

Bijlage 6.10

Onderzoek naar externe veiligheid

Onderzoek externe veiligheid OTB 2^e Coentunnel (TCC)

Project : 05828
Datum : 8 augustus 2005
Auteur : ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland
Postbus 3119
2001 DC Haarlem



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Onderzoek externe veiligheid OTB 2^e Coentunnel (TCC)

Project : 05828
Datum : 8 augustus 2005
Auteur : ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland
t.a.v. drs. A.H. Groenen
Postbus 3119
2001 DC Haarlem

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid transport	3
2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico	3
2.2. Plaatsgebonden risico	4
2.3. Groepsrisico	5
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	8
3.1. RBM II	8
3.2. Wegtraject	8
3.3. Transportintensiteit.....	9
3.3.1. Huidige situatie	9
3.3.2. Toekomstige situatie autonome ontwikkeling.....	10
3.3.3. Toekomstige situatie aanleg Westrandweg.....	10
3.4. Bebouwing.....	10
4. Resultaten risicoberekening.....	14
4.1. Plaatsgebonden risico	14
4.2. Groepsrisico	16
5. Conclusie.....	20
Referenties	21
Bijlage 1. RBM II	22

1. Inleiding

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland is bezig met het voorbereiden van het (ontwerp) Tracébesluit (OTB) voor de nieuw aan te leggen 2^e Coentunnel. In dat kader is besloten voor het onderwerp externe veiligheid een nieuw, geactualiseerd deelonderzoek uit te laten voeren. Het deelonderzoek heeft tot doel de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen voor de omgeving te inventariseren en te toetsen aan geldende normering. Er dient aandacht te worden besteed aan het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR), waarbij rekening dient te worden gehouden met eventuele wijzigingen in het vervoer van gevaarlijke stoffen in de toekomst.

In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes samengevat. In hoofdstukken 3 worden de uitgangspunten van de risicoberekening beschreven. Hoofdstuk 4 bevat het resultaat van de risicoberekening. Hoofdstuk 5 bevat de conclusie.

2. Normstelling externe veiligheid transport

2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico

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 recent zijn vastgesteld in de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [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 risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen 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:

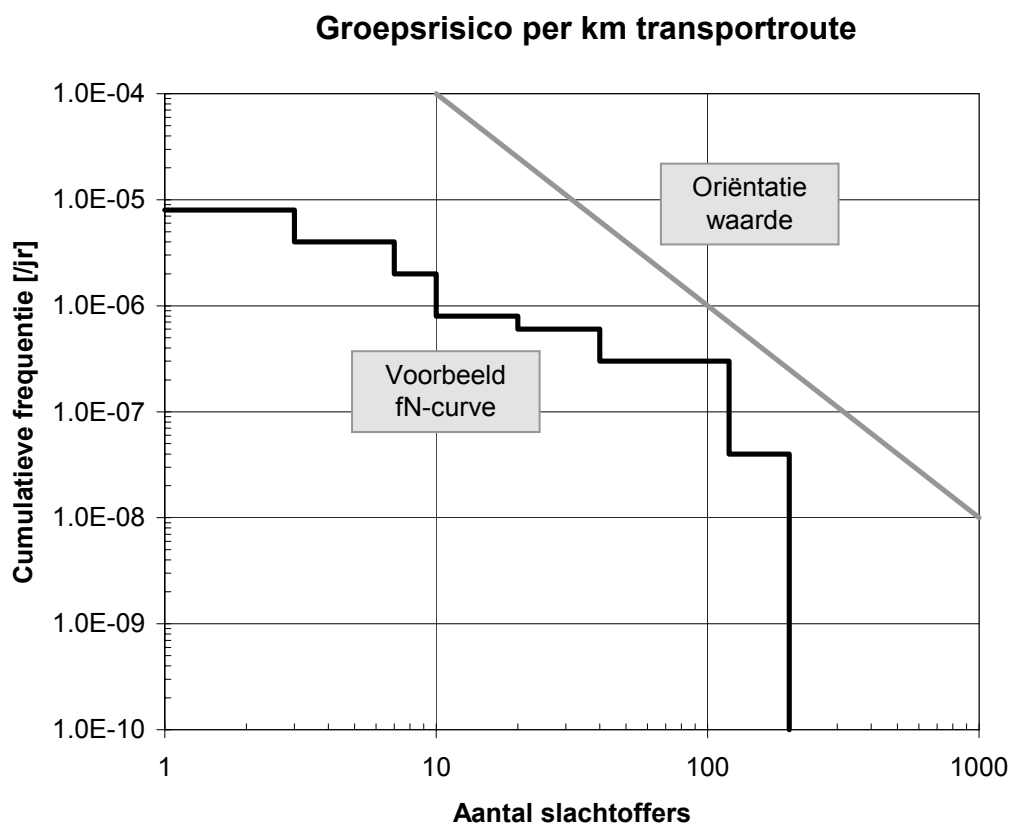
- 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
- 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, 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 met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2°. dienst- en bedrijfswoningen;
- 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, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn;
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover 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 $f = 10^{-2} / N^2$ (met f de cumulatieve frequentie en N het aantal slachtoffers), 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 2 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. Berekenende 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 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 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 vervoersstromen in de toekomst met in begrepen 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. Wegtraject

Het onderzoek heeft alleen betrekking op de gekozen voorkeursvariant, zijnde het MMA in de Trajectnota/MER uit 1997. De berekeningen worden uitgevoerd voor de situatie bij geplande openstelling in 2012, alsmede voor de situatie in 2022. Het Tracébesluit voorziet in de aanleg van een Tweede Coentunnel en de daarbij behorende wegverbreding:

- Het knooppunt Coenplein wordt verder afgebouwd. Vanaf het Coenplein tot aan de Coentunnel wordt de A10 verbreed. De Tweede Coentunnel wordt ten oosten van de bestaande Coentunnel aangelegd.
- De Tweede Coentunnel zal bestaan uit een westelijke buis met 1x2 wisselrijstroken en een oostelijke buis met 1x3-rijstroken en een vluchtstrook. De bestaande Coentunnel wordt omgebouwd waarbij in de oostelijke buis de rijrichting wordt omgekeerd en de bestaande rijstroken worden omgevormd tot 1 rijstrook met een vluchtstrook. De inrichting van de westelijke buis in de bestaande Coentunnel wordt niet gewijzigd.
- Ten zuiden van de Coentunnel wordt de A10 verbreed naar 2x3 rijstroken en een wisselrijbaan met 2 rijstroken tot aan de afrit S102. Vanaf afrit S102 tot en met de afrit S103 wordt de A10 in 2x3 rijstroken uitgevoerd.
- De wisselrijstroken worden opgesteld in de richting waarin de spits het drukst is.

