



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Actualisatie risico's wegtransport A9 Amstelveen

Project : 05785
Datum : 19 april 2005
Auteur : ir. G.A.M. Golbach
 ing. L.M.A. Mentink

Opdrachtgever:
Gemeente Amstelveen
Sector stadsontwikkeling
Postbus 4
1180 BA Amstelveen

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid	3
2.1. Risicobenadering.....	3
2.2. Plaatsgebonden risico.....	4
2.3. Groepsrisico	5
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	8
3.1. RBM II	8
3.2. Transportintensiteit.....	8
3.3. Bebouwing.....	9
4. Risicoberekening	12
4.1. Plaatsgebonden risico	12
4.2. Groepsrisico	12
5. Conclusie.....	14
Referenties	15
Bijlage 1. RBM II	16
Bijlage 2. RBM II resultaten kilometervak 28.0 tot 29.0.....	21

1. Inleiding

Het extern veiligheidsrisico veroorzaakt door het wegtransport van gevaarlijke stoffen over de A9 in Amstelveen is in 2004 bestudeerd met het toenmalige standaard rekenprogramma IPORBM. Dit programma is thans vernieuwd, zodat ook de reeds uitgevoerde studie kan worden geactualiseerd. De risico's worden opnieuw in beeld gebracht voor de huidige situatie, een toekomstige situatie in 2010 en een toekomstige situatie in 2020. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het rekenprogramma RBM II. De situaties worden getoetst aan de normstelling externe veiligheid voor transportroutes.

In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. In hoofdstuk 4 wordt het resultaat van de berekening getoond. Hoofdstuk 5 tenslotte bevat de conclusie.

2. Normstelling externe veiligheid

2.1. Risicobenadering

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke lading kan vrijkomen. Het risico voor omwonenden wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld [1 en 2]. Tevens is een handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen gepubliceerd [3].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke trajecten van transportroutes:

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

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR, voorheen het individueel risico genoemd) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR 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 ongeval met tien of meer 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. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Beide begrippen vullen elkaar aan: ze maken het mogelijk om vanuit verschillende invalshoeken situaties op risico te beoordelen. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Met het GR wordt geëvalueerd of gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

2.2. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico. Afhankelijk van de omvang van de vervoersstromen en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen transportroutes en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld [1]. In de volgende tabel wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico op de verschillende situaties van toepassing zijn.

Situatie		Vervoersbesluit	Omgevingsbesluit
Bestaand		Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-6}
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}	Richtwaarde PR 10^{-6}

Voor nieuwe situaties (een nieuwe route, een significante verandering in de transportstroom, nieuwe kwetsbare bestemmingen) geldt de PR-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 PR hoger dan 10^{-6} /jr wordt er naar gestreefd om aan de grens van kwetsbare bestemmingen het PR te verlagen tot het gestelde normniveau. 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 PR hoger dan 10^{-5} /jr.

In de circulaire is een (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (respectievelijk categorie I en II) opgenomen:

I Kwetsbaar object:

- a. woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - 1°. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - 2°. scholen;
 - 3°. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:

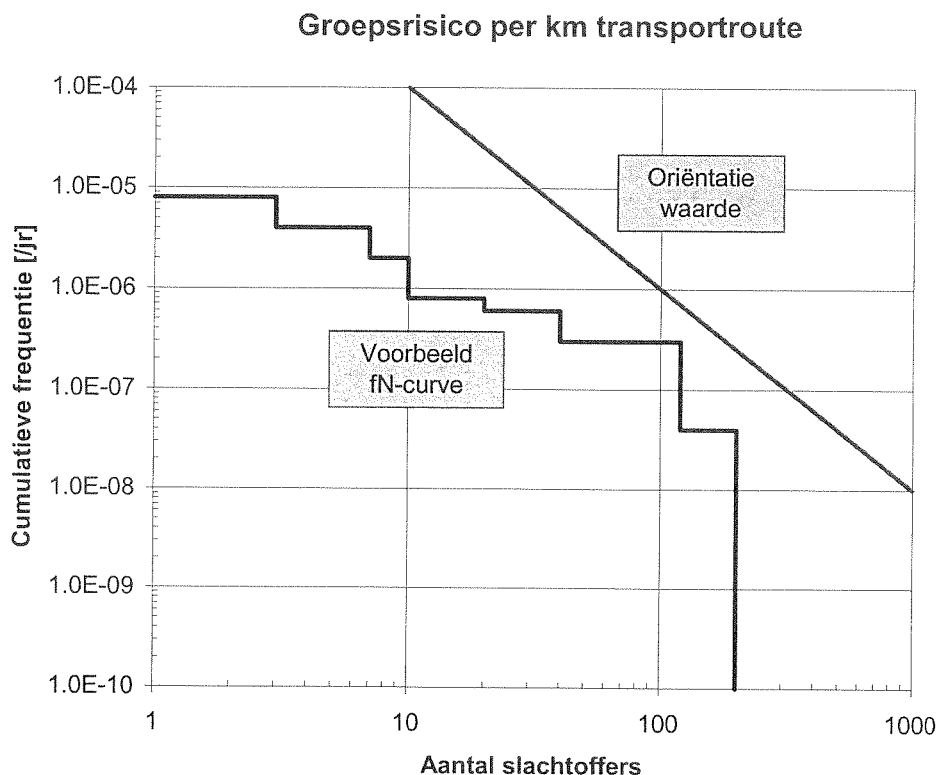
- 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
- 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

II Beperkt kwetsbaar object:

- a. 1°. verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2°. dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- 3°. lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een route of tracé;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- e. sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- f. sport- en kampeertreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;
- j. objecten, zoals wegrestaurants over of naast een weg en passagiersstations, die een functionele binding hebben met de risico opleverende activiteit.

