17025	-	-
02	Rw. 4	Steenbergen - Halsteren	17025	18025	-1.79	-1.75
02	Rw. 4	Steenbergen - Halsteren	18025	19025	-2.99	-2.95
02	Rw. 4	Steenbergen - Halsteren	18100	19100	-2.99	-2.95
03	Rw. 4	Halsteren - Bergen op Zoom	19100	20100	-0.80	-0.76
03	Rw. 4	Halsteren - Bergen op Zoom	20100	21100	-0.68	-0.64
03	Rw. 4	Halsteren - Bergen op Zoom	21100	22100	-0.37	-0.33
03	Rw. 4	Halsteren - Bergen op Zoom	21750	22750	-0.90	-0.86
04	Rw. 4	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	234458	235458	0.49	0.53
04	Rw. 4	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	235458	236458	-0.02	0.02
04	Rw. 4	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	236458	237458	-2.94	-2.90
04	Rw. 4	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	237458	238458	-4.02	-3.98
04	Rw. 4	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	238458	239458	-	-
04	Rw. 4	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	239458	240458	-2.37	-2.33

Tabel 1. Afstand in decaden vanaf het hart van de weg tot de oriënterende waarde $F = 10^{-2}/N^2$, geordend volgens code.

Wegvak			Kilometervak		Rang	
Code	Route	Omschrijving	Begin	Eind	1997	2010
04	Rw. 4	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	240458	241458	-2.45	-2.41
04	Rw. 4	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	241458	242458	-	-
04	Rw. 4	Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland' - 'Kp Markiezaat'	242242	243242	-	-
05	Rw. 4	'Kp Markiezaat' - Belgische grens				
06	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	6425	7425	-	-
06	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	7425	8425	-	-
06	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	8425	9425	-	-
06	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	9425	10425	-	-
06	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	10425	11425	-	-
06	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	11425	12425	-3.47	-3.43
06	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	12425	13425	-2.69	-2.65
06	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	13425	14425	-1.00	-0.96
06	Rw. 4	Dinteloord - Steenbergen	14025	15025	-0.70	-0.66
07	Rw. 17	Moerdijk 'Kp.Klaverpolder' - Moerdijk.ind.				
08	N269	Hilvarenbeek - Tilburg (Rw. 58)	14050	15050	-0.82	-0.78
08	N269	Hilvarenbeek - Tilburg (Rw. 58)	15050	16050	-1.29	-1.25
08	N269	Hilvarenbeek - Tilburg (Rw. 58)	16050	17050	-4.65	-4.61
08	N269	Hilvarenbeek - Tilburg (Rw. 58)	17050	18050	-	-
08	N269	Hilvarenbeek - Tilburg (Rw. 58)	18050	19050	-	-
08	N269	Hilvarenbeek - Tilburg (Rw. 58)	19050	20050	-	-
08	N269	Hilvarenbeek - Tilburg (Rw. 58)	20050	21050	-	-
08	N269	Hilvarenbeek - Tilburg (Rw. 58)	21050	22050	-	-
08	N269	Hilvarenbeek - Tilburg (Rw. 58)	21225	22225	-	-
09	Rw. 58	Roosendaal-West - Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	94350	95350	-1.50	-1.46
09	Rw. 58	Roosendaal-West - Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	95350	96350	-5.77	-5.73
09	Rw. 58	Roosendaal-West - Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	96350	97350	-6.90	-6.86
09	Rw. 58	Roosendaal-West - Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	97350	98350	-6.87	-6.83
09	Rw. 58	Roosendaal-West - Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	98350	99350	-6.41	-6.37
09	Rw. 58	Roosendaal-West - Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	99350	100350	-5.03	-4.99
09	Rw. 58	Roosendaal-West - Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	100350	101350	-5.29	-5.25
09	Rw. 58	Roosendaal-West - Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	101350	102350	-6.36	-6.32
09	Rw. 58	Roosendaal-West - Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	102350	103350	-6.94	-6.90
09	Rw. 58	Roosendaal-West - Bergen op Zoom 'Kp.Zoomland'	102850	103850	-7.02	-6.98
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina' - Rw. 17 'Kp.Noordhoek'	57000	58000	-	-
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina' - Rw. 17 'Kp.Noordhoek'	58000	59000	-	-
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina' - Rw. 17 'Kp.Noordhoek'	59000	60000	-	-
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina' - Rw. 17 'Kp.Noordhoek'	60000	61000	-1.46	-1.42
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina' - Rw. 17 'Kp.Noordhoek'	61000	62000	-1.46	-1.42
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina' - Rw. 17 'Kp.Noordhoek'	62000	63000	-	-
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina' - Rw. 17 'Kp.Noordhoek'	63000	64000	-	-

Tabel 1. Afstand in decaden vanaf het hart van de weg tot de oriënterende waarde $F = 10^{-2}/N^2$, geordend volgens code.