Van zuid naar noord loopt het tracégebied vanaf km. 26.080 van de A10 eerst tot knooppunt Coenplein en vervolgens tot aansluiting Oostzaanerwerf op de A10 noord (in noord-oostelijke richting) en tot km. 3.820 van de A8 (op de oostbaan) en tot km. 2.450 van de A8 (op de westbaan). Het tracé ligt daarbij op/grenst aan grondgebied van de gemeenten Amsterdam, Zaanstad en Oostzaan. Voor de risicoberekening worden een aantal deeltrajecten onderscheiden. Tabel 1 toont deze deeltrajecten. Het wegverloop volgt, zowel in horizontale als in verticale richting, grotendeels de bestaande weg.

Wegvak ID	Weg	Van	Tot	Begin hm	Eind hm
A8-1	A8	Kp.Coenplein	Voor Kp.Zaandam	0	38
A10-1	A10	Kp.Coenplein	S118 Oostzaanerwerf	315	325
A10-7	A10	Kp.De Nieuwe Meer	S102 Westpoort	261	271
A10-8	A10	S102 Westpoort	Kp.Coenplein	271	315

Tabel 1. Deeltrajecten

3.3. Transportintensiteit

3.3.1. Huidige situatie

Tabel 2 toont de aard en omvang van het transport van gevaarlijke stoffen met tankauto's. De gegevens zijn verkregen uit waarnemingen in 2001 uitgevoerd in opdracht van de provincie Noord-Holland [8]. Er zijn geen waarnemingen uitgevoerd van het transport over het deeltraject door de bestaande Coentunnel. Door deze tunnel mag geen transport van brandbaar gas plaatsvinden, zodat het extern veiligheidsrisico verwaarloosbaar klein is. Dit deeltraject wordt verder in deze studie niet beschouwd.

Type	Stof categorie	A8-1	A10-1	A10-7
Brandbaar gas	GF1	0	0	0
	GF2	0	0	0
	GF3	1744	1978	3664
Toxisch gas	GT1	0	0	0
	GT2	0	0	0
	GT3	0	0	0
Brandbare vloeistof	LF1	4546	3215	6041
	LF2	6415	2967	11997
Toxische vloeistof	LT1	0	0	0
	LT2	83	0	0
	LT3	0	0	0

Tabel 2. Jaarlijks aantal transporten van gevaarlijke stoffen voor de huidige situatie

Door de dienst Ruimtelijke Ordening van de gemeente Amsterdam is in 2003 navraag gedaan bij de brancheorganisatie VVG en de BP Amsterdam Terminal betreffende de intensiteit van het transport van GF3 op de autosnelwegen in Amsterdam. Hun opgave van het aantal transporten van GF3 gerealiseerd in 2001 is lager dan in deze studie wordt gebruikt. Over de A10 West schatten zij bijvoorbeeld een jaarlijks aantal beladen transporten van ongeveer 2377 /jr, terwijl in deze studie uitgegaan wordt van 3664 /jr

Standaard wordt aangenomen dat 80% van het transport overdag plaatsvindt en 20% 's nachts.

3.3.2. Toekomstige situatie autonome ontwikkeling

Recent is door Rijkswaterstaat AVV een prognose opgesteld tot 2010 voor de groei van het wegtransport van gevaarlijke stoffen over de weg [5]. Tabel 3 toont het groeipercentage van 2000 tot 2010 voor de relevante stofcategorieën. Voor latere tijdstippen wordt in het rapport van AVV geen voorspelling gedaan. In deze studie wordt de transportintensiteit voor de toekomstige situatie met peiljaar 2012 berekend met het groeipercentage tot 2010. Voor 2022 wordt uitgegaan van een verdere groei met hetzelfde percentage. Voor de risicobepalende stofcategorie GF3 geldt dus dat de intensiteit in de toekomst ongewijzigd blijft.

Stofcategorie	2010
GF3	0
LF1	20
LF2	20
LT1	48
LT2	48

Tabel 3. Groeipercentages ten opzichte van de huidige situatie

3.3.3. Toekomstige situatie aanleg Westrandweg

Vanwege de inhoudelijke verwevenheid met het project Westrandweg (WRW) wordt er in het onderzoek van uitgegaan dat de WRW wel wordt aangelegd. Met het oog op de mogelijkheid dat het transport van gevaarlijke stoffen in de nabije toekomst wordt omgeleid (routing) zullen drie scenario's worden beoordeeld:

1. dat 100% van de in 2012 en 2022 te verwachten transporten met gevaarlijke stoffen over de thans bestaande routes zullen blijven rijden (A10 west) en niet over de WRW zullen rijden;
2. dat 50% van de in 2012 en 2022 te verwachten transporten met gevaarlijke stoffen over de thans bestaande routes zullen blijven rijden (A10 west) en dat 50% over de WRW zullen rijden;
3. dat 0% van de in 2012 en 2022 te verwachten transporten met gevaarlijke stoffen over de thans bestaande routes zullen blijven rijden (A10 west) en dat 100% over de WRW zullen rijden.

Deze drie scenario's beïnvloeden alleen het transport van GF3 over het wegvak A10-7.

3.4. Bebouwing

Voor de berekening van het groepsrisico zijn er twee kilometervakken relevant, te weten de A10 West kilometervak 26.1 tot 27.1 en de A8 kilometervak bij Oostzaan. Voor de overige gedeeltes ligt er geen bebouwing relatief dicht op de as van de weg of is er geen transport van GF3.

De toekomstige bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs de A10 is door de Dienst Ruimtelijke Ordening van de gemeente Amsterdam in kaart gebracht. De werkwijze en de gegevens zijn opgenomen in een recent uitgebracht

rapport [6]. Tabel 4 toont de personendichtheid per hectare van de bebouwingsgebieden rond het beschouwde kilometervak. De ligging van de bebouwingsgebieden wordt getoond in figuur 2. Deze bebouwing wordt representatief geacht voor zowel 2012 als 2022.

