

Bijlage 5

Bijlagenbundel externe veiligheid:

- kwantitatieve risico-analyse BP Ammonslaantje-Maaldrift
- DGMR-rapport QRA LPG-tankstation
- AVIV-rapport A44/N44
- AVIV-rapport aardgasleiding Clingendael mei 2014

Kwantitatieve risicoanalyses hogedrukaardgasleidingen Wassenaar

Rapport voor
bestemmingsplannen
Ammonslaantje-Maaldrift
+ Hofcamp

door:
G. Tweebeeke
Bureau EV Haaglanden

Juli 2012

Inhoud

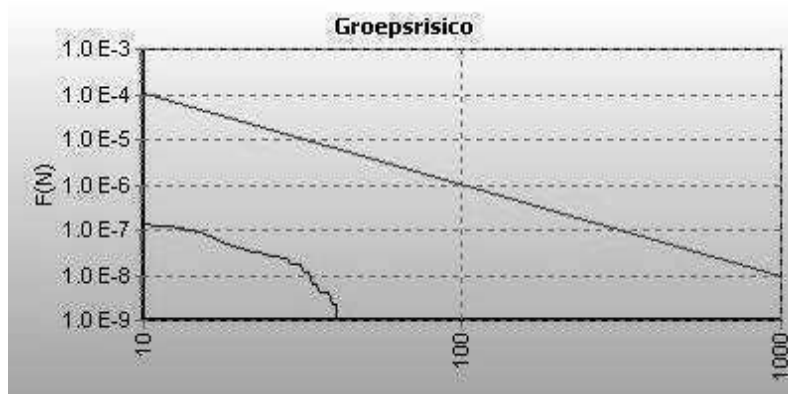
Samenvatting	3
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie	7
3 Plaatsgebonden risico	9
4 Groepsrisico screening	14
5 FN-curves	20
6 Conclusies	22
7 Referenties	23

Samenvatting

De gemeente Wassenaar actualiseert twee bestemmingsplannen waarin tracés voor hogedrukaardgasleidingen voorkomen. Het gaat om de bestemmingsplannen Ammonslaantje-Maaldrift en Hofcamp. Dit zijn consoliderende bestemmingsplannen waarin ten opzichte van de geldende regelingen geen grootschalige, nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk worden gemaakt. De drie hogedrukaardgasleidingen die zich in de plangebieden van deze bestemmingsplannen bevinden, worden beschouwd als risicobronnen voor de externe veiligheid. Dit rapport beschrijft de resultaten van de risicoberekeningen die met het voorgeschreven rekenprogramma CAROLA zijn gemaakt.

Voor alle tracés die zich gedeeltelijk in het plangebied van beide bestemmingsplannen bevinden hebben de berekeningen niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} . Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor eventuele ruimtelijke ontwikkelingen langs de tracés van de hogedrukaardgasleidingen.

Het groepsrisico varieert per leiding en is afhankelijk van druk en uitvoering van een leiding en de bevolkingsdichtheid langs een leidingtracé. Het hoogst berekende groepsrisico komt voor bij leidingnr. W-535-01. De berekende waarde ligt ruim onder 0,1 maal de oriëntatiewaarde (zie onderstaande figuur). Het groepsrisico vormt daarmee geen belemmering voor eventuele ruimtelijke ontwikkelingen langs de tracés van de hogedrukaardgasleidingen.



1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedrukaardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een softwarepakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedrukaardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico kan op een kaart als een contour worden weergegeven door punten met een gelijke risicowaarde te verbinden.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die zijn vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het criterium van 10^{-6} per jaar als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 23-11-2011. Dit project is opgeslagen onder de naam U:\Externe Veiligheid 2011-2014\CAROLA\projectbestanden (CRP)\Maaldrift Ammonslaantje.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 02-11-2011. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Valkenburg.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1.

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



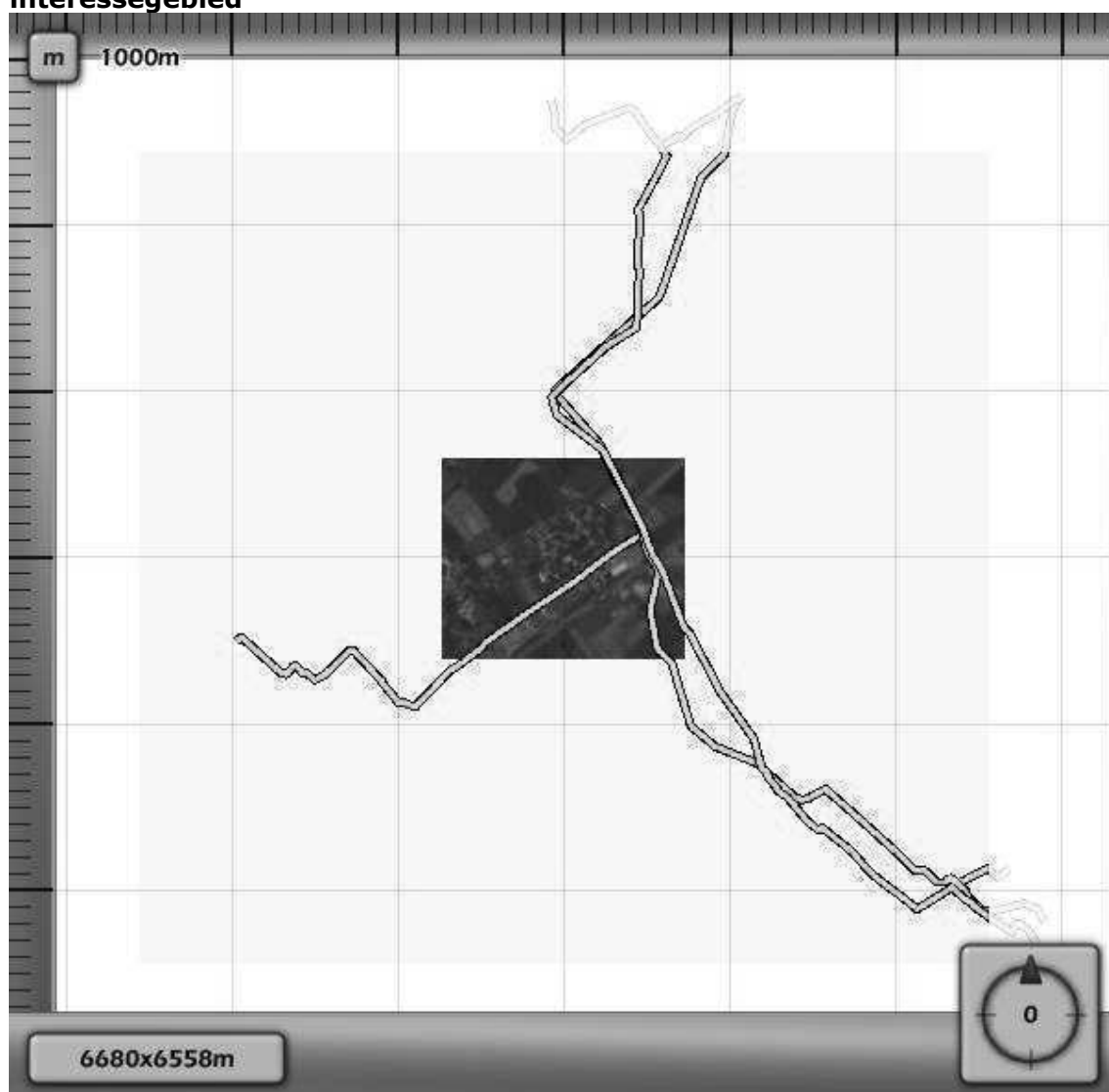
2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-560	914.00	66.20	16-11-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-535-01	219.10	40.00	16-11-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-535-07	323.90	40.00	16-11-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-535-08	168.30	40.00	16-11-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-535-13	219.10	40.00	16-11-2011

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risicomitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

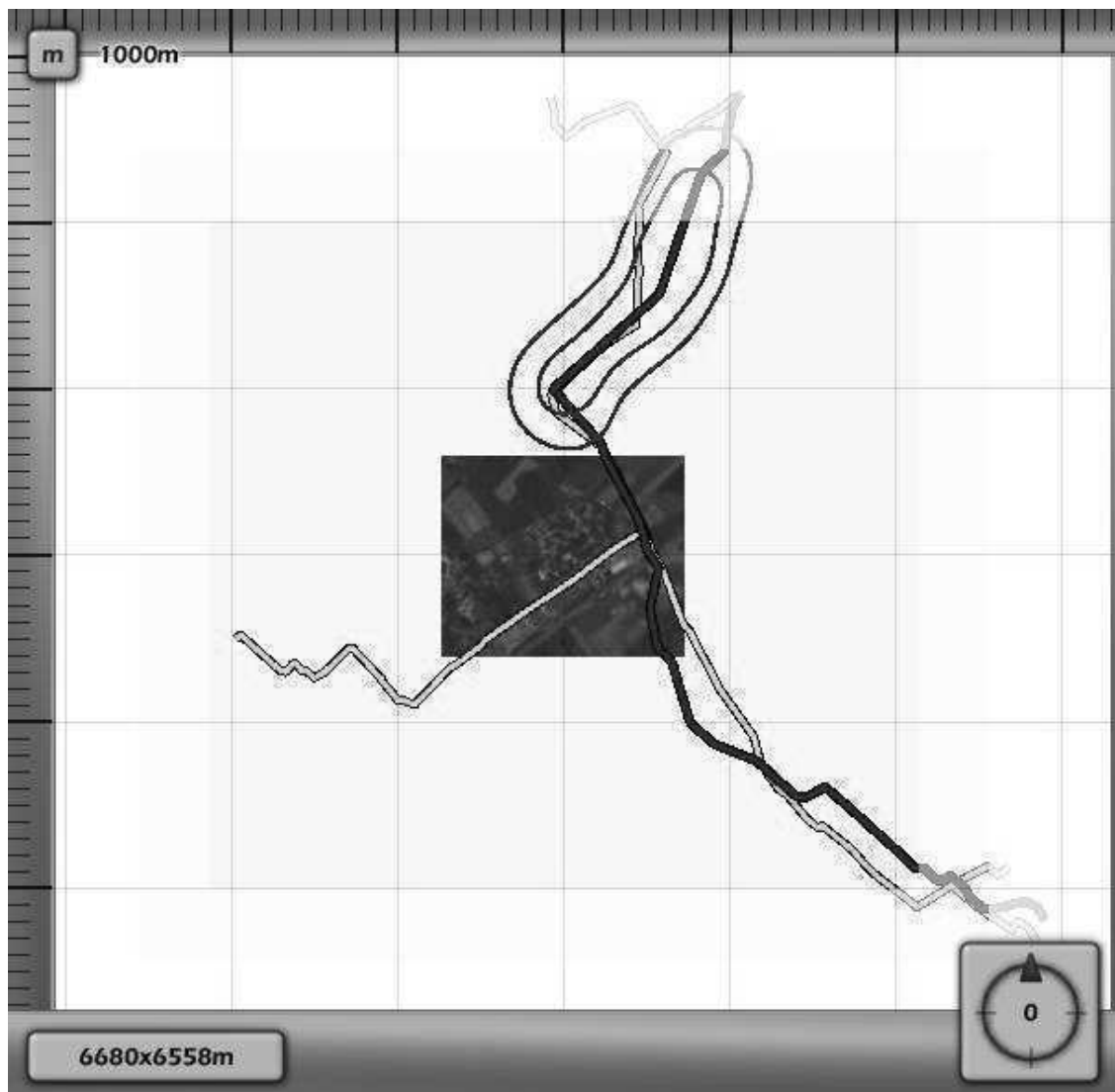
2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3.

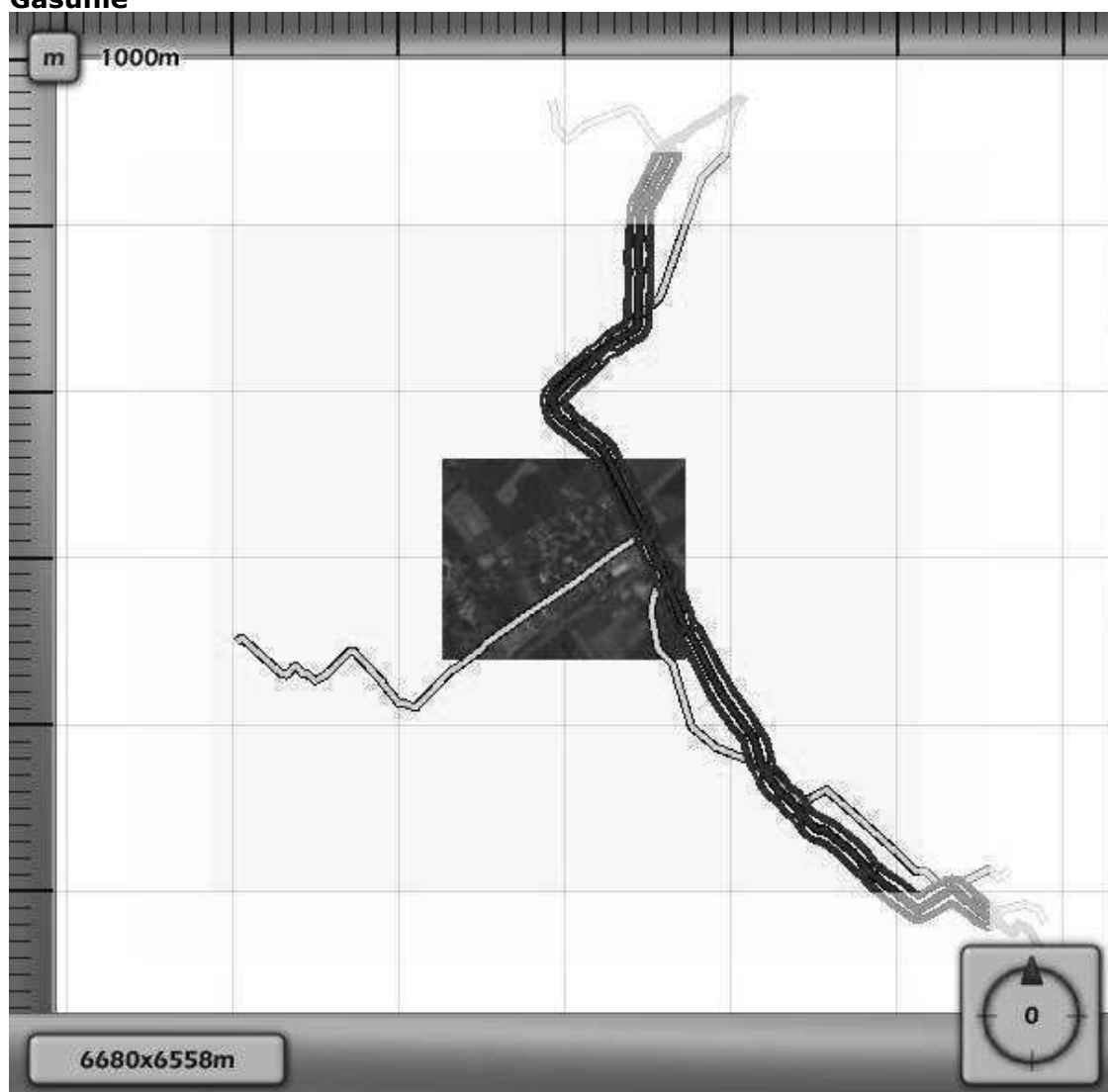
3 Plaatsgebonden risico

Voor de in het voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

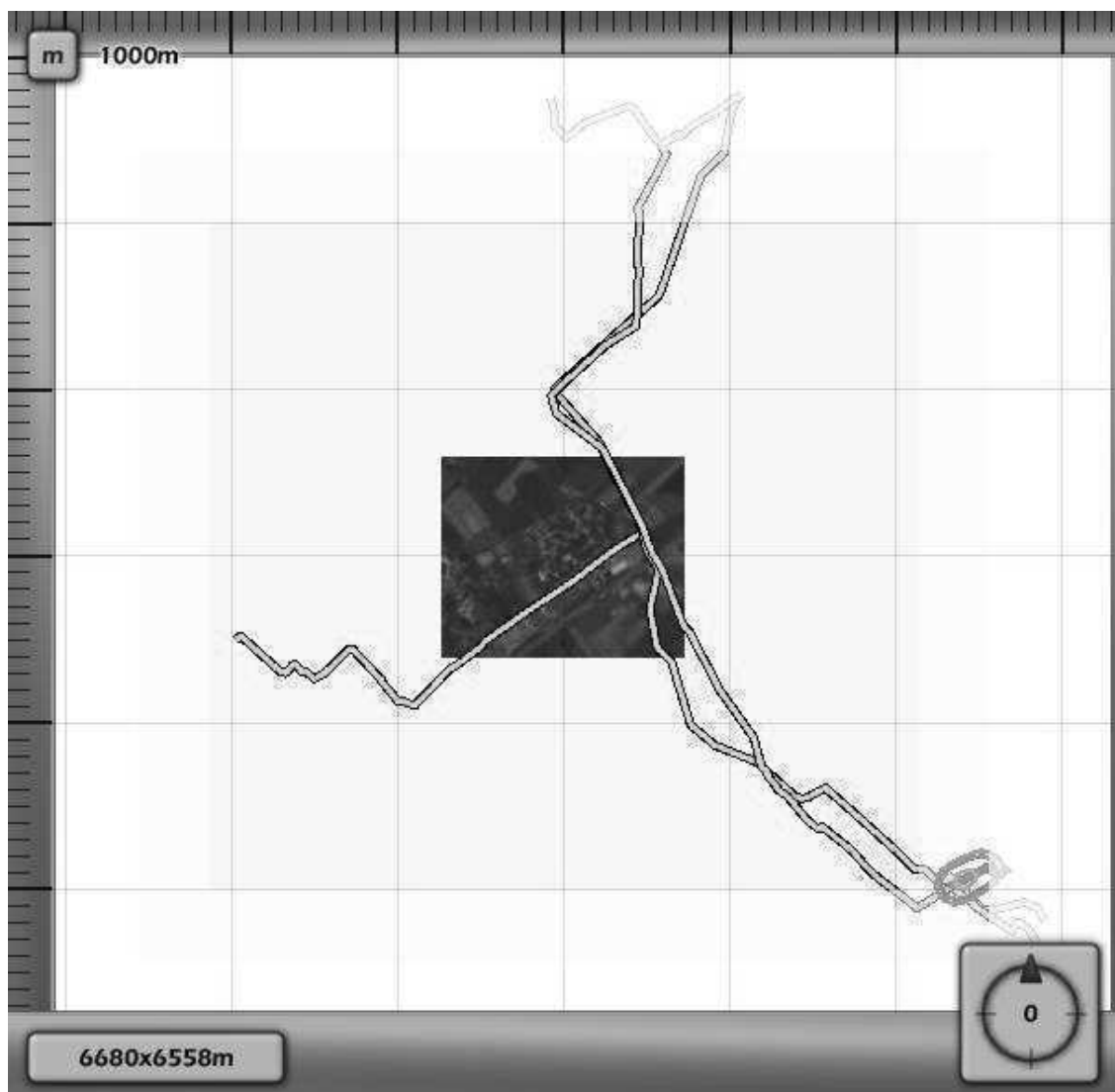
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-560 van N.V. Nederlandse Gasunie



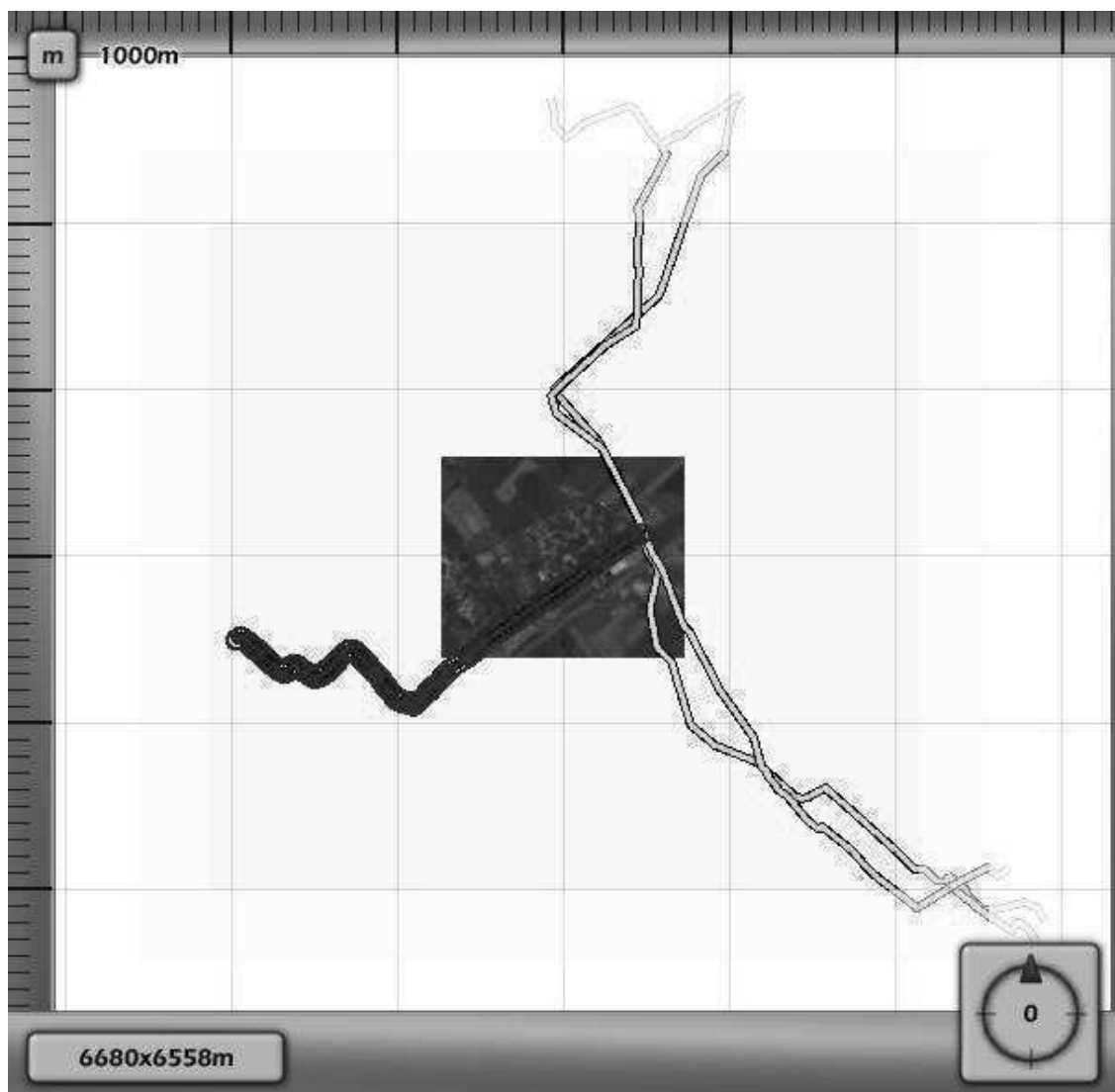
Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor W-535-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



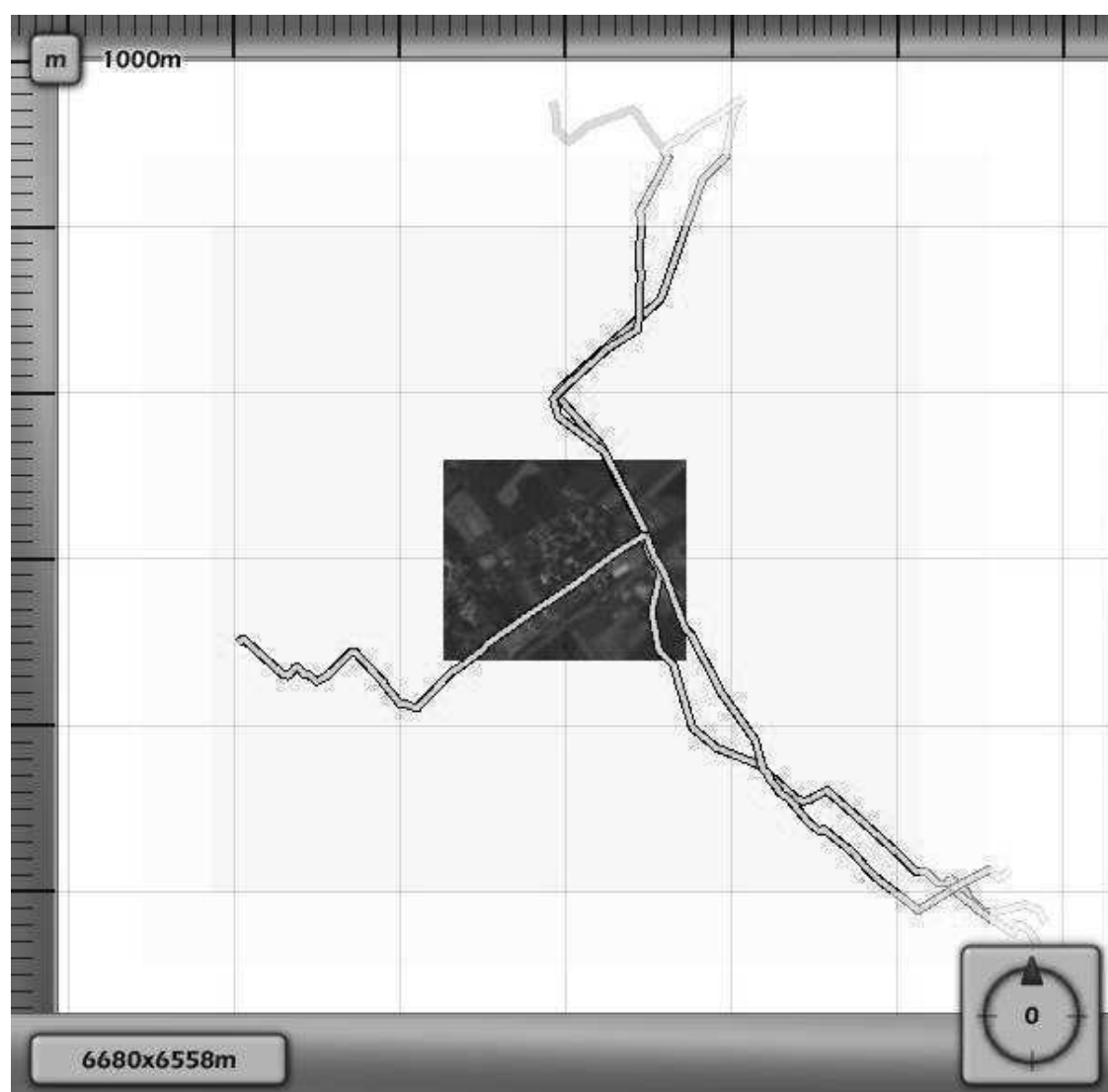
Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-535-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-535-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-535-13 van N.V. Nederlandse Gasunie



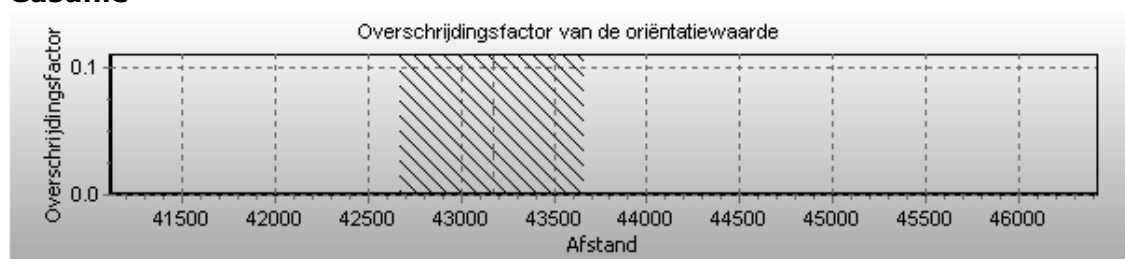
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

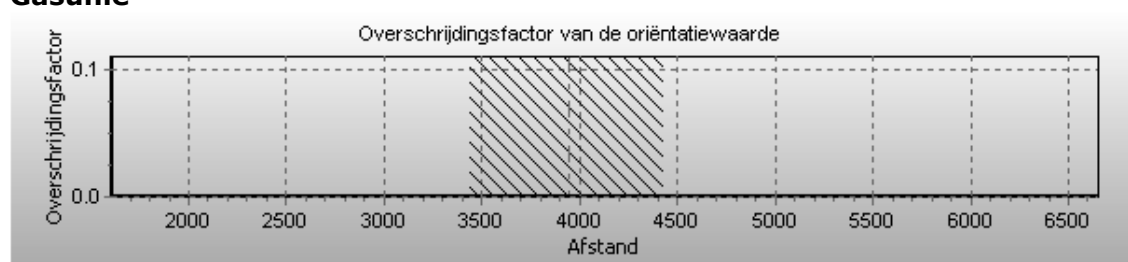
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-560 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-560 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-535-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



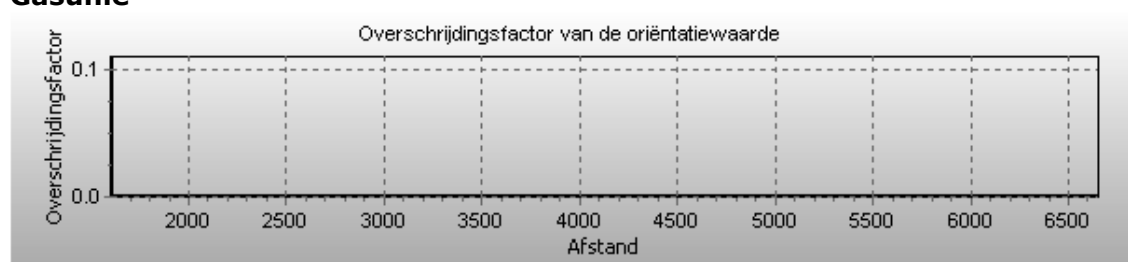
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 15 slachtoffers en een frequentie van $9.17E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.064E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3440.00 en stationing 4440.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4.

