

Externe veiligheid

locatie de Pauwmolen



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid

locatie de Pauwmolen

Project : 101824
Datum : 23 juli 2010
Auteur : ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
SAB Amsterdam
t.a.v. Drs. ing T. van der Zande
Jacob Bontiusplaats 9, unit 582
1018 LL Amsterdam

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid	3
2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico	3
2.2. Plaatsgebonden risico	4
2.3. Groepsrisico	5
2.4. Ontwikkelingen in het beleid	8
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	9
3.1. RBM II	9
3.2. Transportintensiteit	9
3.3. Trajecteigenschappen	9
3.4. Bebouwing.....	9
3.5. Overig	9
4. Resultaten.....	11
4.1. Plaatsgebonden risico	11
4.2. Plasbrandaandachtsgebied.....	11
4.3. Groepsrisico	11
5. Conclusie	14
Referenties	15
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	16
Bijlage 2. Controleberekening	19

1. Inleiding

De Pauwmolen is een deelbestemmingsplan binnen een groter gebied (Delft Zuidoost of Wippolder) waar 6.000 woningen worden gerealiseerd en waarvoor momenteel een projectMER wordt voorbereid. De startnotitie voor de MER is reeds gemaakt. Bestemmingsplan de Pauwmolen is gelegen in de nabijheid van de A13 waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Vooruitlopend op de MER dient voor de Pauwmolen het aspect externe veiligheid te worden onderzocht. In deze rapportage zijn de resultaten van de risicoberekeningen opgenomen.

De rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening voor de spoorlijn samengevat. In hoofdstuk 4 wordt het resultaat van de berekeningen voor de spoorlijn getoond. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusie.

2. Normstelling externe veiligheid

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) 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:

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

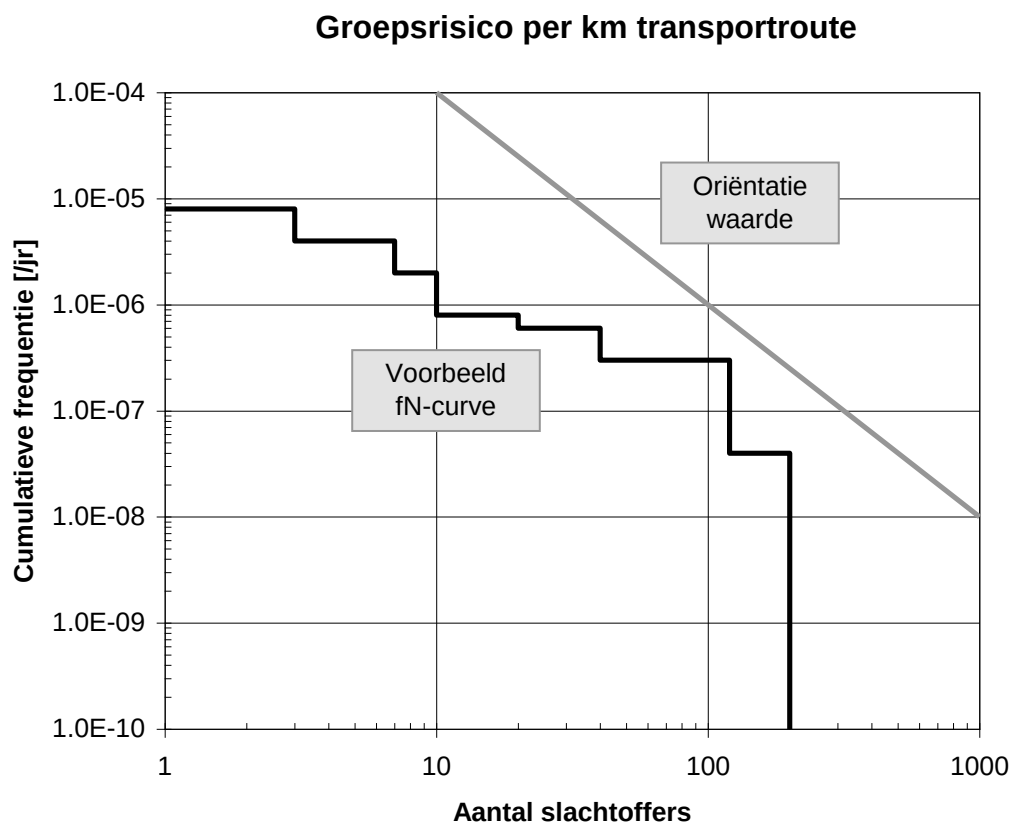
- 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
- 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, 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 kampeerterreinen 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 $10^{-2} / N^2$, 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 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 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 en dient het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid te worden gesteld advies uit te brengen over het groepsrisico, de zelfredzaamheid en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval. 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.

