

Onderzoek Externe Veiligheid

Bestemmingsplan Buitengebied Boxtel 2006 'Herziening Koppenhoefstraat 14'

Opdrachtgever : BRO Boxtel
Postbus 4
5280 AA BOXTEL

Projectnummer : 20100242

Status rapport / versie nr. : Definitief / D01

Datum : 22 november 2010

Opgesteld door : C.J.M. Machielsen

Gecontroleerd door : ing. J.M. Wiessner

Voor akkoord : drs. ing. M.G.A. van den Brink Paraaf : _____

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	11-11-2010	Onderzoek Externe Veiligheid	CM	JW

INHOUD	blz.	
1	INLEIDING	3
2	OMSCHRIJVING PLANGEBIED	4
3	VEILIGHEIDSBELEID	5
	3.1 Algemeen	5
	3.2 Plaatsgebonden risico	5
	3.3 Groepsrisico	5
	3.3.1 De verantwoordingsplicht groepsrisico	6
	3.3.2 Verantwoordingsplicht plasbrandaandachtsgebied (PAG)	7
	3.3.3 Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid	7
	3.3.4 Verantwoordingsplicht hulpdiensten	7
	3.4 Kwetsbare objecten	7
	3.5 Beperkt kwetsbare objecten	7
	3.6 Beoordeling kwetsbaarheid objecten	7
	3.7 Regelgeving	8
4	INVENTARISATIE AANWEZIGE RISICOBRONNEN	9
	4.1 Algemeen	9
	4.2 Inventarisatie BEVI inrichtingen	10
	4.3 Inventarisatie transportroutes	10
	4.4 Inventarisatie buisleiding	10
5	CIRCULAIRE RISICONORMERING VERVOER GEVAARLIJKE STOFFEN	12
	5.1 Algemeen	12
	5.2 Inventarisatie vervoer gevaarlijke stoffen	12
	5.3 Rekenmodel risicoberekeningen	12
	5.3.1 Transportintensiteiten	13
	5.3.2 Inventarisatie van de personendichtheid	13
	5.4 Rekenresultaten risicoberekening	15
	5.4.1 Het plaatsgebonden risico	15
	5.4.2 Het groepsrisico	15
6	BUISLEIDINGEN	19
	6.1 Algemeen	19
	6.2 Inventarisatie buisleidingen	19
	6.3 Rekenmodel risicoberekeningen	20
	6.4 Rekenresultaten risicoberekening	21
	6.4.1 Het plaatsgebonden risico	21
	6.4.2 Het groepsrisico	21
7	VERANTWOORDING GROEPSRISICO	23

7.1	Algemeen	23
7.2	Omvang invloedsgebied groepsrisico	23
7.3	Personendichtheid invloedsgebied	23
7.4	Zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid	24
8	CONCLUSIE	26
8.1	Vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg	26
8.2	Vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen	26
8.3	Verantwoordingsplicht	26

BIJLAGEN

1. RBMII rapportage autonome situatie
2. RBMII rapportage jaargemiddelde nieuwe situatie
3. RBMII rapportage weekenddag nieuwe situatie
4. CAROLA rapportage autonome situatie
5. CAROLA rapportage jaargemiddelde nieuwe situatie
6. CAROLA rapportage weekenddag nieuwe situatie

1 INLEIDING

In opdracht van BRO Boxtel is door AGEL adviseurs een onderzoek gedaan naar de invloed van de Externe Veiligheid ten behoeve van een herziening van het Bestemmingsplan Buitengebied Boxtel 2006 voor de locatie 'Koppenhoefstraat 14' te Boxtel. De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling moet de realisatie mogelijk maken van een Classic Park en bestaat o.a. uit de aanwezigheid van een autowerkplaats, stallingsruimte, detailhandel, recreatieve doeleinden en de realisatie van een bedrijfswoning.

Het plangebied ligt ten oosten van de woonplaats Boxtel en wordt ontsloten via de Koppenhoefstraat. Aan de westzijde van het plangebied is gelegen nabij de Rijksweg A2. Deze weg maakt onderdeel uit van het toekomstig Basisnet weg dat wordt vastgesteld op basis van het toekomstig Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev). Daarnaast doorkruist een buisleiding van de Gasunie de noordzijde van het perceel. Een tweede buisleiding van de Gasunie is gelegen ten oosten van het plangebied en de afstand tot de plangrens varieert van 150 meter tot 230 meter.

Het doel van het onderzoek is het in beeld brengen of de beoogde nieuwe ruimtelijke ontwikkeling voldoet aan het algemene rijksbeleid ten aanzien van het aspect Externe Veiligheid geldend voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor. Dit rijksbeleid is nog in ontwikkeling en voor inrichting inmiddels vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en voor buisleidingen in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) dat inmiddels in het Staatsblad is gepubliceerd en naar verwachting per 1 januari 2011 in werking zal treden. Voor het vervoer van gevaarlijk stoffen over de weg, spoor en water is het Btev in voorbereiding. Op basis hiervan wordt voor de hoofdinfra een Basisnet weg, spoor en water vastgesteld. Vooruitlopend op deze wettelijke regeling is de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (CRVG) van toepassing.

De resultaten van het onderzoek Externe Veiligheid zijn in deze rapportage als volgt uitgewerkt. In hoofdstuk 2 wordt een omschrijving gegeven van het plangebied en de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling. Hoofdstuk 3 geeft een omschrijving over het veiligheidsbeleid. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de inventarisatie van de aanwezige risicobronnen. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg en in hoofdstuk 6 op het vervoer via buisleidingen. In hoofdstuk 7 komt de verantwoording van het groepsrisico ter sprake en hoofdstuk 8 sluit de rapportage af met een samenvatting en conclusie van de onderzoeksresultaten.

2 OMSCHRIJVING PLANGEBIED

Het plangebied ligt ten oosten van de woonplaats Boxtel en wordt ontsloten via de Koppenhoefstraat. Aan de westzijde van het plangebied is gelegen Rijksweg A2. De afstand van de rijksweg tot de plangrens bedraagt circa 65 meter. Deze weg zal onderdeel gaan uitmaken van het toekomstig Basisnet weg dat wordt vastgesteld op grond van het toekomstig Btev. Daarnaast doorkruist een buisleiding van de Gasunie de noordzijde van het perceel. Een tweede buisleiding van de Gasunie is gelegen ten oosten van het plangebied op een afstand die varieert van 150 meter tot 230 meter.

In het vigerend bestemmingsplan heeft het plangebied de bestemmingen bedrijfsdoeleinden en agrarische doeleinden. Aan bebouwd bedrijfsoppervlak is aanwezig 5.050 m².

In de nieuwe situatie zal met name sprake zijn van een recreatief gebruik. Het gemiddeld aantal bezoekers wordt op jaarbasis geraamd op 30.000 m². Het maximum aantal bezoekers op een weekenddag bedraagt 350 personen. Ten aanzien van het bebouwd oppervlak vinden geen grote wijzigingen plaats. Wel wordt voorzien in de realisatie van een bedrijfswoning.

In figuur 2.1 is de situering van het plangebied in haar omgeving weergegeven.

Figuur 2.1: Plangebied rood omkaderd (bron: Google)



3 VEILIGHEIDSBELEID

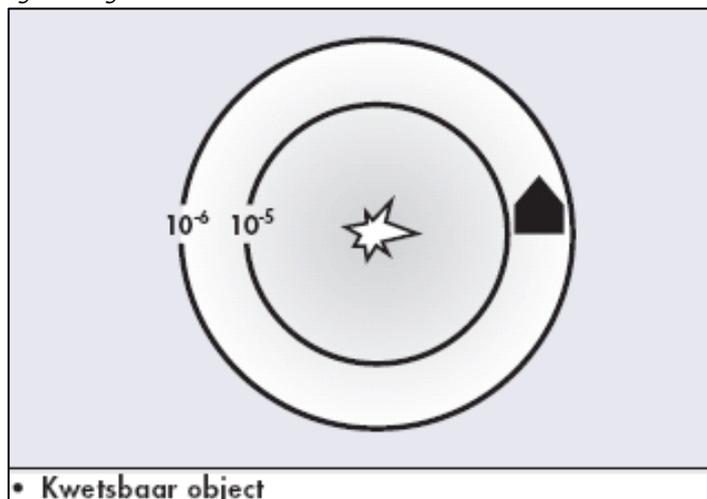
3.1 Algemeen

Het veiligheidsbeleid in Nederland is gebaseerd op een tweetal begrippen, het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Daarnaast is voor de beoordeling van belang of er sprake is van een kwetsbaar object dan wel van een beperkt kwetsbaar object.

3.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat, één persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute of nabij een inrichting verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer, de opslag en/of de handeling van gevaarlijke stoffen. Daarbij is de omvang van het risico een functie van de afstand waarbij geldt: hoe groter de afstand, des te kleiner het risico. De risico's worden weergegeven in PR-risico-contouren. De PR contour geldt voor kwetsbare objecten als een grenswaarde en mag niet worden overschreden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR contour van 10^{-6} als richtwaarde. Van een richtwaarde kan op basis van gewichtige redenen worden afgeweken. Hierbij kan o.a. gedacht worden aan zwaarwegende maatschappelijke, economische en/of planologische redenen.