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-535-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



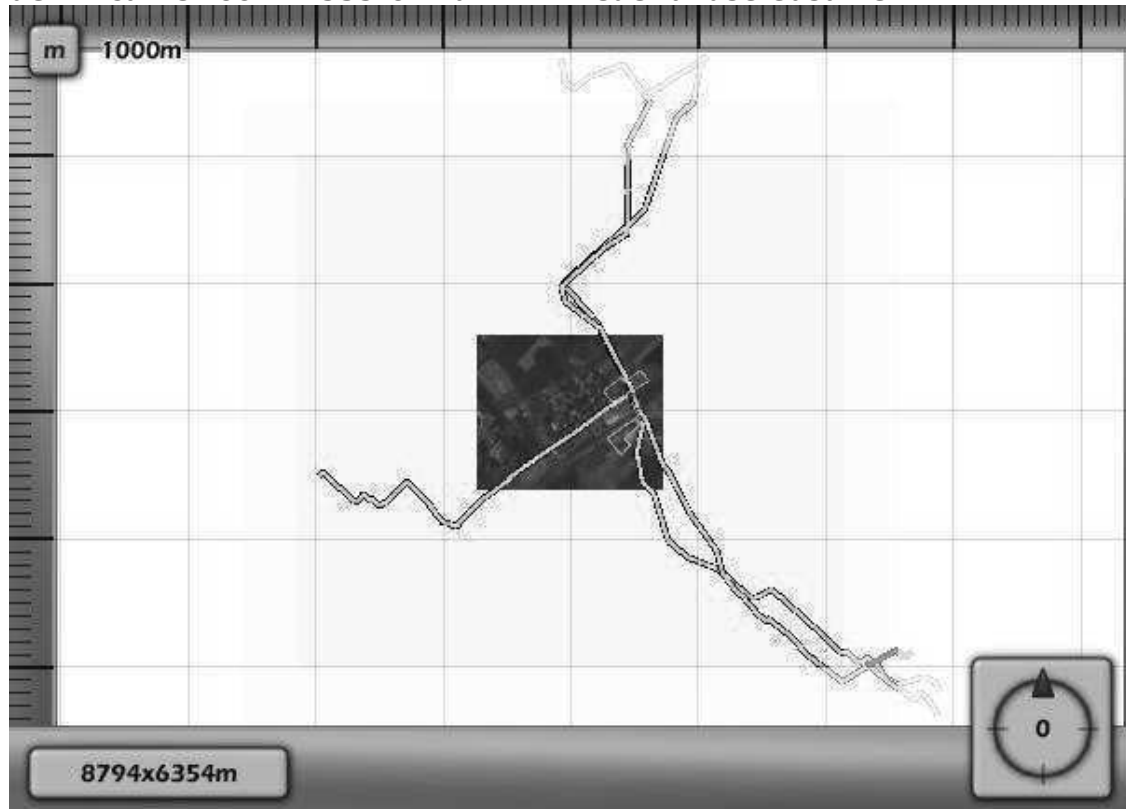
Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-535-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



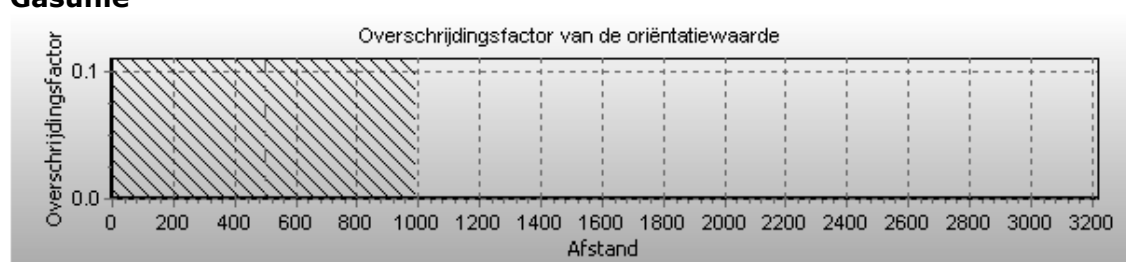
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 15 slachtoffers en een frequentie van 9.17E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6.

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-535-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



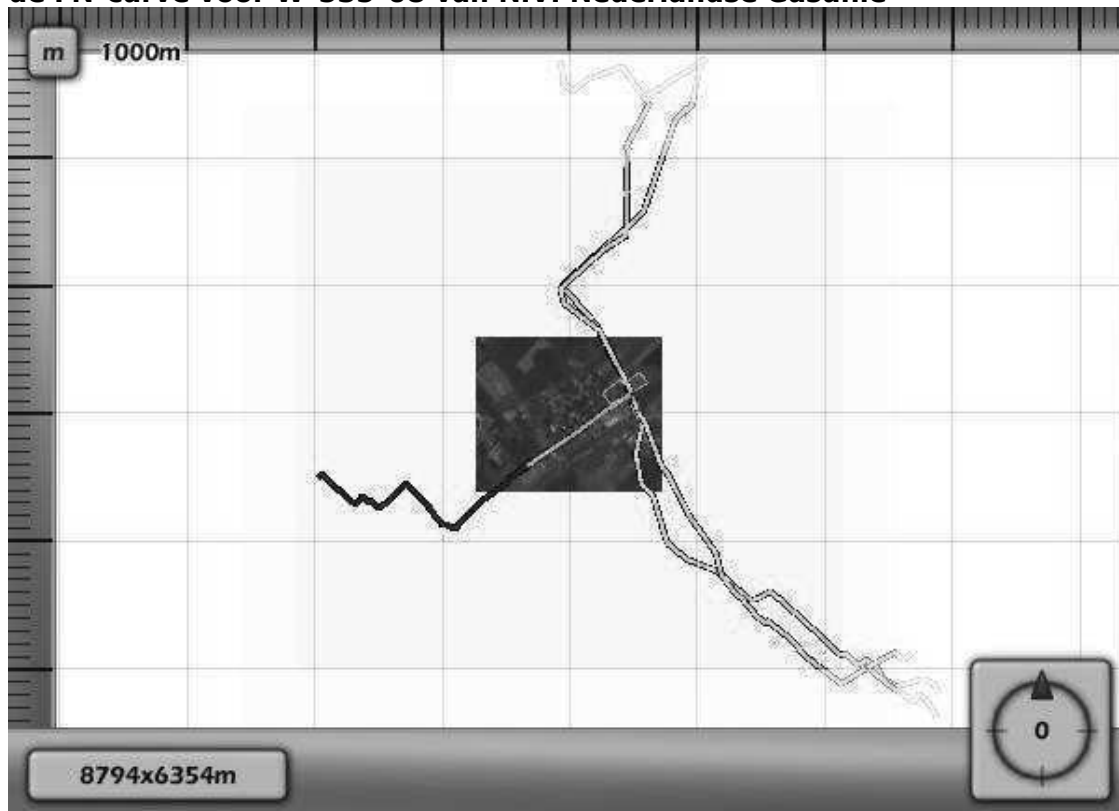
Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-535-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



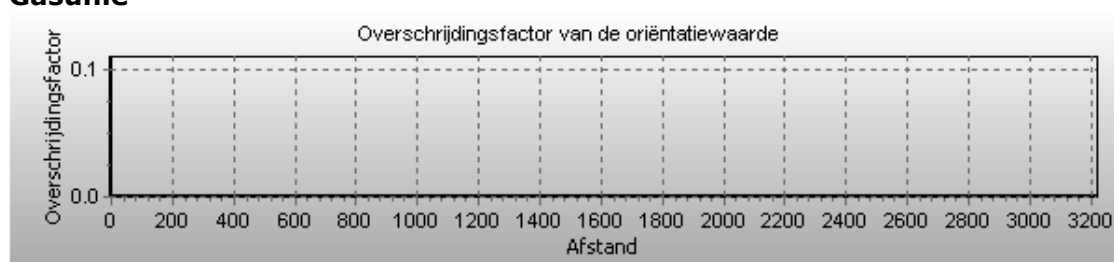
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van 5.14E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 7.401E-005 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8.

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-535-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



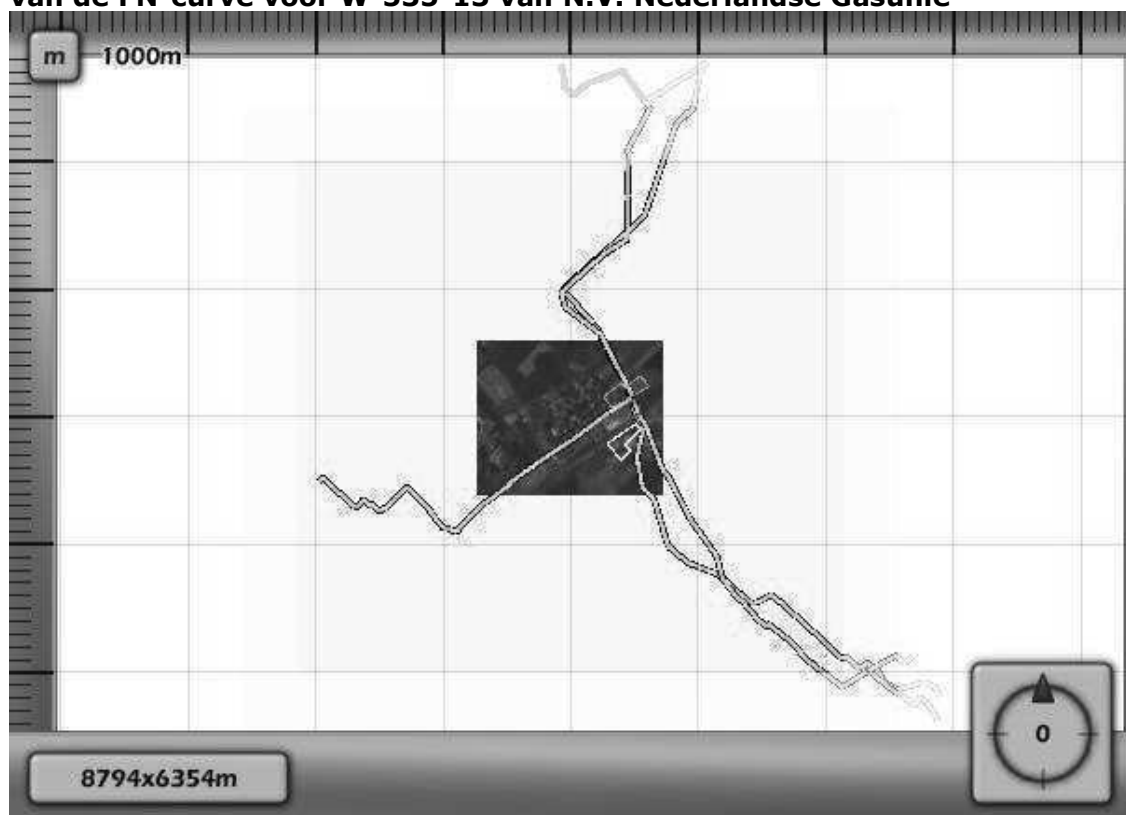
Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor W-535-13 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van 5.14E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10.

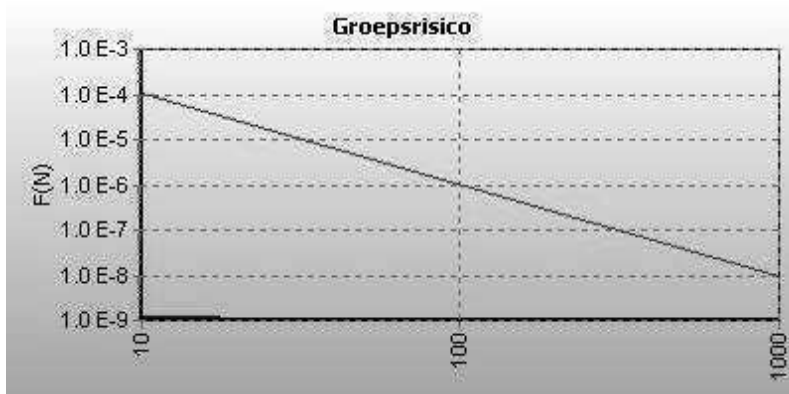
Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-535-13 van N.V. Nederlandse Gasunie



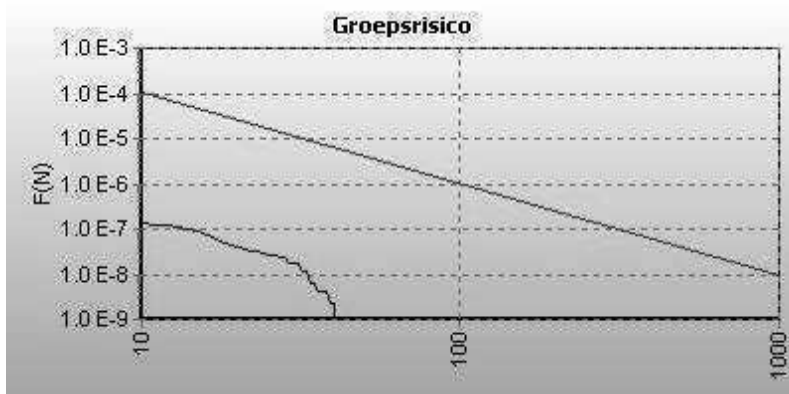
5 FN-curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

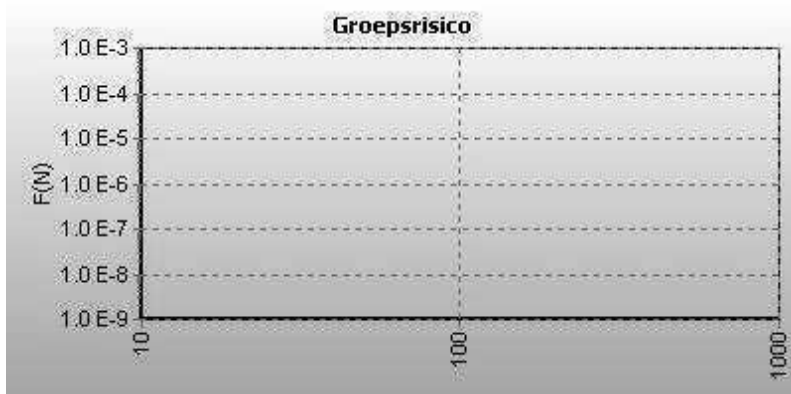
Figuur 5.1 FN curve voor A-560 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 42670.00 en stationing 43670.00



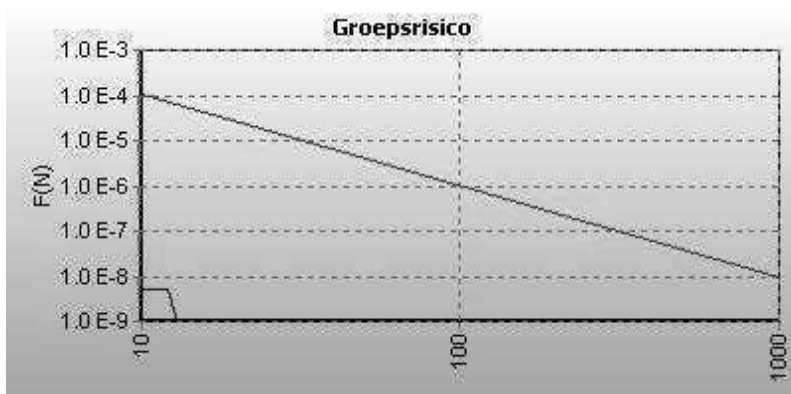
Figuur 5.2 FN curve voor W-535-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3440.00 en stationing 4440.00



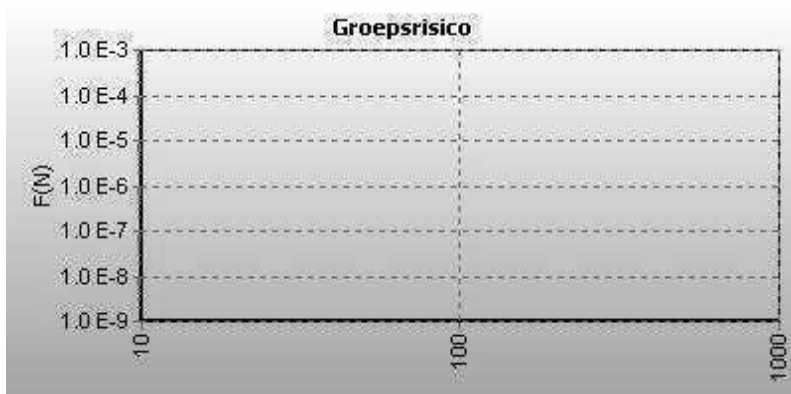
Figuur 5.3 FN curve voor W-535-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



Figuur 5.4 FN curve voor W-535-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



Figuur 5.5 FN curve voor W-535-13 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

Het berekende groepsrisico is in alle gevallen kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Er kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. Vanuit het belang van het beheersen van de risico's is het treffen van (bron)maatregelen niet noodzakelijk.

7 Referenties

- [1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [3] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Rapport I.2012.0421.00.R001

LPG-tankstation Swart Autobrandstoffen B.V., Wassenaar

Kwantitatieve risicoanalyse

Status: CONCEPT

Van Pallandtstraat 9-11
Postbus 153
6800 AD Arnhem
T +31 (0)26 351 21 41

Casuariestraat 5
Postbus 370
2501 CJ Den Haag
T +31 (0)70 350 39 99

Lavendelheide 2
Postbus 671
9200 AR Drachten
T +31 (0)512 52 23 24

Geerweg 11
Postbus 640
6130 AP Sittard
T +31 (0)46 411 39 30

info@dgm.nl
www.dgm.nl

Colofon

Rapportnummer:	I.2012.0421.00.R001	
Plaats en datum:	Arnhem, 17juli 2012	
Versie:	001	Status: CONCEPT
Opdrachtgever:	Stadsgewest Haaglanden Postbus 66 2501 CB DEN HAAG	
Contactpersoon:	de heer P. (Peter) Hermens	
Telefoon:	070 750 16 05	
Fax:	--	
E-mail:	p.hermens@haaglanden.nl	
Uitgevoerd door:	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.	
Informatie:	ing. R.W. (Raymond) Kockx	
E-mail:	rbo@dgmr.nl	
Telefoon:	026 351 21 41	
Fax:	026 443 58 36	
Auteur(s):	ir. R.J. (Robert) Bos	
Eindverantwoordelijke: Voor deze:	ing. M.H.M. (Michel) van Kesteren ing. J.J.J. (Koos) Joosen	
Verwerkt door:	RKC BRA	

©DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Alle rechten voorbehouden. Wilt u (delen van) dit rapport kopiëren of vermenigvuldigen, vraagt u dan schriftelijk toestemming daarvoor bij DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Inhoudsopgave

Pagina

1.	INLEIDING.....	4
2.	TOETSINGSKADER EXTERNE VEILIGHEID	5
3.	BESCHRIJVING VAN DE INRICHTING	6
3.1	Algemene beschrijving	6
3.2	Bedrijfssituatie.....	6
4.	BESCHRIJVING VAN DE OMGEVING	8
4.1	Situering	8
4.2	Populatiemodellering.....	8
4.3	Overige locatieafhankelijke gegevens	11
5.	UITVOERING QRA.....	12
5.1	Rekenmethodiek	12
5.2	Ongevalscenario's	12
5.3	Risicoberekening.....	13
6.	RESULTATEN	16
6.1	Plaatsgebonden risico	16
6.2	Groepsrisico	16
7.	CONCLUSIES	20

- Bijlage 1: Begrippenlijst
Bijlage 2: Referenties
Bijlage 3: Overzicht populatiegegevens Populator
Bijlage 4: Uitgangspunten LPG-tankstation
Bijlage 5: Uitgangspunten modellering

Disclaimer: De resultaten van dit onderzoek geven een beeld Externe veiligheid volgens bij wet vastgestelde modelleringen, zoals de 'Handleiding Risicoberekening Bevi' versie 3.2 en daarmee samenhangende onderbouwingen en rekenwijzes. Waar sprake is van modellering onder verantwoordelijkheid van DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. is dat expliciet in het rapport aangegeven.

1. Inleiding

In opdracht van het Stadsgewest Haaglanden heeft DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd voor het LPG-tankstation Swart Autobrandstoffen, dat is gelegen aan de Rijksstraatweg 447 in Wassenaar. De aanleiding van het onderzoek is de door het tankstation aangevraagde omgevingsvergunning. De gemeente Wassenaar heeft de ambitie om het groepsrisico ten gevolge van het LPG-tankstation te beperken.

Om te bepalen welke beperking van het groepsrisico te behalen is, is voor een zestal situaties het (plaatsgebonden risico en) groepsrisico bepaald. Deze zes situaties betreffen de combinaties van de volgende drie doorzetten en twee opslagcapaciteiten: een jaarlijkse LPG-doorzet van 500 m³, 1000 m³ en 1500 m³, bij een maximale opslagcapaciteit van 20 m³ en 40 m³. Het doel van het onderzoek is het bepalen van het plaatsgebonden risico en groepsrisico ten gevolge van deze varianten.

Verder is voor een doorzet van 500 m³ LPG per jaar eveneens het groepsrisico bepaald inclusief een opgegeven toekomstige ontwikkeling, te weten de realisatie van twee kantoren in de directe nabijheid van het tankstation.

2. Toetsingskader externe veiligheid

Het externe veiligheidsbeleid is gericht op een verantwoordelijke situering van kwetsbare bestemmingen en activiteiten, waarbij ongevallen met effecten op de omgeving niet kunnen worden uitgesloten. Dit betreft het uitsluiten van ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn. Het normatieve begrip veiligheid is in dit beleid geoperationaliseerd door het te kwantificeren met behulp van het begrip 'risico'. Risico bestaat uit twee elementen: kans en effect. De vermenigvuldiging van deze twee elementen resulteert in het risico.

De omvang van de risico's voor de omgeving wordt aangeduid met de begrippen groepsrisico (GR) en plaatsgebonden risico (PR, voorheen individueel risico genaamd). Het verschil tussen de normen is dat het GR rekening houdt met het aantal aanwezige personen, terwijl bij het PR uitgegaan wordt van de permanente onbeschermdede aanwezigheid van één persoon. Voor deze mate van aanvaardbaarheid van risico zijn op nationaal niveau normen vastgesteld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [1]. Hierin is voor het PR een puur kwantitatieve methode gehanteerd en voor het GR een mix van kwalitatief en kwantitatief.

Doel van het Bevi is zowel individuele burgers als groepen burgers te beschermen tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het bevoegd gezag neemt bij inrichtingen voor het PR, de norm in acht van 10^{-6} doden per jaar ($10^{-6}/\text{jr}$) (artikel 7 lid 1, Bevi) voor kwetsbare objecten. Alle nieuwe, beperkt kwetsbare objecten dienen eveneens buiten de $10^{-6}/\text{jr}$ -contour van een risicovolle inrichting te liggen. Aangezien hier echter sprake is van een richtwaarde, mag van deze norm uitsluitend in geval van gewichtige redenen worden afgeweken.

Voor het GR bestaat geen harde grenswaarde, maar een oriënterende grenswaarde. Het bevoegd gezag in kwestie mag in bijzondere gevallen van deze oriënterende grenswaarde afwijken, mits het daarvoor een onderbouwing geeft (artikel 12 Bevi). De oriëntatiewaarde voor het GR is een lijn door de volgende punten:

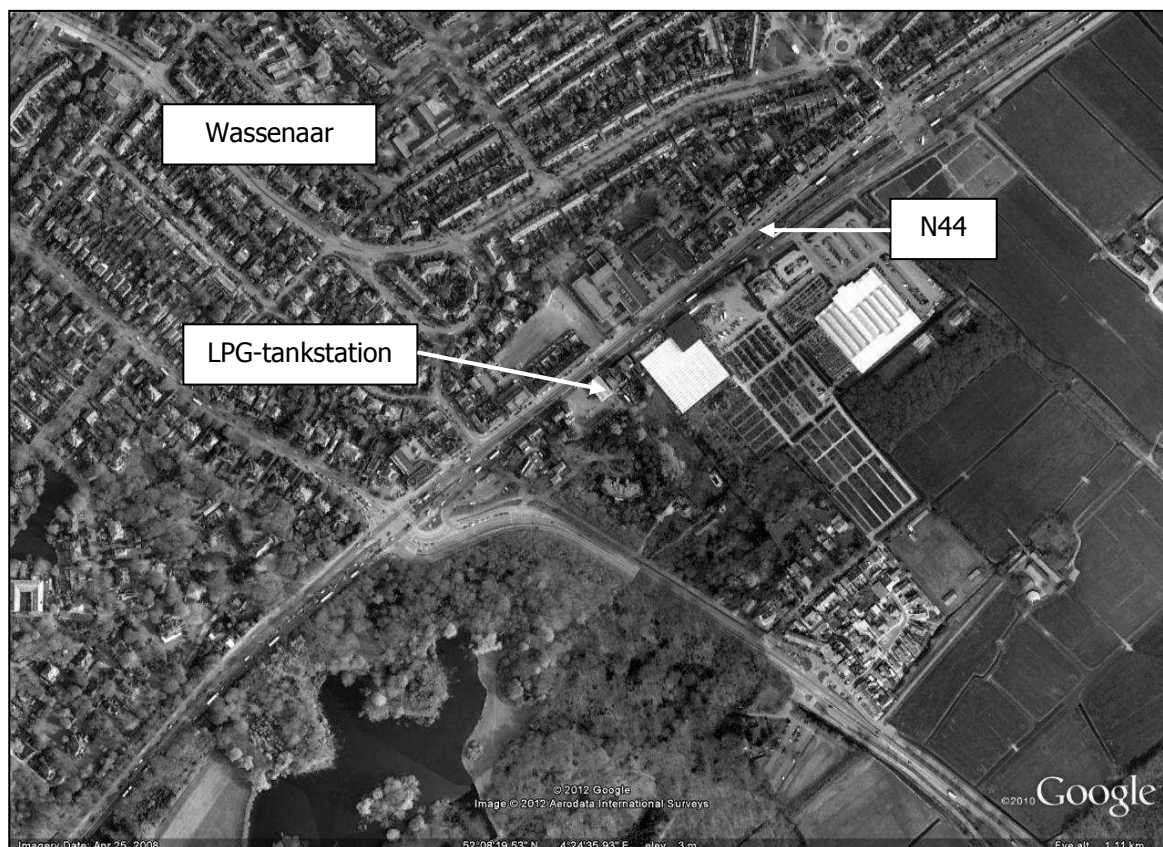
- 10^{-5} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-7} voor een ongeval met ten minste 100 slachtoffers;
- 10^{-9} voor een ongeval met ten minste 1000 slachtoffers;
- enz. (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

De beoordeling van het groepsrisico (GR) vindt niet plaats door middel van een vaste norm maar door middel van het afleggen van een verantwoording. Krachtens artikel 12 van het Bevi moet elke verandering van het GR gemotiveerd worden (de verantwoordingsplicht). Deze verantwoordingsplicht geldt ook als het groepsrisico toeneemt, maar onder de oriëntatiewaarde blijft.

3. Beschrijving van de inrichting

3.1 Algemene beschrijving

Het tankstation is gelegen aan de Rijksstraatweg 447 in Wassenaar. De ligging van het tankstation is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: ligging LPG-tankstation (bron: Google Earth)

3.2 Bedrijfssituatie

Het tankstation beschikt in de huidige situatie over een ondergrondse opslagtank van 40 m³. De bevoorrading vindt plaats door middel van LPG-tankwagens, waarbij geen sprake is van venstertijden. Voor het onderzoek is uitgegaan dat de tankwagens voorzien zijn van hittewerende coating en dat gebruik wordt gemaakt van verbeterde losslangen. Laatstgenoemde is in lijn met het Revi [RIVM07].