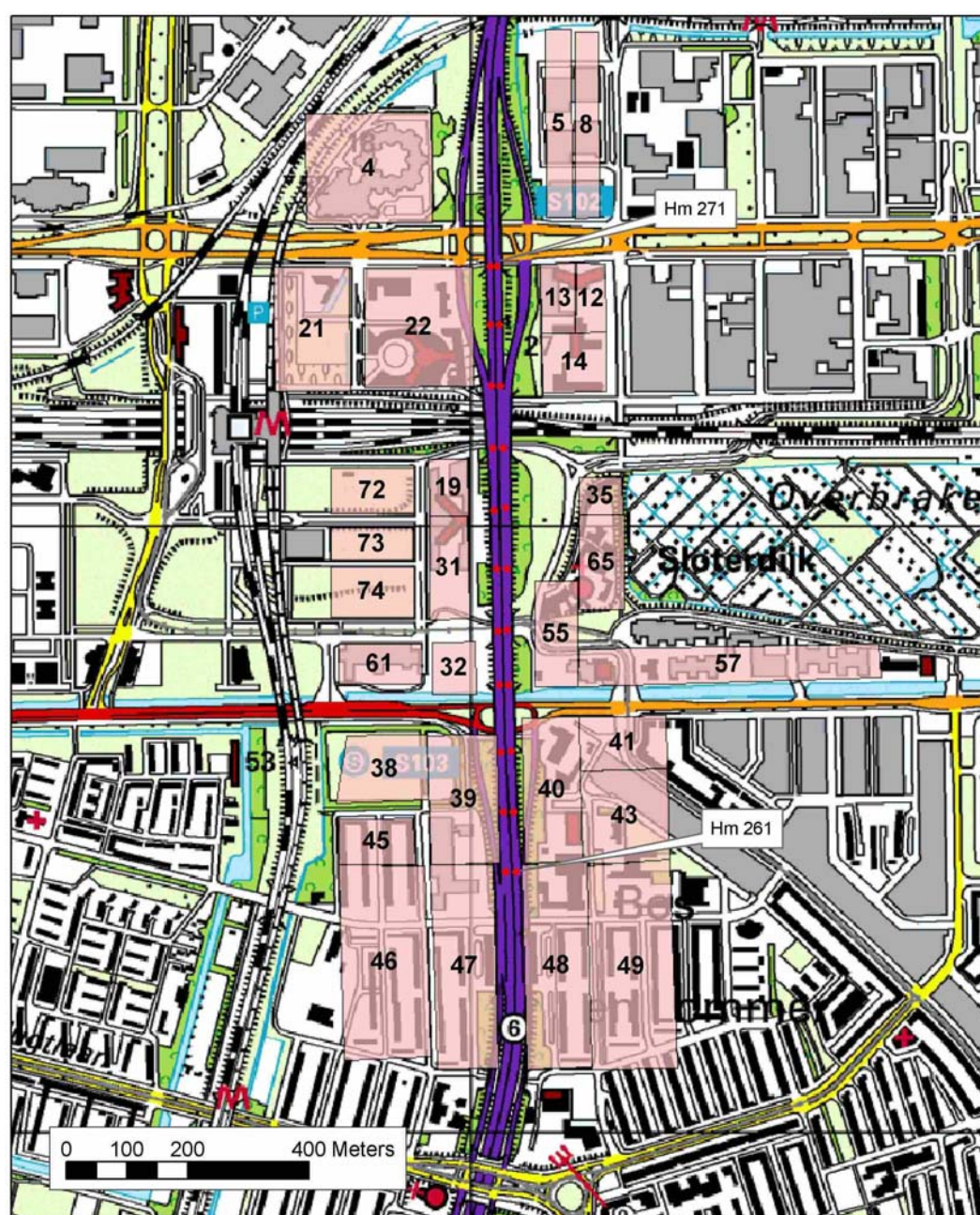
Tabel 5 toont de personendichtheid per hectare van de bebouwingsgebieden rond het beschouwde kilometervak van de A8. De ligging van de bebouwingsgebieden wordt getoond in figuur 3. Deze bebouwing wordt representatief geacht voor zowel 2012 als 2022. De gemeente Oostzaan ontwikkelt momenteel het bestemmingsplan Bedrijfsterrein Kolkweg-Zuid. Het plan zal o.a. de komst mogelijk maken van een hotel-restaurant. Het hotel-restaurant ligt aan de noordwestzijde van het terrein binnen 200 m van de as van de A8. Dit is het gebied genummerd zes in tabel 5.

Vak	Aantal dag	Aantal nacht	Dichtheid dag	Dichtheid nacht
4	2914	121	773	32
5	346	14	265	11
8	1406	61	1171	51
12	330	37	583	66
13	330	37	506	57
14	287	13	278	13
21	2270	103	880	40
22	2129	89	601	25
32	213	10	346	16
35	21	30	46	66
38	20	0	13	0
39	7	9	3	4
40	26	37	11	16
41	115	149	91	118
43	481	211	220	97
45	325	458	343	484
46	871	1233	192	272
47	591	828	172	240
48	926	690	254	189
49	1072	856	226	180
55	24	28	19	22
57	1852	78	623	26
61	469	20	508	21
65	20	21	17	19
72	1628	74	1626	74
73	1721	8	2316	10
74	2220	10	1963	9
31	1544	64	1427	59
19	840	35	1417	59