2.4. Ontwikkelingen in het beleid

In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen heeft het kabinet de ontwikkeling van een Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen aangekondigd [4]. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en veiligheid. Het Basisnet zal grenzen stellen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen alsmede aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. De Basisnetten Weg en Water zijn inmiddels gereed. Voor elke weg en vaarweg die deel gaat uitmaken van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg of vaarweg maximaal mag veroorzaken.

Voor de juridische verankering van het Basisnet is een wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen in voorbereiding, waarin de regels voor de vervoerszijde zullen worden opgenomen. Tevens wordt gewerkt aan het Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev), waarin voor de zijde van de ruimtelijke ordening regels zullen worden opgenomen voor onder meer het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het zogenoemde plasbrandaandachtsgebied [5].

Om te bevorderen dat bij de Basisnetten weg en water in de tussentijd de afstanden worden gerespecteerd c.q. de vervoershoeveelheden worden gebruikt, is er voor gekozen deze afstanden en hoeveelheden vooruitlopend op deze juridische verankering al in een Circulaire op te nemen zodat gemeenten hier vanaf 1 januari 2010 rekening mee kunnen houden. Hiertoe is de Circulaire RnVGS zodanig aangevuld dat tijdig op het Basisnet kan worden geanticipeerd [6].

Voor de A13 tussen de afrit 9 en afrit 10 (wegvak Z113 in bijlage 1 van de Circulaire) betekent dit dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer op 17 m afstand gemeten vanuit het midden van de weg niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. Daarnaast volgt uit de Circulaire dat voor het berekenen van het GR een vervoershoeveelheid brandbaar gas (GF3) van 3200 wagens per jaar aangehouden dient te worden.

In het Voorstel Basisnet Weg [7] is wegvak Z113 aangemerkt als een rijksweg waarvoor een plasbrandaandachtsgebied (PAG) geldt. Het PAG is het gebied tot 30 meter gemeten vanaf de rechterrاند van de rechterrijstrook waarin bij de realisering van kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 1.3, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [8]. De methodiek wordt toegelicht in bijlage 1. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals 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.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak.

3.2. Transportintensiteit

Voor de A13 tussen de afrit 9 en afrit 10, wegvak Z113, is een vervoershoeveelheid brandbaar gas (GF3) van 3200 wagens per jaar gehanteerd [5], zie ook paragraaf 2.4.

3.3. Trajecteigenschappen

In de risicoberekening is de uitstromingsfrequentie voor autosnelwegen gebruikt. Deze bedraagt $8.3 \cdot 10^{-8}$ /vtg-km. De A13 is gedefinieerd met de standaardbreedte voor autosnelwegen van 25 m.

3.4. Bebouwing

Voor de inventarisatie van personen is gebruik gemaakt van het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen, een internetapplicatie die in opdracht van het Ministerie van VROM is ontwikkeld en sinds 26 januari 2010 beschikbaar is gesteld [9]. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

3.5. Overig

In de berekeningen is aangenomen dat 70% van het transport overdag plaatsvindt. Verder is verondersteld dat 93.6% van het transport van gevaarlijke stoffen op weekdays plaatsvindt, zoals blijkt uit de analyse van de telresultaten voor de provincie Zuid-Holland [10].

Voor de meteogegevens is gekozen voor weerstation Ypenburg.