2.3. Groepsrisico

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of –tracé bepaald op $10^{-2} / N^2$, dat wil zeggen een frequentie van 10^{-4} /jr voor 10 slachtoffers, 10^{-6} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 1 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de oriëntatiewaarde gegeven. De oriëntatiewaarde 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 risicoreducerende maatregelen aan de orde moeten komen, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde 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 oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bronmaatregelen wordt zonnig 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 oriëntatiewaarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per kilometer route of tracé op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde geldt in alle situaties, dus voor zowel vervoers- als omgevingsbesluiten en zowel in bestaande als nieuwe situaties.

Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid en hulpverlening.

Er moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriëntatiewaarde kan worden voldaan of dat de toename van het groepsrisico niet kan worden verminderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico uit hoofde van het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable).

Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak. Het is raadzaam ook het bestuur van de regionale brandweer hierbij te consulteren. In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen:

Beschrijving huidig en toekomstig GR

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoerstromen in de toekomst met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico ;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;

Bronmaatregelen en RO-maatregelen

- de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst, met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan;

Beheersbaarheid

- de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen;

Zelfredzaamheid

- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de route of het tracé om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II, ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat voor evaluatie van transportroutes [4]. De methodiek is samengevat in bijlage 1. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- De uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt. In deze studie wordt uitgegaan van de standaard uitstromingsfrequentie voor een autosnelweg.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vierhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per vierhoek.

3.2. Transportintensiteit

Tabel 1 toont de aard en omvang van het transport van gevaarlijke stoffen met tankauto's. De gegevens zijn overgenomen uit het rapport 'Externe veiligheid A9 gemeente Amstelveen' uitgevoerd in 2004 [5]. De huidige situatie is de situatie zoals waargenomen in 2001 in opdracht van de provincie Noord-Holland. De toekomstige situaties zijn gebaseerd op een prognose opgesteld door Rijkswaterstaat AVV. Het betreft ondermeer de categorieën brandbare vloeistof LF1 (o.a. diesel) en LF2 (o.a. benzine), en brandbaar gas GF3 (o.a. LPG). De voorbeeldstoffen voor elke stofcategorie zijn vermeld in bijlage 1.

Type	Stof categorie	A9 huidig	A9 2010	A9 2020
Brandbaar gas	GF1	0	0	0
	GF2	0	0	0
	GF3	789	789	868
Toxisch gas	GT1	0	0	0
	GT2	0	0	0
	GT3	0	0	0
Brandbare vloeistof	LF1	2103	2524	2944
	LF2	2672	3206	3741
Toxische vloeistof	LT1	0	0	0
	LT2	0	0	0
	LT3	0	0	0

Tabel 1. Transportintensiteiten A9 (aantal beladen transporten per jaar)

Het transport over de A9 zou sterk beïnvloed kunnen worden als bijvoorbeeld na de aanleg van de Westelijke Randweg het transport van GF3 bij voorkeur over deze weg

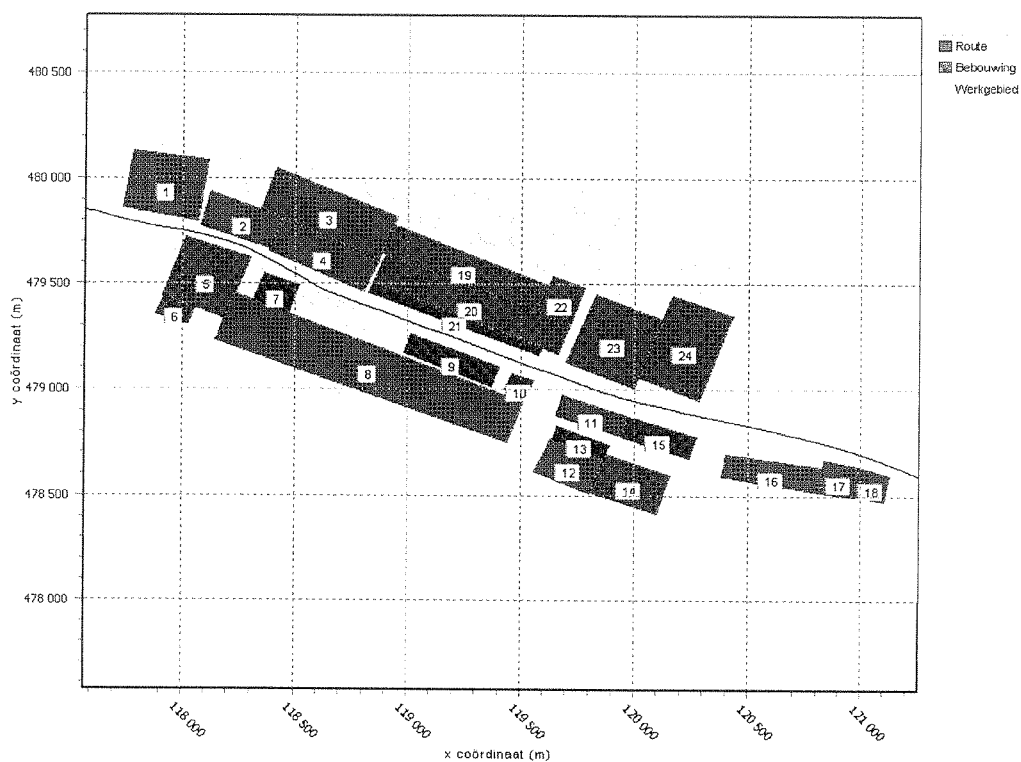
gaat plaatsvinden. De risicoberekening zal worden uitgevoerd voor de standaard transportintensiteit en voor een toename tot 3000 transporten GF3.