Figuur 3.1 gevaarbron met PR contouren 10^{-5} en 10^{-6}

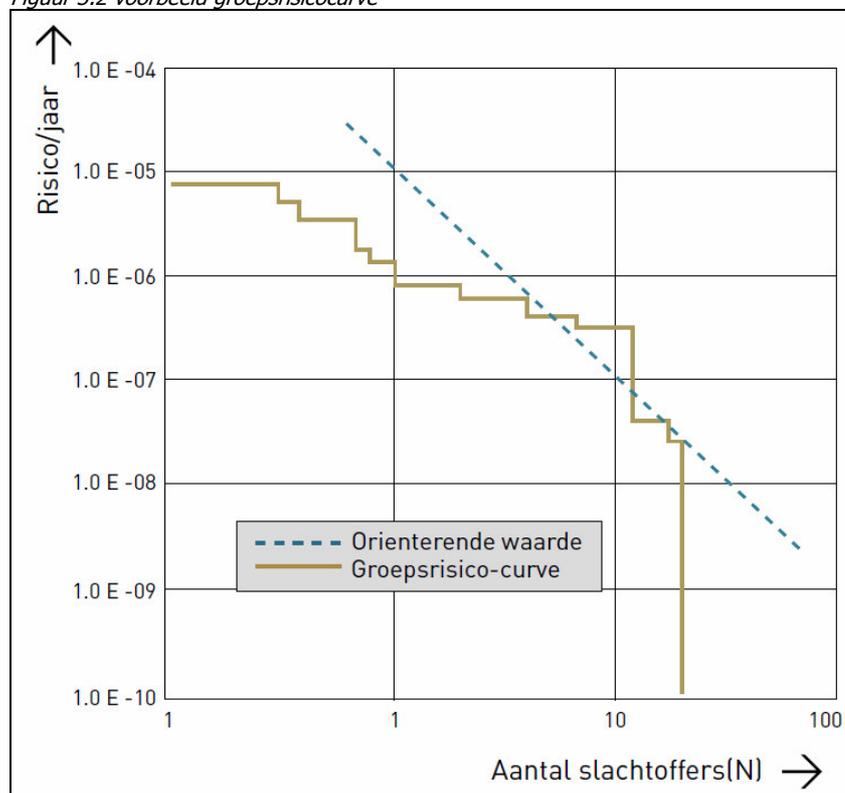


3.3 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van een transportroute of een inrichting voor handelingen met gevaarlijke stoffen in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval. Het groepsrisico geeft de aandachtspunten aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarmee rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de transportroute.

Het groepsrisico kan niet in contouren worden vertaald zoals het plaatsgebonden risico, maar wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek wordt de groeps grootte van aantallen slachtoffers (x-as) uitgezet tegen de cumulatieve kans dat een dergelijke groep slachtoffer wordt van een ongeval (y-as). In figuur 3.2 is een voorbeeld van een dergelijke grafiek weergegeven.

Figuur 3.2 voorbeeld groepsrisicocurve



De kans dat (een groep) slachtoffers vallen, wordt weergegeven met een curve; de fN-curve. Het verloop van deze curve geeft een beeld van het groepsrisico.

In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico geldt voor het groepsrisico geen grenswaarde maar een oriëntatiewaarde. Deze oriëntatiewaarde kan gezien worden als een streefwaarde en heeft geen juridische status. Het overschrijden van de oriëntatiewaarde is mogelijk mits dit in de besluitvorming door het bevoegd gezag gemotiveerd wordt middels een verantwoordingsverplichting. Bij deze verantwoordingsplicht moet o.a. aandacht besteed worden aan bronmaatregelen, plasbrandaandachtsgebied, zelfredzaamheid, inzetbaarheid hulpdiensten e.d..

3.3.1 De verantwoordingsplicht groepsrisico

De verantwoordingsplicht van het groepsrisico houdt o.a. in dat naast een rekenkundige beoordeling van de hoogte van het groepsrisico ook een beoordeling moet plaatsvinden naar de aspecten 'plasbrandaandachtsgebied', 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid' van het ongeval. Deze beoordeling is noodzakelijk indien sprake is van de ligging van (beperkt) kwetsbare objecten binnen een plasbrandaandachtsgebied, een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico en bij een toename van het groepsrisico indien het totale groepsrisico beneden de oriënterende waarde blijft.

De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient plaats te vinden over het gebied dat aangemerkt wordt als het invloedsgebied dan wel veiligheidsgebied van de gevaarbron. In veel gevallen is voor de omvang van het invloedsgebied de 1% letaliteit van het maatgevend ongevals scenario bepalend. Dit is de afstand waarbij 1% van de slachtoffers van het ongeval komt te overlijden.

Vaak wordt uit pragmatische overwegingen een invloedsgebied van 200 meter aangehouden omdat de personendichtheid op een afstand groter dan 200 meter van de risicobron weinig effect geeft op de berekening van het groepsrisico daar deze berekening gebaseerd is op de omvang van het aantal dodelijke slachtoffers als gevolg van het ongeval. Voor de inzetbaarheid van hulpdiensten en de mogelijkheid tot zelfredzaamheid is deze beperking niet gewenst. De capaciteitsbepaling van de hulpdiensten wordt ook mede bepaald door het aantal niet dodelijk gewonden. Voor o.a. LPG tankstations is door het ministerie een invloedsgebied vastgesteld van 150 meter.

3.3.2 Verantwoordingsplicht plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Het plasbrandaandachtsgebied is het gebied van 30 meter uit de rechter rand van een rijstrook van een weg dan wel 30 meter uit het midden van de buitenste spoorlijn. Indien kwetsbare objecten zijn gelegen binnen dit gebied dient rekening gehouden te worden met de effecten van een plasbrand. In de verantwoording moet de gemeente bij bouwplannen in deze gebieden motiveren waarom op deze locatie wordt gebouwd.

3.3.3 Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het vermogen van de burger om zichzelf of andere burgers in veiligheid te brengen zonder tussenkomst van professionele hulpverleners bij de dreiging van, of het optreden van, een gevaarlijke situatie. Hierbij spelen o.a. de fysieke gesteldheid van de aanwezige personen, de beschikbare vluchtmogelijkheden en de mogelijkheden tot tijdig waarschuwen een belangrijke rol.

3.3.4 Verantwoordingsplicht hulpdiensten

In de verantwoordingsplicht moet met name aandacht worden besteed aan de benodigde en aanwezige hulpverleningscapaciteit, de inzet van blusmiddelen, bereikbaarheid e.d.. Het brandweeradvies is hierbij een belangrijke informatiebron.

3.4 Kwetsbare objecten

Onder kwetsbare objecten worden o.a. verstaan:

- Woningen, woonschepen, woonwagens, woongebouwen e.d., tenzij verspreid gelegen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare.
- Verblijfsgebouwen zoals ziekenhuizen, verpleeghuizen, scholen e.d..
- Overige gebouwen waar grote aantallen personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig zijn zoals kantoorgebouwen met een bvo van meer dan 1.500 m² of winkelcomplexen met meer dan 5 winkels.

3.5 Beperkt kwetsbare objecten

Als beperkt kwetsbare objecten worden o.a. aangemerkt:

- verspreid gelegen woningen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- dienst- en bedrijfswoningen;
- kantoorgebouwen tot 1.500 m²;
- horeca-inrichtingen;
- bedrijfsgebouwen;
- recreatie-inrichtingen tot een verblijf van niet meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
- winkels welke niet aangemerkt worden als kwetsbaar object.

3.6 Beoordeling kwetsbaarheid objecten

In zowel het huidig gebruik als na realisatie van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling dient de locatie aangemerkt te worden als een beperkt kwetsbaar object.

3.7 Regelgeving

Het overheidsbeleid betreffende externe veiligheid is nog in ontwikkeling en inmiddels voor bepaalde onderdelen in wettelijke besluiten en circulaire vastgelegd. Het onderzoek is gebaseerd op de navolgende besluiten/circulaires:

- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi);
- Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi);
- Vuurwerkbesluit;
- Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (CRVG);
- Concept Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev);
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb);
- Brief Ministerie van VROM d.d. 5 augustus 2008 'Externe veiligheid en transportleidingen met brandbare vloeistoffen K1K2K3 in de interim-periode'.

Naast bovenstaande besluiten en circulaire, welke met name gericht zijn op grotere risicobronnen, zijn in het Besluit algemene regels voor inrichtingen ook veiligheidsvoorschriften opgenomen voor o.a. de opslag van vuurwerk tot een maximale hoeveelheid van 1.000 kg, de opslag van propaan in tanks tot een maximale hoeveelheid van 13.000 kg en de opstelling van aardgasmeet- of regelstation.