Het tankstation heeft een vergunning voor een jaarlijkse doorzet van 1000 m³ LPG per jaar. Het vulpunt ligt nabij het tankstation, langs een afzonderlijke rijstrook. Deze rijstrook is toegankelijk voor voertuigen. Er zijn geen specifieke maatregelen getroffen om aanrijdingen met voertuigen te voorkomen. Het gebouw van het tankstation is circa 4 meter hoog en niet voorzien van specifieke brandwerende voorzieningen. Hierbij moet bijvoorbeeld gedacht worden aan gevels met een brandwerendheid langer dan 30 minuten.

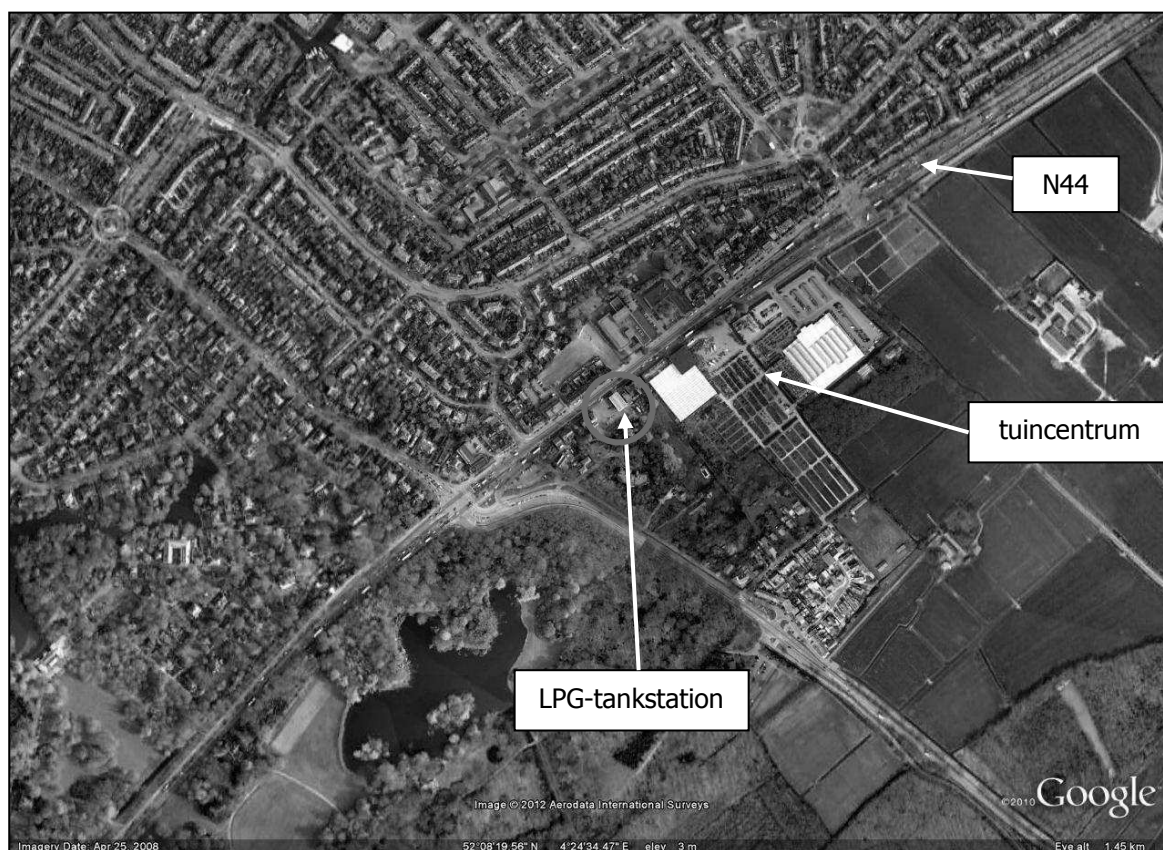
Bovenstaande uitgangspunten zijn bepalend voor de kans op een brand op het LPG-tankstation. De proces- en specifieke kenmerken van het LPG-tankstation zijn nader omschreven in bijlage 4.

4. Beschrijving van de omgeving

4.1 Situering

De ligging van het LPG-tankstation en de directe omgeving is weergegeven in figuur 2. De omgeving van het tankstation kan als volgt getypeerd worden:

- Noord- en westzijde: aan de overzijde van de N44 zijn woonwijken gelegen.
- Oostzijde: aangrenzend aan het tankstation zijn een aantal kleinere bedrijfspanden en een groot tuincentrum gelegen.
- Zuidoosten: ten zuidoosten van het tankstation zijn verspreid liggende woningen gelegen.
- Zuidzijde: ten zuiden van het tankstation is een bosgebied gelegen.



Figuur 2: ligging LPG-tankstation en directe omgeving (bron: Google Earth)

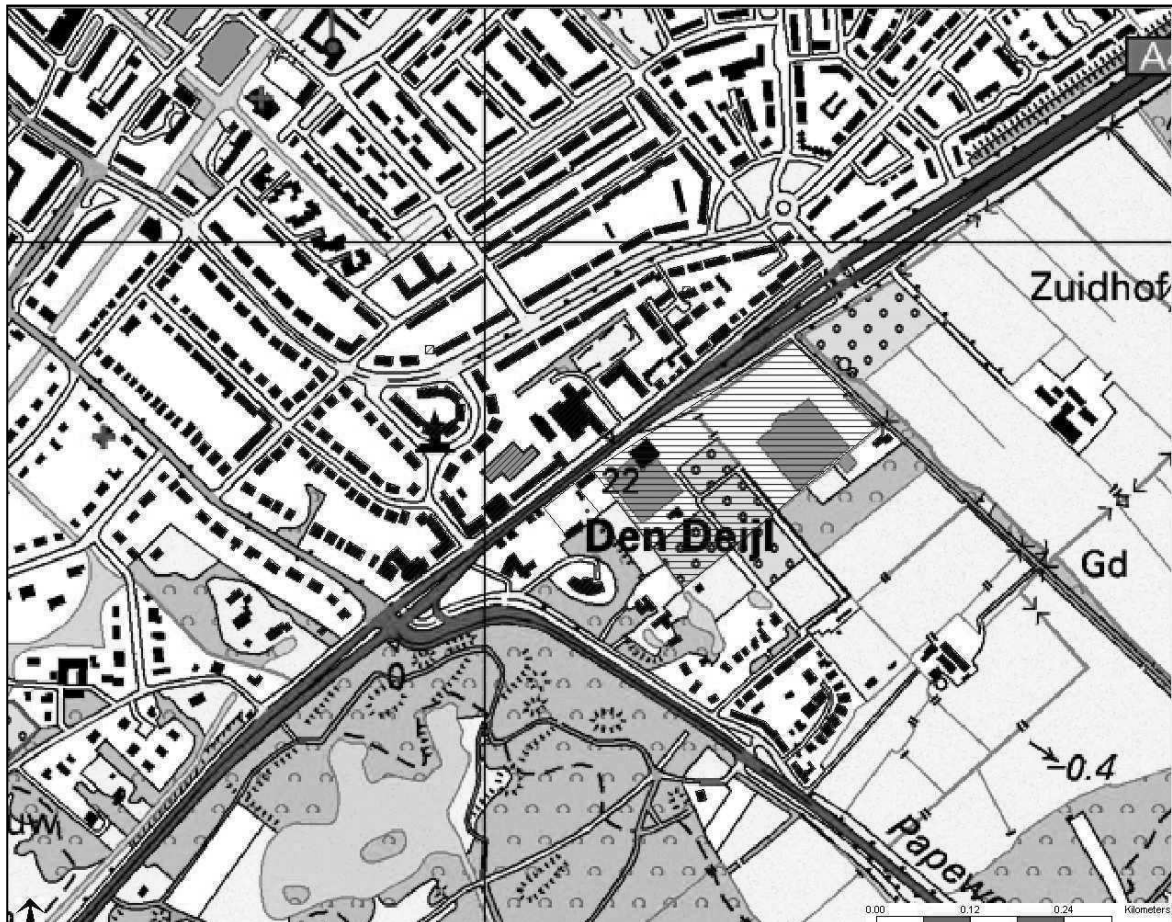
4.2 Populatiemodellering

De hoogte van het groepsrisico hangt naast de gemodelleerde ongevallen af van de aanwezigheid in het invloedsgebied van het LPG-tankstation. Het invloedsgebied wordt bepaald door de effectafstand van het grootste ongeval. Voor de risico's zijn effecten tot circa 300 meter zichtbaar. Om deze reden is de populatie tot ruim 300 meter rondom het tankstation meegenomen. Om het groepsrisico van het LPG-tankstation te bepalen, moeten alle aanwezigen in het invloedsgebied bekend zijn en worden gemodelleerd in het rekenpakket.

Voor de inventarisatie van de bevolking is gebruik gemaakt van het 'Nationaal Populatiebestand Groepsrisicoberekeningen'. Het Populatiebestand berekent het aantal aanwezigen binnen een gebied ten behoeve van groepsrisicoberekeningen. De applicatie is in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu ontwikkeld door Bridgis in samenwerking met Atos Origin. Het doel van het populatiebestand is om de eenduidigheid in groepsrisicoberekeningen te bevorderen door een landelijk uniform basisbestand voor groepsrisicoberekeningen beschikbaar te stellen.

De data uit het Nationaal Populatiebestand Groepsrisicoberekeningen is ongewijzigd ingevoerd in het rekenpakket. Uitzondering hierop is het polygoon dat was opgenomen voor de kwekerij/tuincentrum. Dit polygoon is uit het bestand verwijderd en een nieuw bevolkingsvlak is ingevoerd. Voor de aanwezige populatie is uitgegaan van aangeleverde gegevens over aantallen werknemers en bezoekers. Uitgegaan is van 210 aanwezigen in de dagperiode en 21 personen in de nachtperiode. Hierbij is uitgegaan van een buitenfractie van 0.25. Aangezien in het rekenpakket de buitenfractie niet rechtstreeks aangepast kan worden, is deze fractie modelmatig bereikt door het aantal aanwezigen te corrigeren.

In figuur 3 is een overzicht opgenomen van de in het onderzoek opgenomen populatievlakken. In bijlage 3 is deze populatie meer gespecificeerd opgenomen.



Figuur 3: overzicht gehanteerde populatie

Kantoorontwikkeling

De gemeente Wassenaar bereidt momenteel de herziening van het bestemmingsplan voor het LPG-tankstation en omgeving voor. Ten opzichte van de huidige situatie maakt dit bestemmingsplan de realisatie van twee kantoorpanden mogelijk. Het betreft kantoren met een maximale bouwhoogte van drie verdiepingen. Het ene kantoor heeft een bruto vloeroppervlak (b.v.o.) van in totaal 2.940 m² en het andere kantoor 1.110 m². Voor de berekening van de aanwezige populatie is uitgegaan van kengetallen uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Voor kantoren wordt uitgegaan van één werknemer per 30 m² b.v.o. Dit geeft een populatie van 98 respectievelijk 37 aanwezigen. De gehanteerde fractie aanwezigheid is overeenkomstig voornoemde handreiking 100% gedurende de dagperiode en 0% gedurende de nachtperiode.

Het groepsrisico inclusief de kantoorontwikkeling is berekend voor een doorzet van 500 m³ LPG per jaar, voor zowel een 20 m³ tank als een 40 m³ tank. Deze resultaten zijn opgenomen in paragraaf 6.2.2.

4.3 Overige locatieafhankelijke gegevens

De gebruikte weerklassenverdeling is afkomstig uit het rekenpakket en opgegeven als representatief voor 'Valkenburg', met een dag- en een nachtgemiddelde.

5. Uitvoering QRA

5.1 Rekenmethodiek

De uitvoering van de risicoanalyse wordt vastgelegd door het rekenpakket Safeti-NL (kortweg SNL, versie 6.54) en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi [HRB3.2]. De Handleiding mist voor LPG-tankstations, als bedoeld in artikel 2.1 onder e, een beschrijving. De reden is dat het uitvoeren van een QRA voor dergelijke inrichtingen niet wordt aangemoedigd, aangezien de PR-afstanden in het Revi zijn vastgelegd [REVI10].

Voor LPG-tankstations is echter wel een rekenmethodiek vastgelegd. Voor deze rapportage is vooral aangesloten bij de RIVM-publicatie 'QRA berekening LPG-tankstations' van 29 mei 2008 [RIVM08]. Hierna wordt naar deze publicatie verwezen als 'de recentste RIVM-instructie'. In deze publicatie zijn alle verplichte scenario's en van toepassing zijnde frequenties, kansen en overige parameters vastgelegd.

5.2 Ongevalsscenario's

Voor LPG-tankstations geldt dat ongevallen met de opslagtank en de tankauto het meest van belang zijn. Wanneer de opslagtank is beschermd (ondergronds), hebben ongevallen met de tankauto het grootste effect. Voor wat betreft de tankauto schuilt het grootste gevaar in branden rondom de tankauto die tot een BLEVE kunnen leiden.

In de meest recentste RIVM-instructies zijn al deze ongevalsverlopen steeds samengenomen tot een representatieve set scenario's. Het gaat in de tabel om drie groepen. In een vierde groep zijn alle ongevallen samengenomen die klein genoeg zijn om voor de externe veiligheid zelf geen relevant effect buiten het tankstation te geven (bijvoorbeeld een brand van een personenauto bij de afleverzuil), maar wel de eventueel aanwezige tankauto bedreigen (wat tot een BLEVE kan leiden met een effectgebied van meer dan 300 meter). In tabel 1 zijn de te beschouwen scenario's opgenomen.

Tabel 1
Scenario's LPG-tankstations

Sc	scenarionaam
O1	opslagvat - catastrofaal 18.4 ton
O2	opslagvat - 10 minuten
O3	opslagvat - 10 mm gat
O4	vloeistofleiding - breuk 1.25"
O5	vloeistofleiding - lek 0.125"
O6	afleverleiding - breuk 1.25"
O7	afleverleiding - lek 0.125"
P1	pomp breuk begrenzer – 104 kg
P2	pomp breuk falen bgz - 3"
P3	pomp lek - 0.3"
L1	losslang - breuk begrenzer 65 kg
L2	losslang - breuk falen bgz 2"
L3	losslang - lek 0.2"
T1	ta 100% intrinsiek - catastrofaal
T2	ta 100% intrinsiek - 10 minuten
B1	ta 100% verladen - BLEVE
B2	ta 100% andere brand - B 26.7 ton
B3	ta 67% andere brand - BLEVE
B4	ta 33% andere brand - BLEVE
B5	ta 100% impact - BLEVE 26.7 ton
B6	ta 67% impact - BLEVE
B7	ta 33% impact - BLEVE

Door het RIVM zijn in de recentste RIVM-instructie de te hanteren scenario's vastgelegd. Voor deze scenario's inclusief (basis)frequenties en overige (standaard) parameters wordt verwezen naar voorgaande RIVM-instructies, waarbij vooral de wijzigingen na 2007 relevant zijn, omdat vanaf dat moment is vooruitgelopen op de borging van uitsluitend gecoate tankauto's voor LPG-levering en verbeterde losslangen (twintigvoudige respectievelijk tienvoudige kansverlaging).

Er is een vaste relatie tussen de jaarlijkse doorzet en het aantal voorgeschreven lossingen. Dit geldt ook voor de aanwezigheid van 0.5 uur per bezoek, ongeacht de lossingsgrootte. Hiermee wordt geïmpliceerd dat de aanwezigheidsduur gelijk is aan de lostijd. Dit werkt rechtevenredig door op de scenario's B.2 – B.7. Bij een veel langere verblijfstijd van een tankauto zijn de resultaten van de QRA derhalve niet representatief.

5.3 Risicoberekening

In deze paragraaf is een samenvatting gegeven van de verschillende parameters die specifiek voor het voorliggende tankstation van toepassing zijn. Voor nadere details wordt verwezen naar bijlage 3.

Ongevallocaties

De opgegeven scenario's zijn gekoppeld aan een ongevallocatie. In dit geval zijn de scenario's gelegen ter hoogte van het vulpunt en de opslagtank.

Brand op het tankstation

Alle overige mogelijke ongevallen op een LPG-tankstation zijn vertaald met één kans (voor brand op het tankstation). Hiervoor wordt gekeken naar de afstand van het vulpunt tot de afleverzuil(en) voor LPG en benzine, de opstelplaats van de (benzine)tankauto en het gebouw van het tankstation. Voor LPG-tankstation Swart Autobrandstoffen geldt dat uitgezonderd de afstand tot de opstelplaats van tankauto's voldaan wordt aan de toetsingsafstanden. De gegevens om tabel 5 (uit QRA- berekening LPG-tankstations) te kunnen toepassen voor het specifieke tankstation staan in bijlage 4.

Faalfrequenties

In bijlage 4 is een overzicht gegeven van de scenario's en de voor dit LPG-tankstation van toepassing zijnde faalfrequenties.

Ruwheidslengte

Voor de ruwheidslengte is aangesloten bij de default waarde van 0.3 meter.

6. Resultaten

6.1 Plaatsgebonden risico

Voor het plaatsgebonden risico gelden de afstanden zoals opgenomen in het Revi, ongeacht de ligging van eventueel berekende contouren. In tabel 2 zijn de in het Revi genoemde afstanden weergegeven.

Tabel 2
PR-afstanden LPG-tankstations (bestaande situatie)

doorzet (m ³) per jaar	afstand (m) vanaf vulpunt	afstand (m) vanaf reservoir ¹	afstand (m) vanaf afleverzuil
≥ 1000	40	25	15
500-1000	35	25	15
< 500	25	25	15

Op de aangeleverde tekening WM2012-4 van 11 april 2012 staan de afstanden vanaf de relevante onderdelen van de inrichting tot het dichtstbijzijnde kwetsbare object (woning van derden). Hieruit blijkt dat bij een doorzet van minder dan 500 m³ per jaar aan de afstanden uit tabel 2 wordt voldaan. Hierbij is voor wat betreft het reservoir conform artikel 5, eerste lid, sub a Revi gemeten vanaf de aansluitpunten van de leidingen alsmede het bovengrondse deel van de leidingen en de pomp bij het reservoir. Bij een doorzet van minder dan 500 m³ voldoet de bestaande situatie aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico.

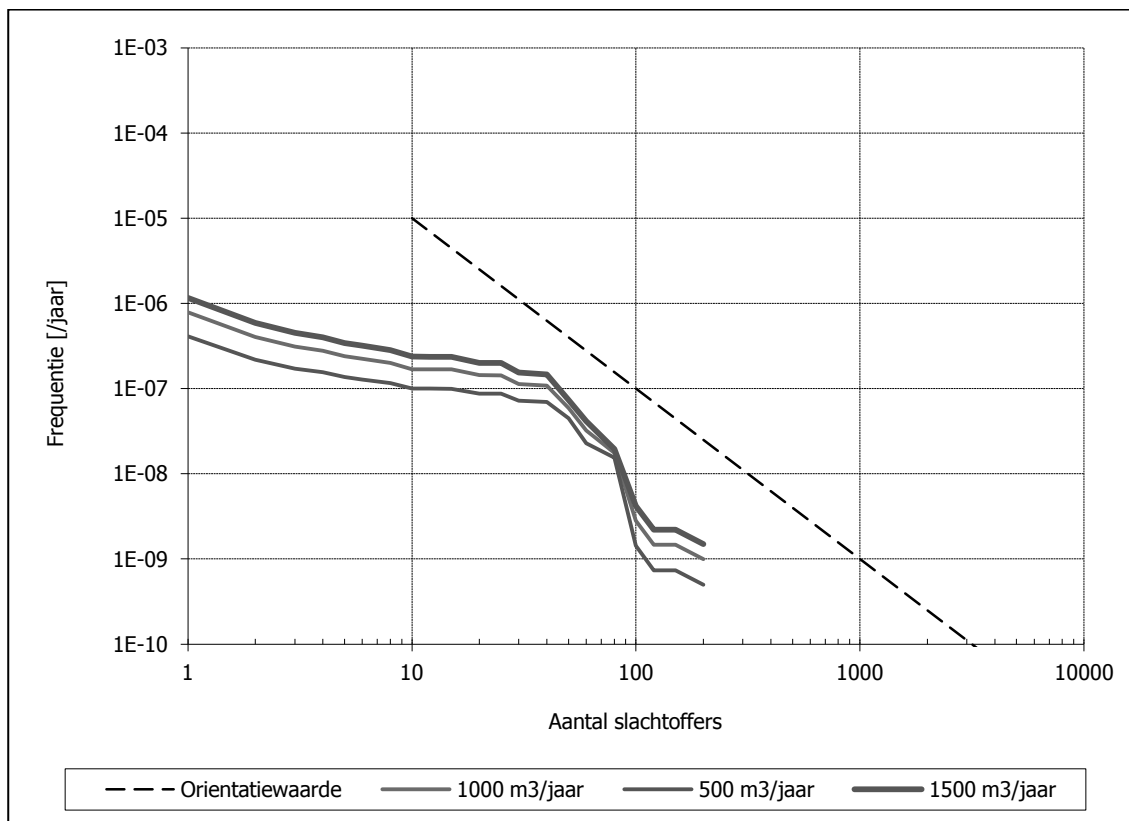
6.2 Groepsrisico

6.2.1 Huidige situatie

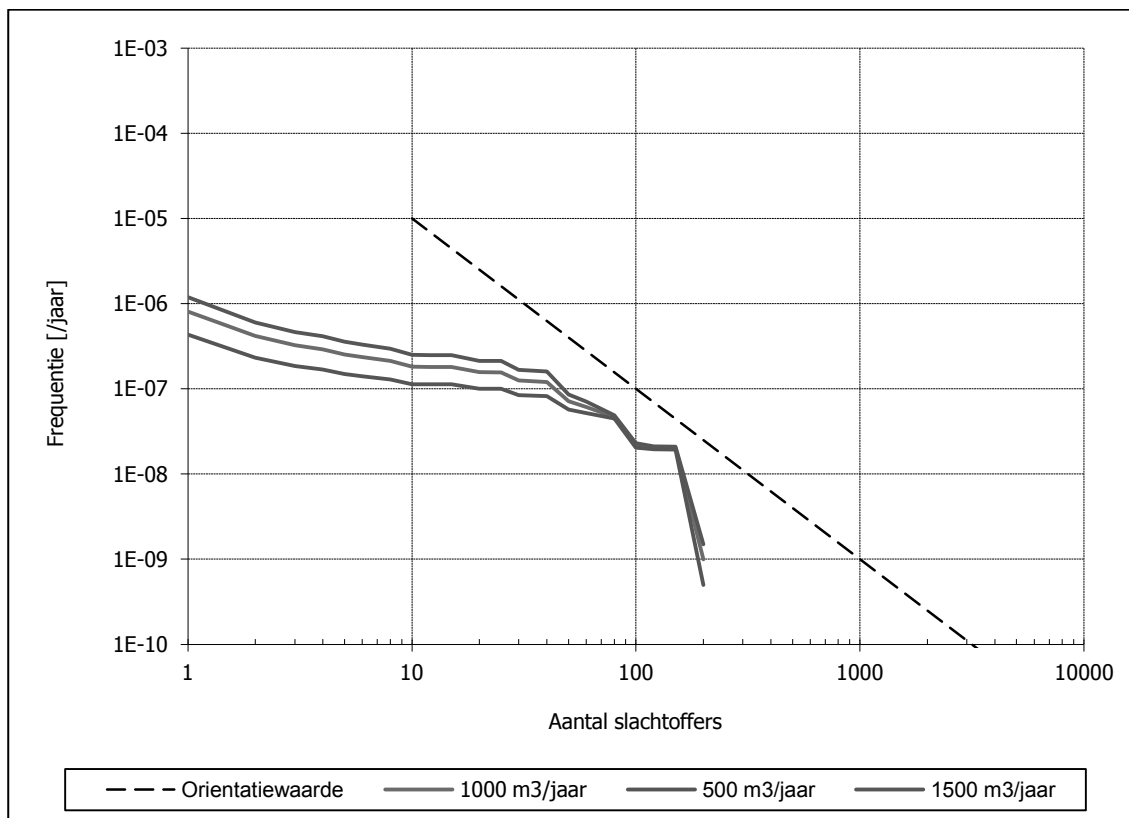
In figuur 4 is het groepsrisico weergegeven voor een doorzet van 500, 1000 en 1500 m³ per jaar voor een tank van 20 m³. In figuur 5 is het groepsrisico weergegeven voor dezelfde doorzetten voor een tank van 40 m³.

Uit figuur 4 en 5 blijkt dat voor alle varianten het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde is gelegen. Het hoogste groepsrisico wordt berekend bij een doorzet van 1.500 m³ LPG per jaar, bij een tankinhoud van 40 m³.

¹ In artikel 5 Revi is geregeld vanaf welke punten binnen een categoriale inrichting de desbetreffende afstand gemeten moet worden. De afstand vanaf het reservoir wordt gemeten vanaf de aansluitpunten van de leidingen alsmede het bovengrondse deel van de leidingen en de pomp bij dat reservoir (artikel 5, eerste lid, onder a Revi)



Figuur 4: groepsrisico 20 m³ tank bij drie verschillende doorzetten



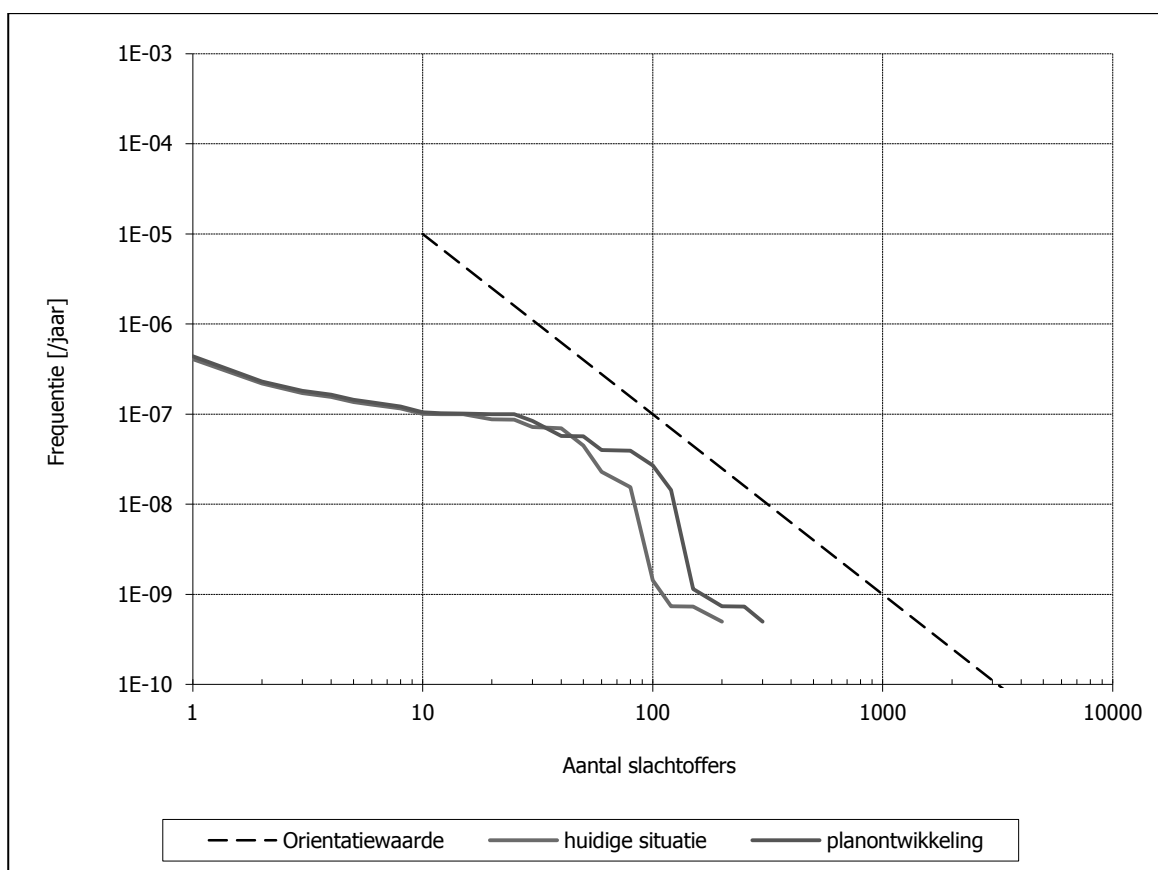
Figuur 5: groepsrisico 40 m³ tank bij drie verschillende doorzetten

Uit figuren 4 en 5 blijkt dat het verschil in groepsrisico tussen een doorzet van 500 m³ LPG per jaar en 1.500 m³ LPG per jaar ten hoogste circa een halve decade is. Het verschil in het groepsrisico tussen een opslagtank van 20 m³ en 40 m³ ligt met name bij een slachtofferaantal van 100, waar het groepsrisico van een 40 m³ tank circa 1 tot 1.5 decade hoger ligt.

6.2.2 Kantoorontwikkeling

In figuur 6 is het groepsrisico weergegeven voor een tank van 20 m³ bij een doorzet van 500 m³ LPG per jaar voor zowel de huidige situatie als de situatie inclusief planontwikkeling. In figuur 7 is dit weergegeven voor een tank van 40 m³.