Wegvak			Kilometervak		Rang	
Code	Route	Omschrijving	Begin	Eind	1997	2010
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina' - Rw. 17 'Kp.Noordhoek'	64000	65000	-3.69	-3.65
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina' - Rw. 17 'Kp.Noordhoek'	65000	66000	-4.83	-4.79
10	Rw. 59	Rw. 4 'Kp.Sabina' - Rw. 17 'Kp.Noordhoek'	65175	66175	-6.19	-6.15
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	10391	11391	-3.36	-3.32
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	11391	12391	-2.84	-2.80
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	12391	13391	-2.26	-2.22
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	13391	14391	-1.84	-1.80
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	14391	15391	-2.47	-2.43
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	15391	16391	-2.92	-2.88
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	16391	17391	-2.81	-2.77
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	17391	18391	-2.14	-2.10
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	18391	19391	-1.46	-1.42
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	19391	20391	-1.01	-0.97
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	20391	21391	-0.68	-0.64
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	21391	22391	-0.44	-0.40
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	22391	23391	-0.30	-0.26
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	23391	24391	-0.43	-0.39
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	24391	25391	-0.65	-0.61
11	Rw. 17	'Kp.Noordhoek' - Roosendaal 'Kp.De Stok'	24568	25568	-0.70	-0.66
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	72203	73203	-	-
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	73203	74203	-	-
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	74203	75203	-	-
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	75203	76203	-0.82	-0.78
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	76203	77203	-0.96	-0.92
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	77203	78203	0.11	0.15
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	78203	79203	0.53	0.57
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	79203	80203	-0.12	-0.08
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	80203	81203	-0.26	-0.22
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	81203	82203	-1.66	-1.62
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	82203	83203	-2.06	-2.02
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	83203	84203	-	-
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	84203	85203	-	-
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	85203	86203	-	-
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	86203	87203	-	-
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	87203	88203	-	-
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	88203	89203	-0.46	-0.42
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	89203	90203	-0.22	-0.18
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	90203	91203	-1.06	-1.02
12	Rw. 58	Breda (Rw. 16) - Roosendaal (N262)	90825	91825	-	-
13	Rw. 16	Rw. 59 'Kp.Zonzeel' - Prinsenbeek	53757	54757	-	-
13	Rw. 16	Rw. 59 'Kp.Zonzeel' - Prinsenbeek	54757	55757	-2.54	-2.50
13	Rw. 16	Rw. 59 'Kp.Zonzeel' - Prinsenbeek	55757	56757	-1.60	-1.56
13	Rw. 16	Rw. 59 'Kp.Zonzeel' - Prinsenbeek	56757	57757	-3.21	-3.17
13	Rw. 16	Rw. 59 'Kp.Zonzeel' - Prinsenbeek	57757	58757	-1.70	-1.66
13	Rw. 16	Rw. 59 'Kp.Zonzeel' - Prinsenbeek	57925	58925	-1.65	-1.61
14	Rw. 16	Rw. 58 - Rw. 58 'Kp.Galder'	61692	62692	-0.84	-0.80

Tabel 1. Afstand in decaden vanaf het hart van de weg tot de oriënterende waarde $F = 10^{-2}/N^2$, geordend volgens code.