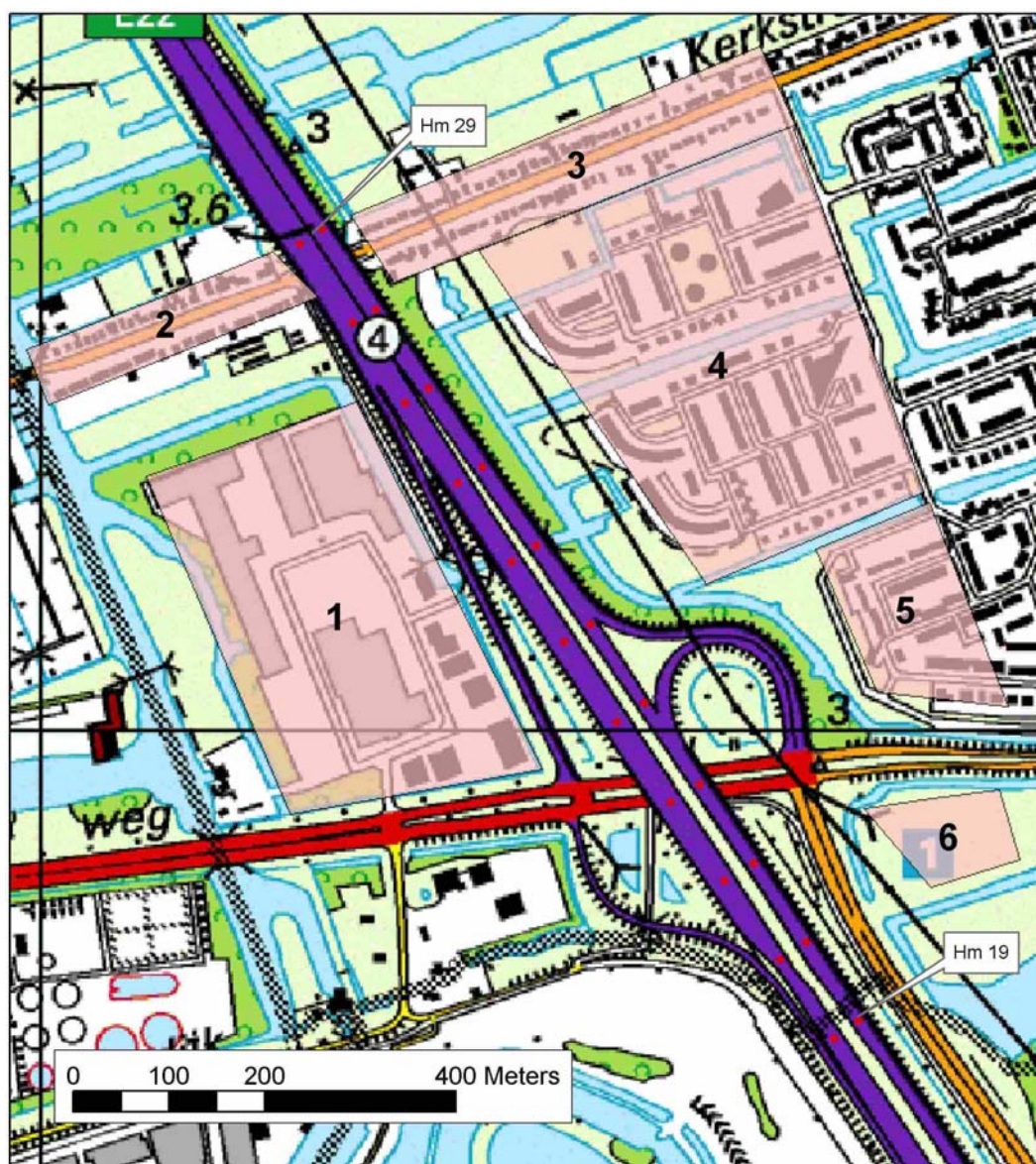
Tabel 4. Personendichtheid voor de bebouwingsgebieden (aantal personen per hectare) A10

Vak	Aantal dag	Aantal nacht	Dichtheid dag	Dichtheid nacht
1	397	0	40	0
2	109	156	61	88
3	176	252	45	64
4	570	814	46	66
5	160	228	65	93
6	50	250	50	250

Tabel 5. Personendichtheid voor de bebouwingsgebieden (aantal personen per hectare) A8