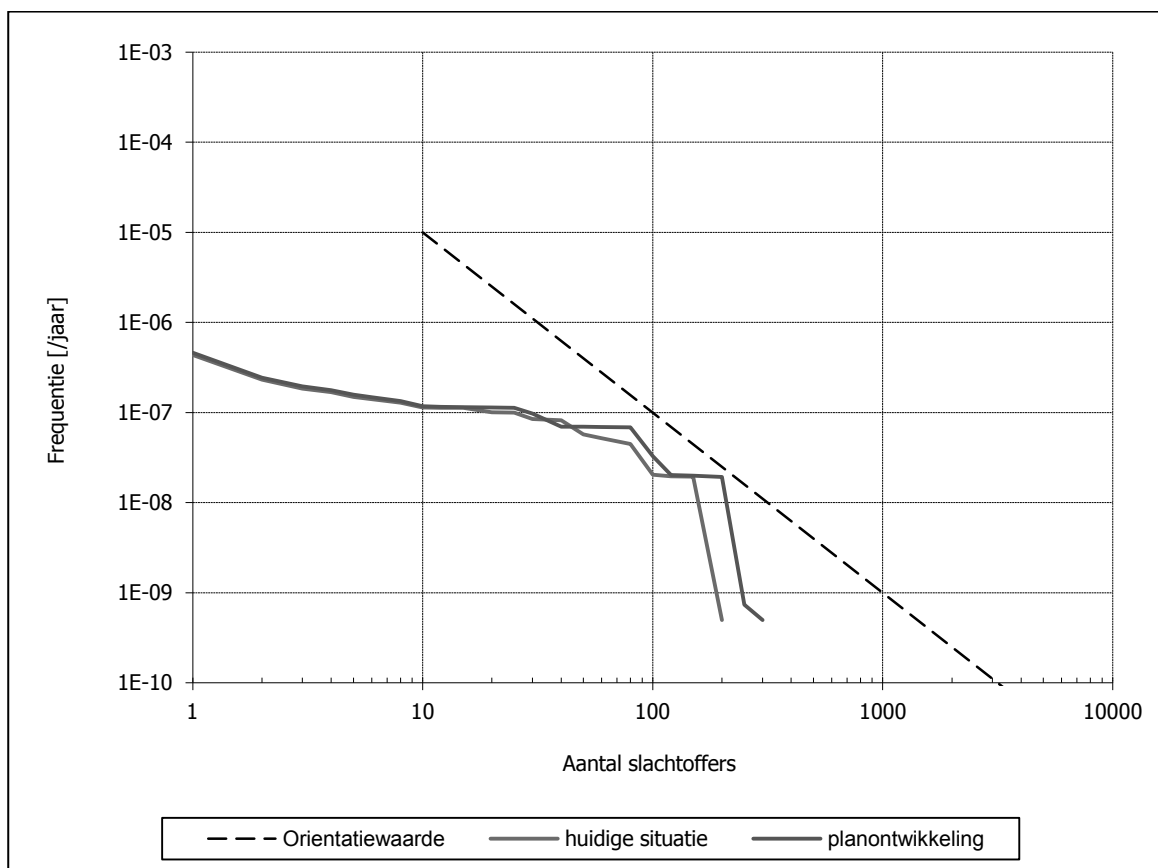
Uit de figuren blijkt dat ten gevolge van de nieuwe kantoren het groepsrisico toeneemt vanaf circa 50 slachtoffers.



Figuur 6: groepsrisico 20 m³ tank en 500 m³ doorzet LPG per jaar

Het groepsrisico kan (met enig informatieverlies) worden uitgedrukt in één getal. Dit getal is de quotiënt van de frequentie en de oriëntatiewaarde bij het maatgevende slachtofferaantal. Deze overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde.

De overschrijdingsfactor voor de huidige situatie in figuur 6 bedraagt 0.12. Voor de situatie planontwikkeling is de overschrijdingsfactor 0.20.



Figuur 7: groepsrisico 40 m³ tank en 500 m³ doorzet LPG per jaar

De overschrijdingsfactor is voor de huidige situatie in figuur 7 0.49. Voor de situatie planontwikkeling is de overschrijdingsfactor 0.87.

Uit de resultaten blijkt dat het groepsrisico voor een tank van 20 m³ significant lager ligt dan voor een tank van 40 m³. Het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde in geen van de beschouwde situaties.

7. Conclusies

Voor het plaatsgebonden risico gelden vaste afstanden. Uit de aangeleverde situatietekening blijkt dat aan deze afstanden wordt voldaan.

Het groepsrisico is inzichtelijk gemaakt voor zes varianten. Voor alle varianten geldt dat het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde ligt. Het hoogste groepsrisico wordt berekend voor de variant met de hoogste doorzet (1.500 m³ LPG per jaar) en een tank van 40 m³.

Ook is de invloed van twee nieuwe kantoren op het groepsrisico bepaald voor een doorzet van 500 m³ LPG per jaar. Uit de resultaten blijkt dat het groepsrisico significant toeneemt ten gevolge van het plan. Voor een 20 m³ tank neemt de overschrijdingsfactor toe van 0.12 naar 0.20 maal de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. Voor een 40 m³ tank neemt deze overschrijdingsfactor toe van 0.49 naar 0.87. De verantwoordingsplicht groepsrisico (artikel 13 Bevi) moet in het ruimtelijk besluit dat de nieuwe kantoren toestaat worden ingevuld.

Arnhem, 17 juli 2012

DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Bijlage 1

Begrippenlijst

BEGRIIP / AFKORTING	OMSCHRIJVING / KORTE UITLEG
1% letaliteit (grens)	De afstand van de bron waarop 1 van 100 blootgestelden dodelijk getroffen wordt als gevolg van een incident, gegeven het scenario en weerklassse.
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion: de snelle (overwegend adiabatiscche) verdamping van een vrijkomende oververhitte (kokende) vloeistof. Bij brandbare stoffen en directe ontsteking ontstaat een vuurbal (een tc- of "warme" BLEVE).
Bronmaatregel	Maatregel die erop gericht is de gevaren weg te nemen of terug te dringen aan de zijde van de bron.
Bronterm	De hoeveelheid of debiet (uitstroomsnelheid) van een vrijkomende stof.
CEV	Centrum voor Externe veiligheid (voorheen: centrum EV en Vuurwerk), afdeling van het RIVM vrijwel exclusief adviseur voor de rekenmethodiek in Nederland.
Continu vrijkomen	Uitstroming uit een gat in een installatie(onderdeel) die in ieder geval enkele minuten duurt. Uitstromingen korter dan 2 à 3 minuten worden in het algemeen gemodelleerd alsof het instantane uitstromingen betreft.
Contour	Lijnen die punten met een gelijke waarde, bijvoorbeeld PR, met elkaar verbinden.
Discretionair	Bevoegdheid van een lager bestuursorgaan een afweging te maken, zoals bij het toepassen van de oriënterende waarde voor het GR.
Effectmaatregel	Maatregelen die erop gericht zijn de gevaren weg te nemen of terug te dringen aan de zijde van de blootgestelde.
Gevi-nummer	Gevaarsidentificatienummer.
Gevaar	De intrinsieke eigenschap van een stof of van een fysische situatie in een bedrijf, die potentieel tot schade voor mens en milieu leidt.
Grenswaarde	Milieukwaliteitsnorm die het minimaal te realiseren beschermingsniveau aangeeft.

GR	Groepsrisico: Het groepsrisico is de kans per jaar dat ten minste een groep van een bepaalde grootte het slachtoffer is van een ongeval. Het GR wordt meestal weergegeven in een grafiek waarin op de horizontale as het aantal doden staat en op de verticale as de cumulatieve kans $F(N)$ per jaar op een ongeval waarbij N of meer doden vallen.
Intrinsiek (falen)	Het falen van een spoorketelwagon tijdens verblijf, als gevolg van corrosie, verkeerd geladen stof, overvulling, vermoeidheidsbreuken, en soortgelijke begingebourtenissen die van buiten de wagon komen.
Instantaan vrijkomen	Uitstroming van de gehele inhoud van een installatie(onderdeel) in zo korte tijd (hooguit enkele minuten), dat het tijdsaspect niet in beschouwing wordt genomen.
LOC	Loss of containment.
LCx	Letale concentratie, bijvoorbeeld de waarde waarbij x% van de blootgestelden overlijdt.
LPG	Liquified Petroleum Gas.
Ongevalkans	De beginkans op een incident, in dit verband meestal per wagonpassage of per installatiejaar.
OW	Oriëntatiewaarde.
PR	Plaatsgebonden risico: Het plaatsgebonden risico is de plaatsgebonden kans op overlijden per jaar ten gevolge van een ongeval met een bepaalde activiteit, die een (fictief) persoon loopt die zich continu en onbeschermd op een plaats bevindt. Het PR wordt weergegeven in risicocontouren.
QRA	Kwantitatieve risicoanalyse: Systematisch onderzoek naar de kansen op en gevolgen van ongevallen bij activiteiten met gevaarlijke stoffen. Kans en gevolg worden gecombineerd tot het begrip risico.
Richtwaarde	Milieu kwaliteitsnorm met de status van een uiteindelijk te bereiken grenswaarde, doch waarvan het bevoegd gezag om zwaar wegende redenen, bij gemotiveerde besluit, van mag afwijken
Risico	Risico is een maat voor de omvang van de ongewenste gevolgen van een activiteit verbonden met de kans dat deze gevolgen zich zullen voordoen.
STID	zie VN-nummer.

Stofcategorie	Specifieke indeling bijvoorbeeld voor externe veiligheid van stoffen die soortgelijke risico's geven.
Toorts (fakkel)	De uitstroming van een direct ontstoken (dus brandende) stof die met kracht (onder druk) uit een gat stroomt.
Vervolgkans	Een kans gegeven een voorafgaande serie gebeurtenissen bijvoorbeeld de vervolgkans op uitstroming gegeven een ontsporing.
Weertype	Representatieve combinatie van stabiliteitklasse volgens Pasquill en windsnelheid. Bijvoorbeeld D5 (neutraal weer, windsnelheid 5 m/s) en F1.5 (stabiel weer, windsnelheid 1.5 m/s).
Wm	Wet milieubeheer.
Wolkbrand	Snelle verbranding van een brandbare gaswolk na vertraagde ontsteking zonder drukopbouw.
Woonbebouwing	Objecten voor permanente bewoning, waartoe behoren flatgebouwen, woonwijken en incidentele woningen.
Z ₀ (SRP)	Ruwheidslengte (surface roughness parameter), nodig in een dispersieberekening. Een hoge Z geeft veel verdunning en kortere risicoafstanden.

Bijlage 2

Referenties

BEVI10

Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichtingen). AMvB van 1/7/2008, laatst verwerkte wijziging 25/3/2010, Stb.144

HRB3.2

Uijt de Haag, P.A.M., e.a. Handleiding Risicoberekeningen Bevi (4 delen). RIVM-CEV i.o.v. VROM (vh. Directie Veiligheid), versie 3.2, 1/7/2009. Verkregen juni 2009 via <http://www.rivm.nl/milieuportaal/images/Handleiding-Risicoberekeningen-Bevi-versie-3-2.pdf>

HVG07

Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. VROM, versie 1.0, november 2007.

REVI10

Regeling van 8 september 2004, houdende regels met betrekking tot afstanden en de wijze van berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico ter uitvoering van het Besluit externe veiligheid inrichtingen. AMvB van 07/10/2004, laatste wijziging 10/06/2010, Stb.231

RIVM08

QRA berekening LPG-tankstations. Brief RIVM aan diverse gemeenten en provincies, nummer 29 mei 2008, versie 1.1

RIVMPSU

PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen LPG-tankstations S6.54. Beschikbaar gesteld door en op de website van het RIVM, www.rivm.nl. Bestand gedownload op 5 oktober 2011.

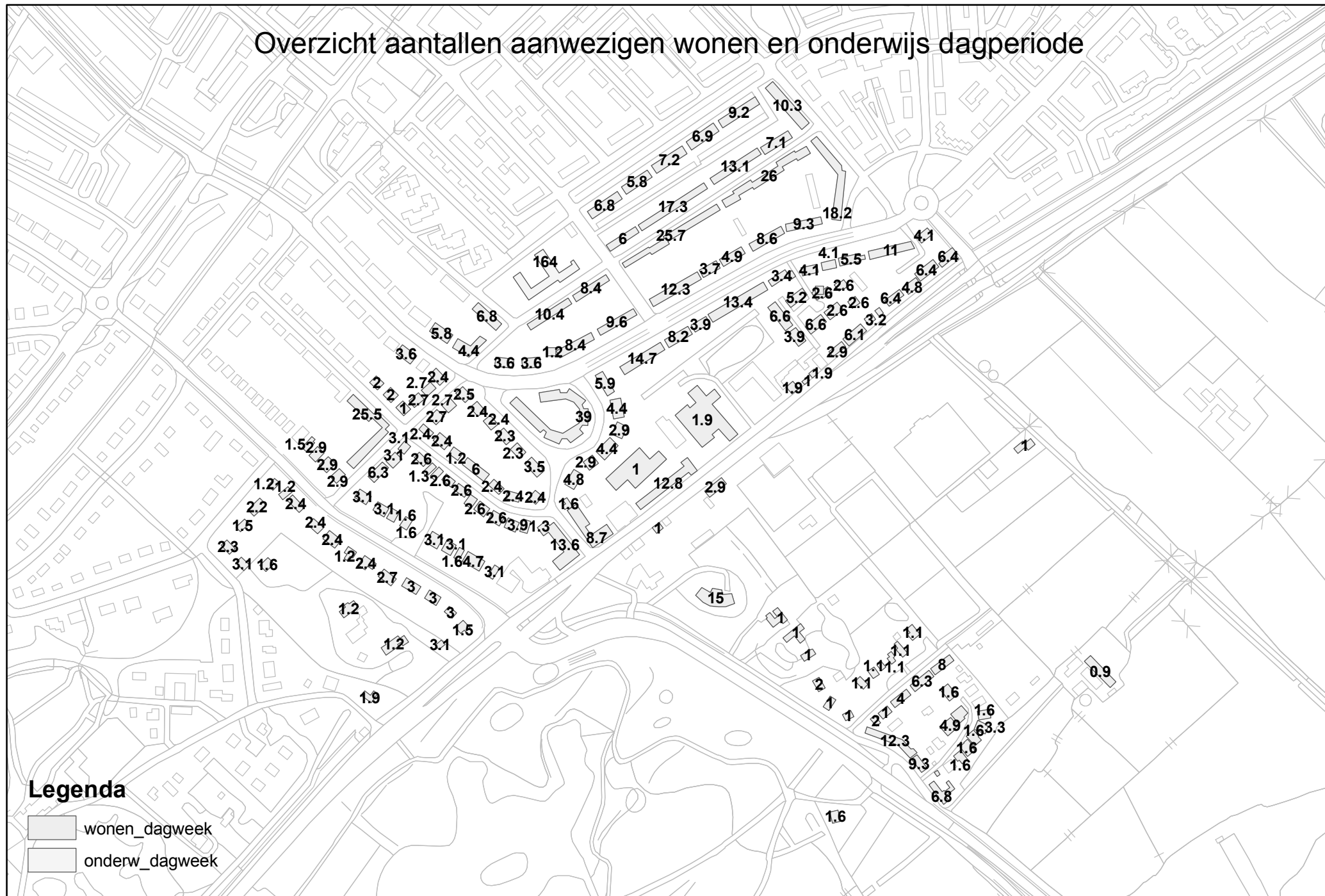
RIVM07

Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen LPG-tankstations. Brief RIVM aan diverse gemeenten en provincies, nummer 20 december 2007.

Bijlage 3

Overzicht populatiegegevens Populator

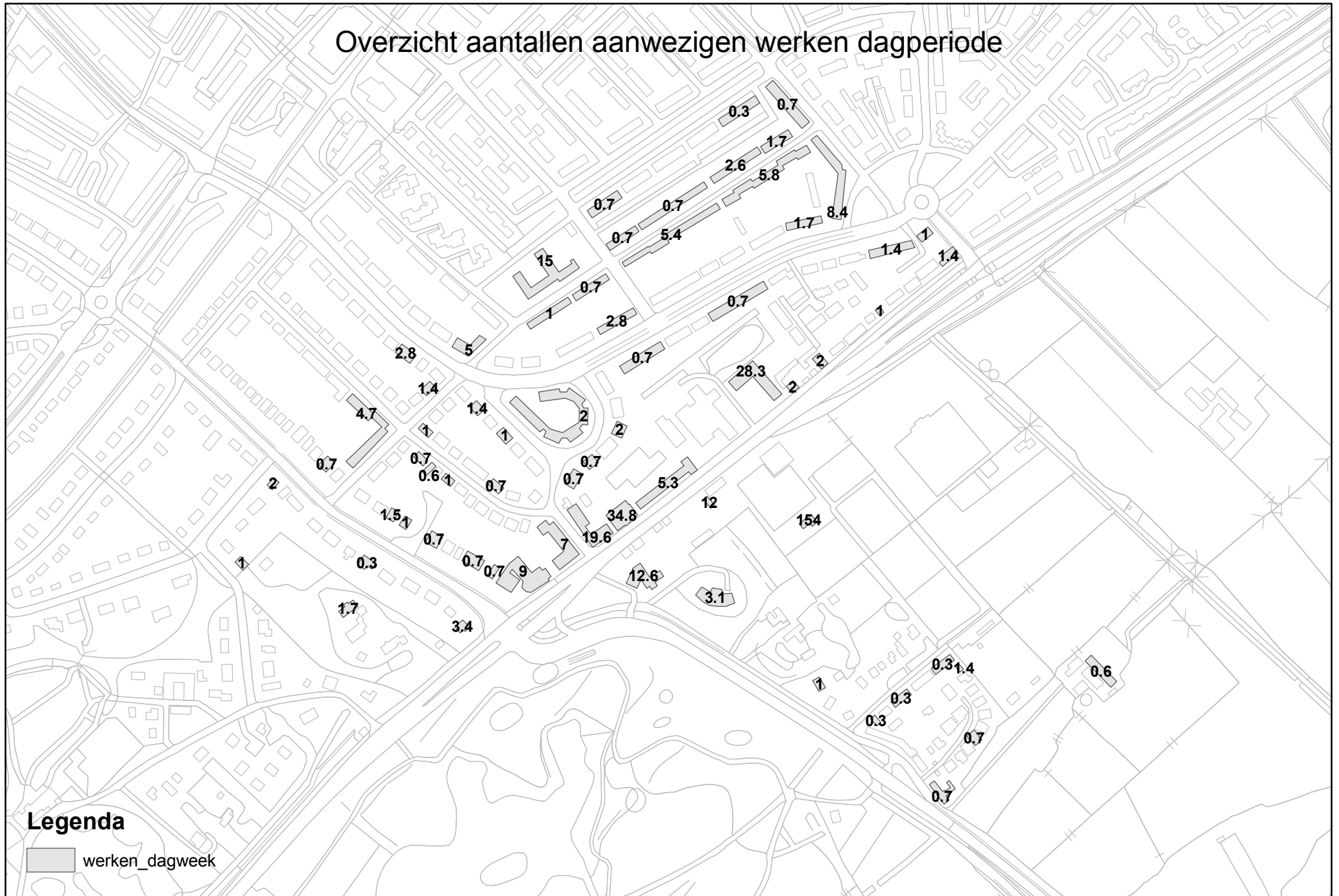
Overzicht aantallen aanwezigen wonen en onderwijs dagperiode



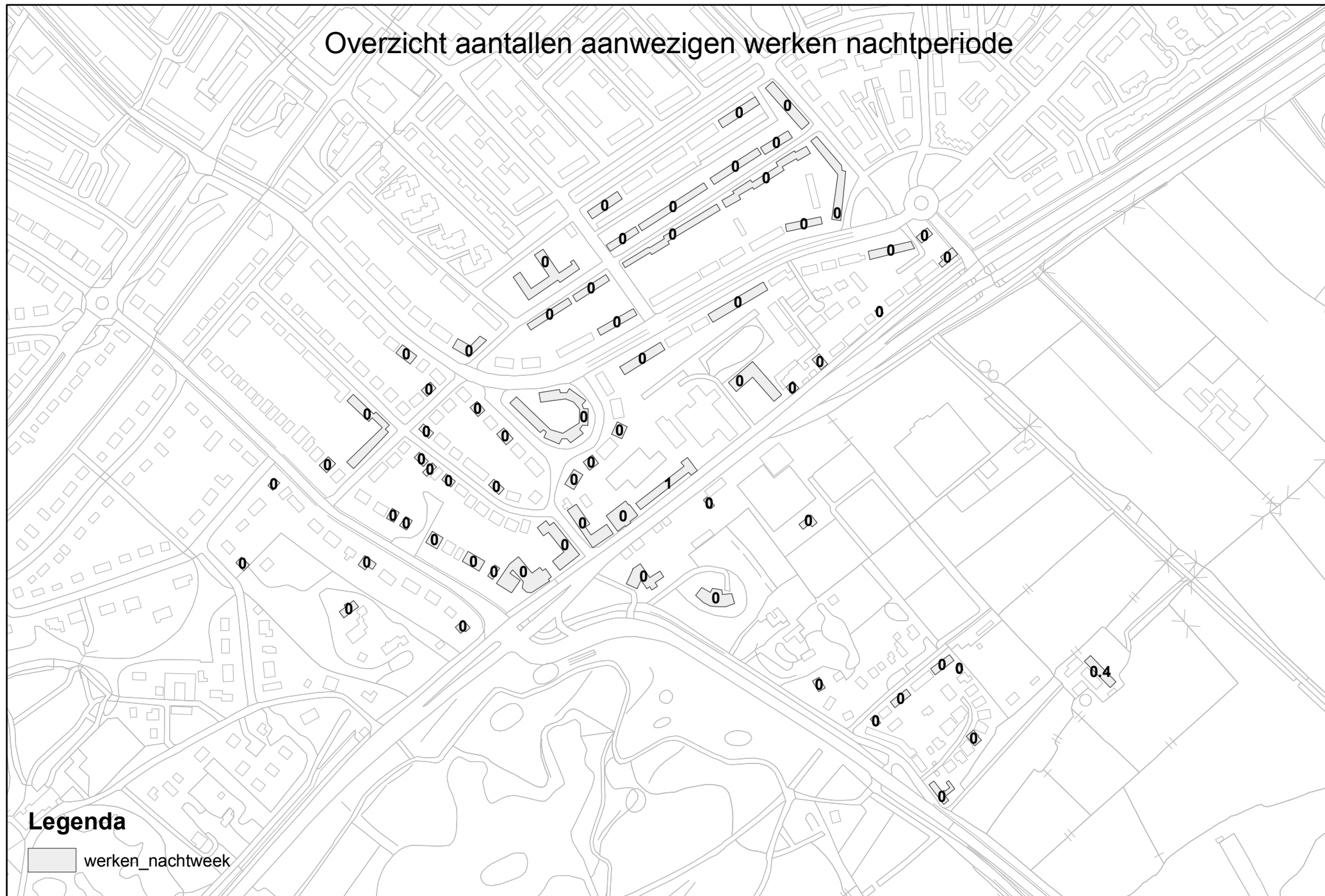
Overzicht aantallen aanwezigen wonen en onderwijs nachtperiode



Overzicht aantallen aanwezigen werken dagperiode



Overzicht aantallen aanwezigen werken nachtperiode



Uitgangspunten LPG-tankstation

Specifieke uitgangspunten voor het onderzochte LPG-station

Door de gemeente Wassenaar is de benodigde informatie c.q. uitgangspunten voor het onderzoek aangeleverd. Onderstaand worden de relevante punten voor dit onderzoek opgenoemd:

- Het tankstation beschikt in de huidige situatie over een ondergrondse opslagtank met een capaciteit van 40 m³. De huidige vergunde doorzet per jaar bedraagt 1000 m³.
- De afstand van het LPG-vulpunt tot aan de LPG-voorraadtank bedraagt circa 6 meter.
- De voorraadtank wordt bevoorraadt middels LPG-tankwagens.
- Voor het lossen van het LPG is geen sprake van venstertijden.
- Op het LPG-tankstation wordt geen waterstof verladen.

Standaardscenario's

In tabel 3 zijn voor het LPG-tankstation de scenario's opgenomen, met uit de basisfrequenties de voor dit tankstation specifieke factoren en uitkomsten. Uitgangspunt voor de onderstaande tabel is een ondergrondse tank van 40 m³ en een doorzet van 1000 m³ LPG.

Tabel 3
Scenario's en faalfrequenties

Sc	scenarionaam	f basis	eenheid	naar /j	factor	reductie	@ ref	f scenario [/j]
O1	opslagvat - catastrofaal 9.2ton	5.0E-07	/jaar		1			5.00E-07
O2	opslagvat - 10 minuten	5.0E-07	/jaar		1			5.00E-07
O3	opslagvat - 10 mm gat	1.0E-05	/jaar		1			1.00E-05
O4	vloeistofleiding - breuk 1.25"	5.0E-07	/jaar/m	2	1			1.0E-06
O5	vloeistofleiding - lek 0.125"	1.5E-06	/jaar/m	2	1			3.0E-06
O6	afleverleiding - breuk 1.25"	5.0E-07	/jaar/m	35	1			1.75E-05
O7	afleverleiding - lek 0.125"	1.5E-06	/jaar/m	35	1			5.25E-05
P1	pomp breuk begrenzer - 104kg	9.4E-05	/jaar	0.5/8766	70		1	3.8E-07
P2	pomp breuk falen bgz - 3"	6.0E-06	/jaar	0.5/8766	70		1	2.4E-08
P3	pomp lek - 0.3"	4.4E-03	/jaar	0.5/8766	70		1	1.8E-05
L1	losslang - breuk begrenzer 65kg	3.5E-06	/uur	0.5	70	0.1		1.2E-05
L2	losslang - breuk falen bgz 2"	4.8E-07	/uur	0.5	70	0.1		1.7E-06
L3	losslang - lek 0.2"	4.0E-05	/uur	0.5	70			1.4E-03
T1	ta 100% intrinsiek - catastrofaal	5.0E-07	/jaar	0.5/8766	70		1, 2	2.00E-09
T2	ta 100% intrinsiek - 10 minuten	5.0E-07	/jaar	0.5/8766	70		1, 2	2.00E-09
B1	ta 100% verladen - BLEVE	5.8E-10	/uur	0.5	70	0.05	1, 2	1.02E-09
B2	ta 100% andere brand - B 26.7ton	2.0E-09	/verlading	0.333	70	0.19 * 0.05	2, 3, 5	4.4E-10
B3	ta 67% andere brand - BLEVE	2.0E-09	/verlading	0.333	70	0.46 * 0.05	2, 3, 5	1.1E-09
B4	ta 33% andere brand - BLEVE	2.0E-09	/verlading	0.333	70	0.73 * 0.05	2, 3, 5	1.7E-09
B5	ta 100% impact - BLEVE 26.7ton	2.3E-09	/verlading	0.333	70		2, 4	5.36E-08
B6	ta 67% impact - BLEVE	2.3E-09	/verlading	0.333	70		2, 4	5.36E-08
B7	ta 33% impact - BLEVE	2.3E-09	/verlading	0.333	70		2, 4	5.36E-08

@ Doorwerking van vaste factoren en aannames:

- 1 dimensie en waarde gegeven aanwezigheidstijd aan het lossen, altijd 0.5 uur aangegeven
- 2 de veronderstelde aanwezigheidstijd is aangegeven als gelijk aan de lostijd, 0.5 uur
- 3 per verlading bij gegeven verlaadtijd en afhankelijk van afstand tot diverse brandoorzaken
- 4 per verlading bij gegeven aanwezigheidstijd en afhankelijk van aanrijdmogelijkheden
- 5 reductie is een mix van twee factoren: reductie faalfrequentie met factor 20 vanwege hittewerende coating en factor vanwege vulgraad

Aangepaste frequenties vanwege brand

Het betreft *B.2-B.4 (scenario's tankauto ten gevolge van brand)*. Voor de scenario's B.2-B.4 hangt de basisfrequentie af van de fysieke situatie ter plaatse. Voor de voorliggende situatie wordt dit onderstaand toegelicht.

De basisfrequentie (van een brand) is afhankelijk van brandgevaarlijke objecten in de nabijheid van het vulpunt (zodat aanstraling van de tankauto kan plaatsvinden). Hiertoe zijn in tabel 4 van de recentste RIVM-instructie een aantal toetsafstanden opgenomen. Voor het LPG-tankstation is het volgende van toepassing:

- Het vulpunt ligt meer dan 17.5 meter van de LPG-afleverzuil.
- Het vulpunt ligt meer dan 5 meter van de benzine afleverzuil.
- Het vulpunt ligt op meer dan 25 meter van de opstelplaats van benzinetankauto's.
- Het gebouw van het tankstation is niet voorzien van brandwerende voorzieningen en is lager dan 5 meter. De afstand van het vulpunt tot dit gebouw bedraagt meer dan 10 meter.

Op basis van het bovenstaande wordt uit tabel 5 van de recentste RIVM-instructie afgeleid dat de brandfrequentie $2 \cdot 10^{-7}$ per 100 verladingen ($2 \cdot 10^{-9}$ per verlading) bedraagt.