3.3. Bebouwing

De bevolkingsgebieden langs de A9 worden getoond in tabel 2 en figuur 2. De figuur is zodanig afgedrukt dat de linkerzijde overeenkomt met het westen en de rechterzijde met het oosten. In IPORBM worden bevolkingsgebieden aangegeven in rechthoeken langs de route. In RBM II worden bevolkingsgebieden aangegeven in vierhoeken langs de route. De bevolkingsgebieden kunnen hierdoor qua oppervlakte afwijken van de oppervlakten zoals deze voor de IPORBM berekening zijn aangegeven in het vorige rapport [5].

Nr	Opp [ha]	Beschrijving
1	9.50	kantoor/wonen
2	5.45	kantoor/wonen/school
3	12.25	wonen
4	7.76	wonen
5	9.03	wonen/kantoor
6	1.28	kantoor
7	2.29	school
8	30.70	wonen/kantoor/LPG tankstation
9	4.25	kantoor
10	0.87	kantoor
11	3.15	kantoor
12	4.58	kantoor
13	1.76	gezondheidszorg
14	5.82	ziekenhuis/polikliniek
15	3.33	kantoor
16	5.03	kantoor
17	2.27	kantoor
18	1.84	kantoor
19	10.38	wonen
20	12.82	wonen/kantoor/winkel/ schouwburg/ parkeergarage
21	3.74	wonen/kantoor
22	2.93	kantoor
23	10.96	wonen
24	12.08	wonen

Tabel 2. Kenmerken bevolkingsgebieden



Figuur 2. Ligging van de bevolkingsgebieden langs de route

De bevolkingsaantallen zijn overgenomen uit het rapport 'Externe veiligheid A9 gemeente Amstelveen' uitgevoerd in 2004 [5]. Het totale aantal aanwezigen is gelijk gebleven. Echter doordat de oppervlakte van de bevolkingsgebieden in deze studie enigszins anders is, zal het aantal aanwezigen per hectare ook licht veranderen. Tabel 3 toont de personendichtheden per hectare voor de drie verschillende situaties.

Nr	A9 Huidig		A9 2010		A9 2020	
	Dag [/ha]	Nacht [/ha]	Dag [/ha]	Nacht [/ha]	Dag [/ha]	Nacht [/ha]
1	55	3	55	3	55	3
2	85	16	102	16	102	16
3	45	64	45	64	45	64
4	49	70	49	70	49	70
5	113	106	113	106	113	106
6	351	0	351	0	351	0
7	526	2	657	2	701	2
8	46	56	46	56	46	56
9	476	6	476	6	476	6
10	918	4	918	4	918	4
11	80	1	318	1	636	1
12	33	0	33	0	33	0
13	428	228	428	228	428	228
14	155	68	155	68	155	68
15	603	1	362	1	603	1
16	0	0	202	30	226	30
17	0	0	158	24	176	24
18	0	0	164	25	184	25
19	74	107	74	107	74	107
20	138	85	138	85	138	85
21	379	236	379	236	379	236
22	252	19	355	19	355	19
23	78	111	78	111	78	111
24	87	123	87	123	87	123

Tabel 3. Personendichtheden bevolkingsgebieden

4. Risicoberekening

4.1. Plaatsgebonden risico

De berekende afstand vanaf het midden van de weg tot de PR-contouren voor verschillende transportintensiteiten wordt getoond in tabel 4. Er is geen contour aanwezig voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het realiseren van nieuwe bebouwing langs de weg.

Transportintensiteit	Afstand [m]		
	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
A9 Huidig	0	25	129
A9 Huidig extra GF3	0	97	180
A9 Toekomst 2010	0	26	129
A9 Toekomst 2010 extra GF3	0	97	180
A9 Toekomst 2020	0	32	132
A9 Toekomst 2020 extra GF3	0	97	180

Tabel 4. Afstand tot PR-contouren vanaf midden van de weg

4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor zeven kilometervakken van de A9 voor de huidige situatie, de toekomstige situatie 2010 en de toekomstige situatie 2020. Voor deze situatie is uitgegaan van de normale transportintensiteit en van de transportintensiteit met extra transporten van GF3. In bijlage 2 zijn de fN-curven opgenomen van het kilometervak met het hoogste groepsrisico.