4 INVENTARISATIE AANWEZIGE RISICOBRONNEN

4.1 Algemeen

Voor de risico-inventarisatie is uitgegaan van de navolgende informatiebronnen:

- Risicokaart provincie Noord-Brabant;
- Informatie gemeente Boxtel.

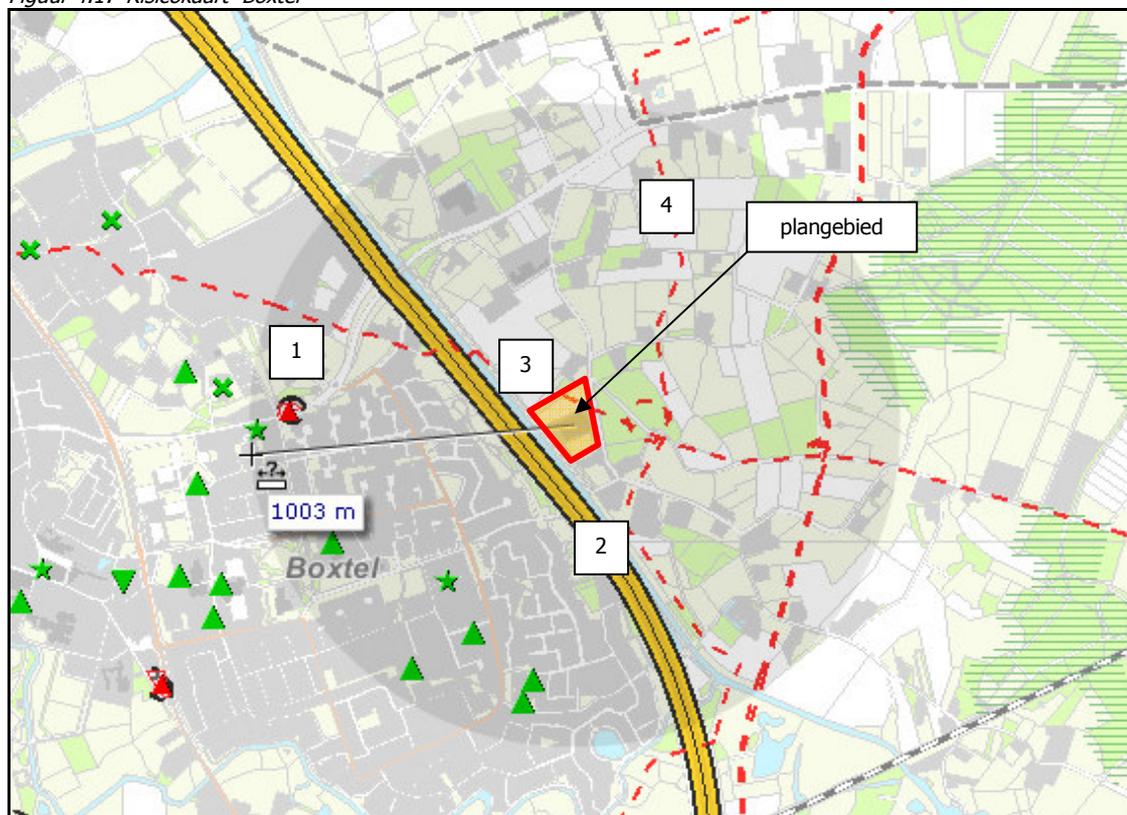
Bij de inventarisatie is uitgegaan van de navolgende indeling in risicobronnen:

- BEVI-inrichtingen
- Transportroutes vervoer gevaarlijke stoffen
- Buisleidingen

Voor de inventarisatie van de risicobronnen is voor de BEVI-inrichtingen uitgegaan van een onderzoeksgebied met een straal van 1.000 meter rond de locatie van het plangebied. Voor de overige risicobronnen is de afstand bepaald tot de meest nabijgelegen risicobron. De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling kan gezien het gebruik als een recreatieve voorziening aangemerkt worden als een beperkt kwetsbaar object.

In figuur 4.1 is de risicokaart weergegeven voor de woonplaats Boxtel. De ligging van het plangebied is rood omkadert aangegeven.

Figuur 4.1: Risicokaart Boxtel



1. Schijndelseweg 61	Tankstation met LPG	770 meter
2. Rijksweg A2	Transportroute	65 meter
3. Buisleiding	Gasunie 14,5"	binnen plangebied
4. Buisleiding	Gasunie 42"	150-230 meter

4.2 Inventarisatie BEVI inrichtingen

Binnen een straal van 1.000 meter van het plangebied komen een Bevi-inrichtingen voor. Dit betreft een LPG tankstation gelegen op een afstand van circa 770 meter van het plangebied. Deze afstand is ruim meer dan 150 meter geldend voor het invloedsgebied waarvoor een verantwoording van het groepsrisico geldt. Deze Bevi-inrichting kan voor de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling als niet relevant aangemerkt worden. De ligging van het LPG tankstation is als nummer 1 in figuur 4.1 weergegeven.

4.3 Inventarisatie transportroutes

Op basis van het toekomstige Btev wordt thans gewerkt aan het opstellen van een Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, spoor en water. In het Basisnet wordt voor alle rijkswegen, hoofdvaarwegen en spoorwegen een risicoplafond, dus hoeveel risico er maximaal mag zijn, vastgesteld voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarnaast wordt beschreven welke ruimtelijke ontwikkelingen wel en niet zijn toegestaan in het gebied tot 200 meter vanaf de infrastructuur. Transportbedrijven weten hierdoor hoeveel gevaarlijke stoffen ze maximaal kunnen vervoeren over welke route. Gemeenten weten zo of gebouwen wel of niet in een gebied mogen worden gebouwd en aan welke eisen die gebouwen moeten voldoen. Zo zijn er meerdere partijen die hier baat bij hebben. De definitieve ontwerpen voor het Basisnet Water, Spoor en Weg zijn inmiddels aan de Tweede Kamer aangeboden.

Op basis van het ontwerp basisnet is ter plaatse van de oostzijde van Boxtel de rijksweg A2 als transportroute aangewezen. In figuur 4.1 is de ligging van deze transportroutes aangegeven. In verband met de afstand van 65 meter tot de rijksweg kan gesteld worden dat de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling gelegen is binnen het invloedsgebied van deze rijksweg.

De aan de westzijde van Boxtel gelegen spoorlijn Tilburg-Eindhoven is gelegen op een afstand van circa 2.200 meter van het plangebied. Op basis van deze afstand kan deze risicobron als niet relevant aangemerkt worden.

Provinciale wegen en gemeentelijke wegen maken geen onderdeel uit van het Basisnet. In specifieke situaties, zoals de aanwezigheid van LPG tankstations of risicovolle inrichtingen, kan sprake zijn van een verhoogd vervoer van gevaarlijke stoffen. In de directe omgeving van het plangebied is hiervan geen sprake. De nabij gelegen wegen kunnen als niet relevant aangemerkt worden voor de beoordeling van het externe veiligheidsbeleid.

In hoofdstuk 5 zal nader ingegaan worden op de veiligheidsaspecten van rijksweg A2.

4.4 Inventarisatie buisleiding

Uit de beoordeling van de risicokaart blijkt dat er zowel binnen het plangebied als aan de oostzijde van het plangebied ondergrondse buisleidingen aanwezig zijn die relevant zijn voor de beoordeling van het aspect externe veiligheid. Voor externe veiligheid gaat het hierbij om buisleidingtransport van gevaarlijke stoffen onder hoge druk voor aardgas, olieproducten, chemicaliën en CO₂. Het betreft hier buisleidingen die onderdeel uitmaken van hoofdtransportnet binnen Nederland. Het distributienetwerk van de energiebedrijven maakt hier geen onderdeel van uit.

In figuur 4.1 is de ligging van de buisleidingen weergegeven. Voor beide buisleidingen betreft het een hogedrukgasleiding in beheer bij de Gasunie. De hogedrukgasleiding (nr. 3) aan de noordzijde van het plangebied betreft een 14,5 inch leiding met het leidingkenmerk Z-544-01. De hogedrukgasleiding, gelegen ten oosten van het plangebied (nr.4) is een 42 inch leiding met het leidingkenmerk A-527. In hoofdstuk 6 zal nader ingegaan worden op de veiligheidsaspecten van deze buisleidingen.

In hoofdstuk 6 zal nader ingegaan worden op de veiligheidsaspecten van de hogedrukgasleiding.

5 CIRCULAIRE RISICONORMERING VERVOER GEVAARLIJKE STOFFEN

5.1 Algemeen

De 'Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' geeft een handreiking voor het externe veiligheidsbeleid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Deze circulaire heeft geen wettelijke basis maar kan aangemerkt worden als een verbod voor toekomstige wetgeving (Besluit transportroutes externe veiligheid). Deze wetgeving is inmiddels aangekondigd in de Nota vervoer gevaarlijke stoffen. Een concept Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev) is in november 2008 gepubliceerd.

De circulaire sluit zoveel mogelijk aan bij het Besluit externe veiligheid inrichtingen en hanteert ook de veiligheidsparameters plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR). In dit conceptbesluit is aanvullend voorgeschreven de verantwoording voor het bouwen binnen het plasbrandaandachtsgebied.

Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde van PR 10^{-6} voor kwetsbare objecten en voor het groepsrisico een oriëntatiewaarde per transportroute gemeten per kilometer per jaar:

- 10^{-4} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-6} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-8} voor een ongeval met ten minste 1000 dodelijke slachtoffers;

5.2 Inventarisatie vervoer gevaarlijke stoffen

Voor de beoordeling van de externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is gebruik gemaakt van de gehanteerde vervoersgegevens uit de Eindrapportage Basisnet weg, versie 1.0, d.d. oktober 2009. De rapportage is opgesteld door adviesbureau Arcadis. In het kader van de verantwoording van het groepsrisico is het regel om zowel het groepsrisico van de autonome situatie zonder bijdrage plangebied als de toekomstige situatie, na realisatie van het plangebied, te berekenen.

5.3 Rekenmodel risicoberekeningen

Voor de uitvoering van de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van het rekenmodel RBM II, versie 1.3.0. Dit model is ontwikkeld voor het in beeld brengen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, spoor of water. Voor het uitvoeren van de berekeningen zijn de volgende gegevens van belang:

- de transportintensiteiten op jaarbasis en de aard van de stoffen;
- het wegtype;
- wegbreedte;
- het aantal personen dat langs een transportroute blootgesteld wordt aan de gevolgen van een mogelijk ongeval;
- de kans op een ongeval.

De kans op een ongeval is gebaseerd op een standaard faalfrequentie welke bepaald wordt door het type transportroute. In dit onderzoek is uitgegaan van een faalfrequentie per jaar van $8,3 \times 10^{-8}$ per afgelegde km per motorvoertuig. Deze frequentie hoort bij het wegtype snelweg. Voor de wegbreedte is uitgegaan van 35 meter.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een drietal situaties.

Scenario 1: Autonome situatie zonder invloed nieuwe ruimtelijke ontwikkeling.

Scenario 2: Jaargemiddeld nieuwe situatie.

Scenario 3: Weekenddag nieuwe situatie.

Door de scenario's met elkaar te vergelijken is de invloed van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling op het groepsrisico inzichtelijk gemaakt.

5.3.1 Transportintensiteiten

Voor de transporthoeveelheden is gebruik gemaakt van de gehanteerde vervoersgegevens uit de Eindrapportage Basisnet weg, versie 1.0, d.d. oktober 2009. In bijlage 11 van deze rapportage zijn de vervoerscijfers weergegeven welke zijn gehanteerd voor het Basisnet Weg. Hierbij is voor het vervoer van stofcategorie GF3 uitgegaan van de maximale waarde voor de berekening van de veiligheidszone en het groepsrisico. Op basis hiervan is sprake van de maximaal toelaatbare gebruikruimte voor de weg.

De transportintensiteiten aan vervoer van gevaarlijke stoffen zijn weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1: Vervoersgegevens gevaarlijke stoffen A2

Stofcategorie	Omschrijving	Aantal transporten
GF2	Brandbare gas butaan	66
GF3	Brandbare gas propaan	4.000
LF1	Brandbare vloeistof heptaan	4.137
LF2	Brandbare vloeistof pentaan	6.448
LT1	Toxische vloeistof	116
LT2	Toxische vloeistof	256

5.3.2 Inventarisatie van de personendichtheid

De hoogte van het groepsrisico wordt bepaald door een tweetal factoren. De eerste factor is de kans dat zich een ongeval kan voordoen met gevaarlijke stoffen en de tweede factor betreft het aantal mogelijke slachtoffers dat zich in de directe omgeving van de gevaarbron bevindt tijdens een ongeval.

De kans op een ongeval wordt bepaald door het aantal transporten en de faalfrequentie. Voor het aantal slachtoffers is van belang om inzicht te hebben in de personendichtheid aan beide zijde van de transportroute.

Voor het bepalen van de personendichtheid is uitgegaan van de navolgende uitgangspunten:

- Per woning is uitgegaan van een gemiddelde van 2,4 personen met een bezetting van 50% in de dagperiode en 100% in de nachtperiode (Handreiking groepsrisico 2007).
- Voor bedrijfsgebouwen is uitgegaan van 1 werknemer per m² b.v.o. in de dagperiode. Voor het bestaande bedrijfsgebouw komt dit op $5.850/100 = 59$ personen in de dagperiode (scenario 1).
- Voor de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling is uitgegaan 2,4 personen voor de bedrijfswoning en 30.000 bezoekers op jaarbasis. Als jaargemiddelde komt dit 82 personen. Uitgaande van een verblijfsduur van 50% in de dagperiode komt dit op een jaargemiddelde van 41 personen (scenario 2).
- Als worstcase situatie is uitgegaan van een weekenddag waarbij 350 bezoekers worden verwacht. Bij een verblijfsduur van 50% in de dagperiode komt dit overeen met 175 personen.

Het aantal woningen binnen de veiligheidszone van 200 meter is bepaald op basis van een telling van het aantal woningen op grond van GBKN kaartmateriaal. Voor de personendichtheid binnen de afstand van 200 meter tot 500 meter is uitgegaan van de navolgende kengetallen:

- 5 personen per hectare voor de incidentele woonbebouwing ten oosten van het plangebied.
- 50 personen per hectare voor de woonbebouwing binnen de bebouwde kom van Boxtel.

De resultaten van de inventarisatie zijn weergegeven in tabel 5.2 en 5.3 en de situering van de verblijfsgebieden is in figuur 5.1 weergegeven.

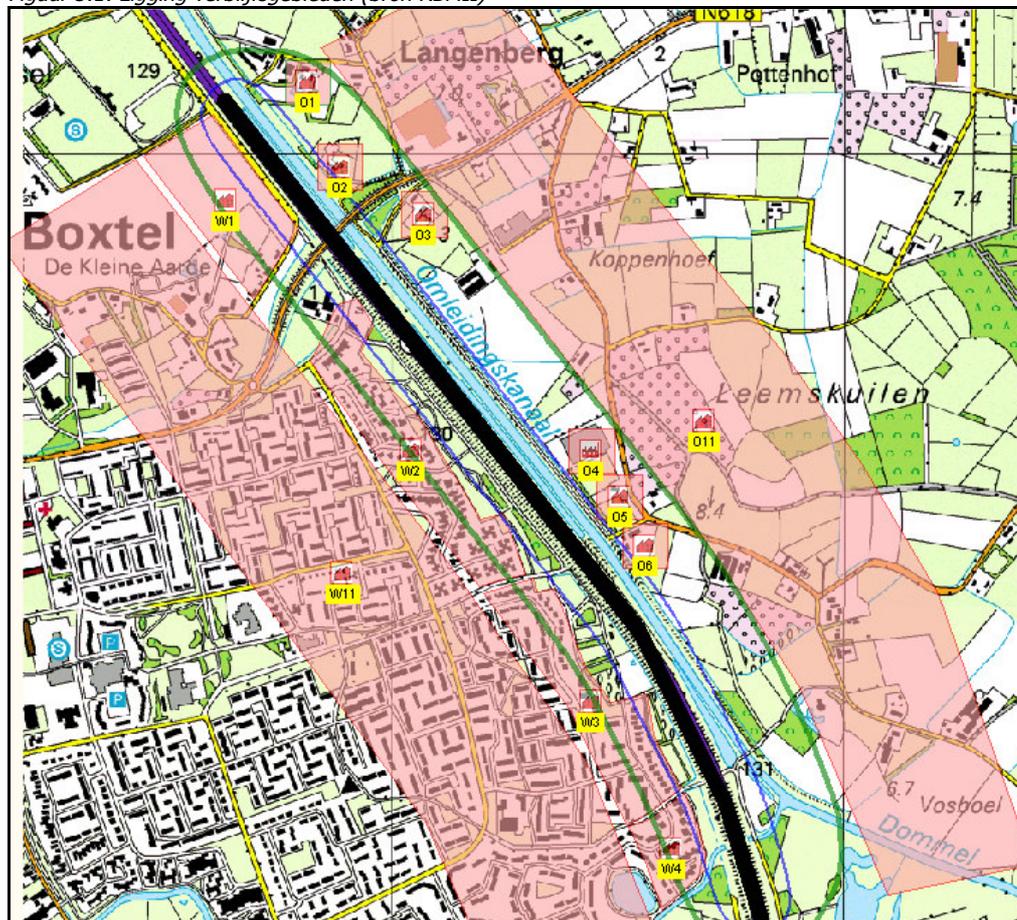
Tabel 5.2: Inventarisatie personendichtheid zonder bijdrage plangebied

Id	Aantal woningen	Omschrijving	Aantal personen	
			Dag	Nacht
O1	4	Woningbouw	4,8	9,6
O2	1	Woningbouw	1,2	2,4
O3	2	Woningbouw	2,4	4,8
O5	1	Woningbouw	1,2	2,4
O6	1	Woningbouw	1,2	2,4
O11	5 pers/ha	Incidentele woonbebouwing		
W1	96	Woningbouw	115,2	230,4
W2	93	Woningbouw	111,6	223,2
W3	167	Woningbouw	200,4	400,8
W4	72	Woningbouw	86,4	172,8
W11	50 pers/ha	Bebouwde kom Boxtel		

Tabel 5.3: Inventarisatie personendichtheid plangebied

Id	Scenario	Aantal personen	
		Dag	Nacht
O4	1	59	-
O4	2	42,2	2,4
O4	3	176,2	2,4

Figuur 5.1: Ligging verblijfsgebieden (bron RBMII)



5.4 Rekenresultaten risicoberekening

In deze paragraaf zijn de uitkomsten van de risicoberekening samengevat. Een uitgebreide rapportage van de uitgevoerde berekeningen is als bijlage 1 t/m 3 bijgevoegd.