Aangepaste frequenties vanwege impact

Het betreft *B.5-B.7 (scenario's tankauto ten gevolge van externe beschadiging)*. De BLEVE frequentie ten gevolge van externe impact is afhankelijk van de situering van het vulpunt en de mogelijkheid dat aanrijdingen met het vulpunt kunnen optreden. In de voorliggende situatie is het vulpunt gelegen vlakbij het tankstation, naast een wasstraat. De opstelplaats van de tankwagen is niet voorzien van aanrijdbeveiliging. Aangesloten is daarom bij de situatie 'Overige situaties'. De bijbehorende BLEVE frequentie bedraagt $2.3 \cdot 10^{-7}$ per 100 verladingen ($2.3 \cdot 10^{-9}$ per verlading).

Inrichtingsgrens

De inrichtingsgrens is ingevoerd in het rekenpakket, zie ook bijlage 4.

Afleverleiding

Voor het LPG-tankstation geldt dat de afstand tussen de opslagtank en de afleverzuil circa 35 meter bedraagt. In de opgegeven scenario's wordt uitgegaan van een standaardlengte van 75 meter. Voor het onderzoek is hiervoor een correctie doorgevoerd.

Uitgangspunten modellering

VOORSCHRIFTEN QRA LPG-TANKSTATIONS

Onder de Revi (Wijziging Regeling externe veiligheid inrichtingen, Stc 3 april 2007, nr 66) zijn LPG-tankstations (afhankelijk van een aantal parameters) een van de typen inrichtingen met gevaarlijke stoffen waarvoor de rekenmethodiek Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen, Stb 2004, 250) verplicht is gesteld (aangewezen in artikel 2.1 onder e Bevi).

Die rekenmethodiek bestaat uit Safeti-NL ('SNL', versie 6.54) en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi ('HRB', versie 3.2 sinds 1 juli 2009). De HRB bevat naast een algemeen deel, een Module C voor specifieke Bevi-categorieën. Voor LPG-tankstation als bedoeld in artikel 2.1 onder e, wordt aangegeven dat voor LPG-tankstations wordt gewerkt met vaste afstanden.

Enkel in specifieke gevallen wordt nog een QRA uitgevoerd. Er wordt niet aangegeven wat een specifiek geval inhoudt. Echter, door het RIVM is vastgelegd door middel van de publicatie 'QRA- berekening LPG-tankstations' welke scenario's een QRA moet bevatten.

Tussen het gestelde in de recentste RIVM-instructie (standaard scenario's) en de werkelijke situatie treden verschillen op. Onderstaand worden deze verschillen toegelicht en de keuzes in de modellering nader toegelicht.

Ongevalslocaties

Bij een QRA voor een LPG-tankstation zijn drie ongevalslocaties van belang, te weten de locatie van het vulpunt, de locatie van de opslagtank en de locatie van het 'tankstation' (afleverzuil, gebouw tankstation: plek van eventuele omgevingsbrand). Deze locaties hoeven noodzakelijkerwijs niet op één plek te liggen.

De scenario's (modellen) zijn gelegen bij het vulpunt (ongevallen met de tankauto) en bij de voorraadtank (ongevallen met de tank zelf). De locatie van een eventuele omgevingsbrand komt terug in de frequenties van de scenario's B.2 t/m B.4 (ongevallen met de tankauto).

Voor de leidingen is gekozen om de bijbehorende scenario's op één locatie te leggen. In de modellen wordt voor de afleverleiding (voorraadtank - afleverzuil) en de vloeistofleiding (vulpunt – voorraadtank) respectievelijk met 40 en 10 meter lengte gerekend. In de modellering is gekozen om deze scenario's nabij het vulpunt en de opslagtank te situeren. Dit betekent dat lokaal een overschatting van dit scenario optreedt en langs de overige lengte van de leiding een onderschatting.

Overigens zijn ongevallen bij de afleverzuil niet in de scenario's opgenomen. De risico's hiervan zijn verdisconteerd in enkele ongevalkansen voor de tankauto.

Leidingen

Voor de afleverleiding en de vloeistofleiding wordt door het RIVM standaard uitgegaan van de bovenstaande 75 en 10 meter (ondergrondse leidingen). Dit betekent dat bij kortere of langere leidingen hier een over- of onderschatting optreedt.

DGMR kiest ervoor om deze lengtes indien van toepassing aan te passen aan de daadwerkelijke leidinglengtes.

Venstertijden: samenloop met populatie, dag/nachtfractie

Wanneer sprake is van venstertijden voor de levering van het LPG is een andere dag/nachtfractie van toepassing. Als in een vergunning bijvoorbeeld staat voorgeschreven dat niet gedurende winkeluren mag worden gelost, vanwege de nabijheid van een grote bouwmarkt, levert dit een aanzienlijke reductie van het groepsrisico op.

Als geen venstertijden van toepassing zijn is de standaard dag/nachtfractie van 0.44/0.56 van toepassing.

Terreingrens

In de recentste RIVM-instructie wordt niets gezegd over de terreingrens. In de voorbeeld psu die door het RIVM ter beschikking is gesteld, is in het SNL-beschrijvingsveld het volgende opgenomen:

"Deze PSU-file ligt ten grondslag aan de SAFETI-NL berekeningen voor het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) bij een LPG-tankstations. Bij deze file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen LPG-tankstations, 20 december 2007, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal. Deze voorbeeld-PSU-file van 6 oktober 2009 is gemaakt voor SAFETI-NL versie 6.54. De toelichting van 20 december 2007 is hierop nog steeds van toepassing met de aanvulling dat nu de terreingrens (plant boundary) nog moet worden toegevoegd."

Bij de scenario's voor de opslagtank treedt binnen SNL als vervolgeffect wel de vorming van (afdrijvende) wolken op (dit is voor de tankauto, via de modellering 'roadtanker' volgens het CEV niet van toepassing, wel resteren nog die van de opslagtank). Hierom is de keuze van de plant boundary vanwege vertraagde ontsteking van belang. In de modellering wordt gekozen om een zo klein mogelijke grens rondom de locaties vulpunt, voorraadtank en tankstation te leggen. De minimale grootte bedraagt 10 meter.



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid

A44/N44 gemeente Wassenaar

Project : 122183
Datum : 1 maart 2012
Auteur : B.S. van Holten

Opdrachtgever:
Bureau externe veiligheid Haaglanden
G. (Thijs) Tweebeeke
Grote Marktstraat
2511 BH 's Gravenhage

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid	3
2.1. Risicobenadering.....	3
2.2. Plaatsgebonden risico	4
2.3. Groepsrisico	5
2.4. Toekomstig beleid	8
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	9
3.1. RBM II	9
3.2. Wegtraject	9
3.3. Transportintensiteit.....	11
3.4. Bebouwing.....	12
4. Risicoberekening	13
4.1. Plaatsgebonden risico	13
4.2. Groepsrisico	13
4.3. Plasbrandaandachtsgebied.....	19
5. Conclusie	20
Referenties	21
Bijlage 1. Gegevens bebouwing.....	22

1. Inleiding

De gemeente Wassenaar is voornemens een aantal conserverende bestemmingsplannen te actualiseren. Enkele daarvan zijn gelegen binnen het invloedsgebied van de A44/N44. De externe veiligheidsrisico's van de A44 en de N44 in de gemeente Wassenaar zijn reeds in beeld gebracht in een eerder onderzoek [12]. De uitkomsten van dit onderzoek zijn inmiddels verouderd en daardoor niet bruikbaar voor de te actualiseren bestemmingsplannen. De externe veiligheidsrisico's dienen daarom opnieuw inzichtelijk te worden gemaakt. Het groepsrisico is per opvolgende kilometer berekend overeenkomstig het voorgaande onderzoek. De berekeningen zijn uitgevoerd met RBM II versie 2.0. De resultaten van de berekeningen in dit rapport kunnen worden gebruikt bij de verantwoording groepsrisico.

De rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes toegelicht. De gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening zijn samengevat in hoofdstuk 3. 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:

- 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:

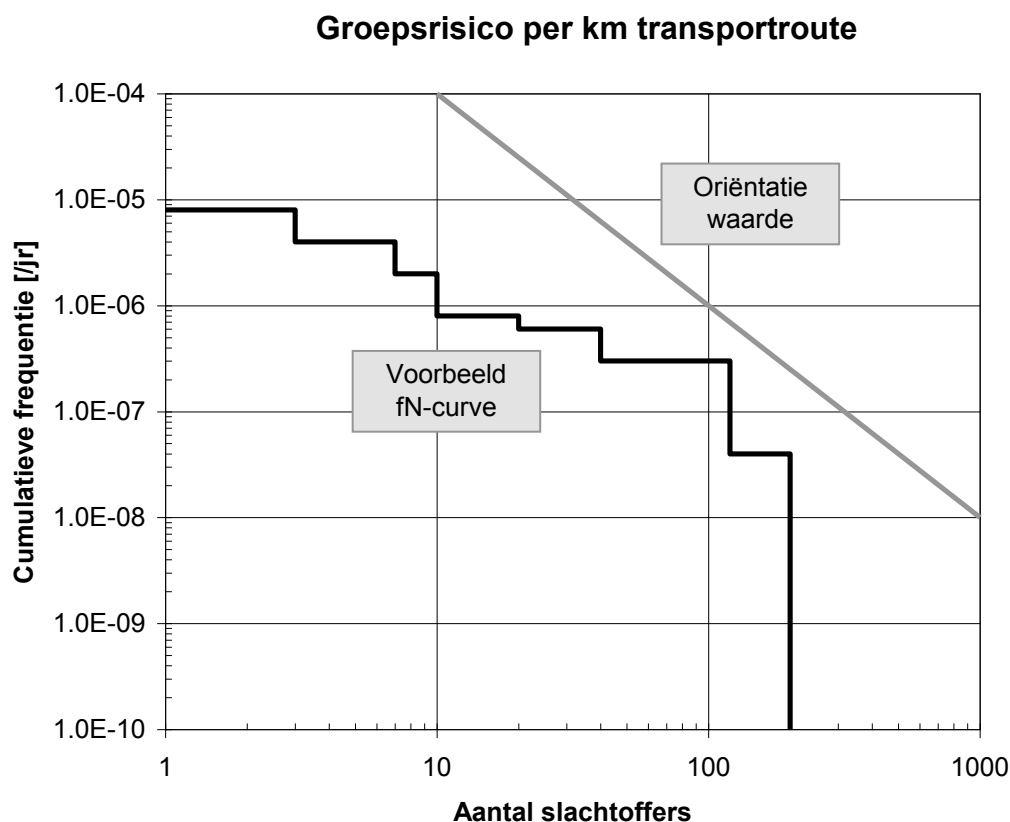
- 1°. Kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
- 2°. Complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, 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 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 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, en
- 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 (f is de cumulatieve frequentie en N het aantal slachtoffers) 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 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 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. Toekomstig beleid

Momenteel wordt nieuw beleid ontwikkeld voor het transport van gevaarlijke stoffen. De stand van zaken is verwoord in het concept Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev) [6]. Voor rijkswegen is samenhangend met het concept Btev een voorstel voor een basisnet geformuleerd [5].

Voor het transport van gevaarlijke stoffen wordt in het basisnet een gebruikruimte gedefinieerd die een limiet stelt aan de transportintensiteit van gevaarlijke stoffen. Voor elk weggedeelte is met deze intensiteit vastgesteld of er een plaatsgebonden risico groter dan $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr aanwezig is. Zo ja, dan is er een veiligheidszone vanaf het midden van de weg tot deze risicocontour waarbinnen nieuwe bebouwing aan beperkingen is onderworpen.

Voor het groepsrisico blijft de verantwoordingsplicht in principe onverminderd van kracht. Wel is in het Btev aangegeven dat deze verantwoording niet in extenso hoeft te worden gedaan als het groepsrisico kleiner blijft dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde of als het groepsrisico minder dan 10% toeneemt en onder de oriëntatiewaarde blijft. Wel dient de regionale brandweer in de gelegenheid te worden gesteld om te adviseren over de aspecten beheersbaarheid en zelfredzaamheid.

Nieuw is dat voor sommige rijkswegen een plasbrandaandachtsgebied (PAG) is voorgesteld. Het PAG is een strook van 30 m vanaf de rechterkant van de rechterijstrook. Voor het realiseren van bebouwing binnen deze strook geldt een verantwoordingsplicht.

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport is berekend met RBM II versie 2.0, ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat voor evaluatie van transportroutes [4]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

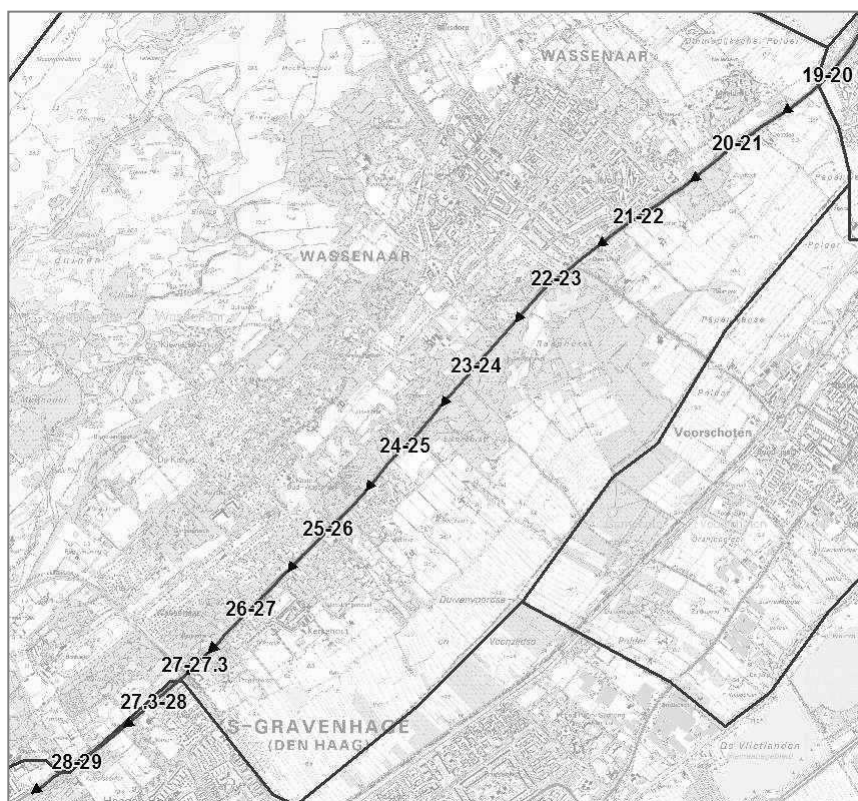
- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- De uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt. In deze studie wordt uitgegaan van de standaard uitstromingsfrequentie voor de autosnelweg van $8.3 \cdot 10^{-8}$ /vtgkm en voor wegen buiten de bebouwde kom $3.6 \cdot 10^{-7}$ /vtgkm.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in veelhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per veelhoek.
- Voor de breedte van de snelweg is de standaardbreedte van 25 m gehanteerd en voor wegen buiten de bebouwde kom de standaardbreedte van 10 meter.
- De meteorologische condities van het weerstation Valkenburg zijn gehanteerd.

3.2. Wegtraject

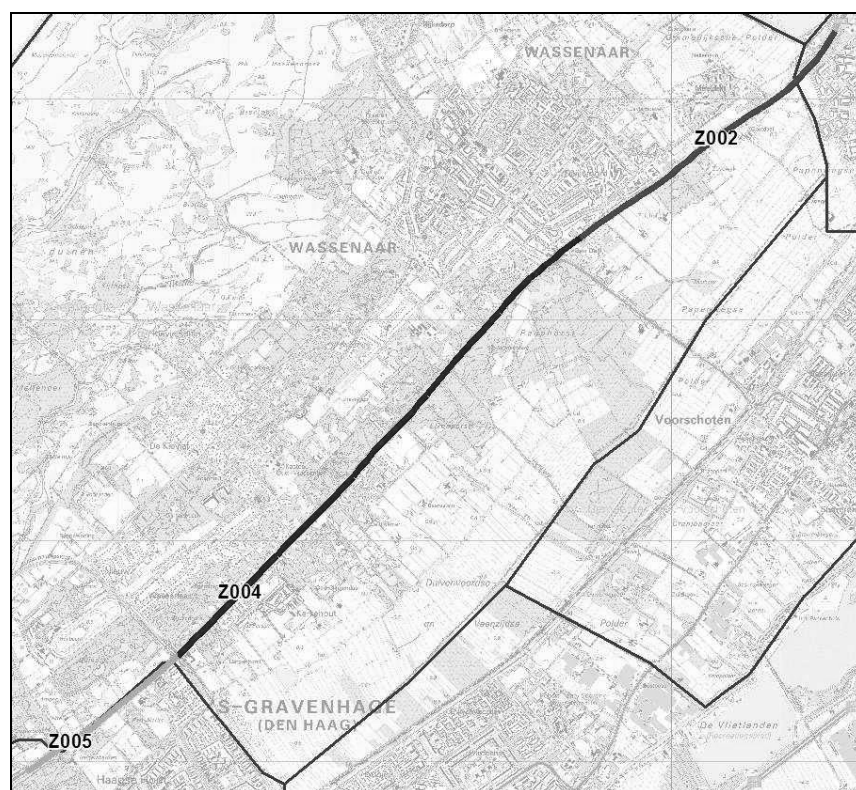
Het groepsrisico wordt berekend voor kilometervak 19 tot 29 van de A44/N44 gelegen in de gemeente Wassenaar. Dit wegtraject is verdeeld in de volgende wegvakken:

- Z2 A44 (afrit 9 Leiden zuid – Wassenaar),
- Z4 (N44 Rijkstraatweg Wassenaar) en
- Z5 (N44 Benoordenhoutseweg & Leidstraatweg Den Haag).

In figuur 2 worden de kilometervakken getoond en in figuur 3 de wegvakken.



Figuur 2. Indeling kilometervakken



Figuur 3. Indeling wegvakken DVS (Dienst Verkeer en Scheepvaart)

3.3. Transportintensiteit

Voor de transportintensiteit van wegvak Z2 is uitgegaan van het GF3-plafond (tot vloeistof verdicht brandbaar gas zoals LPG) zoals voorgeschreven in het besluit tot wijziging van de circulaire RnVGS [7]. Dit betreft een aantal van 3000 transporten GF3. De N44 (Wegvak Z4 en Z5) maakt geen onderdeel uit van het Basisnet Weg en is derhalve niet opgenomen in de Circulaire RnVGS. Voor deze wegvakken is gebruik gemaakt van de telgegevens die beschikbaar zijn gesteld door DVS (Dienst verkeer en scheepvaart) van Rijkswaterstaat.

Voor wegvak Z4 zijn geen recente telgegevens beschikbaar, deze dateren uit 2003. Verondersteld is daarom dat de transportintensiteit op dit wegvak hetzelfde is als op wegvak Z2 volgens de tellingen die in 2006 zijn verricht in opdracht van Rijkswaterstaat DVS [8].

Voor wegvak Z5 is de intensiteit afgeleid uit tellingen die in 2009 in opdracht van de Provincie Zuid Holland zijn uitgevoerd [8]. Bij de risicoberekening wordt standaard aangenomen dat 70% van het transport overdag plaatsvindt en 30% 's nachts. Tabel 1 toont de jaarintensiteit beladen bulktransporten voor wegvak Z2 en Z5.

Type stof	Stof categorie	Intensiteit wegvak Z4 2006	Intensiteit wegvak Z5 2009
Brandbaar gas	GF3	973	830
Brandbare vloeistof	LF1	1451	1802
	LF2	3545	1423
Toxische vloeistof	LT1	57	21
	LT2	0	33

Tabel 1. Jaarlijks aantal transporten van gevaarlijke stoffen

Met de jaarlijkse groeipercentages volgens het Global Economy scenario uit de Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007 is de transportintensiteit voor de huidige situatie (2012) verkregen. Tabel 2 toont de veronderstelde groei van de intensiteit (alleen de stofcategorieën met een intensiteit groter dan nul zijn opgenomen in de tabel).

Type	Stof categorie	Groei per jaar [%]	Intensiteit Z4	Intensiteit Z5
Brandbaar gas	GF3	0.0	973	830
Brandbare vloeistof	LF1	1.0	1540	1857
	LF2	1.0	3763	1466
Toxische vloeistof	LT1	2.7	67	23
	LT2	2.7	0	36

Tabel 2. Groeipercentage en jaarlijks aantal transporten van gevaarlijke stoffen voor 2012

3.4. Bebouwing

Binnen een afstand van 355 m van de weg is de bevolking geïnventariseerd. Voor de inventarisatie van personen is gebruik gemaakt van het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen [10]. Aanvullende bevolkingsgegevens zijn aangeleverd door de opdrachtgever. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

4. Risicoberekening

4.1. Plaatsgebonden risico

Bij het Basisnet Weg gelden de afstanden die in bijlage 5 bij de Circulaire RnVGS [7] zijn opgenomen. Voor wegvak Z2 is in de bijlage de afstand '0' vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op het midden van de weg niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar.

De wegvakken Z4 en Z5 behoren niet tot het Basisnet Weg en zijn derhalve niet opgenomen in bijlage 5 van de Circulaire RnVGS. Het plaatsgebonden risico voor deze wegen dient daarom berekend te worden met RBMII. Voor de wegvakken Z4 en Z5 hebben deze berekeningen niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} .

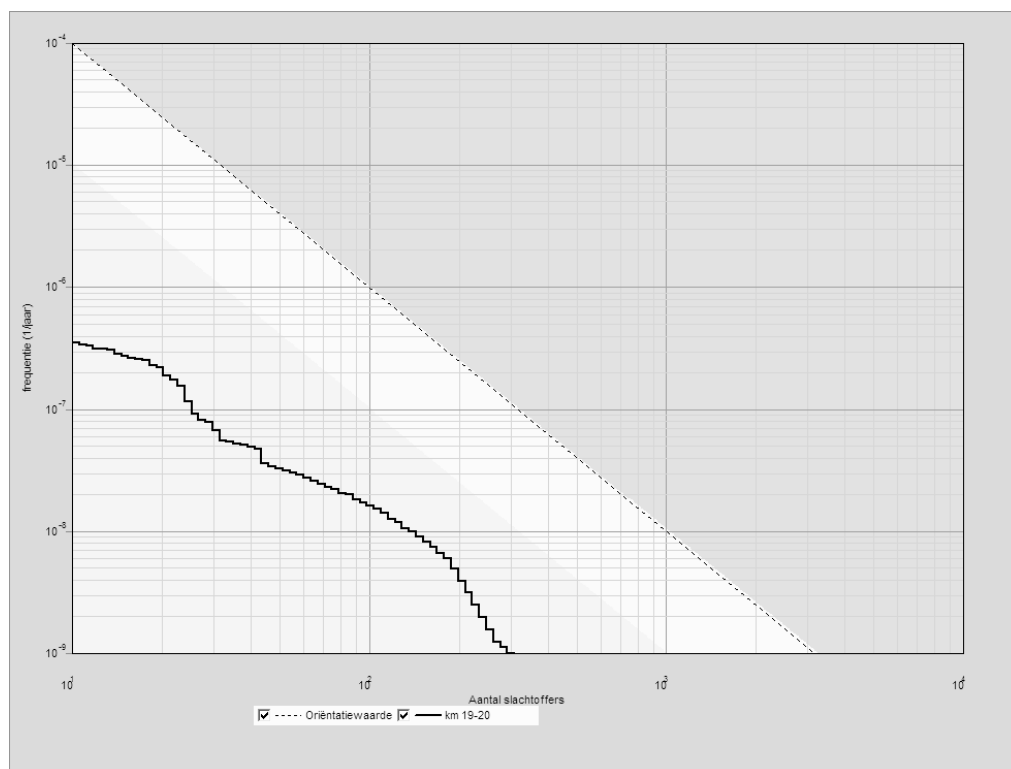
Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor bestemmingsplannen of andere ruimtelijke ontwikkelingen langs de A44 en N44 in de gemeente Wassenaar.

4.2. Groepsrisico

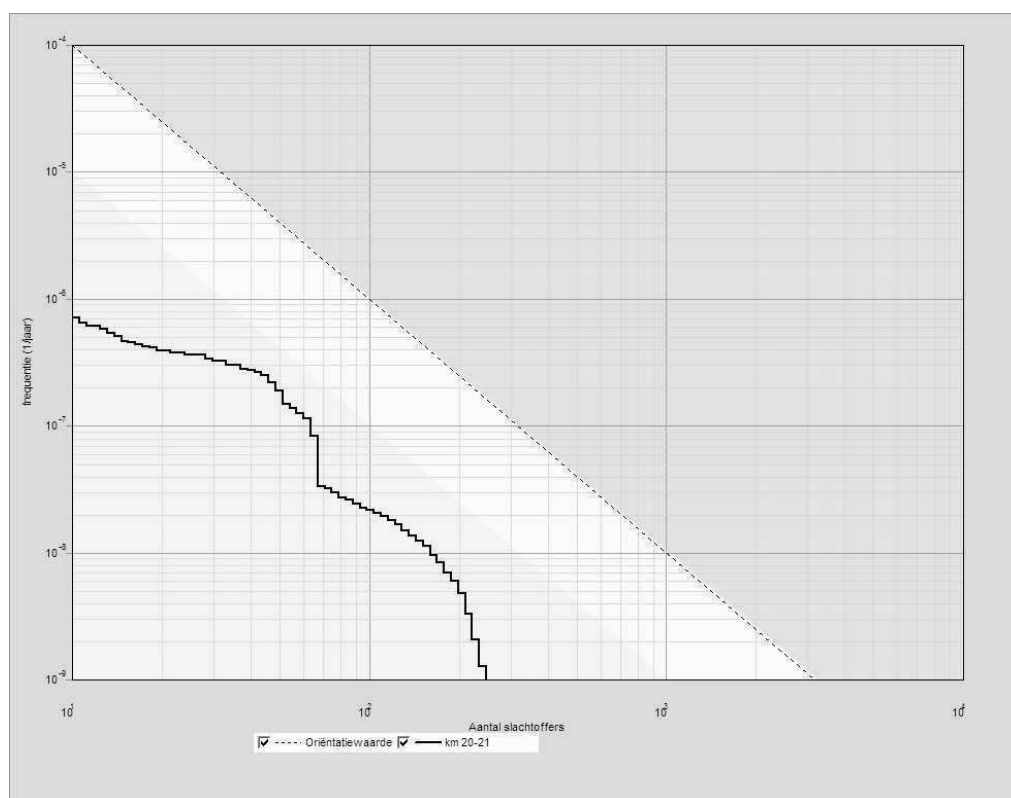
Het groepsrisico is berekend per opvolgende kilometer voor de A44/N44. Figuren 4 t/m 13 tonen het groepsrisico. De maximale grootte van het groepsrisico wordt als factor van de oriëntatiewaarde getoond in tabel 3. Een factor van bijvoorbeeld 0.021 betekent dat het groepsrisico circa 48 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico is, op kilometer 21-22 na, van elke kilometer kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Van kilometer 21-22 is het groepsrisico een factor 0.109 ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

Kilometervak	Weg	Wegvak	Factor
Km 19-20	A44	Z2	0.021
Km 20-21	A44	Z2	0.053
Km 21-22	A44/N44	Z2/Z4	0.109
Km 22-23	N44	Z4	0.063
Km 23-24	N44	Z4	< 0.001
Km 24-25	N44	Z4	0.085
Km 25-26	N44	Z4	0.020
Km 26-27	N44	Z4	0.039
Km 27-28	N44	Z4/Z5	0.014
Km 28-29	N44	Z5	0.026

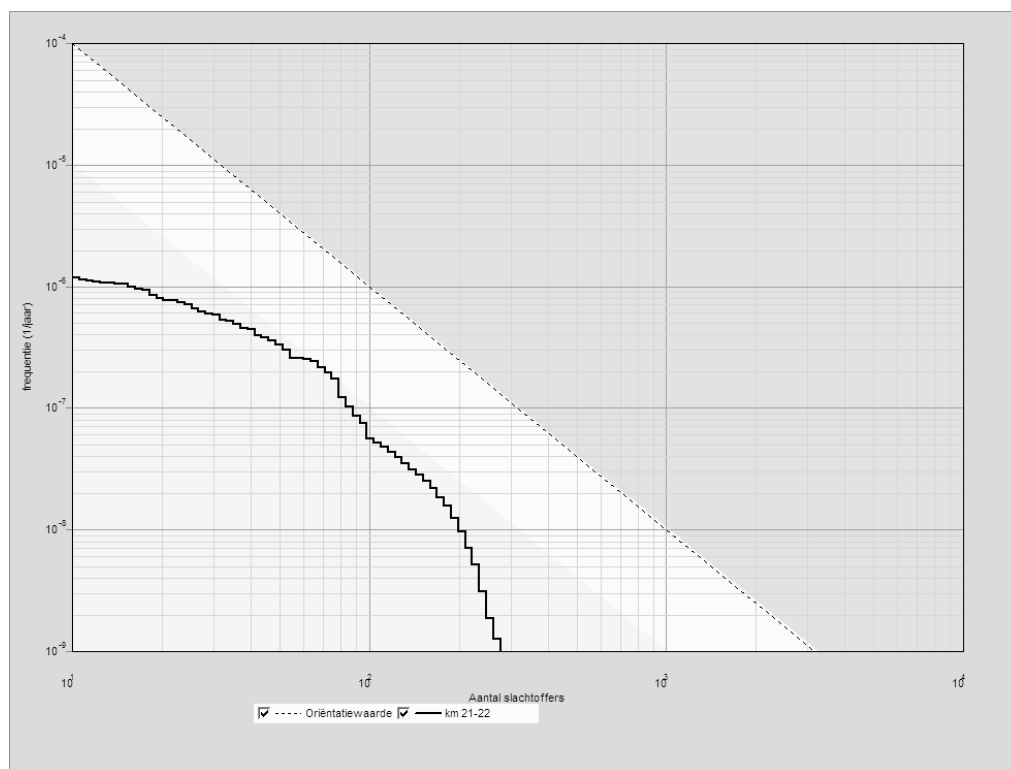
Tabel 3. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde



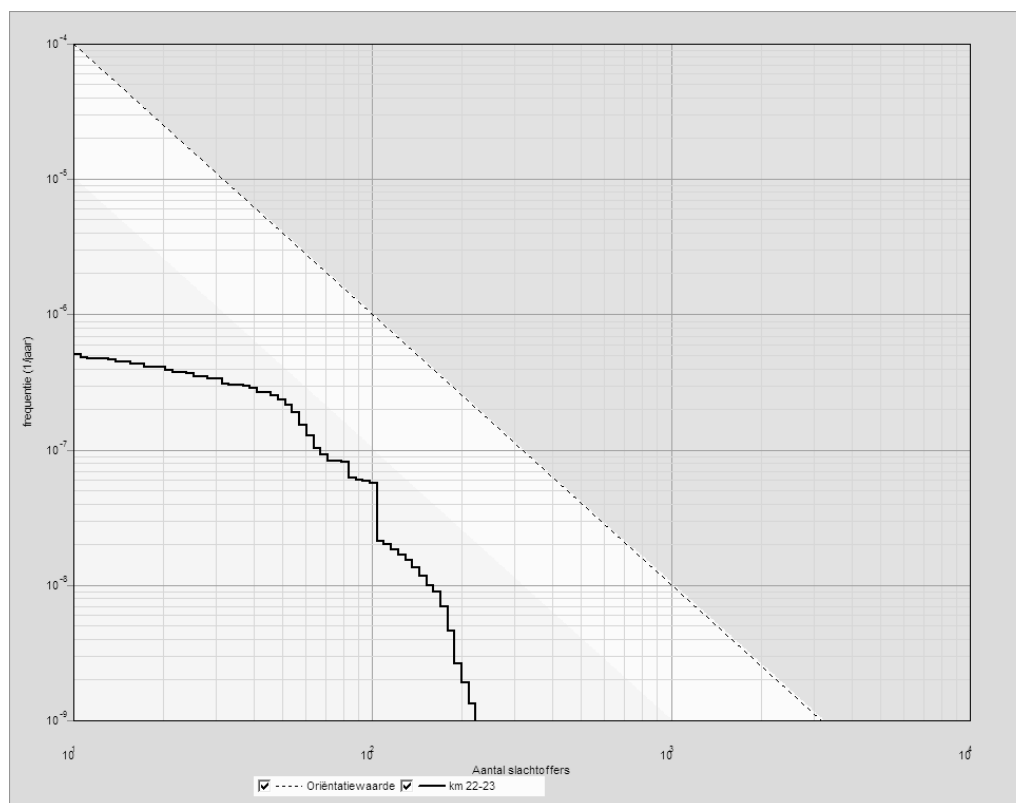
Figuur 4. Groepsrisico km 19-20



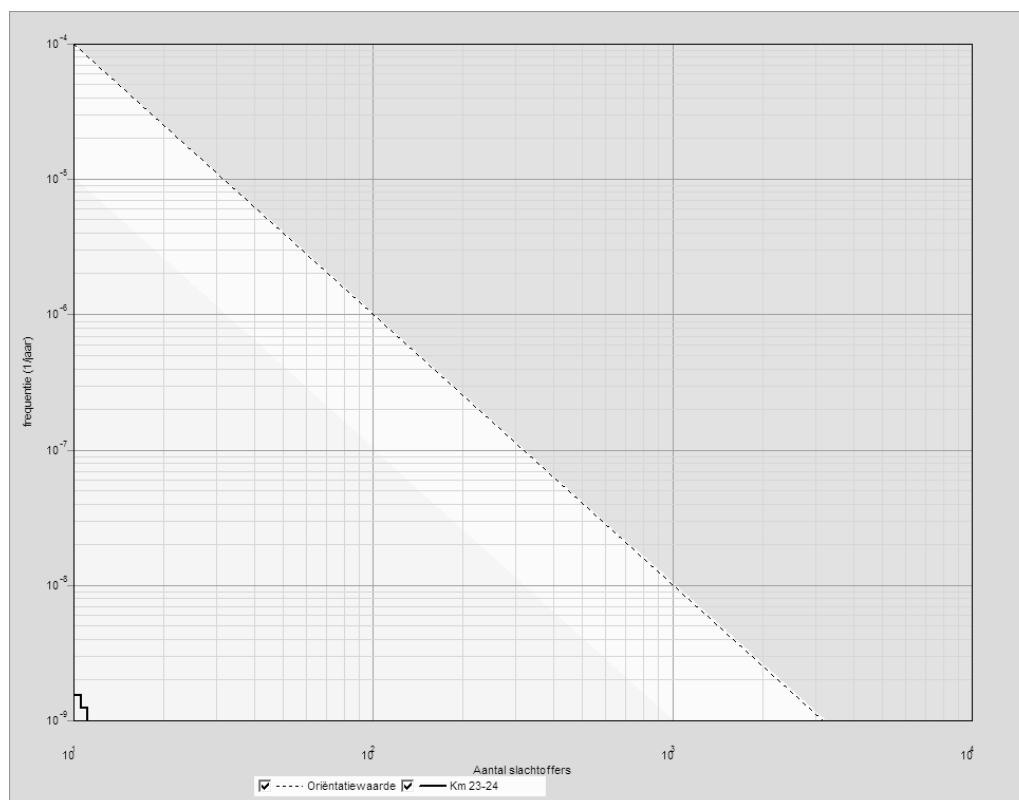
Figuur 5. Groepsrisico km 20-21



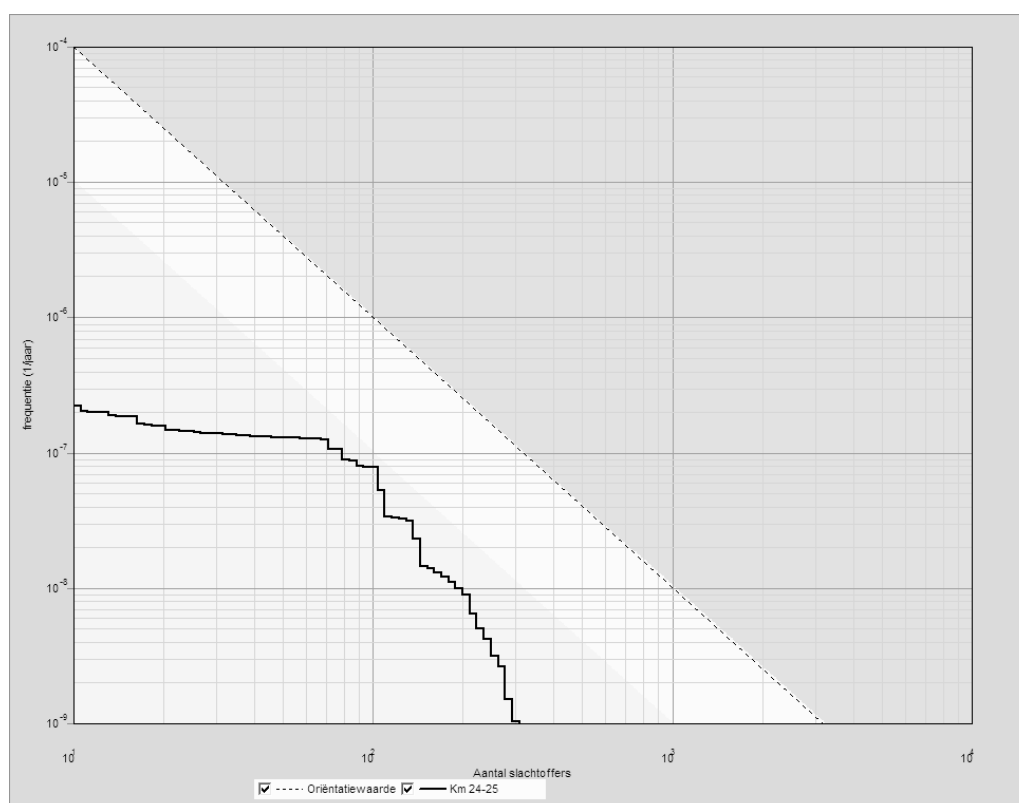
Figuur 6. Groepsrisico km 21-22



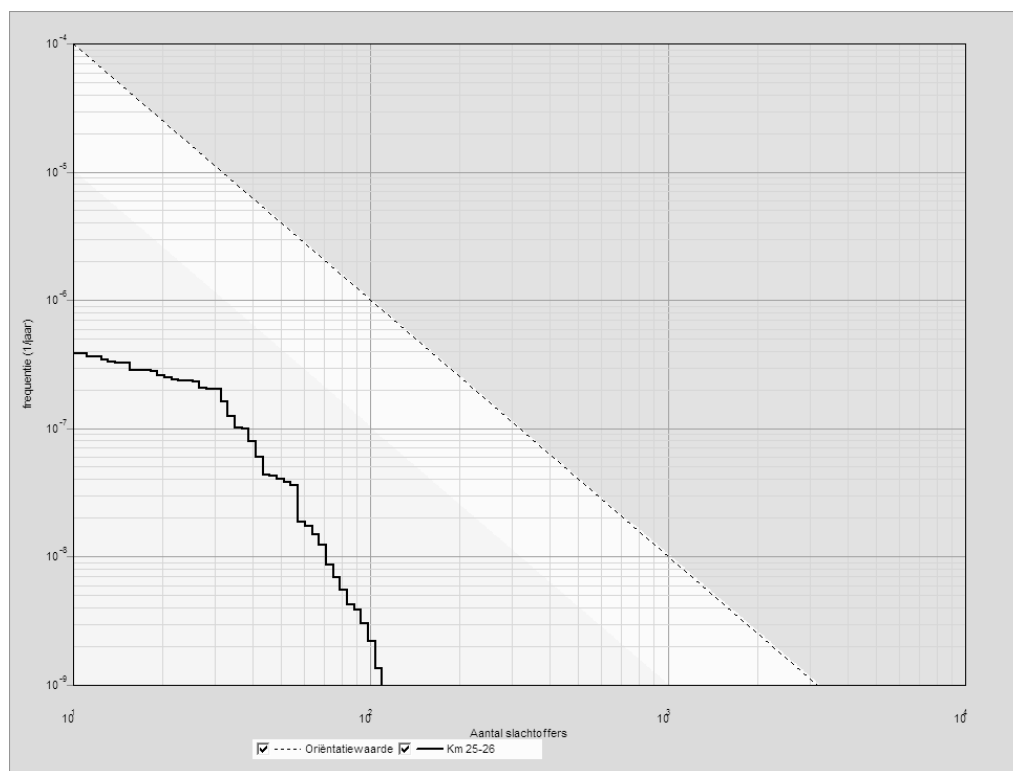
Figuur 7. Groepsrisico km 22-23



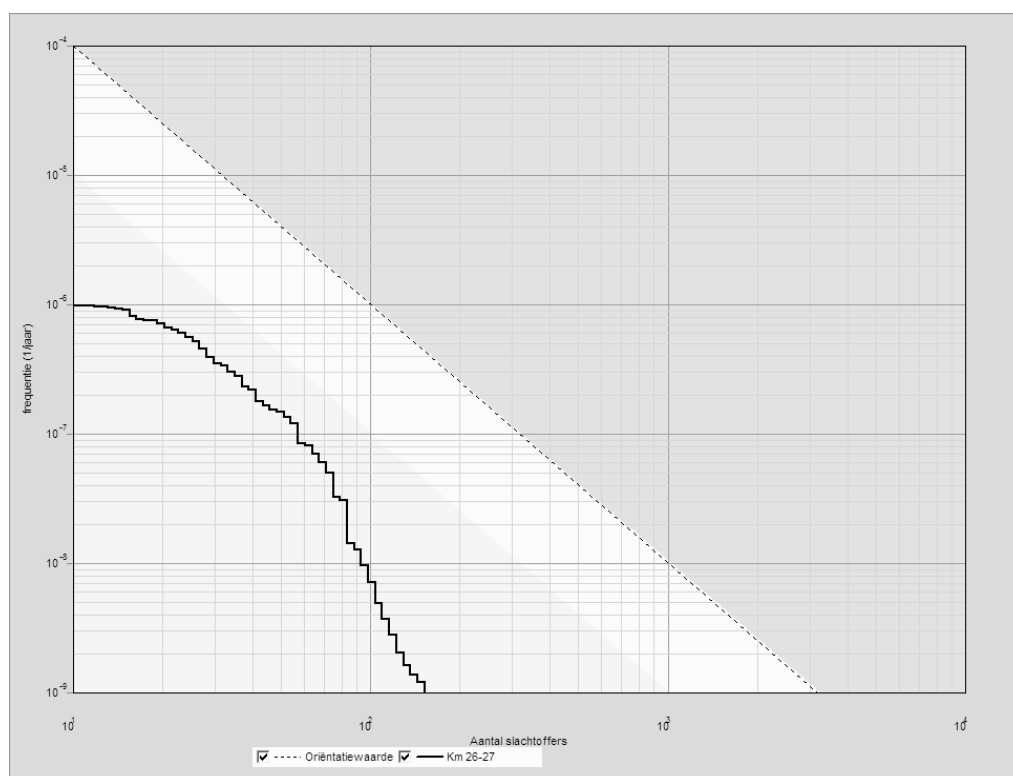
Figuur 8. Groepsrisico km 23-24



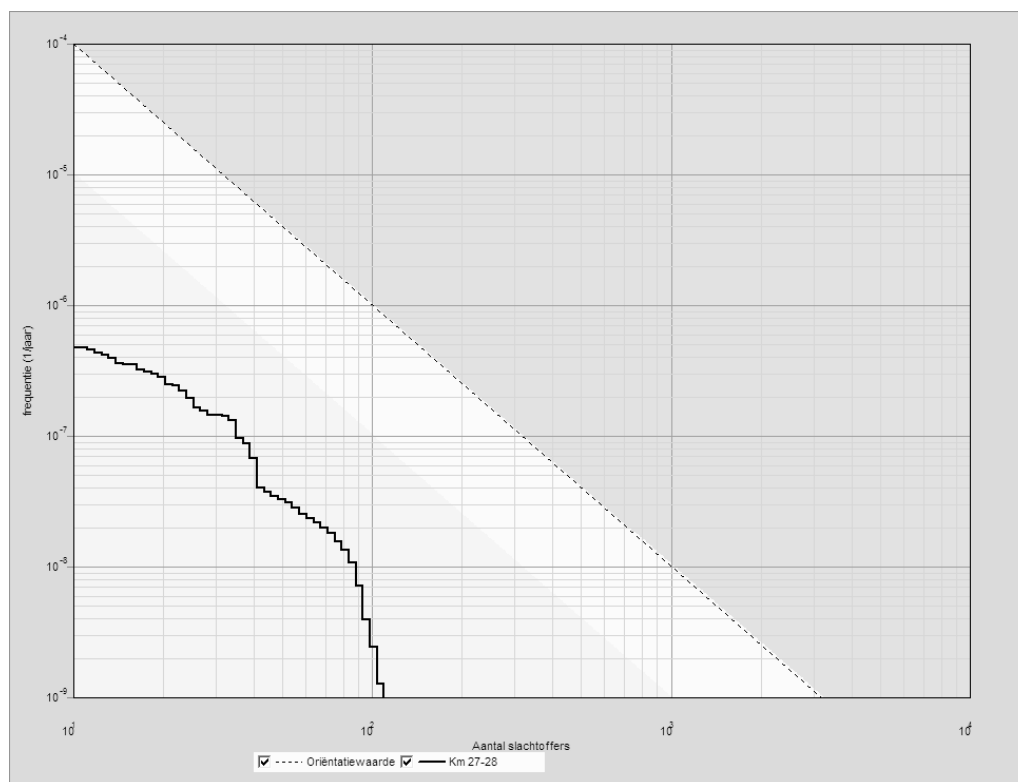
Figuur 9. Groepsrisico km 24-25



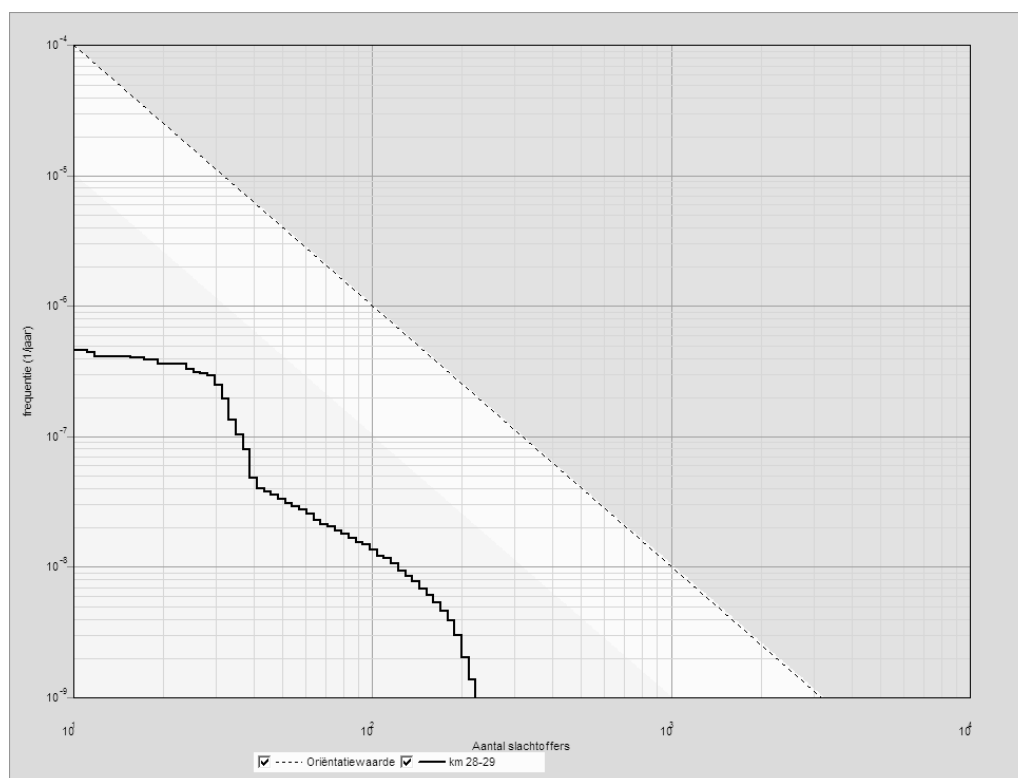
Figuur 10. Groepsrisico km 25-26



Figuur 11. Groepsrisico km 26-27



Figuur 12. Groepsrisico km 27-28



Figuur 13. Groepsrisico km 28-29

4.3. Plasbrandaandachtsgebied

In het concept Btev (Besluit transportroutes externe veiligheid) en in het Eindrapport basisnet weg is voor rijksinfrastructuur het plasbrandaandachtsgebied (PAG) geïntroduceerd. 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. Op de A44 is volgens het Eindrapport basisnet weg geen PAG van toepassing [5]. De N44 maakt geen onderdeel uit van het Basisnet Weg, een PAG is derhalve niet van toepassing.

5. Conclusie

Een aantal conserverende bestemmingsplannen van de gemeente Wassenaar liggen (deels) binnen het invloedsgebied van A44 en N44. Zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico zijn daarom berekend. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten worden in dit hoofdstuk benoemd.

Plaatsgebonden risico

De berekeningen voor de A44 en de N44 in de gemeente Wassenaar hebben niet geleid tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de bestemmingsplannen of andere ruimtelijke ontwikkelingen langs de A44 en N44.

Groepsrisico

Het groepsrisico is per opvolgende kilometer berekend tussen kilometers 19 en 29. Het groepsrisico is nergens groter dan oriëntatiewaarde. Het groepsrisico is, op kilometer 21-22 na, overall kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde (factor 0.1 keer de oriëntatiewaarde).

Volgens de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen dient het groepsrisico verantwoord te worden bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde of een toename van het groepsrisico. Uit de berekeningen blijkt dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. Omdat het hier gaat om conserverende plannen is er bovendien geen sprake van een toename van het groepsrisico. Volgens de circulaire RnVGS is een verdere verantwoording van het groepsrisico niet nodig.

Naar verwachting zal per 1 januari 2013 het besluit transport externe veiligheid (Btev) in werking treden. In het ambtelijk concept Btev is opgenomen dat indien het groepsrisico kleiner is dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde of de toename kleiner is dan 10% en het groepsrisico kleiner blijft dan de oriëntatiewaarde een verdere verantwoording van het groepsrisico achterwege kan blijven. Omdat het hier gaat om conserverende plannen is de toename van het groepsrisico kleiner dan 10%. Volgens het Btev is een verdere verantwoording van het groepsrisico niet nodig. Wel dient de regionale brandweer in de gelegenheid te worden gesteld om te adviseren over de aspecten beheersbaarheid en zelfredzaamheid.

PAG

Voor de A44 en de N44 geldt geen plasbrandaandachtsgebied, zoals gedefinieerd in het concept Btev.

Referenties

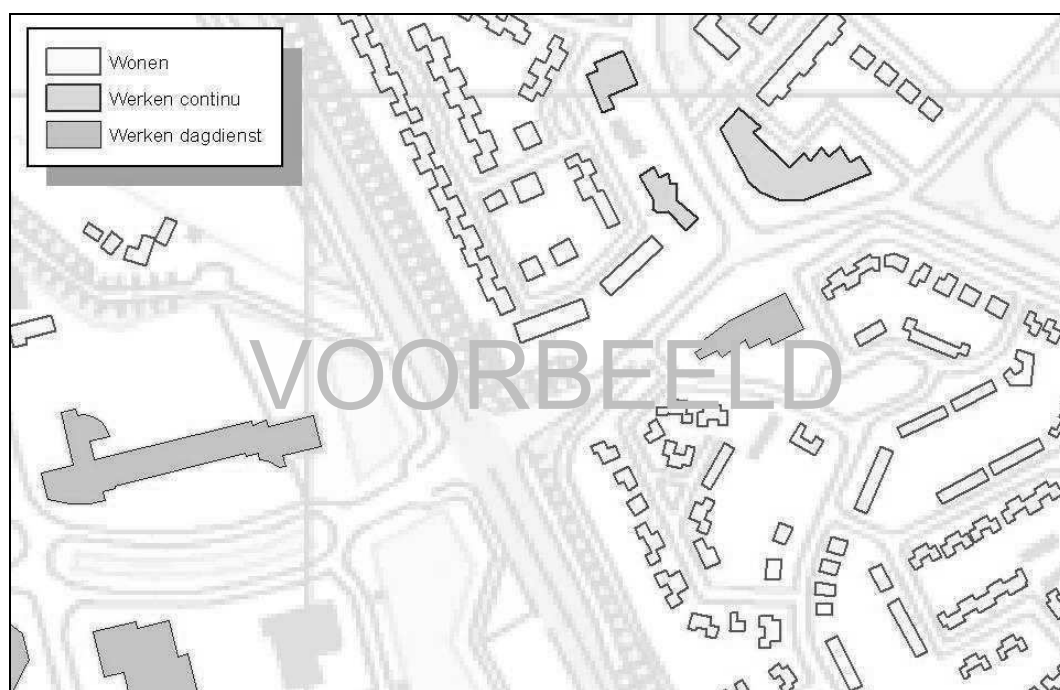
1. Ministerie V&W 2004 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
2. Ministeries V&W en VROM 1996 Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen Tweede Kamer, 1995-1996, 24611, nrs. 1 en 2
3. IPO/VNG 1998 Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen
4. AVIV 2008 Handleiding RBM II
5. Werkgroep basisnet weg 2009 Voorstel basisnet weg eindrapportage
6. Ministeries VROM en V&W 2008 Besluit transportroutes externe veiligheid Ambtelijk concept november 2008
7. Ministerie V&W 2009 Besluit tot wijziging van de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen gelet op de voorgenomen invoering van het Basisnet Staatscourant. 2009, nr. 19907
8. DVS 2010 Lijst wegvakken telmethodiek nov 2011_tcm174-310398.xls
9. DVS 2007 Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007
10. Ministerie VROM 2010 <http://www.populatiebestandgr.vrom.nl>
11. VROM 2007 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico Versie 1.0
12. AVIV 2007 Vervoer gevaarlijke stoffen in Stadsgewest Haaglanden: transportintensiteiten, groepsrisico's langs hoofdverkeerswegen voor RO-besluiten. Projectnr. 071168.

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

In de omgeving van het plangebied is binnen 355 m van de weg bevolking geïnventariseerd. Hiertoe is gebruik gemaakt van het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen [10]. De geleverde populatie omvat meerdere functies:

- Wonen
- Bedrijven dagdienst
- Bedrijven continudienst

In figuur 14 wordt een willekeurige locatie als voorbeeld getoond.



Figuur 14. Voorbeeld bouwvlakken uit het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen

Voor gebruik in RBM II zijn de afzonderlijke bouwvlakken geaggregeerd tot grotere bevolkingsgebieden (figuren 15 t/m 17), de aanwezigheidsgegevens zijn gesommeerd (zie tabel 5). Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht. Door AVIV zijn de volgende bewerkingen op de gegevens uitgevoerd:

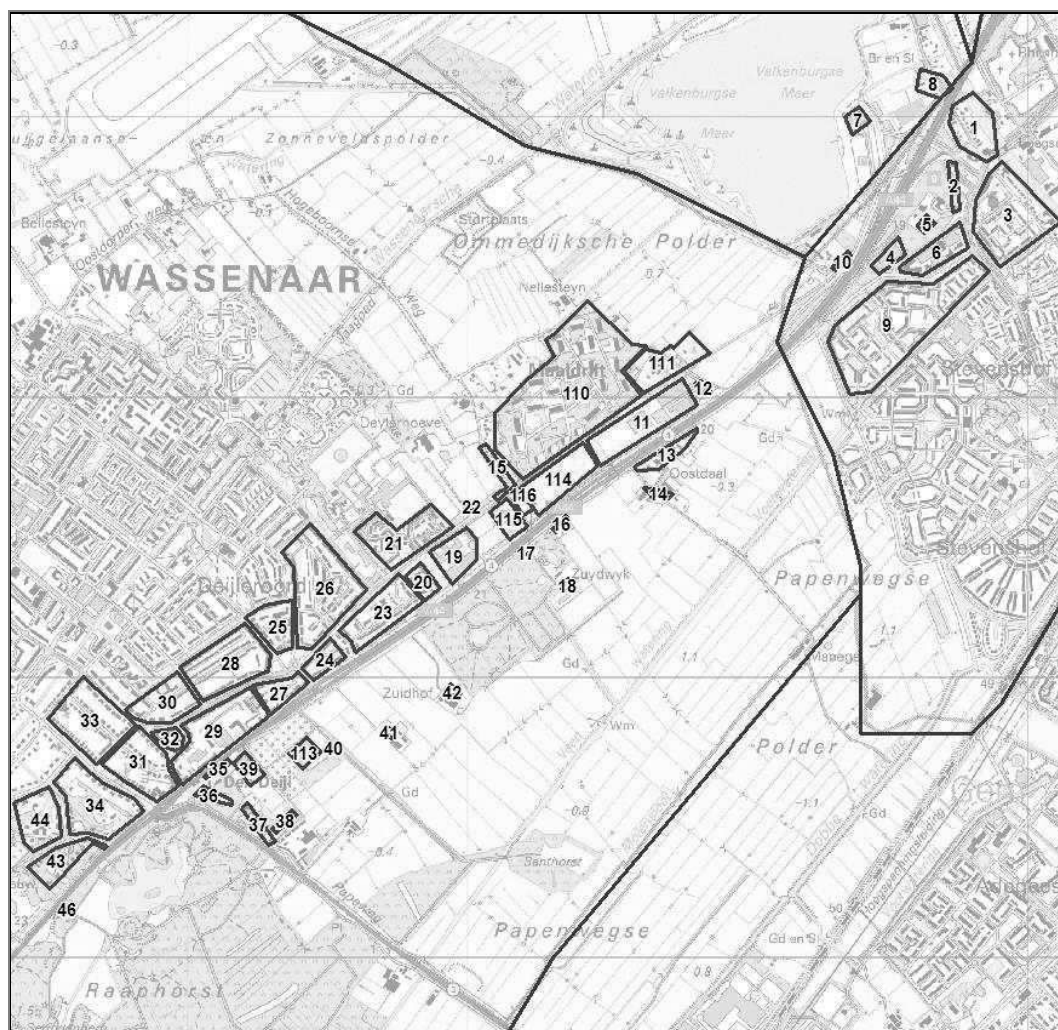
- Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard RBM II-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%).
- Het aantal personen Wonen Dag is 50% van het aantal Wonen Nacht (kolom wonen dag in tabel 5 wordt dus niet gebruikt) [11].