Het resultaat van de berekeningen is samengevat in tabel 5. Voor de verschillende kilometervakken en situaties is in deze tabel aangegeven in welke mate het groepsrisico afwijkt van de oriënterende waarde. Een waarde groter dan 1.0 betekent dat er een overschrijding van de oriënterende waarde optreedt, bijvoorbeeld als de fractie gelijk is aan 6.7 dan is op een punt in de fN-curve de frequentie 6.7 keer zo groot dan de frequentie van de oriënterende waarde (zie ook de toelichting in paragraaf 2.3). Voor de standaard transportintensiteit is in geen enkele situatie een overschrijding van de oriëntatiewaarde gevonden. De invloed van de extra bebouwing in 2010 ten opzichte van de huidige situatie is gering. De extra intensiteit GF3 leidt tot een overschrijding van de oriënterende waarde op twee kilometervakken, te weten 27.5 tot 28.5 en 28.0 tot 29.0.

In tabel 6 zijn de waarden gegeven van de eerder uitgevoerde groepsrisico berekening met IPORBM. Het groepsrisico nu berekend met RBM II is aanzienlijk lager. Dit wordt veroorzaakt doordat het bepalende effectgebied van een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) van een GF3 tankauto in RBM II (cirkelvormig rond het uitstroompunt met een straal van 85 m) aanzienlijk kleiner is dan in IPORBM (cirkelvormig met een straal van 122 m). Binnen dit bepalende effectgebied wordt verondersteld dat alle personen zullen overlijden als er een BLEVE optreedt. Het kleinere

effectgebied heeft een grote invloed op de hoogte van het groepsrisico, omdat de meeste personen zich veelal op een wat grotere afstand van de weg bevinden en nu niet meer meegeteld worden bij de berekening van het maximum aantal dodelijke slachtoffers. In RBM II is thans het BLEVE-model opgenomen zoals landelijk is voorgeschreven in CPR 14 en CPR 18. Deze modellering is geaccordeerd door het ministerie van V&W.

Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd door het betrokken bestuursorgaan. De belangrijkste aspecten van de benodigde afweging zijn beschreven in paragraaf 2.3 van dit rapport, gebaseerd op de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Voor inrichtingen is de wijze van verantwoording van de toename van het groepsrisico schematisch opgenomen in het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Ook is in dat kader een Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico in ontwikkeling.

Weg	Kilometer		Huidig		Toekomst 2010		Toekomst 2020	
	Begin	Eind	Stan daard	Extra GF3	Stan daard	Extra GF3	Stan daard	Extra GF3
A9	26.0	27.0	Geen	Geen	0.00	0.01	0.01	0.02
A9	26.5	27.5	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03
A9	27.0	28.0	0.14	0.54	0.14	0.54	0.16	0.54
A9	27.5	28.5	0.44	1.67	0.44	1.65	0.48	1.67
A9	28.0	29.0	0.37	1.39	0.44	1.66	0.54	1.86
A9	28.5	29.5	0.08	0.32	0.11	0.42	0.13	0.46
A9	29.0	30.0	0.06	0.23	0.07	0.25	0.07	0.25

Tabel 5. Resultaten RBM II berekening. Fractie overschrijding oriënterende waarde van het groepsrisico

Weg	Kilometer		Huidig		Toekomst 2010		Toekomst 2020	
	Begin	Eind	Stan daard	Extra GF3	Stan daard	Extra GF3	Stan daard	Extra GF3
A9	26.0	27.0	0.09	0.35	0.11	0.42	0.20	0.70
A9	26.5	27.5	1.46	5.57	1.44	5.48	3.98	13.77
A9	27.0	28.0	3.59	13.64	3.55	13.49	7.13	24.65
A9	27.5	28.5	8.86	33.69	8.86	33.69	9.74	33.69
A9	28.0	29.0	6.70	25.47	6.70	25.47	7.37	25.48
A9	28.5	29.5	1.40	5.33	1.76	6.71	2.44	8.45
A9	29.0	30.0	0.89	3.38	1.41	5.36	1.95	6.75

Tabel 6. Resultaten IPORBM berekening 2004. Fractie overschrijding oriënterende waarde van het groepsrisico [5].

5. Conclusie

Het extern veiligheidsrisico voor de A9 is opnieuw berekend voor de huidige situatie, de toekomstige situatie in 2010 en de toekomstige situatie in 2020 waarbij gerekend is met RBM II. In deze drie situaties is rekening gehouden met een toename van het transport van GF3, bijvoorbeeld veroorzaakt door de aanleg van de Westelijke Randweg.

Voor het plaatsgebonden risico leidt de berekening niet tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico langs de weg is nergens groter dan $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr.

Voor het groepsrisico geldt dat er in alle situaties met de standaard transportintensiteit langs het gehele bestudeerde traject van de A9 geen sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Door een mogelijke toename van de transportintensiteit GF3 zal ook het groepsrisico toenemen. Hierbij kan op twee kilometervakken de oriëntatiewaarde overschreden worden.

Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen zijn afgewogen.

Referenties

1. Ministerie V&W 2004 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
2. Ministeries V&W en VROM 1996 Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen Tweede Kamer, 1995-1996, 24611, nrs. 1 en 2
3. IPO/VNG 1998 Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen
4. AVIV 2004 Handleiding RBM II Rapport nr. 00307
5. AVIV 2004 Externe veiligheid A9 gemeente Amstelveen Rapport nr. 04672

Bijlage 1. RBM II

1. Overzicht

Voor evaluatie van de externe veiligheid van het transport van gevaarlijke stoffen is de rekenmethodiek RBM II ontwikkeld [1]. Hiermee kan het plaatsgebonden risico en groepsrisico veroorzaakt door het transport berekend worden.