Figuur 2. Ligging bebouwingsgebieden A10 West



Figuur 3. Ligging bebouwingsgebieden A8 Oostzaan

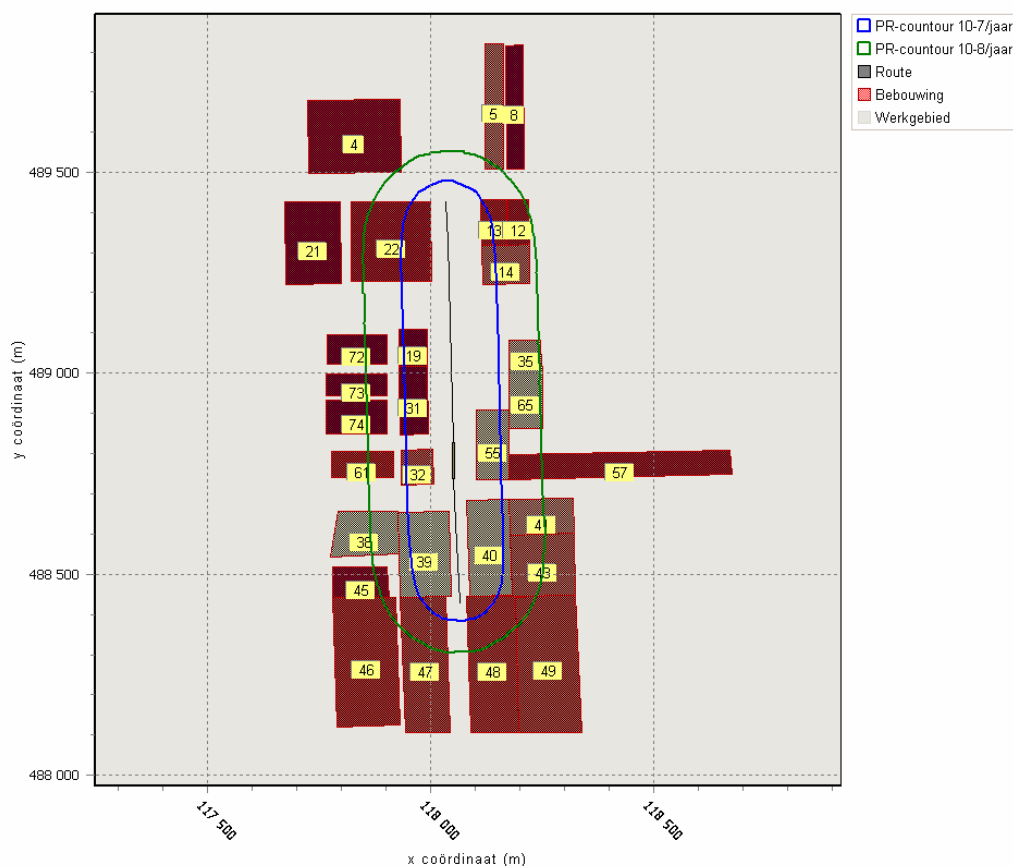
4. Resultaten risicoberekening

4.1. Plaatsgebonden risico

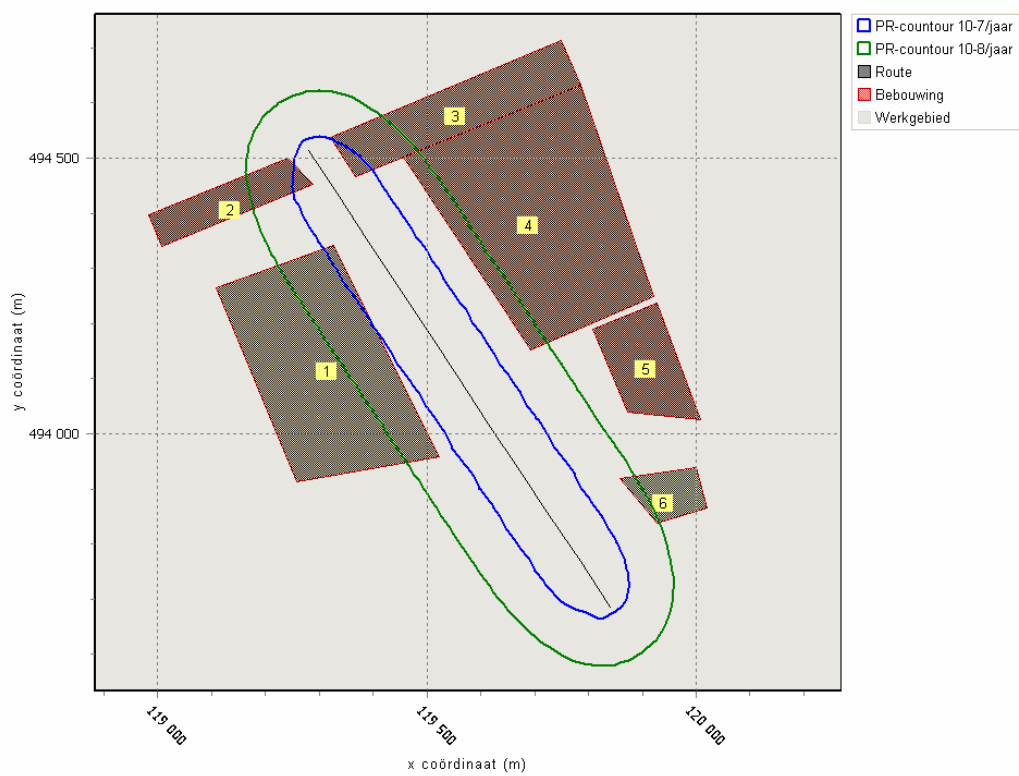
De berekende afstand vanaf het midden van de weg tot de PR-contouren voor het peiljaar 2012 wordt getoond in tabel 6. Er is geen contour aanwezig voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr, het plaatsgebonden risico langs de weg is overal kleiner dan $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Figuur 4 en 5 tonen de contouren. De situatie voor het peiljaar 2022 is niet wezenlijk anders.

Transportintensiteit wegvak	Afstand [m]		
	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸
A10-7 100% GF3	0	95	174
A10-7 50% GF3	0	70	150
A10-7 0% GF3	0	8	24
A10-1	0	73	154
A8-1	0	70	150

Tabel 6. Afstand tot PR-contouren vanaf midden van de weg



Figuur 4. Bebouwingsgebieden A10 en plaatsgebonden risicocontouren voor 100% GF3



Figuur 5. Bebouwingsgebieden A8 en plaatsgebonden risicocontouren

4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico voor de A10 kilometervak 26.1 tot 27.1 wordt getoond in figuur 6 en 7 voor respectievelijk voor 100% en 50% van de intensiteit GF3. Het groepsrisico voor 100% GF3 is maximaal 3.3 keer groter dan de oriëntatiewaarde en voor 50% GF3 maximaal 1.6 keer groter. Zonder transport van GF3 is er geen groepsrisico.

Het groepsrisico voor de A8 kilometervak 1.9 t/m 2.9 wordt getoond in figuur 8. Het groepsrisico is meer dan twee ordegrottes kleiner dan de oriëntatiewaarde.

Tabel 7 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde. Hiervoor is gebruik gemaakt van de rang en de fractie. De mate van overschrijding van het groepsrisico wordt uitgedrukt als de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde $fN^2 = 10^{-2}$ voor meer dan 10 slachtoffers. Voor de A10-7 kilometervak 26.1 tot 27.1 met 100% GF3 is de fractie 3.3, dit betekent dat de berekende frequentie van de fN-curve maximaal 3.3 keer de waarde van de oriënterende waarde is. De rang is een logaritmische maat. De rang hier is $^{10}\log(3.3) = 0.52$. Een rang groter dan 0.0 geeft aan dat de oriëntatiewaarde wordt overschreden. In tabel 7 is tevens aangegeven bij welke f en N de rang en fractie gelden.