Door de opdrachtgever is informatie geleverd over de onderstaande gebieden:

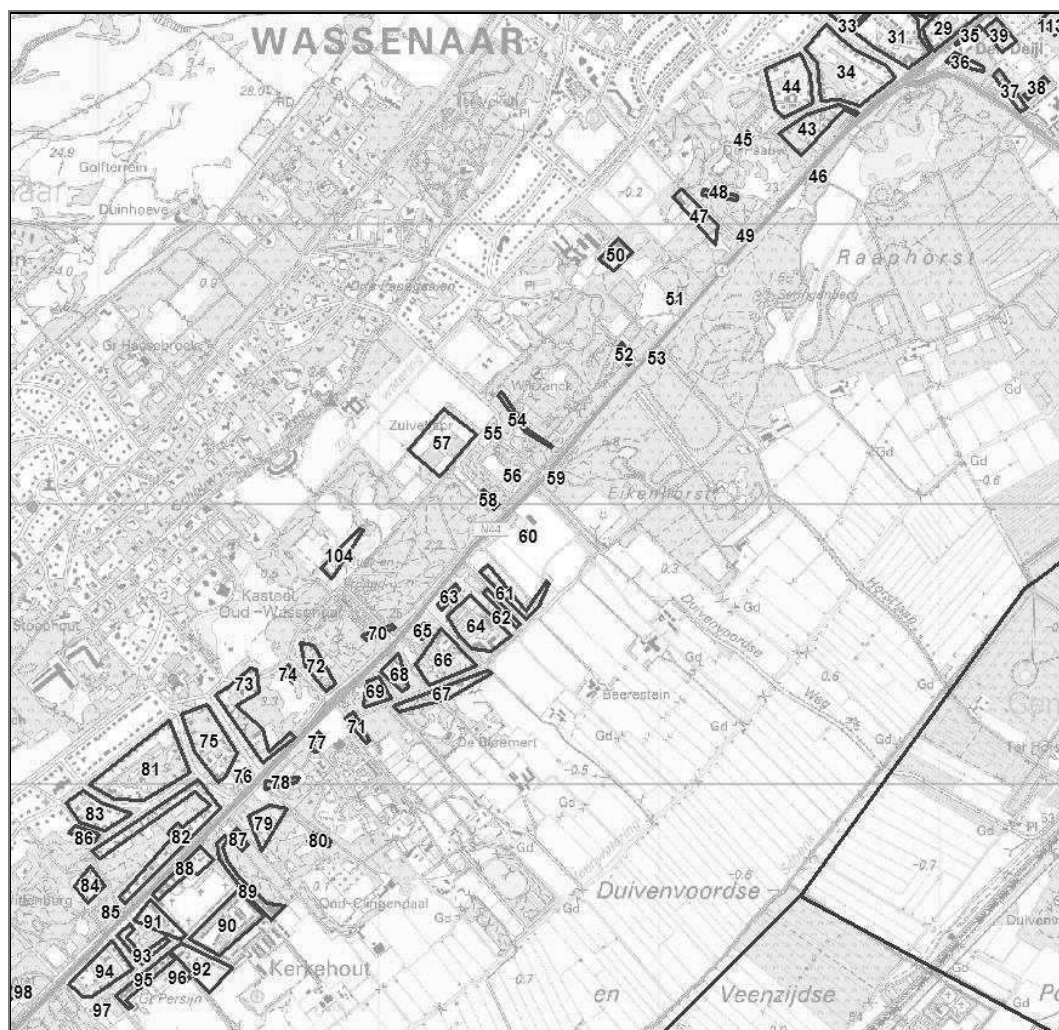
Vlak ID	Toelichting
11	Bedrijventerrein Maaldrijft 500 personen overdag aanwezig.
20	Verpleeghuis Duinstede met plek voor circa 120 bewoners. Overdag 20 personen personeel en 's nachts 5. Aanwezigheid overdag 140 personen en 's nachts 125.
84	Kasteel Wittenburg. Overdag 50 personen extra i.v.m. vergaderzalen (aanname).
88	Betreft 47 woningen Kerkehout. 2.4 personen per woning, aanwezigheid 50% overdag en 100% 's nachts.
99	Hotel van der Valk met 92 kamers en 12 vergaderzalen. Per kamer wordt 1.5 personen aangenomen. Aanwezigheid overdag 20% en 's nachts 80%. Per vergaderzaal zijn 15 personen aangenomen, aanwezigheid 50% alleen overdag. Voor het restaurant is geen (extra) aanwezigheid verondersteld, aangenomen is dat hiervan gebruik wordt gemaakt door de hotelgasten. De feestzaal wordt sporadisch en voornamelijk in het weekend gebruikt. Vanwege het sporadische karakter en omdat in het weekend geen transport van gevaarlijke stoffen is verondersteld is de aanwezigheid van personen in de zaal niet in beschouwing genomen.
109	Museum Louwman, aangenomen is dat hier 100 personen overdag aanwezig zijn.
110	MOB-complex defensie. 25 personen overdag aanwezig.
111	Camping Maaldrijft. Capaciteit voor 150 personen. (100% buiten)
113	Tuincentrum. Aangenomen is dat hier 150 personen aanwezig zijn.
114	Sportvelden. Aangenomen is 25 p/ha, 100% buiten.
115	Sportvelden. Aangenomen is 25 p/ha, 100% buiten.
116	Sportkantine aangenomen is dat hier 30 personen overdag en 's nachts aanwezig zijn.
117	Realisatie ambassade VS aanwezigheid maximaal 200 personen.

Tabel 4. Aanvullende informatie bevolking

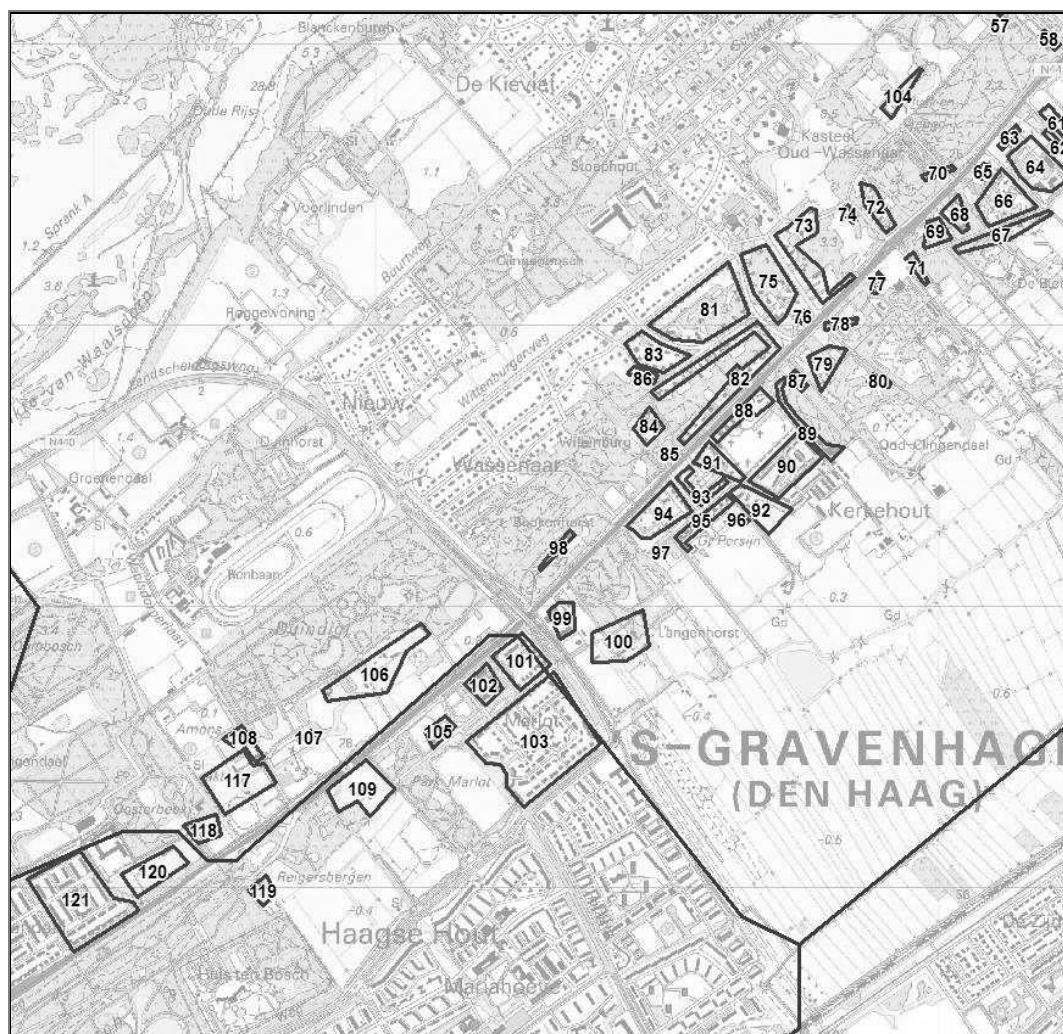
De aanvullende informatie uit tabel 4 is vervangend voor de gegevens afkomstig uit het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen, tenzij anders aangegeven.



Figuur 15. Geografische ligging van de bebouwingsgebieden deel 1/3 (noordelijk)



Figuur 16. Geografische ligging van de bebouwingsgebieden deel 2/3 (midden)



Figuur 17. Geografische ligging van de bebouwingsgebieden deel 3/3 (zuidelijk)

Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken dagdienst	Totaal aantal	
	Dag	Nacht	Dag	Nacht		Dag	Nacht
1	44.7	69.5	39.6	181.2	0	75	251
2	2.6	4.0	0	0	6.3	8	4
3	313.7	487.8	0	0	16.6	261	488
4	0	0	0	0	38.3	38	0
5	0	0	0	0	20	20	0
6	5.1	8.0	3.0	0	80.6	88	8
7	2.6	4.0	4.0	4.0	0	6	8
8	16.6	25.9	0	0	0.7	14	26
9	971.4	1510.7	1.0	0	13.4	769	1511
10	15.4	24.0	0	0	11.0	23	24
11	-	-	-	-	-	500	0
12	6.1	9.4	3.0	0	0	1	2
13	17.2	26.7	3.0	3.0	12.0	28	30
14	3.4	5.3	1.1	0.7	0	3	6
15	39.7	61.7	1.1	0.7	11.4	44	62
16	2.5	3.8	0	0	0	2	4
17	1.2	1.9	0	0	0	1	2
18	1.2	1.9	0	0	0	1	2
19	0	0	0	0	221.0	221	0
20	-	-	-	-	-	140	125
21	260.1	404.5	1.6	0.4	7.5	211	405
22	1.6	2.5	0	0	0	1	3
23	222.7	346.3	0	0	9.8	183	346
24	59.0	91.8	1.0	0	9.6	57	92
25	94.8	147.4	0	0	254.1	327	147
26	473.4	736.2	2.0	0	36.3	406	736
27	97.3	151.4	0	0	4.8	80	151
28	255.2	396.9	1.0	0	27.7	227	397
29	160.5	249.7	2.0	1.0	94.8	222	251
30	80.1	124.6	1.0	0	187.5	251	125
31	145.5	226.2	1.0	0	26.0	140	226
32	50.1	78.0	0	0	2.0	41	78
33	211.4	328.8	0	0	21.2	185	329
34	72.2	112.2	2.0	0	12.3	70	112
35	5.0	7.7	12.0	0	0	16	8
36	19.3	30.1	0	0	15.7	31	30
37	9.0	14.0	0	0	1.0	8	14
38	8.8	13.6	0	0	0	7	14
39	0	0	0	0	154.0	154	0
40	1.2	1.9	0	0	0	1	2
41	1.2	1.9	1.1	0.7	0	2	3
42	2.5	3.8	1.1	0.7	0	3	5
43	26.3	40.9	0	0	3.5	24	41
44	39.8	61.9	1.0	0	3.1	35	62
45	0	0	0	0	18.0	18	0
46	1.2	1.8	0	0	0	1	2
47	10.7	16.6	0	0	7.6	16	17
48	3.7	5.8	0	0	0	3	6
49	1.5	2.3	0	0	0	1	2
50	29.6	46.0	0	0	1.7	25	46
51	1.4	2.3	0	0	0	1	2
52	2.9	4.5	0	0	2.0	4	5
53	1.8	2.8	0	0	0	1	3
54	4.4	6.8	0	0	0	3	7
55	1.1	1.7	0	0	0.7	2	2

Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken dagdienst	Totaal aantal	
	Dag	Nacht	Dag	Nacht		Dag	Nacht
56	1.1	1.7	0	0	0	1	2
57	186.6	290.2	148.0	98.0	3.1	296	388
58	9.0	14.0	0	0	0	7	14
59	1.6	2.6	0	0	0	1	3
60	1.1	1.7	0	0	11.2	12	2
61	19.1	29.7	0	0	0	15	30
62	15.0	23.4	0	0	3.0	14	23
63	6.0	9.3	0	0	1.4	5	9
64	83.8	130.4	0	0	8.3	73	130
65	3.2	5.0	0	0	0	2	5
66	42.1	65.4	0	0	3.3	35	65
67	8.2	12.7	0	0	0	6	13
68	3.9	6.0	0	0	1.0	4	6
69	86.1	133.9	2.0	0	25.0	94	134
70	1.9	3.0	0	0	0	1	3
71	9.2	14.4	0	0	0	7	14
72	6.6	10.3	0	0	1.0	6	10
73	27.1	42.1	0	0	7.8	29	42
74	3.0	4.7	0	0	0.7	3	5
75	22.6	35.1	0	0	2.3	19	35
76	0	0	0	0	31.6	32	0
77	1.7	2.6	0	0	1.0	2	3
78	3.4	5.3	0	0	0.7	3	5
79	7.2	11.3	0	0	4.0	9	11
80	1.1	1.7	9.1	42.1	0.9	11	44
81	39.5	61.4	0	0	10.5	41	61
82	74.9	116.5	0	0	4.1	62	117
83	44.7	69.6	0	0	3.1	38	70
84	1.9	3.0	14.9	27.4	3.2	69	30
85	2.1	3.3	0	0	0	1	3
86	6.7	10.4	0	0	1.0	6	10
87	14.5	22.6	1.1	0.7	1.0	13	23
88	-	-	-	-	-	56	113
89	71.4	111.1	0	0	6.8	62	111
90	230	357.7	1.0	0	10.2	190	358
91	53.7	83.6	1.0	0	1.9	45	84
92	167.5	260.5	2.0	0	4.0	136	261
93	29.6	46.1	20.1	4.7	2.3	45	51
94	59.3	92.2	1.0	0	8.5	56	92
95	29.0	45.0	0	0	3.5	26	45
96	1.6	2.4	0	0	0	1	2
97	2.9	4.5	0	0	1.0	3	4
98	3.6	5.6	0	0	0	3	6
99	-	-	-	-	-	124	122
100	8.7	13.6	0	0	7.7	15	14
101	54.8	85.3	5.0	0	2.7	50	85
102	50.7	78.9	0.6	0.4	7.6	47	79
103	381.4	593.1	0	0	37.8	334	593
104	18.0	28.0	0	0	2.8	17	28
105	1.9	3.0	2.0	2.0	28.5	32	5
106	9.0	14.0	0	0	3.0	10	14
107	1.0	1.6	0	0	0	1	2
108	9.4	14.6	7.6	0.4	11.0	26	15
109	-	-	-	-	-	100	0
110	-	-	-	-	-	25	0
111	-	-	-	-	-	150	150
113	-	-	-	-	-	150	0

Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken dagdienst	Totaal aantal	
	Dag	Nacht	Dag	Nacht		Dag	Nacht
114	-	-	-	-	-	73	0
115	-	-	-	-	-	25	0
116	-	-	-	-	-	30	30
117	-	-	-	-	-	200	0
118	3.9	6.0	0	0	17.3	20	6
119	105.0	163.3	0	0	5.7	87	163
120	84.8	131.9	269.8	154.3	2.4	338	286
121	453.2	704.8	5.0	0	32.7	390	705

Tabel 5. Gegevens RBM II

Externe veiligheid hogedruk aardgasleiding

BP Landelijk Gebied 2015 te Wassenaar

Project : 142664
Datum : 7 mei 2014
Auteurs : B.S. van Holten
Ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
Gemeente Wassenaar
t.a.v. G. Ankoné
Johan de Wittstraat 45
2242 LV Wassenaar

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
1. Inleiding	2
2. Uitgangspunten risicoberekening	3
2.1. Carola rekenprogramma	3
2.2. Interessegebied.....	3
2.3. Leidingdatabestand.....	3
2.4. Aanwezigheid personen	4
3. Resultaten	5
3.1. Plaatsgebonden risico	5
3.2. Groepsrisico	5
4. Conclusie	7
Bijlage 1. Bebouwing	9
Bijlage 2. Normstelling externe veiligheid.....	11
Bijlage 3. Carola-rapportage	16

Voorwoord

Dit rapport wordt een technisch document genoemd omdat het is opgesteld voor de vakspecialist opdat die het resultaat van de risicoberekeningen kan beoordelen en desgewenst verifiëren op de juistheid van het resultaat. De technische rapportage legt dus alleen inhoudelijk verantwoording af door te beschrijven hoe het resultaat tot stand is gekomen. De uitkomsten van deze risicoberekeningen gebruikt het bevoegd gezag voor de verantwoording van het groepsrisico zoals dit is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

1. Inleiding

De gemeente Wassenaar is voornemens het conserverende bestemmingsplan Landelijk Buitengebied 2015 vast te stellen. Het bestemmingsplan is gelegen binnen het invloedsgebied van hogedruk aardgasleiding W-514-16 van Gasunie. Inzicht de externe veiligheidsrisico's is daarom gewenst. In dit rapport worden de resultaten van de risicoberekeningen voor de aardgasleiding en de onderbouwing daarvan gepresenteerd.

Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 zijn de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. De resultaten van de risicoberekeningen zijn getoond in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 ten slotte bevat de conclusie. Bijlage 1 geeft inzicht in de gestelde aanwezigheid van personen. De normstelling voor de normstelling externe veiligheid is toegelicht in bijlage 2. In bijlage 3 is de door het rekenprogramma Carola gegenereerde rapportage opgenomen.

2. Uitgangspunten risicoberekening

2.1. Carola rekenprogramma

Het risico is berekend met Carola versie 1.0.0.52, parameterbestand versie 1.3; het door de minister van Infra en Milieu voorgeschreven rekenprogramma ter bepaling van de EV-risico's van hogedruk aardgasleidingen [3]. Om de berekening te kunnen uitvoeren zijn de volgende gegevens verzameld:

- het interessegebied;
- leidingdatabestand van de leidingeigenaar, in dit geval de Gasunie;
- het aantal personen dat langs de leiding blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval met de leiding.

2.2. Interessegebied

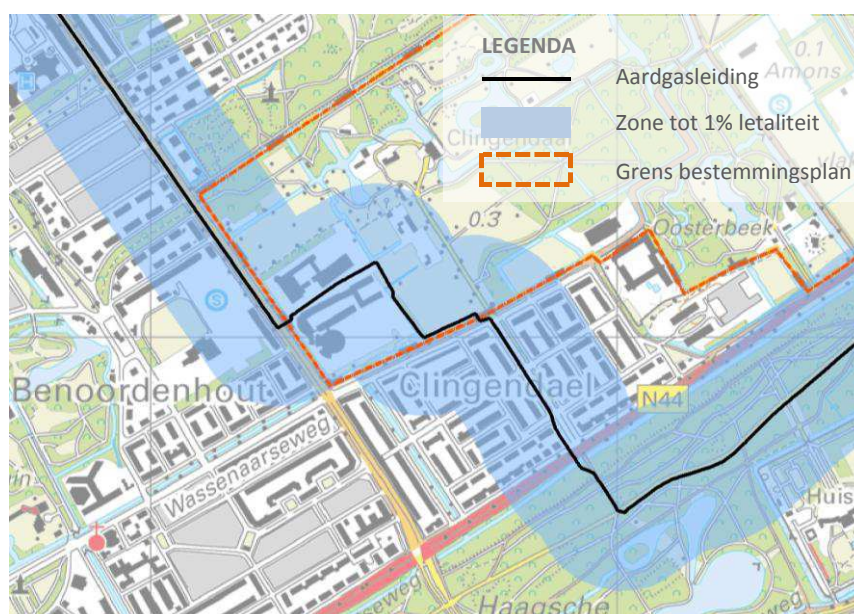
Het interessegebied is het geprojecteerde gebied van de ruimtelijke ontwikkeling dat binnen het invloedsgebied van de aardgasleiding ligt, of waar een aanpassing van een bestaande of nieuwe buisleiding gepland is. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante buisleidingen. In deze studie is het interessegebied het plangebied van bestemmingsplan Landelijk Buitengebied 2015. Het plangebied is getoond in figuur 1.

2.3. Leidingdatabestand

Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van tenminste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden. Alleen de voor het bestemmingsplan relevante leiding is getoond in tabel 1. De ligging van de leiding ten opzichte van het plangebied is getoond in figuur 1.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1% letaliteit	Afstand [m] tot 100% letaliteit
Gasunie	W-514-16	16	40	170	80

Tabel 1. Relevante leiding



Figuur 1. Ligging aardgasleiding W-514-16 en plangebied

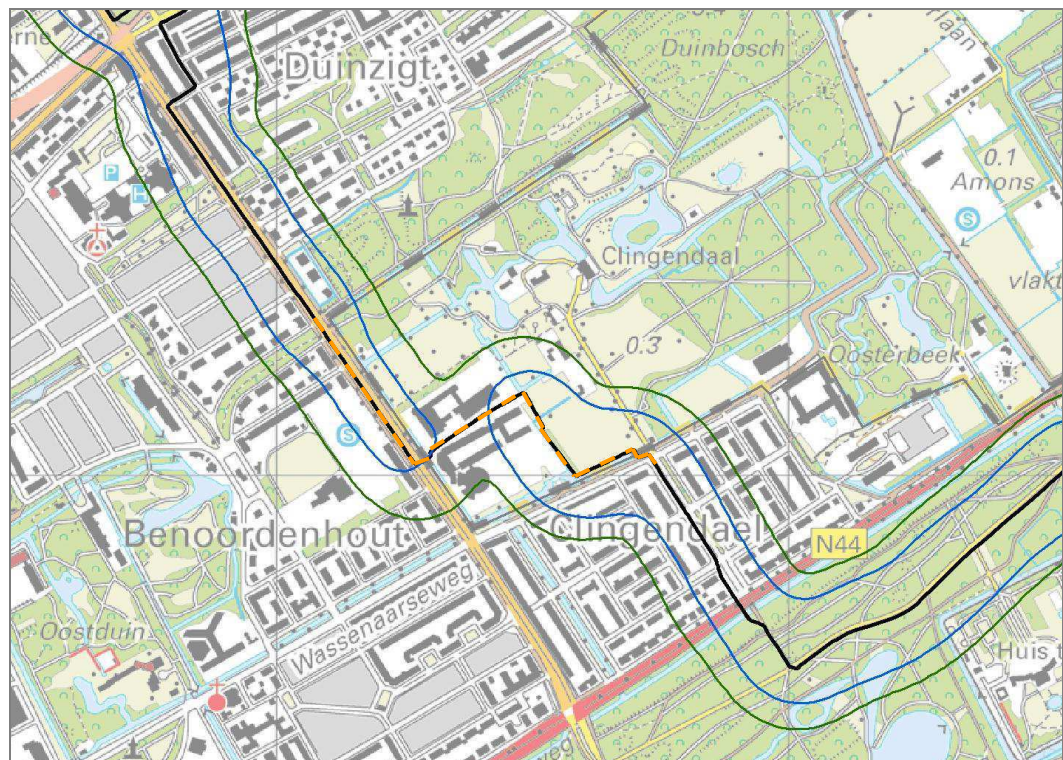
2.4. Aanwezigheid personen

Voor de aanwezigheid van personen is gebruik gemaakt van de geïnventariseerde bevolking dat is gebruikt voor de risicoberekeningen van de hogedruk aardgasleidingen voor de Risicokaart Haaglanden [4]. De gemeente Wassenaar heeft de aanvullende gegevens voor de aanwezigheid van personen geleverd. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

3. Resultaten

3.1. Plaatsgebonden risico

De berekeningen voor leiding W-514-16 hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ ter plaatse van plangebied. Het plaatsgebonden risico van deze leiding vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Landelijk Buitengebied 2015. Figuur 2 toont de ligging van de $1.0 \cdot 10^{-7}$ en $1.0 \cdot 10^{-8}$ plaatsgebonden risicocontouren.



Figuur 2. Plaatsgebonden risicocontouren, met leiding in het zwart

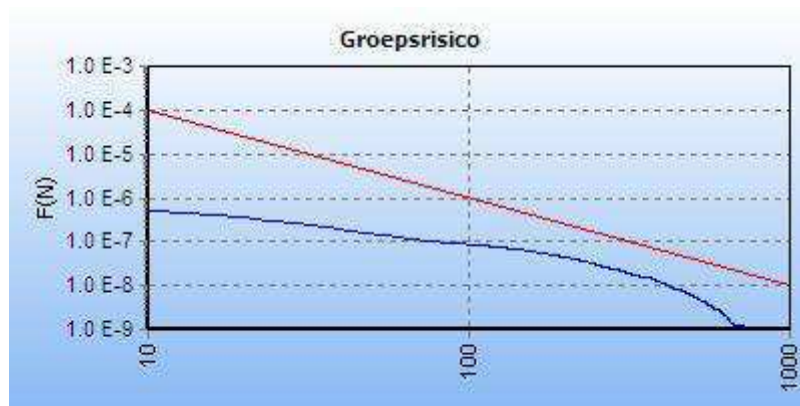
	Leiding W-514-16
	Plaatsgebonden risicocontour 10^{-7}
	Plaatsgebonden risicocontour 10^{-8}
	Km groepsrisico (zie 3.2)

3.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is gedefinieerd voor een kilometer leidinglengte. De kilometer leiding met het hoogste groepsrisico is in deze situatie op ongeveer 300 m westelijk van het plangebied gelegen. Het invloedsgebied van de leiding reikt tot 170 m, het plangebied heeft hierdoor geen invloed op het groepsrisico van deze kilometer leiding (of andersom). Bijlage 3 bevat de door Carola automatisch gegenereerde rapportage waarin de kilometer met hoogste groepsrisico wordt beschouwd.

Om het groepsrisico ter plaatse van van het planvoornemen zichtbaar te maken is gekozen voor een kilometer leiding die ongeveer centraal is gelegen ten opzichte van het plangebied (dit betreft de stationing 6600 – 7600¹). In figuur 2 is deze aangegeven met een onderbroken lijn

Figuur 3 toont de groepsrisicocurve, tabel 2 toont het groepsrisico als fractie van de oriëntatiewaarde. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende kans op een bepaald aantal slachtoffers minimaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.2 betekent dat het groepsrisico voor een zeker aantal slachtoffers 5 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.



Figuur 3. Groepsrisico leiding W-514-16 van stationing 1000 - 2000

Fractie	Bij aantal slachtoffers
0.2	372

Tabel 2. Groepsrisico leiding W-514-16 als fractie van de oriëntatiewaarde

Uit de bovenstaande figuur en tabel blijkt dat het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde ligt.

¹ De stationing is de lengte van de leiding in meters vanaf het beginpunt van de leiding zoals de Gasunie die heeft vastgelegd (gedefinieerd)

4. Conclusie

Het plangebied van het bestemmingsplan Landelijk Buitengebied 2015 in de gemeente Wassenaar is gelegen binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleiding W-514-16 van de Gasunie. Zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico zijn daarom berekend. De belangrijkste conclusies over de resultaten zijn hierna vermeld.

Plaatsgebonden risico

De berekeningen voor leiding W-514-16 laten zien dat het plaatsgebonden risico kleiner is dan de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$. Het plaatsgebonden risico van deze leiding vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied Landelijk Buitengebied 2015.

Groepsrisico

De oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt niet overschreden. Het groepsrisico voor leiding W-514-16 is minimaal 5 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde.

Omdat het groepsrisico minder dan 10% toeneemt (er is geen toename) kan, conform art. 12 lid 3 Bevb, worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. In een beperkte verantwoording van het groepsrisico komen vier zaken aan de orde in de afweging bij de planbesluit; namelijk:

1. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
2. De hoogte van het groepsrisico.
3. De bestrijdbaarheid van een ramp.
4. De zelfredzaamheid tijdens de ontwikkeling van de ramp.