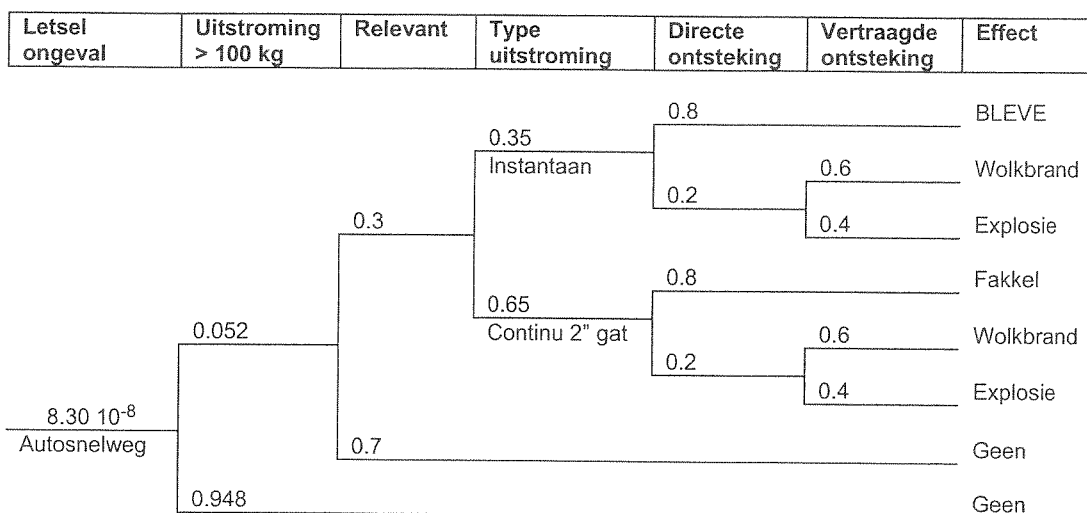
In RBM II bestaat de systeembeschrijving uit de typering van het traject, de lengte van het traject, en de aantallen transporten per jaar per stofcategorie. De fractie van het transport die overdag plaatsvindt kan worden opgegeven.

De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vierhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per vierhoek. Er kan voor de dag en nacht een personendichtheid worden opgegeven. 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 risicocontouren langs de route en de fN-curve per kilometer.

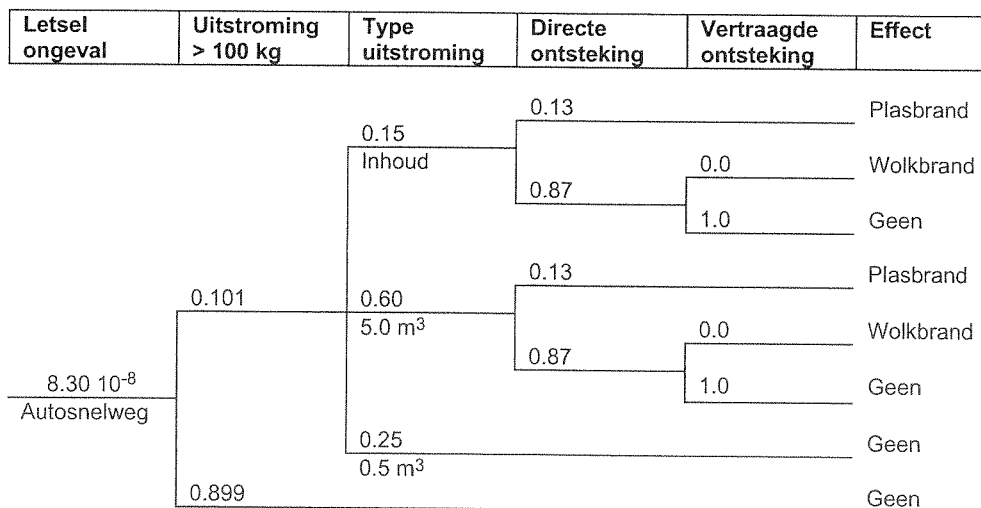
2. Gebeurtenisbomen

Figuur 1.1 toont de gebeurtenisboom voor een ongeval met een druktankwagen geladen met brandbaar tot vloeistof verdicht gas. Er wordt verondersteld dat bij vertraagde ontsteking het gas altijd ontsteekt bij de maximale omvang van de wolk. 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 1.2 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. Het dampgenererend vermogen van de vloeistoffen is gering, zodat er geen brandbare gaswolk van enige omvang zal ontstaan. 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 1.1. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbaar gas druktankwagen



Figuur 1.2. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbare vloeistof atmosferische tankwagen

3. Ongevalsequentie en kans op uitstroming

RBM II bevat defaultwaarden voor de uitstromingsfrequentie van druk- en atmosferische tankwagens voor drie wegtypen. Deze basisgegevens zijn afgeleid in een studie uitgevoerd in 1994 [3] en samengevat in een handleiding [4, zie ook 2]. De uitstromingsfrequentie wordt getoond in tabel 1.1. Door RBM II wordt de uitstromingsfrequentie voor atmosferische tankwagens gevraagd. De uitstromingsfrequentie voor druktankwagens wordt in RBM II afgeleid uit de onderlinge verhouding.