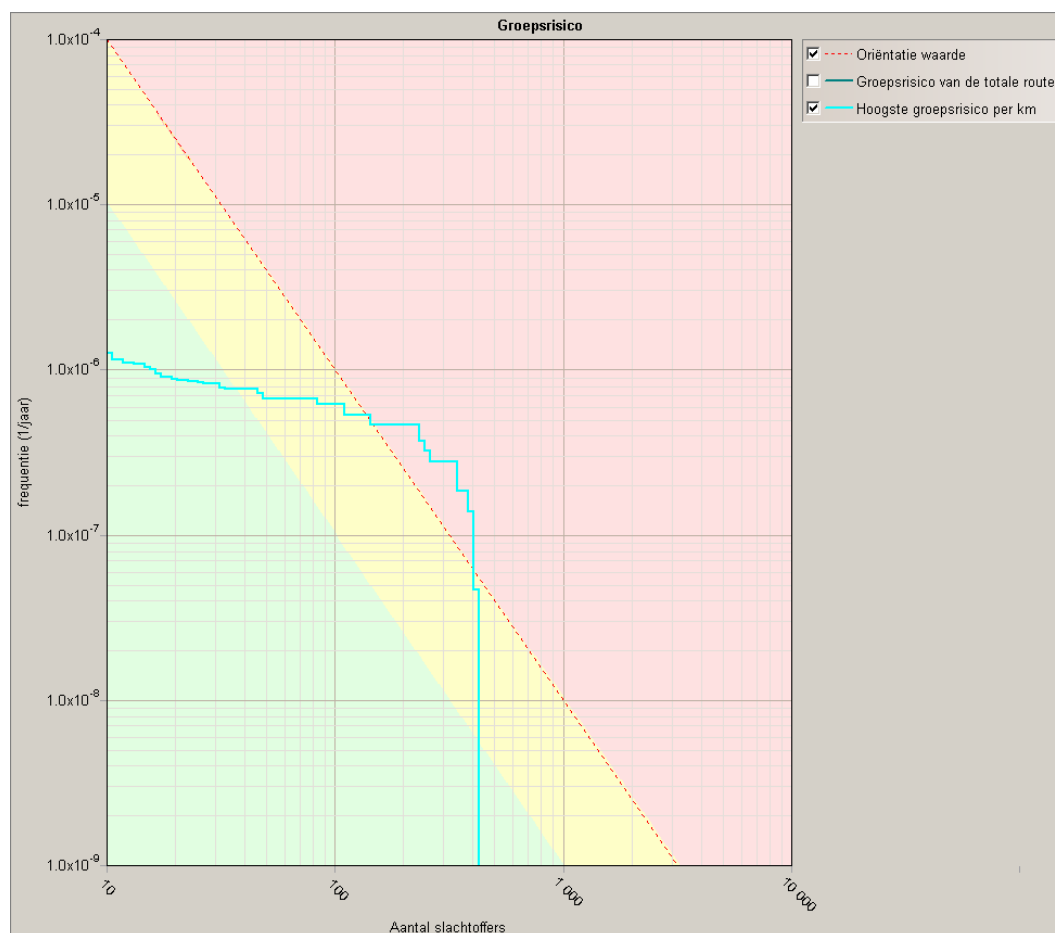
Wegvak	Rang	Fractie	Frequentie	Aantal slachtoffers
A10-7 100% GF3	0.52	3.28	$2.8 \cdot 10^{-7}$	343
A10-7 50% GF3	0.21	1.64	$1.4 \cdot 10^{-7}$	343
A8-1	<-2.0	<0.01	$4.0 \cdot 10^{-8}$	30

Tabel 7. Overzicht ligging groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde

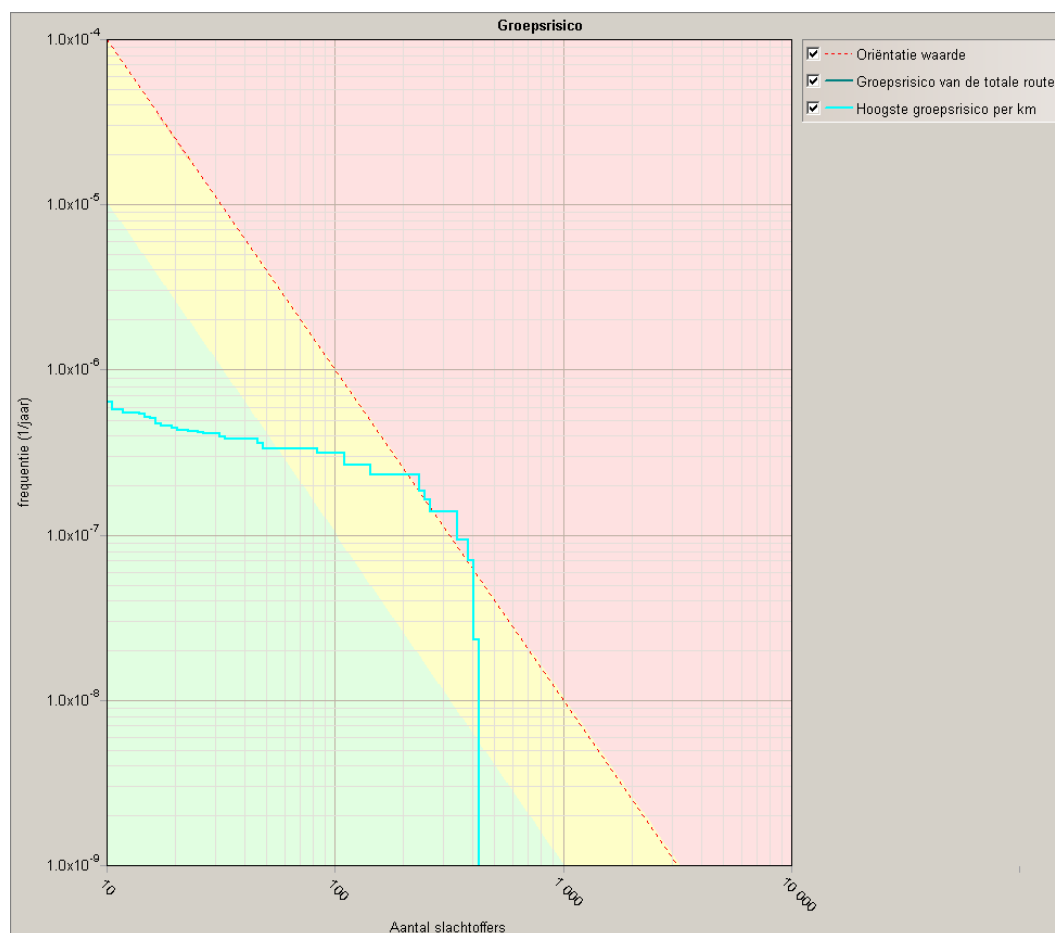
In de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen wordt benadrukt dat een toename van het groepsrisico verantwoord moet worden [1]. Het groepsrisico wordt bepaald door de volgende aspecten:

- De ligging van de as van de weg ten opzichte van de bebouwing langs de weg.
- De uitstromingsfrequentie.
- De transportintensiteit van de gevaarlijke stoffen die het groepsrisico bepalen. In deze situatie betreft dit het transport van GF3.
- De bebouwingsdichtheid langs de weg.