5.4.1 Het plaatsgebonden risico

In onderstaande tabel 5.4 zijn de resultaten van het plaatsgebonden risico opgenomen.

Tabel 5.4 Resultaten plaatsgebonden risico

Weg	PR contour tot wegvak in meters			
	10^{-5} /jaar	10^{-6} /jaar	10^{-7} /jaar	10^{-8} /jaar
Rijksweg A2	--	--	81	180

Voor de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling is de ligging van de 10^{-6} contour voor het plaatsgebonden risico van belang. Nieuwe beperkt kwetsbare objecten mogen in beginsel niet binnen deze contour worden gerealiseerd. Uit de rekenresultaten blijkt dat het plangebied ruim gelegen is buiten de PR 10^{-6} contour. De bebouwing binnen het plangebied is gelegen binnen de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} contour.

Het plaatsgebonden risico levert geen beperking voor de realisatie van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling. De aanvaardbaar geachte basisveiligheid is aanwezig.

5.4.2 Het groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor drie scenario's.

Scenario 1: Autonome situatie.

Scenario 2: Jaargemiddelde nieuwe situatie.

Scenario 3: Weekenddag nieuwe situatie (worstcase benadering)

Door de scenario's met elkaar te vergelijken is de invloed van de nieuwe ontwikkeling op het groepsrisico inzichtelijk gemaakt.

De berekeningen voor de scenario's zijn uitgevoerd voor een invloedsgebied van 500 meter aan beide zijde van de weg. Uit de berekening van de FN-curve blijkt dat voor alle scenario's het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde blijft. Daarnaast blijkt uit de vergelijking van de FN-curves dat er uitgaande van scenario 2 sprake is van een afname van het groepsrisico en bij scenario 3 sprake is van een geringe toename ten opzichte van de autonome situatie.

Op basis hiervan kan gesteld worden dat er als gevolg van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling sprake is van een marginale toename van het groepsrisico ten opzichte van de bestaande situatie maar dat de oriëntatiewaarde nog ruim wordt onderschreden.

De FN-curve zijn weergegeven in de figuren 5.2 t/m 5.3 en kwantitatief in tabel 5.5.

Tabel 5.5: Omvang groepsrisico scenario 1, 2 en 3

Omschrijving	Scenario 1 autonome situatie	Scenario 2 jaargemiddelde nieuwe situatie	Scenario 3 weekenddag nieuwe situatie
Normwaarde	0,00004 ($64:1,1 \times 10^{-8}$)	0,00004 ($64:1,1 \times 10^{-8}$)	0,00011 ($104:1,0 \times 10^{-8}$)
Maximaal aantal slachtoffers	136 ($136:1,1 \times 10^{-9}$)	136 ($136:1,1 \times 10^{-9}$)	129 ($129:4,0 \times 10^{-9}$)
Maximale frequentie	$8,2 \times 10^{-8}$ ($11: 8,2 \times 10^{-8}$)	$8,0 \times 10^{-8}$ ($11: 8,0 \times 10^{-8}$)	$9,3 \times 10^{-8}$ ($11: 9,3 \times 10^{-8}$)

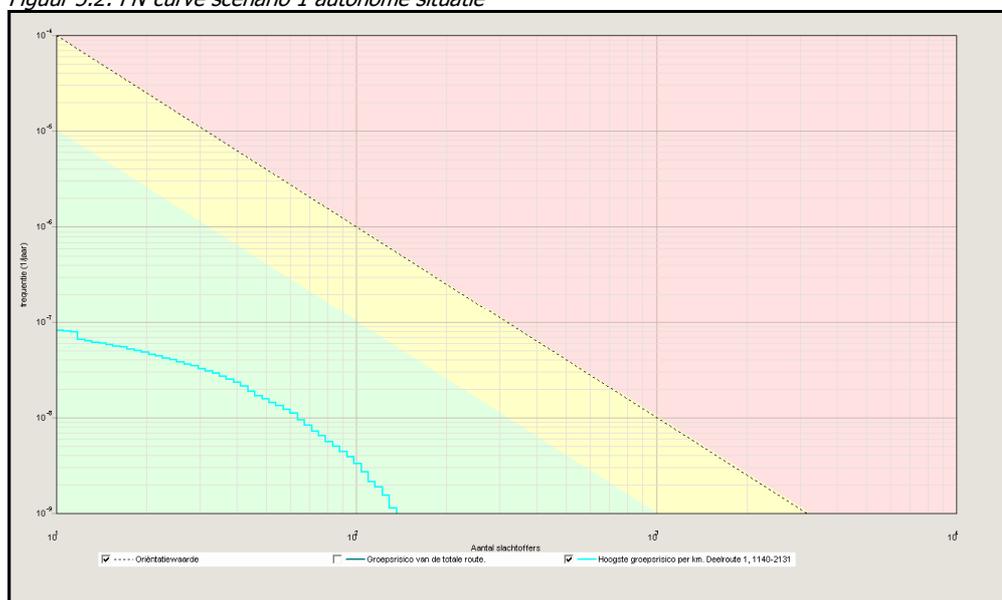
Toelichting omschrijving:

Normwaarde: De maximale waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Bij een berekende normwaarde van $> 0,01$ is sprake van een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Bij de berekende normwaarde wordt het aantal daarbij behorende slachtoffers vermeld.

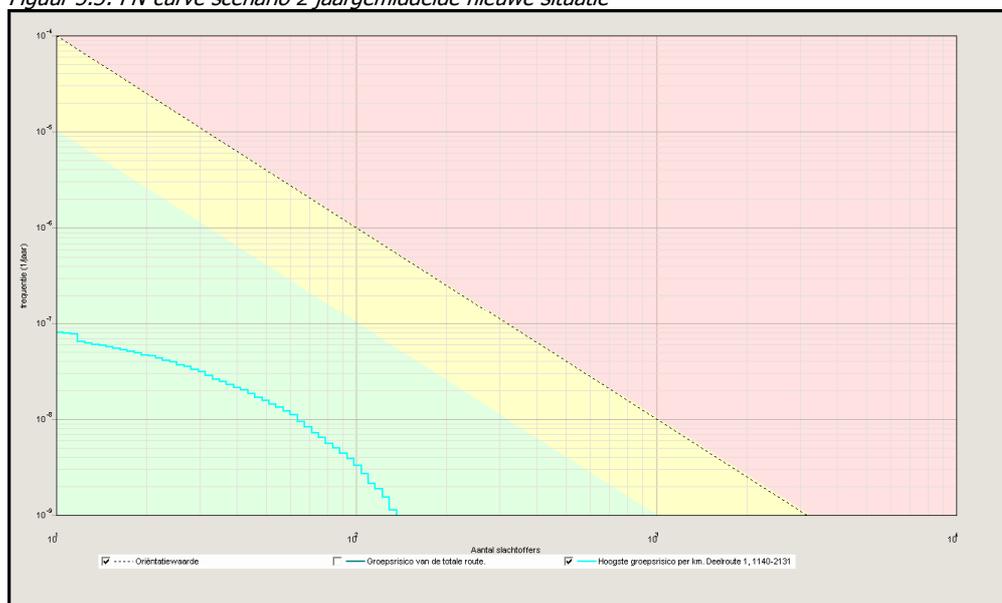
Maximaal slachtoffers: Het maximaal aantal slachtoffers met de daarbij behorende Frequentie.

Maximale frequentie: De maximale frequentie bij 10 of meer slachtoffers.