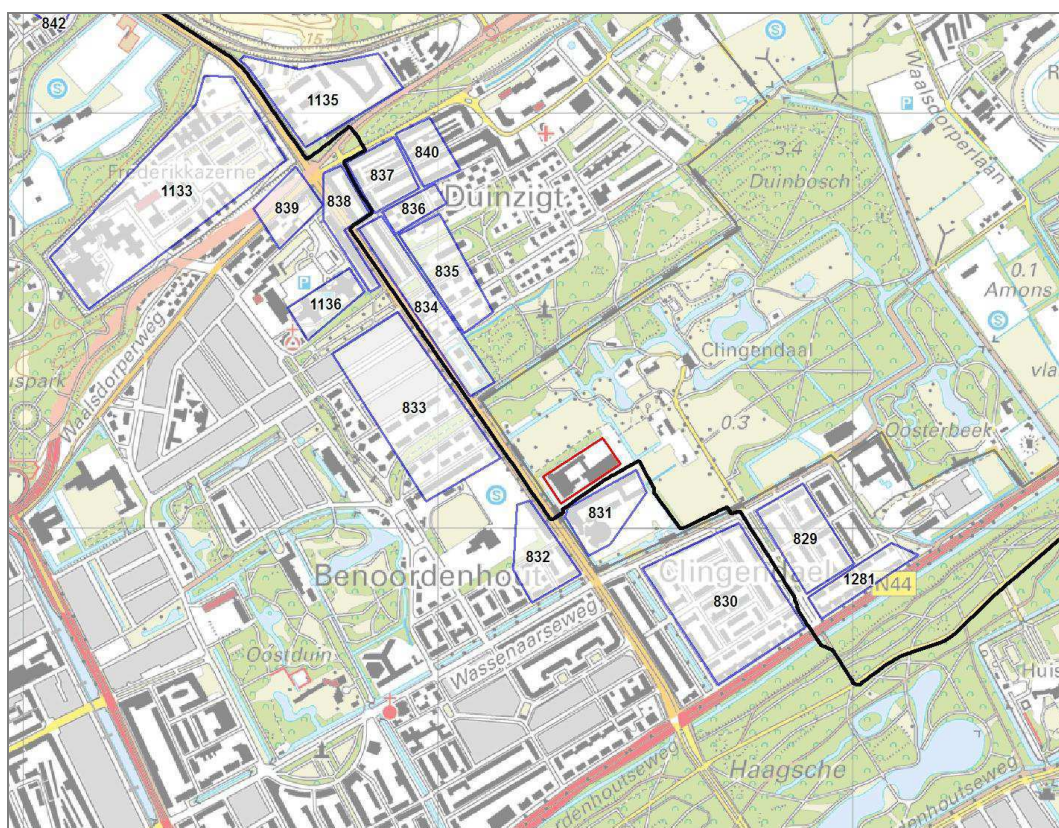
Referenties

- | | | | |
|----|-----------------|------|--|
| 1. | Ministerie VROM | 2010 | Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen
Stb. 2010, 686. |
| 2. | Ministerie VROM | 2004 | Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen
Stb. 2004, 250 |
| 3. | RIVM | 2010 | Carola versie 1.0.0.52 |
| 4. | AVIV | 2013 | Toelichting bij GIS-bestanden Risicokaart Haaglanden
Aardgasleidingen, projectnr 122232 |

Bijlage 1. Bebouwing

In de omgeving van het plangebied is binnen het invloedsgebied van de aardgasleiding bevolking geïnventariseerd. Hiertoe is gebruik gemaakt de geïnventariseerde bevolking dat is gebruikt voor de berekeningen aan de aardgasleidingen voor de Risicokaart Haaglanden [4].

Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht. Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard Carola-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%). De gebieden worden getoond in figuur 4. Het rode vlak is aan de bevolking toegevoegd. Dit betreft een gebouw van de Koninklijke Marechaussee, hier zijn overdag 300 personen en 's nachts 150 personen aanwezig (gegevens gemeente Wassenaar). De aanwezigheid van personen in de overige gebieden is opgenomen in tabel 3.



Figuur 4. Bevolkingsgebieden

Vlak ID	Aantal dag	Aantal nacht	Toelichting
829	207	383	Bron [4]
830	703	1138	Bron [4]
831	2284	0	Bron [4]
832	116	211	Bron [4]
833	523	843	Bron [4]
834	135	251	Bron [4]
835	75	139	Bron [4]
836	35	57	Bron [4]
837	151	258	Bron [4]
838	266	372	Bron [4]
839	132	111	Bron [4]
840	448	550	Bron [4]
1133	1202	3	Bron [4]
1135	1700	34	Bron [4]
1136	1150	552	Bron [4]
1281	67	119	Bron [4]

Tabel 3. Gegevens bevolking

Bijlage 2. Normstelling externe veiligheid

2.1. Risicobenadering

Het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een leidingbreuk gas kan vrijkomen. Het risico voor personen die verblijven in de omgeving wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor de externe veiligheidsrisico's door aardgastransportleidingen is de relevante wetgeving vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) dat sinds 1 januari 2011 van kracht is [1].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke tracés van buisleidingen:

- onder andere de maximale werkdruk, diameter, wanddikte, staalkwaliteit en diepteligging van de leiding
- 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 het risico op een plaats nabij een buisleiding, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die bepaalde plaats zou verblijven, overlijdt als gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding. 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 kenmerken van de buisleiding en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen buisleidingen en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld. Voor nieuwe buisleidingen wordt in het Bevb de eis opgenomen dat deze zodanig aangelegd moeten worden conform de best beschikbare technieken dat de PR 10^{-6} contour binnen de belemmeringenstrook komt te liggen. Deze plicht rust op de exploitant van de leiding. Deze eis geldt ook als een bestaande leiding wordt vervangen. Zo wordt deze strenge norm voor het plaatsgebonden risico van toepassing op nieuwe situaties. Het ontstaan van nieuwe knelpunten wordt daarmee voorkomen en het ruimtebeslag van nieuwe buisleidingen wordt beperkt tot de belemmeringenstrook.

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico is ook van toepassing op bestaande buisleidingen. Dit levert in bepaalde gevallen bij bestaande bebouwing² binnen de risicocontour van de buisleiding een knelpunt op. Daar waar kwetsbare objecten zoals woningen en scholen binnen de risicocontour PR 10^{-6} liggen, gaat een wettelijke saneringsplicht gelden. De leidingexploitant is hierop aanspreekbaar en neemt binnen een overgangstermijn zodanige saneringsmaatregelen dat er sprake is van een acceptabele situatie.

Het Bevb verwijst voor de (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [2].

Kwetsbaar object:

- a. woningen, woonschepen en woonwagens, niet zijnde woningen, woonschepen en woonwagens als aangeduid onder beperkt kwetsbare objecten 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;

Beperkt kwetsbaar object:

- a. 1°. verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen en woonwagens per hectare;
2°. dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- 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, 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;

² Onder bestaande bebouwing wordt verstaan fysiek aanwezige bebouwing en geprojecteerde bebouwing die is toegestaan op basis van een vastgesteld bestemmingsplan of vrijstellingsbesluit

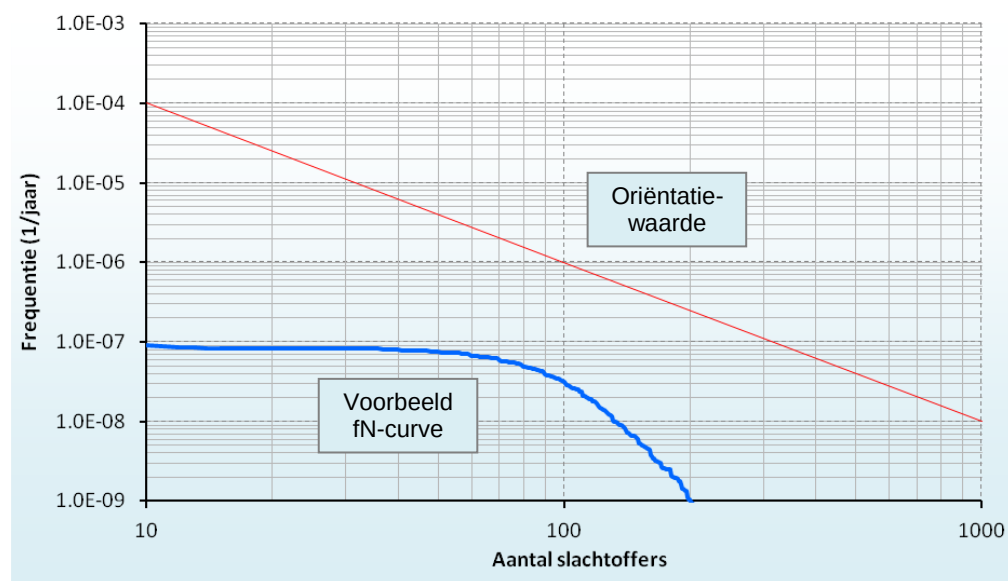
Daarnaast is in het Bevb in art.1 lid 1 onderdeel b opgenomen dat ook lintbebouwing voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een buisleiding wordt gezien als beperkt kwetsbaar object.

2.3. Groepsrisico

De regeling over het groepsrisico in het Bevb vertoont duidelijk overeenkomst met de regelingen in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) en de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (RnVGS). Het uitgangspunt is dat er een verplichting geldt het groepsrisico mee te wegen en te verantwoorden bij de vaststelling van een bestemmingsplan of inpassingsplan dat betrekking heeft op het invloedsgebied van een geprojecteerde of bestaande buisleiding.

Oriëntatiewaarde

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per kilometer leiding 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 deze waarde dient te hanteren ter vergelijking, niet als harde norm. Deze vergelijking speelt een rol in de afweging of sprake is van een situatie waarbij risicoreducerende maatregelen aan de orde moeten komen, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de buisleiding en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied. De oriëntatiewaarde geldt in alle situaties als referentiewaarde dus voor zowel tracé- als omgevingsbesluiten en zowel in bestaande als nieuwe situaties.



Figuur 5. Voorbeeld groepsrisico aardgasleiding

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 bron- of ruimtelijke maatregelen kan mogelijk dat risico worden 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 de grens

waarbinnen nog 1% van de aanwezige personen overlijdt (1%-letaliteitszone). 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.

Verantwoording groepsrisico

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan gelegen binnen het invloedsgebied van de leiding, op grond waarvan de aanleg van een buisleiding of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, wordt tevens het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding verantwoord. In de toelichting van dit besluit wordt dan vermeld:

- a. de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;
- b. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar;
- c. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;
- d. andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- e. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- f. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in art. 1 van de Wet rampen en zware ongevallen.
- g. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Voorafgaand aan de vaststelling van een besluit, als bedoeld in het eerste lid van art. 12 van het Bevb, stelt het bevoegde gezag het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid advies uit te brengen in verband met:

- het groepsrisico;
- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;
- hulpverlening;
- zelfredzaamheid.

Beperkte verantwoording

Het Bevb introduceert een nieuwe onderverdeling van situaties waarin een 'volledige' verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk is en situaties waarin met een beperktere verantwoording kan worden volstaan. Er zijn twee situaties waarin volstaan kan worden met een beperkte verantwoording³:

1. indien een bestemmingsplan betrekking heeft op het gebied tussen de 100%-letaliteitszone en de 1%-letaliteitszone van de buisleiding (in geval van toxische stoffen tussen de 1%-letaliteitszone en de afstand waarop het plaatsgebonden risico gelijk is aan 10^{-8}).
2.
 - a. als het groepsrisico onder 0.1 keer de oriëntatiewaarde blijft;
 - b. als het groepsrisico minder dan 10% toeneemt.

³ Zie artikel 12, lid 3 van het Bevb

In een beperkte verantwoording van het groepsrisico hoeven slechts vier zaken aan de orde te komen, namelijk:

1. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
2. De hoogte van het groepsrisico.
3. De bestrijdbaarheid.
4. De zelfredzaamheid.

Een nadere beschouwing van risicoreducerende maatregelen en ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico is in dat geval niet nodig.

Bijlage 3. Carola-rapportage

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	8
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
4 Groepsrisico screening	9
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
5 FN curves.....	10
Figuur 5.1 FN curve voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 7910.00 en stationing 8910.00.....	10
6 Referenties.....	11

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
• naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)		
• naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
• rekenpakket met versienummer		
• parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
• datum van de berekening		Ja
• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
• naam buisleiding		Ja
• diameter		Ja
• druk		Ja
• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
• leiding		Ja
• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10 ⁻⁶ -contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

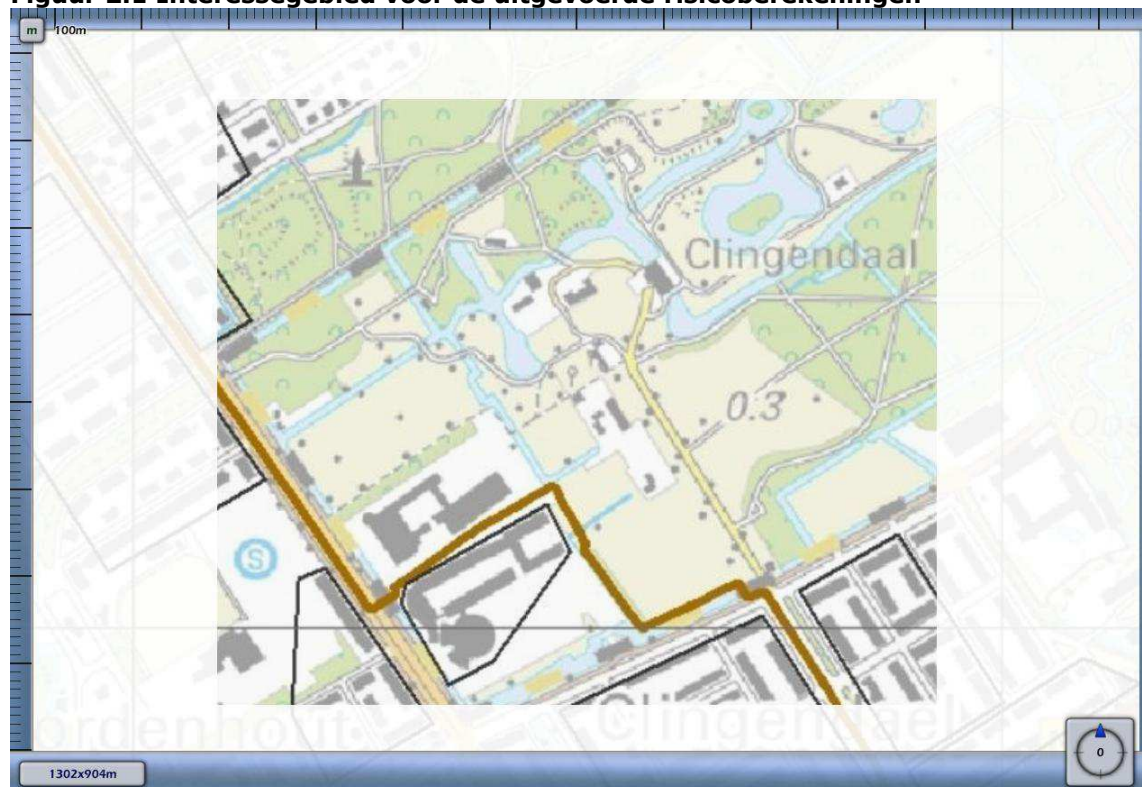
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1.

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

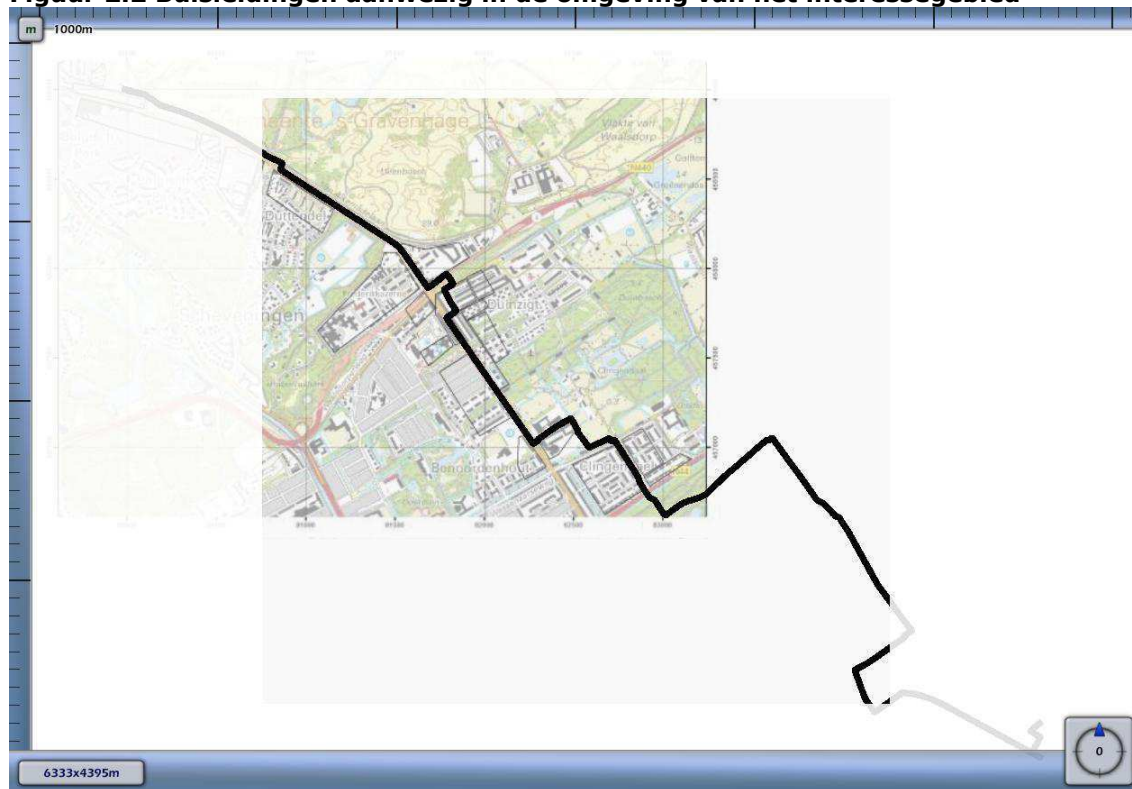
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen. Alleen van de gearceerd weergegeven leiding overlapt met het invloedsgebied van bestemmingsplan Landelijk Buitengebied 2015. Derhalve wordt in het verdere rapport alleen deze leiding beschouwd.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-16	406.40	40.00	01-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-17	219.10	40.00	01-05-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-18	60.30	40.00	01-05-2014

De exploitantspecifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risicomitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

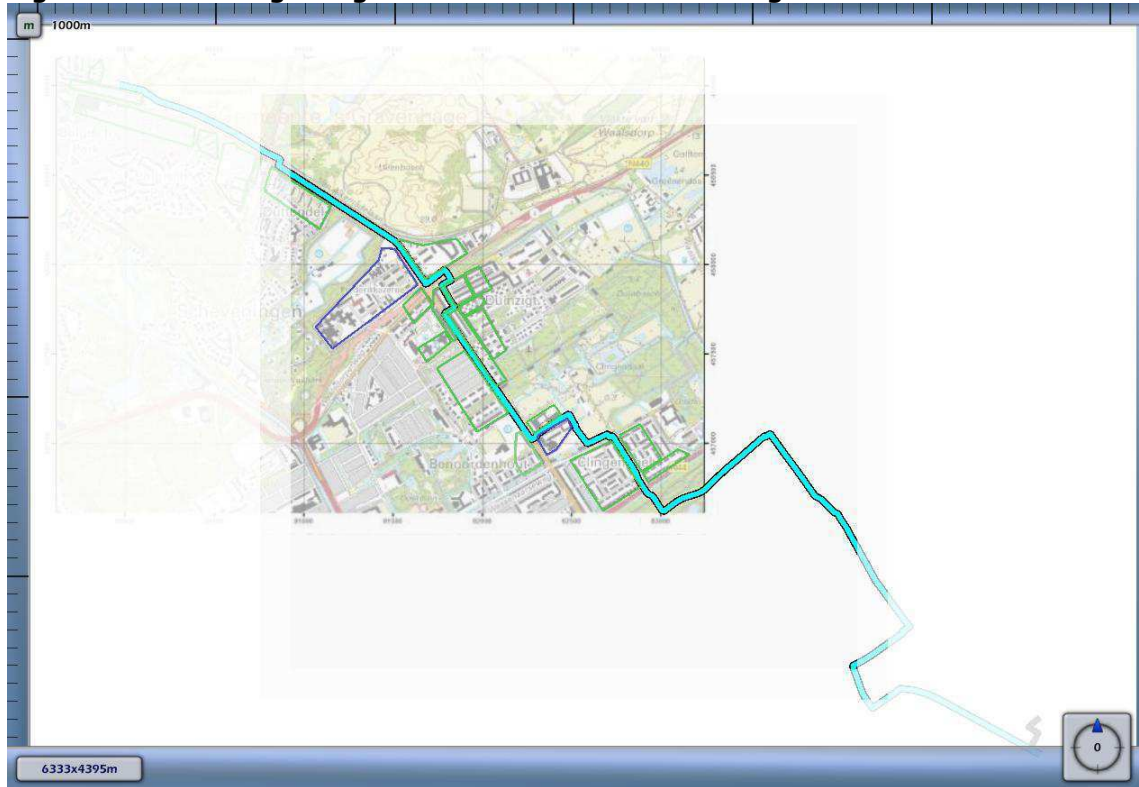
Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

De percentages in de kolom "Percentages Personen" in onderstaande tabel hebben achtereenvolgens de betekenis:

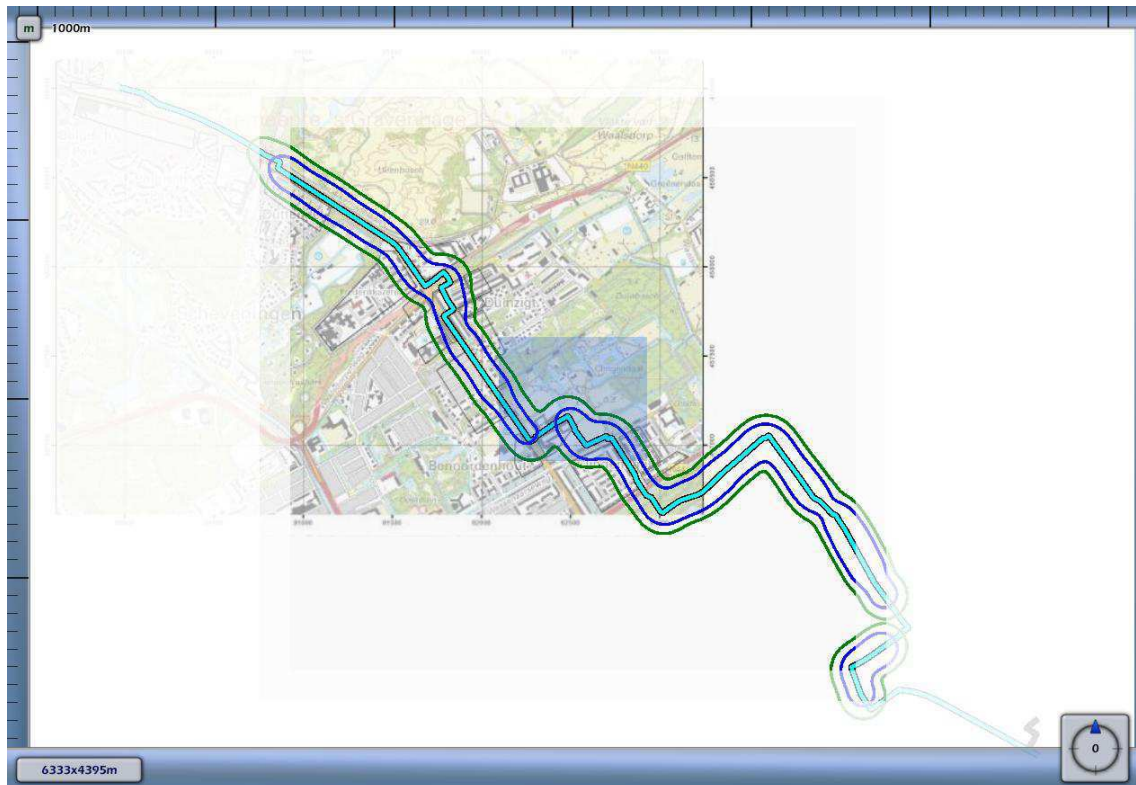
- % aanwezig gedurende de dagperiode/
- % aanwezig gedurende de nachtperiode/
- % buiten gedurende de dagperiode/
- % buiten gedurende de nachtperiode/
- % overdag aanwezig gedurende het jaar/
- % 's nachts aanwezig gedurende het jaar.

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
829	Wonen	383	54/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
830	Wonen	1138	62/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
831	Werken	2284	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
832	Wonen	211	55/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
833	Wonen	843	62/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
834	Wonen	251	54/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
835	Wonen	139	54/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
836	Wonen	57	61/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
837	Wonen	258	59/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
838	Wonen	372	72/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
839	Wonen	132	100/ 84/ 7/ 1/ 100/ 100
840	Wonen	550	81/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
842	Wonen	362	55/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
843	Wonen	847	100/ 10/ 7/ 1/ 100/ 100
844	Wonen	109	59/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
845	Wonen	1641	58/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
846	Wonen	534	57/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
847	Wonen	48	62/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
1134	Wonen	1700	100/ 74/ 7/ 1/ 100/ 100
1133	Werken	1202	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
1136	Wonen	1150	100/ 48/ 7/ 1/ 100/ 100
1135	Wonen	1700	100/ 2/ 7/ 1/ 100/ 100
1281	Wonen	119	56/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
KM	Wonen	300	100/ 50/ 7/ 1/ 100/ 100

3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie



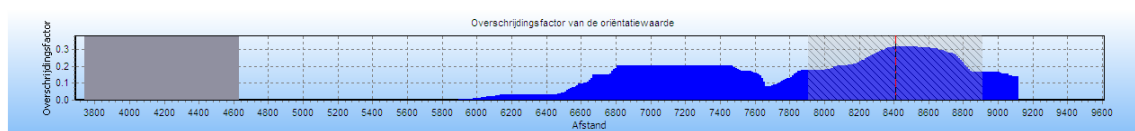
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

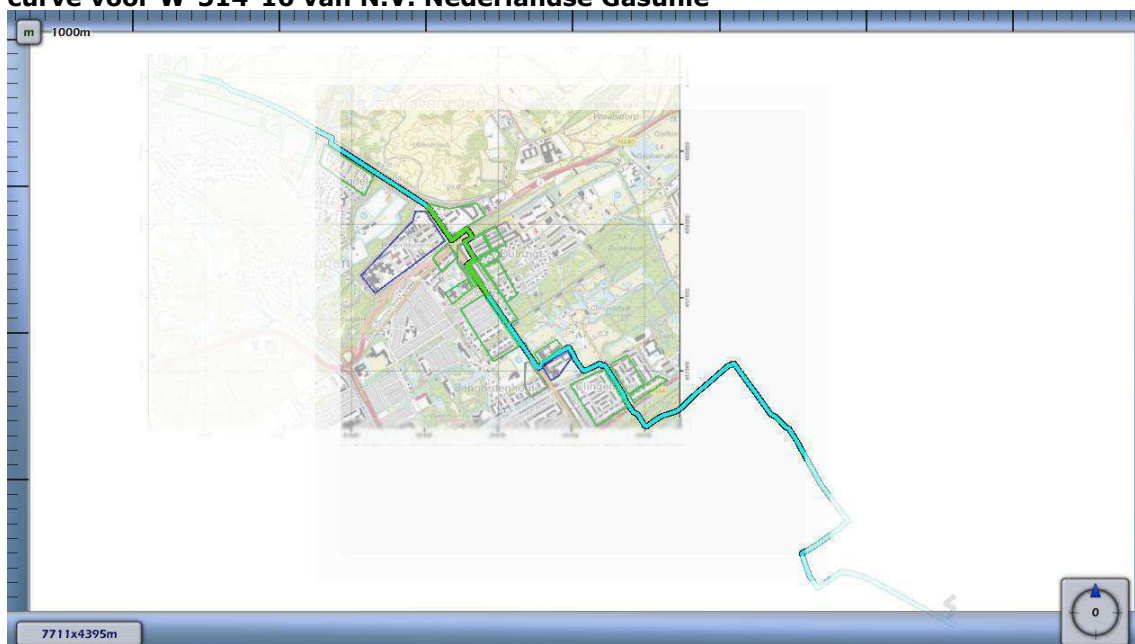
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 104 slachtoffers en een frequentie van 2.91E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.315 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 7910.00 en stationing 8910.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

Figuur 5.1 FN curve voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 7910.00 en stationing 8910.00



6 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.