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 1.1. Uitstromingsfrequentie RBM II voor verschillende wegtypen

In RBM II wordt de uitstromingsfrequentie gebruikt, omdat de totale (inclusief de ongevallen zonder uitstroming) ongevalsequentie van druktankwagens en atmosferische tankwagens niet af te leiden is uit de bestaande ongevallenregistratie. Aangezien de ongevalsequentie van tankauto's niet bekend is, is ook de kans op uitstroming groter dan 100 kg onder de voorwaarde van een ongeval met een tankauto, niet bekend. In de getoonde gebeurtenisbomen is de uitstromingsfrequentie gedefinieerd als het product van een (motorvoertuig)letselongevalsequentie en een kans op uitstroming groter dan 100 kg. Deze kans op uitstroming is afgeleid uit het quotient van de uitstromingsfrequentie en de gemiddelde (motorvoertuig)letselongevalsequentie. De uitstromingsfrequentie is bepaald uit de casuïstiek, de kans op uitstroming hangt af van welke ongevalsequentie wordt gebruikt. Door deze opzet van de gebeurtenisbomen is het mogelijk een locatiespecifieke analyse uit te voeren, op de wijze zoals hierna wordt toegelicht.

Bij het uitvoeren van een locatiespecifieke analyse wordt de motorvoertuigletselongevalsequentie afgeleid uit de bestaande ongevallenregistratie voor de te analyseren wegvakken. De motorvoertuigletselongevalsequentie 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. De gevonden waarden voor de wegvakken worden vergeleken met de landelijk gemiddelde waarden in tabel 1.2. De uitstromingsfrequentie voor de wegvakken wordt vervolgens bepaald door de landelijk gemiddelde uitstromingsfrequentie te vermenigvuldigen met de verhouding tussen de locale en landelijk gemiddelde motorvoertuigletselongevalsequentie. Bij een locatiespecifieke analyse wordt dus verondersteld dat de uitstromingsfrequentie een lineaire functie is van de letselongevalsequentie.

Wegtype	Ongevalse 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 1.2. Motorvoertuigletselongevalsfrequentie (zonder ongevallen met langzaam verkeer) en kans op uitstroming voor verschillende wegtypen

4. Voorbeeldstoffen

In RBM II zijn standaardscenario's opgenomen voor de verschillende stofcategorieën. Voor elke stofcategorie worden de effectberekeningen uitgevoerd voor een voorbeeldstof. De voorbeeldstoffen worden getoond in tabel 1.3.

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

Tabel 1.3. Voorbeeldstoffen RBM II

5. Meteorologische omstandigheden

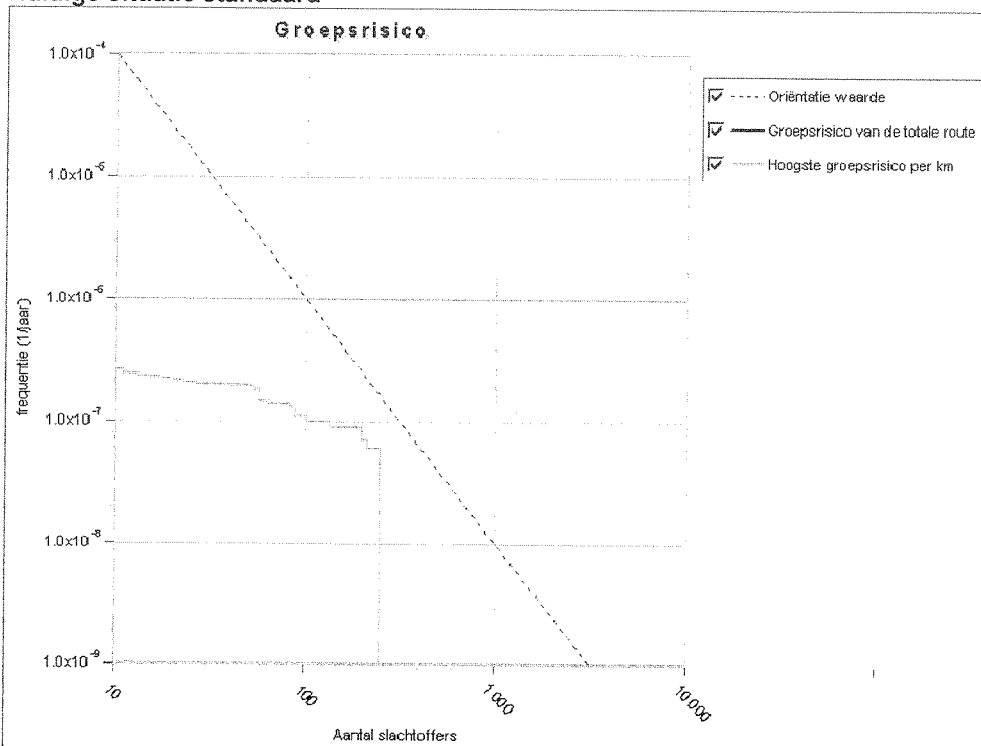
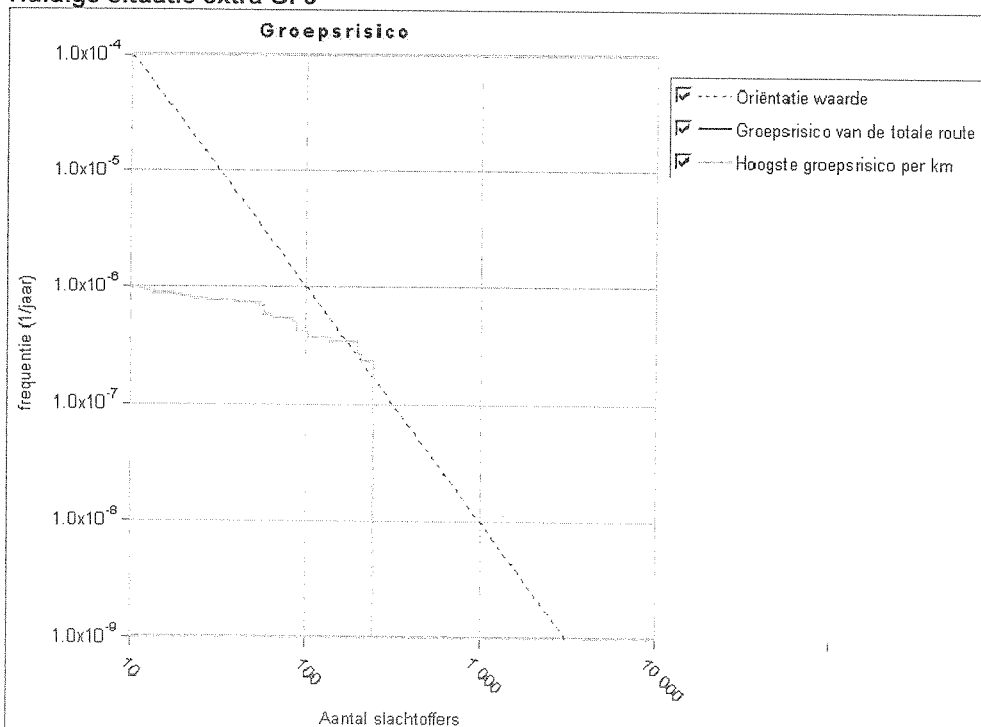
In RBM II kan een weerstation worden geselecteerd waarvan de meteorologische gegevens worden gebruikt. Het wegvervoer vindt voor 80% gedurende de dag en voor 20% gedurende de nacht plaats.