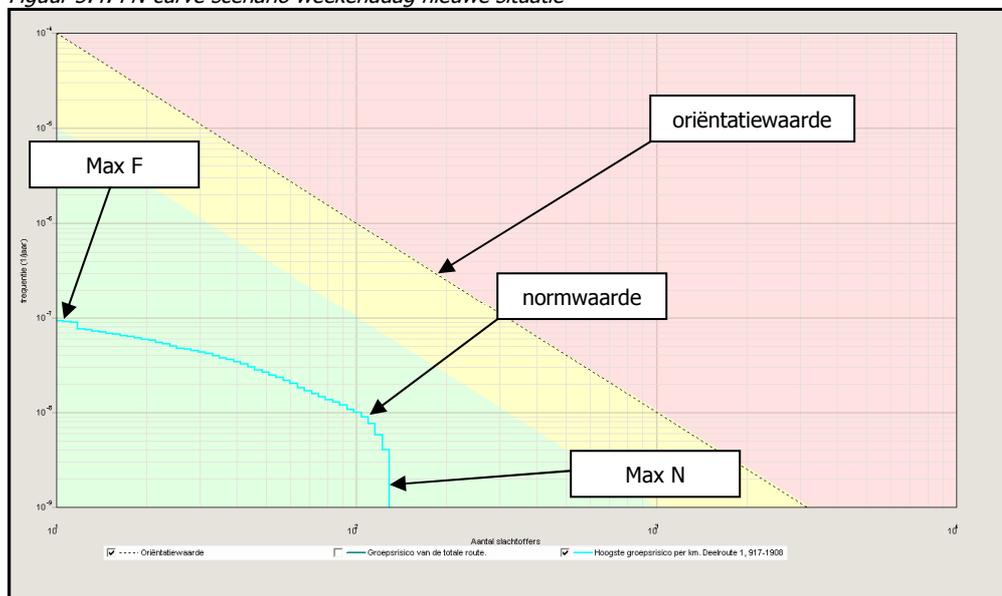
Figuur 5.2: FN-curve scenario 1 autonome situatie



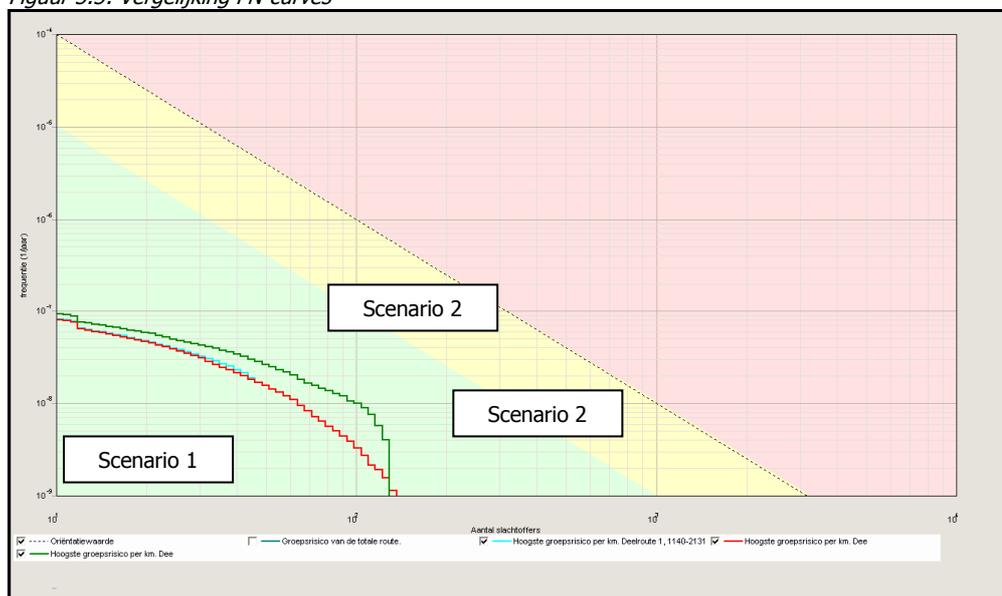
Figuur 5.3: FN-curve scenario 2 jaargemiddelde nieuwe situatie



Figuur 5.4: FN-curve scenario weekenddag nieuwe situatie



Figuur 5.5: Vergelijking FN-curves



Uit de beoordeling van beide FN-curve kunnen de volgende conclusies worden herleid.

- Voor de nieuwe situatie is voor scenario 2 een normwaarde berekend van 0,00004. Deze normwaarde treedt op bij een frequentie van $1,1 \times 10^{-8}$ /jaar. De berekende waarde is ruim beneden de normwaarde van 0,01 geldend als oriëntatiewaarde. Indien uitgegaan wordt van scenario 3 (worstcase) is sprake van een normwaarde van 0,00011. Ook deze is ruim gelegen onder de normwaarde van 0,01 geldend voor de oriëntatiewaarde.
- Het maximaal aantal slachtoffers Max N bedraagt 136 personen bij een frequentie van $1,1 \times 10^{-9}$ /jaar. Ten opzichte van de autonome situatie is geen sprake van een toename van het maximaal aantal slachtoffers.

- De maximale ongevalfrequentie Max F neemt ten opzichte van de autonome situatie licht af voor scenario 2 en licht toe voor scenario 3.

Op basis van de uitgevoerde risicoberekeningen kan gesteld worden dat de ruimtelijke ontwikkeling niet relevant is voor de hoogte van het groepsrisico. Uitgaande van een jaargemiddelde is zelfs sprake van een lichte afname van het groepsrisico. Het groepsrisico voor de rijksweg A2 hoeft geen beperking te geven voor de realisatie van de ruimtelijke ontwikkeling. Wel is van belang dat bij de ruimtelijke uitwerking van het plan o.a. rekening wordt gehouden met de mogelijkheden tot zelfredzaamheid van de personen en de inzetbaarheid van de hulpdiensten. In hoofdstuk 7 Verantwoording groepsrisico zal hier nog nader op worden ingegaan.

6 BUISLEIDINGEN

6.1 Algemeen

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen zal naar verwachting per 1 januari 2011 het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in werking treden. Het Besluit is in september 2010 in het Staatsblad gepubliceerd. Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) is in opdracht van VROM door het RIVM het rekenmodel CAROLA ontwikkeld en is de Handleiding Risicoberekeningen hogedruk aardgastransportleidingen opgesteld. Door het RIVM wordt geadviseerd om vooruitlopend op het in werking treden van het Besluit externe veiligheid buisleidingen gebruik te maken van het rekenmodel CAROLA en de daarbij behorende Handleiding. De invoergegevens van de leidingen dienen via het bevoegd gezag aangeleverd te worden door de leidingbeheerder. Het rekenmodel CAROLA wordt in het Bevb voorgeschreven voor de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

6.2 Inventarisatie buisleidingen

Uit de inventarisatie van de risicobronnen blijkt dat het noordelijk deel van het plangebied doorsneden wordt door een hogedrukgasleiding en dat een tweede hogedrukgasleiding gelegen is ten oosten van het plangebied. In paragraaf 4.4 is nadere informatie omschreven over deze hogedrukgasleidingen. Detail informatie op basis van de risicokaart is weergegeven in tabel 6.1.

Tabel 6.1: Details hogedrukgasleiding

	hogedrukgasleiding	
Leidingkenmerk	Z-544-01	A-527
Jaar ingebruikname	1949	1975
Uitwendige diameter	368 mm	1067 mm
Uitwendige diam. in inch	14,49 inch	42,01 inch
Inwendige diameter	352,04 mm	1039,62 mm
Wanddikte	8 mm	13,69 mm
Maximale werkdruk	40 bar	66,2 bar
Ligging bovenkant buis	108 cm	211 cm
Staalsoort	Grade B	X60
PR contour	0 m	0 m
Gebied 100% letaliteit	80 m	190 m
Invloedsgebied 1% letaliteit	155 m	540 m

Via de gemeente Boxtel is bij de Gasunie leidinginformatie opgevraagd. Deze informatie is ingevoerd in het rekenmodel CAROLA.

Naast de noodzakelijke leidinginformatie voor het uitvoeren van de veiligheidsberekeningen is ook de personendichtheid binnen het invloedsgebied van belang.

Voor het bepalen van de personendichtheid is uitgegaan van de navolgende uitgangspunten:

- Per woning is uitgegaan van een gemiddelde van 2,4 personen met een bezetting van 50% in de dagperiode en 100% in de nachtperiode (Handleiding groepsrisico 2007).
- Voor bedrijfsgebouwen is uitgegaan van 1 werknemer per m² b.v.o. in de dagperiode. Voor het bestaande bedrijfsgebouw komt dit op $5850/100 = 59$ personen in de dagperiode (scenario 1).
- Voor de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling is uitgegaan 2,4 personen voor de bedrijfswoning en 30.000 bezoekers op jaarbasis. Als jaargemiddelde komt dit 82 personen. Uitgaande van een verblijfsduur van 50% in de dagperiode komt dit op een jaargemiddelde van 41 personen (scenario 2).

- Als worstcase situatie is uitgegaan van een weekenddag waarbij 350 bezoekers worden verwacht. Bij een verblijfsduur van 50% in de dagperiode komt dit overeen met 175 personen (scenario 3).

Het aantal personen binnen de invloedsgebied van de hogedrukleidingen is bepaald op basis van een telling van het aantal woningen op grond van GBKN kaartmateriaal. Voor de hogedrukgasleiding die over het noordelijk deel van het plangebied loopt is sprake van een invloedsgebied van 115 meter aan beide zijde van de leiding en gemeten uit het hart van de leiding. De totale lengte van het invloedsgebied bedraagt circa 2.700 meter. De ten oosten van het plangebied gelegen hogedrukleiding heeft aan beide zijde van de leiding een invloedsgebied 490 meter. De totale lengte van het invloedsgebied bedraagt circa 4.000 meter.