Wegvak			Kilometervak		Rang	
Code	Route	Omschrijving	Begin	Eind	1997	2010
14	Rw. 16	Rw. 58 - Rw. 58 'Kp.Galder'	62692	63692	-1.98	-1.94
14	Rw. 16	Rw. 58 - Rw. 58 'Kp.Galder'	63692	64692	-	-
14	Rw. 16	Rw. 58 - Rw. 58 'Kp.Galder'	64692	65692	-	-
14	Rw. 16	Rw. 58 - Rw. 58 'Kp.Galder'	65692	66692	-	-
14	Rw. 16	Rw. 58 - Rw. 58 'Kp.Galder'	66692	67692	-	-
14	Rw. 16	Rw. 58 - Rw. 58 'Kp.Galder'	66760	67760	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	88018	89018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	89018	90018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	90018	91018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	91018	92018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	92018	93018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	93018	94018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	94018	95018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	95018	96018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	96018	97018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	97018	98018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	98018	99018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	99018	100018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	100018	101018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	101018	102018	-	-
15	Rw. 59	Rw. 16 'Kp.Zonzeel' - Raamsdonkveer (Rw. 27)	101711	102711	-2.75	-2.71
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	0	1000	-2.68	-2.64
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	1000	2000	-3.22	-3.18
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	2000	3000	-3.96	-3.92
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	3000	4000	-1.46	-1.42
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	4000	5000	-2.16	-2.12
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	5000	6000	-1.12	-1.08
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	6000	7000	-1.46	-1.42
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	7000	8000	-2.10	-2.06
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	8000	9000	-4.32	-4.28
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	9000	10000	-4.21	-4.17
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	10000	11000	-1.27	-1.23
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	11000	12000	-1.57	-1.53
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	12000	13000	-2.04	-2.00
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	13000	14000	-1.49	-1.45
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	14000	15000	-0.82	-0.78
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	15000	16000	-1.30	-1.26
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	16000	17000	-	-
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	17000	18000	-	-
16	Rw. 27	Breda-Noord - Raamsdonk (Rw. 59)	17150	18150	-	-
17	Rw. 27	Raamsdonk (Rw. 59) - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	18150	19150	-0.28	-0.24
17	Rw. 27	Raamsdonk (Rw. 59) - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	19150	20150	-0.82	-0.78
17	Rw. 27	Raamsdonk (Rw. 59) - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	20150	21150	-1.78	-1.74
17	Rw. 27	Raamsdonk (Rw. 59) - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	21150	22150	-2.48	-2.44

Tabel 1. Afstand in decaden vanaf het hart van de weg tot de oriënterende waarde $F = 10^{-2}/N^2$, geordend volgens code.

Wegvak			Kilometervak		Rang	
Code	Route	Omschrijving	Begin	Eind	1997	2010
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	22150	23150	-2.00	-1.96
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	23150	24150	-1.21	-1.17
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	24150	25150	-	-
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	25150	26150	-	-
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	26150	27150	-3.18	-3.14
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	27150	28150	-1.33	-1.29
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	28150	29150	-0.57	-0.53
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	29150	30150	-3.93	-3.89
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	30150	31150	-	-
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	31150	32150	-	-
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	32150	33150	-7.91	-7.87
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	33150	34150	-6.64	-6.60
17	Rw. 27	Raamsdonk - Gorinchem (Brug o/d Merwede)	33303	34303	-6.64	-6.60
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	102711	103711	-	-
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	103711	104711	-1.58	-1.54
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	104711	105711	-	-
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	105711	106711	-	-
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	106711	107711	-2.25	-2.21
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	107711	108711	-	-
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	108711	109711	-	-
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	109711	110711	-	-
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	110711	111711	-	-
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	111711	112711	-	-
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	112711	113711	-1.08	-1.04
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	113711	114711	-0.65	-0.61
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	114711	115711	0.21	0.25
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	115711	116711	-0.19	-0.15
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	116711	117711	-0.44	-0.40
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	117711	118711	-1.01	-0.97
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	118711	119711	-	-
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	119711	120711	-	-
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	120711	121711	-2.95	-2.91
18	Rw. 59	Raamsdonkveer (Rw. 27) - Drunen	121675	122675	-3.54	-3.50
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	34050	35050	-	-
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	35050	36050	-1.43	-1.39
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	36050	37050	-1.89	-1.85
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	37050	38050	-0.86	-0.82
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	38050	39050	-1.21	-1.17
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	39050	40050	-4.23	-4.19
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	40050	41050	-2.50	-2.46
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	41050	42050	-3.16	-3.12
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	42050	43050	-	-
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	43050	44050	-	-
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	44050	45050	-	-
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	45050	46050	-	-
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	46050	47050	-4.96	-4.92

Tabel 1. Afstand in decaden vanaf het hart van de weg tot de oriënterende waarde $F = 10^{-2}/N^2$, geordend volgens code.