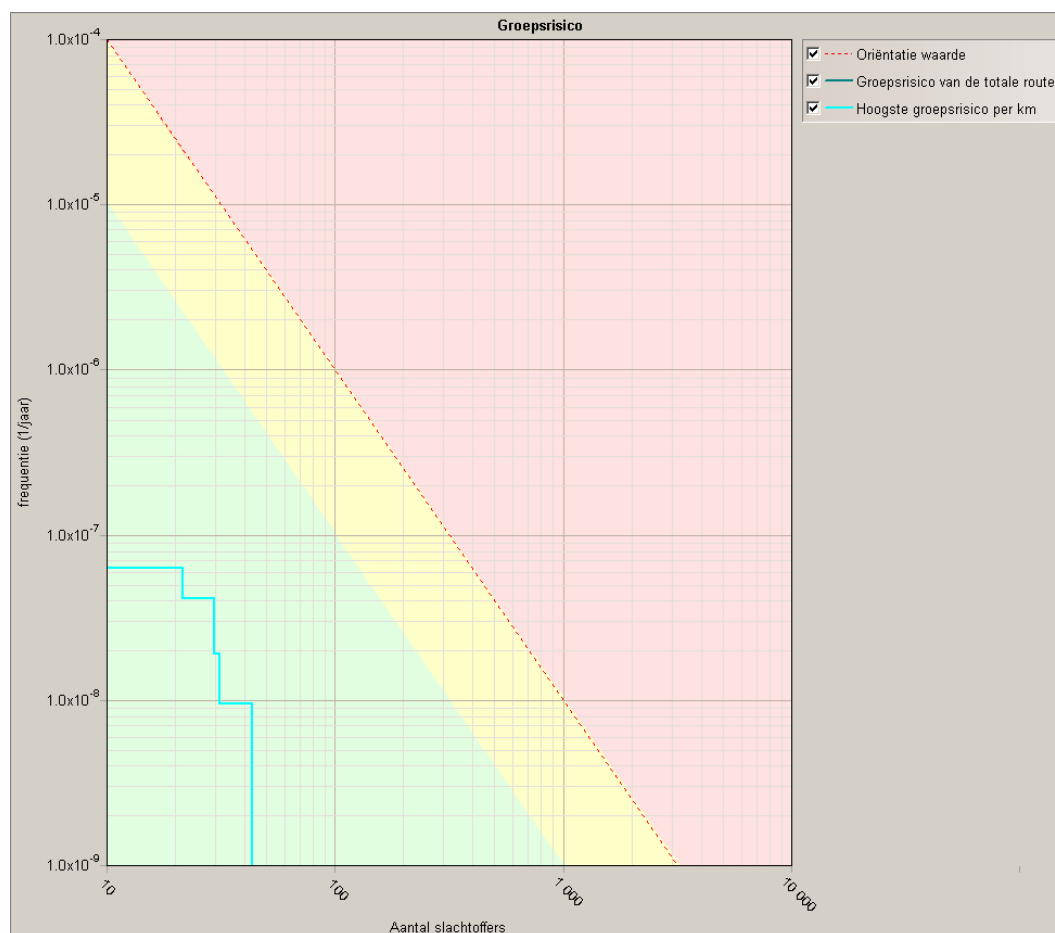
In deze studie is aangenomen dat de uit te voeren werkzaamheden volgens het op te stellen OTB niet zullen leiden tot een verandering in de eerste drie genoemde aspecten. Hierdoor zal er geen sprake zijn van een toename van het groepsrisico veroorzaakt door de besluitvorming conform het op te stellen OTB. Een uitgebreidere verantwoording van het groepsrisico voor de A10 West wordt daarom niet nodig geacht. Wijzigingen in de bebouwingsdichtheid langs de weg zouden kunnen leiden tot een toename van het groepsrisico, maar deze besluiten dienen afzonderlijk verantwoord te worden door het bevoegd gezag ex Wro.



Figuur 6. Groepsrisico A10 kilometer 26.1 t/m 27.1 voor 100% GF3



Figuur 7. Groepsrisico A10 kilometer 26.1 t/m 27.1 voor 50% GF3



Figuur 8. Groepsrisico A8 kilometer 1.9 t/m 2.9

5. Conclusie

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland is bezig met het voorbereiden van het (ontwerp) Tracébesluit (OTB) voor de nieuw aan te leggen 2^e Coentunnel. In dit deelonderzoek zijn de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen voor de omgeving geïnventariseerd en getoetst aan de geldende normering.

Het plaatsgebonden risico is langs de beoordeelde weggedeelten kleiner dan de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr en voldoet daarmee aan de geldende normering.

Het groepsrisico is berekend voor een kilometervak van de A10 West tussen de aansluiting S102 en S103 en voor een kilometervak van de A8 ter hoogte van Oostzaan. Voor de A10 West is het groepsrisico groter dan de oriëntatiewaarde, voor de A8 ruim kleiner dan de oriëntatiewaarde. De besluitvorming conform het op te stellen OTB heeft geen invloed op de grootte van het groepsrisico. Een uitgebreidere verantwoording van het groepsrisico voor de A10 West wordt daarom niet nodig geacht.

Referenties

1. Ministerie V&W 2004 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
2. Ministeries V&W en 1996 Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
VROM 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. Rijkswaterstaat 2003 Verwachtingen vervoer gevaarlijke stoffen over de
AVV weg en het water
6. AVIV 2004 Externe veiligheid MER Westrandweg
Rapport nr. 04684
7. AVIV 2004 Risico's weg- en spoortransport gevaarlijke stoffen
Amsterdam Teleport
Rapport nr. 04676
8. AVIV 2001 Risico's wegtransport gevaarlijke stoffen provincie
Noord-Holland peiljaar 2001
Rapport nr. 00312

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.