6.3 Rekenmodel risicoberekeningen

Voor de uitvoering van de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van het rekenmodel CAROLA, versie 1.0.050. Dit model is ontwikkeld voor het in beeld brengen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van hogedrukgasleidingen. Voor het uitvoeren van de berekeningen zijn de door de Gasunie beschikbaar gestelde leidinggegevens ingevoerd.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een drietal situaties.

Scenario 1: Autonome situatie zonder invloed nieuwe ruimtelijke ontwikkeling.

Scenario 2: Jaargemiddeld nieuwe situatie.

Scenario 3: Weekenddag nieuwe situatie.

In tabel 6.1 en 6.2 is de personendichtheid per hogedrukgasleiding en per scenario aangegeven.

Tabel 6.1: Inventarisatie personendichtheid zonder bijdrage plangebied

label	Type	Personen per deelgebied
Hogedrukgasleiding 14,5"		
Deelgebied 1	Wonen	302,4
Deelgebied 2	Wonen	2,4
Deelgebied 3	Wonen	2,4
Deelgebied 4	Wonen	144,0
Deelgebied 5	Wonen	4,8
Deelgebied 6	Wonen	12,0
Hogedrukgasleiding 42"		
Deelgebied A	Wonen	64,8
Deelgebied B	Wonen	45,6
Deelgebied C	Wonen	33,6
Deelgebied D	Wonen	1569,6

Tabel 6.2: Inventarisatie personendichtheid plangebied

Scenario	Aantal personen	
	Dag	Nacht
1	59	-
2	42,2	2,4
3	176,2	2,4

6.4 Rekenresultaten risicoberekening

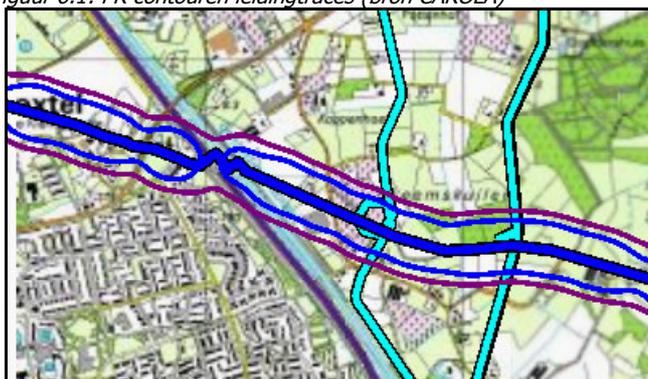
In deze paragraaf zijn de uitkomsten van de risicoberekening samengevat. Een uitgebreide rapportage van de uitgevoerde berekeningen is als bijlage 4 t/m 6 bijgevoegd.

6.4.1 Het plaatsgebonden risico

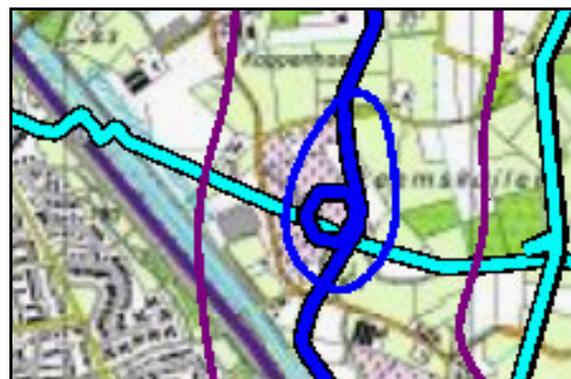
In figuur 6.1 is de ligging van de PR contouren voor beide leidingtracés weergegeven. Uit de ligging van de contouren blijkt dat het plangebied voor leidingtracé Z-544-0 gelegen is binnen de PR 10^{-6} en PR 10^{-8} contour. Voor het leidingtracé A-527 is het plangebied gelegen binnen de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} contour.

Het plaatsgebonden risico van de aanwezige buisleidingen geeft geen beperking voor de realisatie van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling. De aanvaardbaar geachte basisveiligheid is aanwezig.

Figuur 6.1: PR contouren leidingtracés (bron CAROLA)



Leidingtracé Z-544-0



Leidingtracé A-527

De blauwe lijn betreft de PR 10^{-7} contour en de paarse lijn de PR 10^{-8} contour.

6.4.2 Het groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de navolgende scenario's.

- Scenario 1: Autonome situatie.
- Scenario 2: Jaargemiddelde nieuwe situatie.
- Scenario 3: Weekenddag nieuwe situatie (worstcase benadering).

Door de scenario's met elkaar te vergelijken is de invloed van de nieuwe ontwikkeling op het groepsrisico inzichtelijk gemaakt.

De berekeningen zijn voor de scenario's uitgevoerd voor het betreffende invloedsgebied geldend voor de buisleiding. Uit de berekening van de FN-curve blijkt dat voor alle scenario's het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde blijft. Voor de resultaten van de berekeningen wordt verwezen naar de bijlage 4 t/m 6. De onderzoeksresultaten voor de beide leidingtracés kunnen als volgt worden samengevat:

Leidingtracé Z-544-0:

- De maatgevende kilometer voor de beoordeling van het groepsrisico is voor de scenario's 1 en 2 gelegen ten westen van rijksweg A2. Het maximale aantal dodelijke slachtoffers

bedraagt 10 bij een frequentie van $1,8 \times 10^{-7}$. Bij scenario 3 is de maatgevende kilometer gelegen ten noorden van het plangebied. Het aantal dodelijke slachtoffers bedraagt 38 bij een frequentie van $7,88 \times 10^{-8}$.

- De overschrijdingsfactor van het groepsrisico bedraagt voor de scenario's 1 en 2 $1,8 \times 10^{-3}$ en 0,011 voor scenario 3. Dit is ruim onder de factor 1 welke aangeeft dat het groepsrisico gelijk is aan de oriëntatiewaarde.

Leidingtracé A-527:

- De maatgevende kilometer voor de beoordeling van het groepsrisico is alle scenario's gelegen aan de zuidzijde van de woonplaats Boxtel. Het maximale aantal dodelijke slachtoffers bedraagt 103 bij een frequentie van $2,88 \times 10^{-8}$.
- De overschrijdingsfactor van het groepsrisico bedraagt voor alle scenario's 0,031. Dit is ruim onder de factor 1 welke aangeeft dat het groepsrisico gelijk is aan de oriëntatiewaarde.

Op basis hiervan kan gesteld worden dat er als gevolg van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling alleen sprake is van een marginale toename indien uitgegaan wordt van scenario 3 (worstcase situatie). Ook in deze situatie is de overschrijdingsfactor ruim kleiner dan de factor 1.

Voor de verantwoording van het groepsrisico kunnen de aanwezige hogedrukgasleidingen als niet relevant aangemerkt worden.

7 VERANTWOORDING GROEPSRISICO

7.1 Algemeen

Het groepsrisico is een rekenwijze welke de kans weergeeft dat er een calamiteit plaatsvindt met meerdere dodelijke slachtoffers. Bij bepaalde besluiten op grond van de Wet milieubeheer en de Wet ruimtelijke ordening dient het bevoegd gezag in het kader van haar bestuurlijke verplichting het groepsrisico te verantwoorden. Bepalend voor de omvang van het groepsrisico zijn o.a.:

- De aanwezige risicobronnen.
- De ongevalsscenario's met daarbij behorende effecten.
- De omvang van het invloedsgebied van de effecten.
- De personendichtheid binnen het invloedsgebied.
- De mogelijkheid tot zelfredzaamheid.
- De mogelijkheid tot bestrijdbaarheid van een ongeval.

Naast een rekenkundige beoordeling van het groepsrisico is het advies van de regionale brandweer, als deskundige op het gebied van hulpverlening, van belang voor de verantwoording van het groepsrisico. In het kader van haar besluitvorming zal het bevoegd gezag de nieuwe ruimtelijke voor een veiligheidsadvies moeten voorleggen aan de regionale brandweer.

7.2 Omvang invloedsgebied groepsrisico

De bepalende risicobronnen voor de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling zijn de rijksweg A2 en de nabij gelegen hogedrukgasleidingen. Voor de rijksweg zijn de ongevalsscenario's, explosie en in mindere mate het vrijkomen van een toxische stof bepalend. De invloed van een eventuele plasbrand is niet relevant. Voor de beoordeling van de personendichtheid is uitgegaan van een invloedsgebied van 500 meter aan beide zijde van de weg. Deze omvang van het invloedsgebied kan aangemerkt worden als toereikend voor de berekening van het groepsrisico. Ruimtegebruik gelegen op een afstand van meer dan 500 meter heeft nagenoeg geen invloed op de berekening van het groepsrisico.

7.3 Personendichtheid invloedsgebied

Door de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling binnen het plangebied 'Koppenhoefstraat 14' is op basis van het jaargemiddelde sprake van een lichte afname van de personendichtheid van 59 naar 42,2. Op basis hiervan is geen verantwoording van het groepsrisico nodig. Als worstcase scenario is uitgegaan van een personendichtheid op basis van een weekenddag. In deze situatie is sprake van een toename van de personendichtheid van 59 naar 176,2. Op basis hiervan is sprake van een toename van het groepsrisico.