4. Resultaten

4.1. Plaatsgebonden risico

Bij het Basisnet Weg gelden de afstanden die in bijlage 5 bij de Circulaire RnVGS zijn opgenomen. Voor wegvak Z113 is in bijlage 5 bij de Circulaire een afstand van 17 m vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 17 m afstand, gemeten vanuit het midden van de weg, niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. Locatie de Pauwmolen ligt op ca. 50 m afstand van de A13. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de Pauwmolen.

4.2. Plasbrandaandachtsgebied

Het PAG is het gebied tot 30 m van de weg waarin, bij de realisering van kwetsbare objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de rechterrاند van de rechterrijstrook. Locatie de Pauwmolen bevindt zich buiten het PAG.

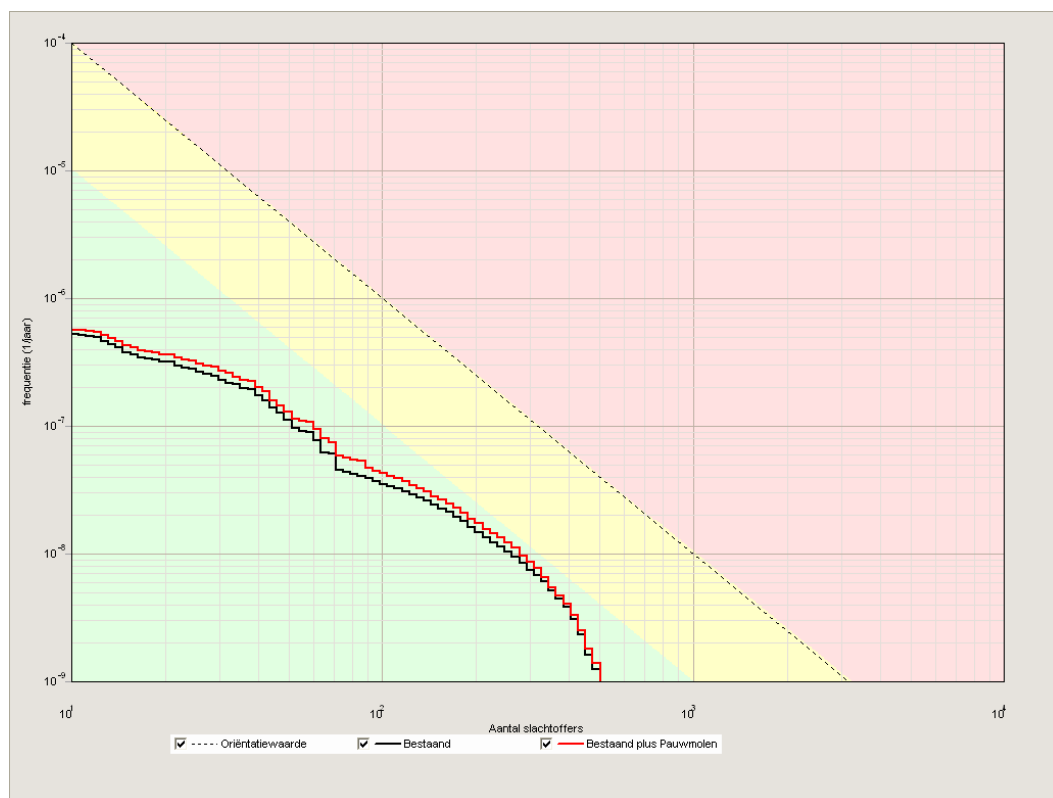
4.3. Groepsrisico

Tabel 1 toont hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.072 voor de huidige bebouwingssituatie betekent dat het berekende groepsrisico over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers 14 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Figuur 2 toont de GR-curven voor de onderscheiden situaties.

Bebouwingssituatie	Factor
Huidig	0.072
Toekomstig	0.084

Tabel 1. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

Uit figuur 2 en tabel 1 blijkt dat het groepsrisico in de huidige situatie 14 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Door de nieuwbouwplannen neemt het groepsrisico in de toekomstige bebouwingssituatie toe tot 12 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde.