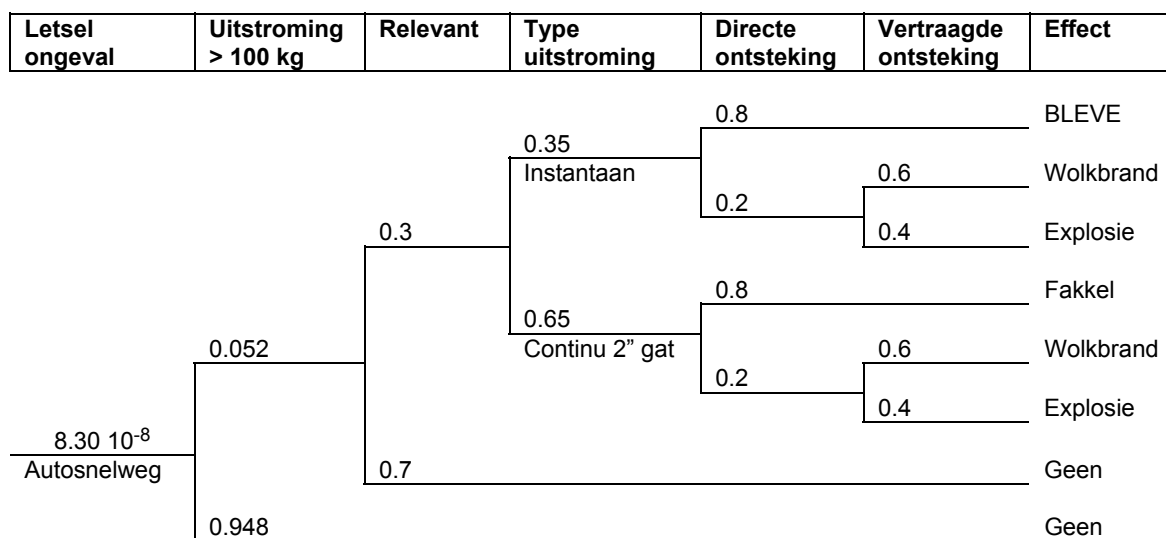
In RBM II bestaat de systeembeschrijving uit de typering van het traject, de lengte van het traject, en de aantallen transporten per jaar per stofcategorie. De fractie van het transport die overdag plaatsvindt kan worden opgegeven.

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.

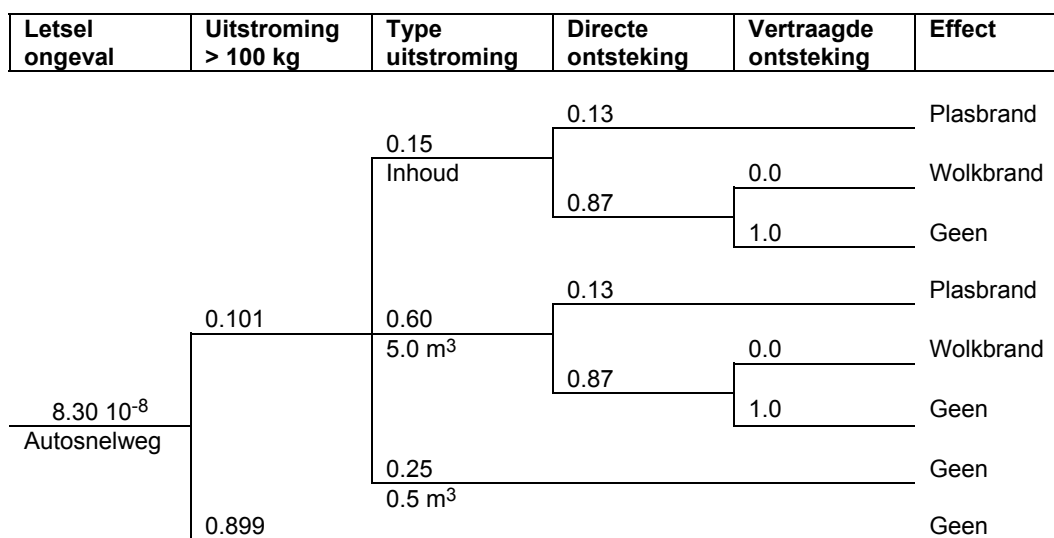
2. Gebeurtenisbomen

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. Ongevalsefrequentie en kans op uitstroming

RBM II bevat standaard waarden voor de motorvoertuigletselongevalsfrequentie (zonder ongevallen met langzaam verkeer) en de kans op uitstroming van meer dan 100 kg 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]. Tabel 1.1 toont deze standaard waarden.

Wegtype	Ongevalsefrequentie [/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 1.1. Motorvoertuigletselongevalsfrequentie (zonder ongevallen met langzaam verkeer) en kans op uitstroming voor verschillende wegtypen

Met deze standaard waarden kan de uitstromingsfrequentie worden berekend zoals getoond in tabel 1.2.

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 1.2. Uitstromingsfrequentie RBM II voor verschillende wegtypen

De uitstromingsfrequentie wordt gebruikt, omdat de totale (inclusief de ongevallen zonder uitstroming) ongevalsefrequentie van druktankwagens en atmosferische tankwagens niet af te leiden is uit de bestaande ongevallenregistratie. Aangezien de ongevalsefrequentie 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)letselongevalsfrequentie 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)letselongevalsfrequentie. De uitstromingsfrequentie is bepaald uit de casuïstiek, de kans op uitstroming hangt af van welke ongevalsefrequentie 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 motorvoertuigletselongevalsfrequentie afgeleid uit de bestaande ongevallenregistratie voor de te analyseren wegvakken. 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. De gevonden waarden voor de wegvakken worden vergeleken met de landelijk gemiddelde waarden in tabel 1.1. De uitstromingsfrequentie voor de wegvakken wordt vervolgens bepaald door de landelijk gemiddelde uitstromingsfrequentie te vermenigvuldigen met de verhouding tussen de lokale en landelijk gemiddelde motorvoertuig-letselongevalsfrequentie. Bij een locatiespecifieke analyse wordt dus verondersteld dat de uitstromingsfrequentie een lineaire functie is van de letselongevalsfrequentie.

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	GF1	1040	Ethyleenoxide
	GF2	1011	Butaan
	GF3	1978	Propaan
Toxische gassen	GT2	1064	Methylmercaptan
	GT3	1004	Ammoniak
	GT4	2197	Waterstofjodide
	GT5	1017	Chloor
Brandbare vloeistoffen	LF1	1206	Heptaan
	LF2	1207	Pentane
Toxische vloeistoffen	LT1	1093	Acrylnitril
	LT2	1277	Propylamine
	LT3	1092	Acroleïne
	LT4	2480	Methylisocyanat

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 (tussen 6:30 en 18:30 uur, dit is 70% van de meteorologische 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