Wegvak			Kilometervak		Rang	
Code	Route	Omschrijving	Begin	Eind	1997	2010
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	47050	48050	-1.28	-1.24
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	48050	49050	-1.60	-1.56
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	49050	50050	-	-
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	50050	51050	-	-
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	51050	52050	-	-
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	52050	53050	-	-
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	53050	54050	-	-
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	54050	55050	-	-
19	Rw. 58	Goirle - Rw. 27 'Kp.St.Annabosch'	55044	56044	-	-
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	3000	4000	-1.11	-1.07
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	4000	5000	-0.47	-0.43
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	5000	6000	-1.41	-1.37
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	6000	7000	-4.12	-4.08
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	7000	8000	-	-
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	8000	9000	-1.77	-1.73
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	9000	10000	-0.81	-0.77
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	10000	11000	-4.32	-4.28
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	11000	12000	-	-
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	12000	13000	-	-
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	13000	14000	-	-
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	14000	15000	-	-
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	15000	16000	-2.16	-2.12
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	16000	17000	-1.96	-1.92
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	17000	18000	-1.96	-1.92
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	18000	19000	-5.34	-5.30
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	19000	20000	-	-
20	Rw. 65	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.De Baars'	19595	20595	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	12709	13709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	13709	14709	-2.30	-2.26
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	14709	15709	-2.74	-2.70
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	15709	16709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	16709	17709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	17709	18709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	18709	19709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	19709	20709	-1.74	-1.70
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	20709	21709	-2.52	-2.48
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	21709	22709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	22709	23709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	23709	24709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	24709	25709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	25709	26709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	26709	27709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	27709	28709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	28709	29709	-2.73	-2.69
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	29709	30709	-2.73	-2.69
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	30709	31709	-	-

Tabel 1. Afstand in decaden vanaf het hart van de weg tot de oriënterende waarde $F = 10^{-2}/N^2$, geordend volgens code.

Wegvak			Kilometervak		Rang	
Code	Route	Omschrijving	Begin	Eind	1997	2010
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	31709	32709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	32709	33709	-	-
21	Rw. 58	Rw. 2 'Kp.Batadorp' - Rw. 65 'Kp.De Baars'	33050	34050	-	-
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	3025	4025	-0.97	-0.93
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	4025	5025	-1.47	-1.43
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	5025	6025	-2.34	-2.30
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	6025	7025	-7.14	-7.10
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	7025	8025	-	-
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	8025	9025	-	-
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	9025	10025	-	-
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	10025	11025	-	-
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	11025	12025	-2.55	-2.51
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	12025	13025	-2.08	-2.04
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	13025	14025	-4.55	-4.51
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	14025	15025	-3.88	-3.84
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	15025	16025	-5.27	-5.23
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	16025	17025	-	-
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	17025	18025	-	-
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	18025	19025	-	-
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	19025	20025	-	-
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	20025	21025	-1.31	-1.27
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	21025	22025	-0.96	-0.92
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	22025	23025	-1.59	-1.55
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	23025	24025	-3.94	-3.90
22	Rw. 2	Vught 'Kp.Vught' - Rw. 58 'Kp.Ekkersweijer'	24025	25025	-	-
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	105	1105	-	-
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	1105	2105	-	-
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	2105	3105	-	-
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	3105	4105	-2.32	-2.28
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	4105	5105	-2.92	-2.88
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	5105	6105	-	-
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	6105	7105	-	-
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	7105	8105	-5.29	-5.25
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	8105	9105	-5.31	-5.27
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	9105	10105	-7.33	-7.29
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	10105	11105	-5.20	-5.16
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	11105	12105	-6.91	-6.87
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	12105	13105	-6.07	-6.03
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	13105	14105	-3.83	-3.79
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	14105	15105	-5.01	-4.97
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	15105	16105	-3.83	-3.79
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	16105	17105	-4.74	-4.70
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	17105	18105	-5.98	-5.94
23	Rw. 67	Belgische grens - 'Kp.De Hogt'	17443	18443	-5.77	-5.73
24	Rw. 2	Rw. 58 'Kp.Batadorp' - Rw. 67 'Kp.De Hogt'	0	1000	-	-
24	Rw. 2	Rw. 58 'Kp.Batadorp' - Rw. 67 'Kp.De Hogt'	1000	2000	-	-