Figuur 2. Groepsrisico ter hoogte van De Pauwmolen

 Huidig
 Toekomstig

Figuur 3 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is het kilometervak met het hoogste GR weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak.



Figuur 3. Groepsrisico kilometervak ter hoogte van De Pauwmolen voor de situatie toekomstige bebouwing

-  : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Geel gekleurd in het midden geeft aan dat het groepsrisico groter is dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde maar deze niet overschrijdt.
-  : Ongevallpunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
-  : Overige deel van het traject

5. Conclusie

Het externe veiligheidsrisico veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen over de A13 tussen afrit 9 en afrit 10 is berekend. Hierbij zijn de huidige en de toekomstige bebouwingssituatie beschouwd.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen mag op 17 m afstand, gemeten vanuit het midden van de A13, niet meer bedragen dan 10^{-6} per jaar. Locatie de Pauwmolen ligt op ca. 50 m afstand van de A13. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de Pauwmolen.

Groepsrisico

- In de huidige bebouwingssituatie is het groepsrisico 14 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- Door realisatie van de plannen neemt het groepsrisico toe tot 12 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- Het groepsrisico blijft minder dan 10% van de oriëntatiewaarde.

Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 meter gemeten vanaf de rechterrاند van de rechterrijstrook waarin bij de realisering van kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De Pauwmolen bevindt zich niet in het PAG.

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.	Tweede Kamer	2005	Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen (VGS) Vergaderjaar 2005/2006, 30373 nr. 2
5.	Ministeries VROM en V&W	2008	Besluit transportroutes externe veiligheid Ambtelijk concept november 2008
6.	Ministerie V&W	2009	Besluit tot wijziging van de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen gelet op de voorgenomen invoering van het Basisnet. Stcrt. 2009, 19907
7.	Werkgroep Basisnet Weg	2009	Eindrapportage Basisnet Weg Versie 1.0, oktober 2009
8.	AVIV	2008	RBM II versie 1.3
9.	VROM	2010	http://www.populatiebestandgr.vrom.nl
10.	DVS	2008	Analyse telresultaten vervoer gevaarlijke stoffen over de weg
11.	DVS	2009	Memo: Programma van eisen voor een nieuwe externe veiligheid risicoanalyse op de weg

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

De bevolkingsgegevens zijn verkregen uit het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen [10]. Hiertoe is in opdracht van het Ministerie van VROM een internetapplicatie ontwikkeld waarmee het bevoegd gezag bevolkingsgegevens kan downloaden. De geleverde populatie omvat meerdere functies (zie figuur 6):

- Wonen
- Werken continu (zoals bv hotels)
- Werken dagdienst (waaronder ook onderwijs e.d.)



Figuur 4. Voorbeeld uitsnede geleverde bouwvlakken uit de Populator GR

Voor gebruik in RBM II zijn de afzonderlijke bouwvlakken geaggregeerd tot grotere bevolkingsgebieden zoals getoond in figuur 5, de aanwezigheidsgegevens zijn gesommeerd (zie tabel 3). Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht. Door AVIV zijn de volgende bewerkingen op de gegevens uitgevoerd:

- Het aantal personen Wonen Dag is 50% van het aantal Wonen Nacht.
- De fractie buiten verblijvende personen is 0.07, ongeacht de functie.

Het groepsrisico wordt hoofdzakelijk bepaald door het transport van brandbaar gas (stofcategorie GF3). Voor de uitkomst van de groepsrisicoberekening is het dan voldoende nauwkeurig om de bevolkingsdichtheid te inventariseren tot 325 m van de weg. Dit wordt met een berekening aangetoond in bijlage 2.

In woningen is 50% aanwezigheid overdag verondersteld en 100% 's nachts, in bedrijven is dat 100% aanwezigheid overdag en 0% 's nachts. Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard RBM II-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%). De gebieden 5, 9 en 27 zijn ingevoerd als “Bedrijven dagdienst”, de overige als “Bevolking”.