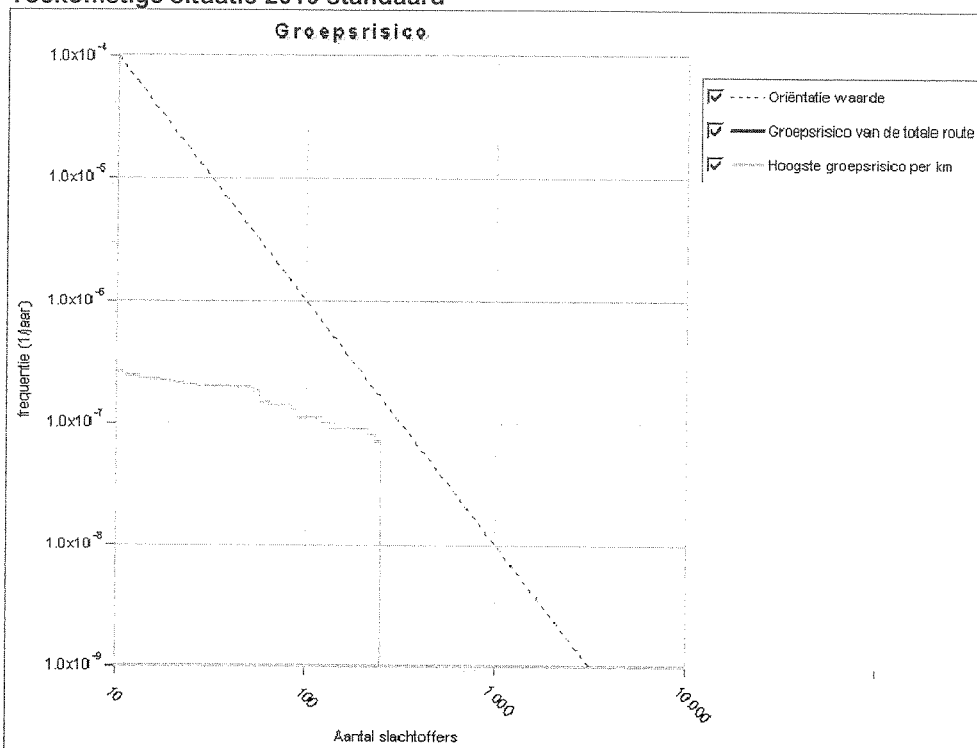
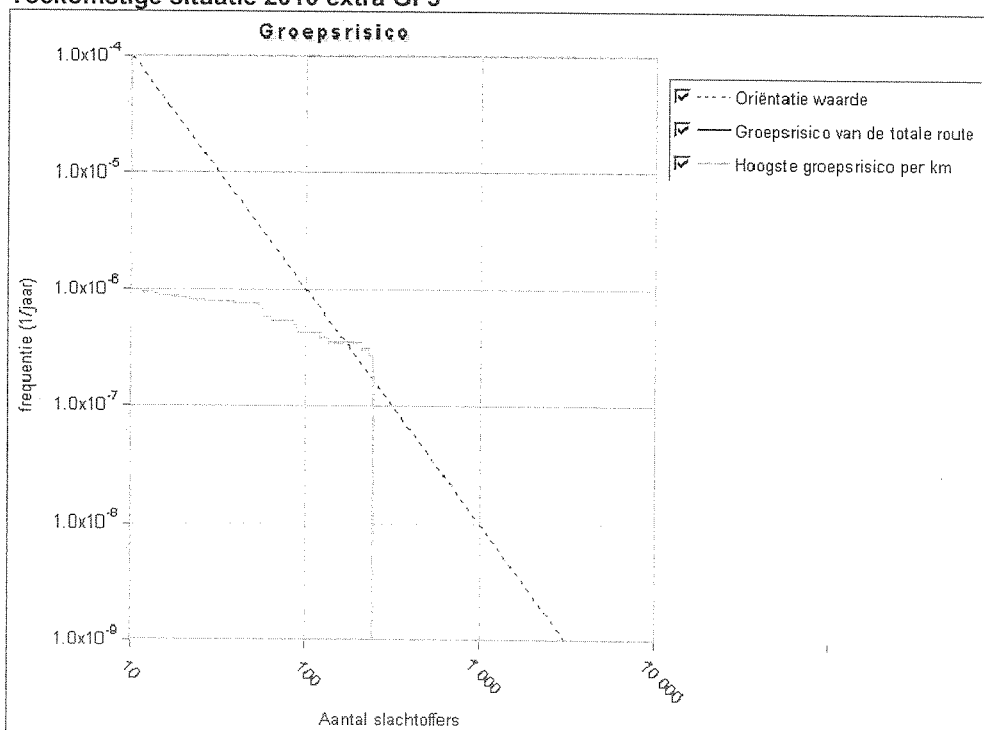
Referenties

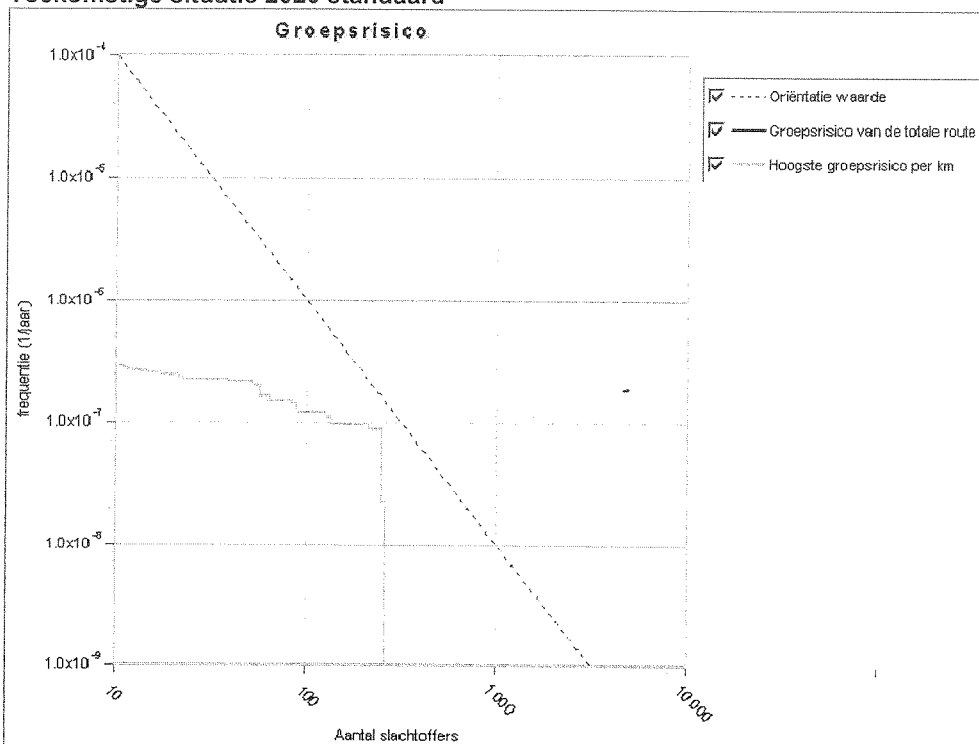
1. AVIV 2004 Handleiding RBM II
2. VeVoWeg 1996 Handreiking risicobepalingsmethodiek externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen over de weg & voorbeeldstudie
Deelnota 3 opgesteld door DNV Technica
3. AVIV 1994 Fundamenteel onderzoek naar kanscijfers voor risicoberekeningen bij wegtransport gevaarlijke stoffen
Rapport voor ministeries VROM en V&W
4. AVIV 1994 Handleiding risicoberekening wegtransport gevaarlijke stoffen. Bepaling faalkansen
Rapport voor ministeries VROM en V&W

Bijlage 2. Groepsrisico kilometervak 28.0 tot 29.0

De fN-curves van het hoogst scorende kilometervak worden in deze bijlage getoond. Het gaat hierbij om kilometervak 28.0 tot 29.0.

Huidige situatie standaard

Huidige situatie extra GF3


Toekomstige situatie 2010 standaard

Toekomstige situatie 2010 extra GF3


Toekomstige situatie 2020 standaard

Toekomstige situatie 2020 extra GF3