Figuur 5. Positie gedefinieerde bevolkingsgebieden (toekomstige situatie)

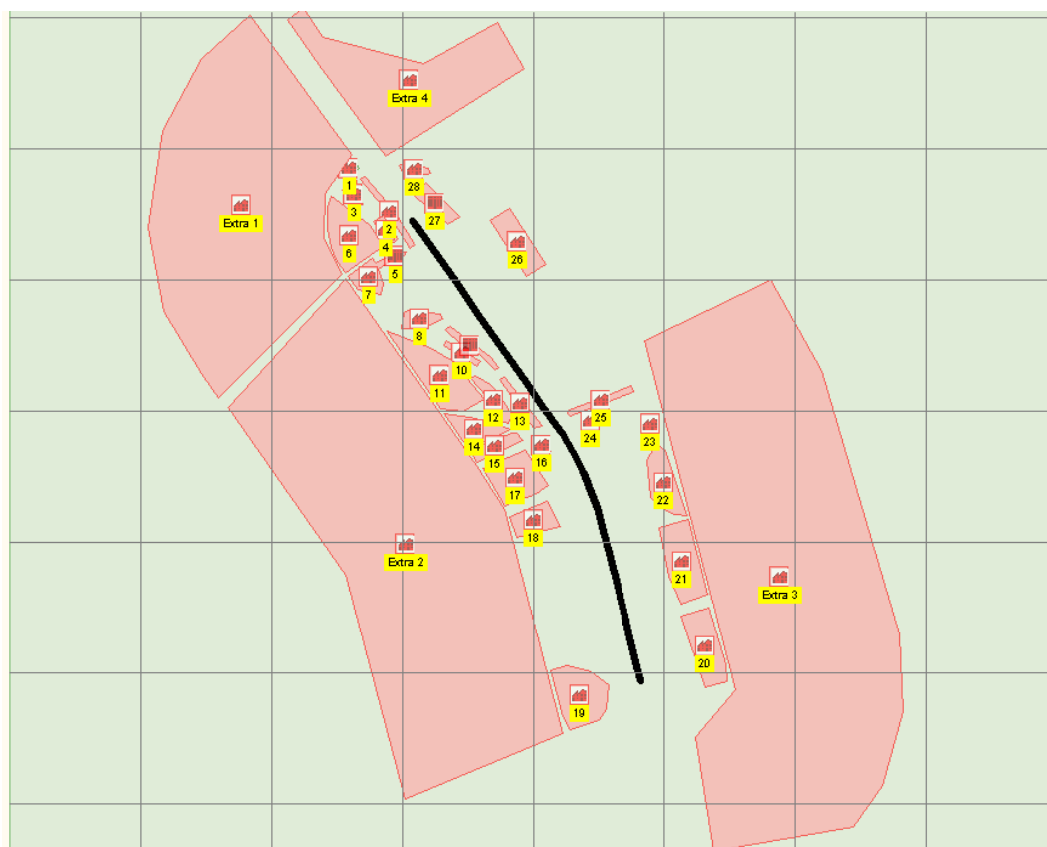
Gebied nr.	Voornaamste functie	Aantal personen		Opmerking
		Dag	Nacht	
1	Wonen	32	63	
2	Wonen/Werken	123	177	
3	Wonen/Werken	172	142	
4	Wonen	100	200	
5	Werken	356	0	
6	Wonen	275	525	
7	Wonen	180	359	
8	Werken	527	0	
9	Werken	237	0	
10	Wonen	40	80	

Gebied nr.	Voornaamste functie	Aantal personen		Opmerking
		Dag	Nacht	
11	Wonen/Werken	653	608	
11	Wonen	118	218	
13	Wonen	30	54	
14	Wonen/Werken	295	272	
15	Wonen	56	113	
16	Wonen	143	285	De Pauwmolen
17	Wonen	239	476	
18	Wonen	174	346	
19	Werken	565	20	
20	Wonen	221	427	
21	Wonen	257	501	
22	Wonen	174	345	
23	Wonen	29	57	
24	Wonen	6	10	
25	Wonen	31	59	
26	Werken	171	0	
27	Werken	254	0	
28	Wonen	8	4	

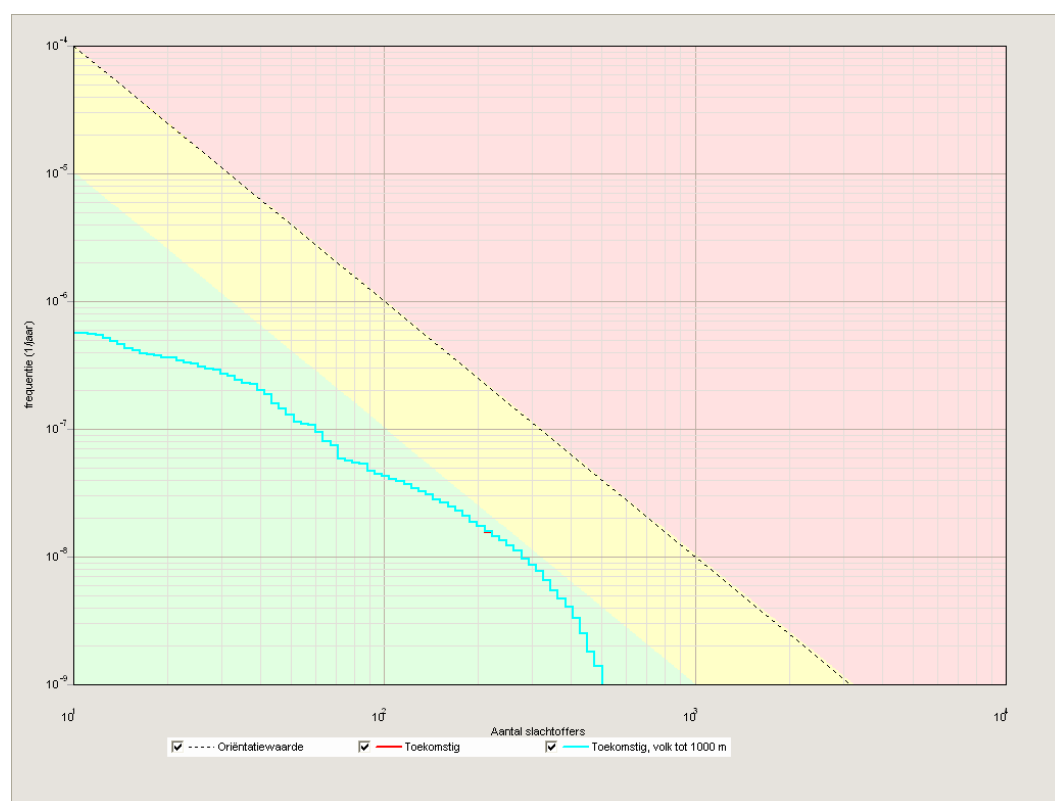
Tabel 2. Aanwezigheid binnen bevolkingsgebieden

Bijlage 2. Controleberekening

Het groepsrisico wordt hoofdzakelijk bepaald door het transport van LPG (stofcategorie GF3). Voor de uitkomst van de groepsrisicoberekening is het dan voldoende nauwkeurig om de bevolkingsdichtheid te inventariseren tot 325 m van de as van de weg. Aan de hand van de figuren 6 en 7 wordt aangetoond dat het modelleren van bevolking op grotere afstand een marginaal effect heeft op het groepsrisico. Hiertoe zijn vier extra bevolkingsgebieden aangemaakt met een dichtheid van 80 personen per hectare zoals weergegeven in figuur 6. Deze bevinden zich in de zone tussen de reeds gedefinieerde bevolkingsgebieden en de 1%-letaliteitsafstand van LT2 [11]. Figuur 7 toont het resultaat van de groepsrisicoberekening: De curve van het GR met bevolking tot op 1000 m ligt exact over de GR-curve van bevolking tot op 325 m.



Figuur 6. Gedefinieerde bevolkingsgebieden tot 1000 m. Gridgrootte is 500m



Figuur 7. GR-curven bevolking tot 300 m en tot 1000 m vanaf de weg