Uit de rekenresultaten voor het groepsrisico blijkt dat zowel voor de rijksweg A2 als voor de hogedrukgasleidingen geen sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Zowel voor de rijksweg A2 als voor de hogedrukgasleidingen wordt deze ruim onderschreden.

De initiatiefnemer heeft geen invloed op risicobeperkende maatregelen aan de aanwezige risicobronnen en heeft daarmee geen directe invloed op mogelijk risicobeperkende maatregelen aan de risicobronnen. In verband met de ruime onderschrijding van het groepsrisico is het verlagen van de personendichtheid niet noodzakelijk.

7.4 Zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid

Zelfredzaamheid

Onder zelfredzaamheid dient verstaan te worden de mogelijkheid waarbinnen personen zich zelfstandig in veiligheid kunnen brengen. Voor de beoordeling hiervan zijn met name de volgende parameters van belang:

1. Ligging van de locatie ten opzichte van de gevaarbron.
2. Ongevalsscenario's.
3. Fysieke gesteldheid bewoners en beschikbare vluchtmogelijkheden en veiligheidsvoorzieningen.

Bij de uitwerking van het ontwerp is door de initiatiefnemer waar mogelijk gestreefd naar maatregelen en mogelijkheden die de zelfredzaamheid verhogen. Binnen het plangebied zijn in hoofdzaak gebruiksfuncties aanwezig die aangemerkt kunnen worden ten dienste van zelfstandige bezoekers. De hoofdbestemming binnen het plangebied betreft recreatieve doeleinden.

Ten aanzien van de verantwoording van de zelfredzaamheid kan het navolgende worden opgemerkt:

- Voor de bezoekers bestaat de mogelijkheid om binnen te schuilen en de omgeving, bij een calamiteit op de weg of hogedrukgasleiding, vanaf de gevaarbron te ontvluchten.
- Het plangebied is volledig gelegen binnen het dekkingsgebied van een bestaande Waarschuwing en alarmeringsinstallatie (WAS).
- In geval van het vrijkomen van een toxische wolk is schuilen een standaard maatregel. Wil sprake zijn van een doelmatige schuilmogelijkheid dienen ramen, deuren en natuurlijke ventilatievoorzieningen gesloten te kunnen worden. Bij mechanische ventilatiesystemen dient deze uitschakelbaar en afsluitbaar te zijn middels een centrale noodknop. Daarnaast zal extra aandacht worden besteed aan een goede kierdichting van gevels en gevelkozijnen.
- Bij het optreden van een explosie als gevolg van een koude BLEVE, scheuren tankwagen, is vanwege de snelle ontwikkelingstijd vluchten niet mogelijk. Als gevolg van een optredende vuurbal in combinatie met een drukgolf zal tot op een afstand van ca. 80 meter van de tankwagen doden vallen en tot op een afstand van 200 meter gewonden. Het treffen van bouwkundige maatregelen heeft op deze effecten maar weinig invloed. Op basis hiervan worden dan ook geen aanvullende bouwkundige maatregelen noodzakelijk geacht.
- Het plangebied is ruim gelegen buiten het aandachtsgebied van 30 meter geldend voor de verantwoording van de mogelijke effecten van een ongeval met zeer brandbare vloeistoffen.
- Bij een calamiteit van een hogedrukleiding zal veelal sprake zijn van een explosie. Gezien de afstand van de hogedrukgasleidingen tot het plangebied kan gesteld worden dat alleen de noordelijk gelegen hogedrukgasleiding relevant is. Als gevolg een calamiteit kunnen bij deze leiding doden vallen tot een afstand van 80 meter. Het treffen van bouwkundige maatregelen heeft op deze effecten maar beperkte invloed. Wel wordt geadviseerd om bij het ontwerp rekening te houden met de gevelopbouw van de noordgevel en het oppervlak aan daglicht zo beperkt mogelijk te houden.

Bestrijdbaarheid

Voor de bestrijdbaarheid dient de locatie voor hulpdiensten goed bereikbaar te zijn.

De beoordeling hiervan betreft een verantwoording van het bevoegd gezag. De verwachting is dat de bereikbaarheid van het plangebied als toereikend aangemerkt kan worden. De regionale brandweer zal in haar advies hier nader op ingaan.

D01 Onderzoek Externe Veiligheid
Bestemmingsplan Buitengebied Boxtel 2006
'Herziening Koppenhoefstraat 14'

20100242
november 2010
blad 25

Daarnaast zal het bevoegd gezag in haar verantwoording moeten betrekken de beschikbaarheid van bluswatervoorzieningen.

8 CONCLUSIE

In opdracht van BRO Boxtel is door AGEL adviseurs een onderzoek gedaan naar de invloed van de externe veiligheid ten behoeve van een herziening van het Bestemmingsplan Buitengebied Boxtel 2006 voor de locatie 'Koppenhoefstraat 14'. De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling moet de realisatie mogelijk maken van een Classic Park en bestaat o.a. uit de aanwezigheid van een autowerkplaats, stallingsruimte, detailhandel, recreatieve doeleinden en de realisatie van een bedrijfswoning.

Het plangebied ligt ten oosten van de woonplaats Boxtel en wordt ontsloten via de Koppenhoefstraat. Aan de westzijde van het plangebied is gelegen nabij Rijksweg A2.

De aanwezige relevante risicobronnen betreffen het vervoer van gevaarlijke stoffen over de rijksweg A2 en het transport van aardgas via een tweetal buisleidingen waarvan een het plangebied aan de noordzijde doorsnijdt en de tweede buisleiding gelegen is ten oosten van het plangebied.

8.1 Vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg

Uit de rekenresultaten blijkt dat het plangebied 'Koppenhoefstraat 14' niet is gelegen binnen een PR 10^{-6} contour. Op basis hiervan kan gesteld worden dat er sprake is van een toereikende mate van basisveiligheid.

Ten aanzien van het groepsrisico is als gevolg van de ruimtelijke ontwikkeling op basis het jaargemiddelde sprake van een geringe afname van de personendichtheid. Indien uitgegaan wordt van een worstcase situatie (max. weekenddag) is sprake van een geringe toename van het groepsrisico. Voor beide situaties kan gesteld worden dat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico ruim onderschreden wordt.. De maximale ongevalfrequentie waarbij sprake is van meer dan 10 dodelijke slachtoffers Max F bedraagt $9,3 \times 10^{-8}$ per jaar. Het maximale aantal slachtoffers bedraagt 129 personen. De kans hierop bedraagt $4,0 \times 10^{-9}$ per jaar.

8.2 Vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen

Aan de noordzijde en oostzijde van het plangebied zijn hogedrukgasleidingen gelegen. Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van beide leidingen. Voor beide leidingen is de PR 10^{-6} contour gelegen boven de gasleiding. Op basis hiervan kan gesteld worden dat er sprake is van een toereikende mate van basisveiligheid.

Uit de berekeningen van het groepsrisico blijkt dat voor beide leidingen de oriëntatiewaarde van het groepsrisico ruim wordt onderschreden. Voor beide hogedrukgasleidingen is sprake van met een factor van kleiner dan 0,01. De factor 1 kan aangemerkt worden dat sprake is van een groepsrisico gelijk aan de oriëntatiewaarde.

Op basis hiervan kan het groepsrisico als niet relevant aangemerkt worden.

8.3 Verantwoordingsplicht

Uit de rekenresultaten blijkt dat er, alleen, indien uitgegaan wordt van een worstcase benadering, sprake is van een geringe toename van het groepsrisico. Indien uitgegaan wordt van een personendichtheid op basis van een jaargemiddelde is sprake van een lichte afname van het groepsrisico.

De verantwoordingsplicht betreft een bestuurlijke verplichting van het bevoegd gezag. Bij de verantwoordingsplicht dient o.a. ingegaan te worden op de gevolgen van de ruimtelijke ontwikkeling op de hoogte van het groepsrisico, de zelfredzaamheid van de personen binnen het plangebied en de bestrijdbaarheid van calamiteiten. Ten aanzien van deze verantwoordingsplicht zijn in hoofdstuk 7 enkele aandachtspunten aangegeven. In het kader van haar verantwoordingsverplichting dient het bevoegd gezag ook advies in te winnen bij de regionale brandweer of het bestuur van de veiligheidsregio en dit advies te betrekken in haar afweging.

BIJLAGE 1

RBMII rapportage autonome situatie

Rapportage

Autonome situatie

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 10-11-2010, tijd: 13:37:36

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Autonome situatie	
Omschrijving	Autonome situatie	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Eindhoven	
Totale lengte van de route	2181	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	81	
10-8	180	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	375334	
10-8	885838	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-03-2008
Scenariobestand	1.0	20-03-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-03-2008
Helpbestand	2.2	20-03-2008
Systeemdatum	-	10-11-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	151182	399204

Rechtsboven 153450 401472

1.4 Algemene gegevens

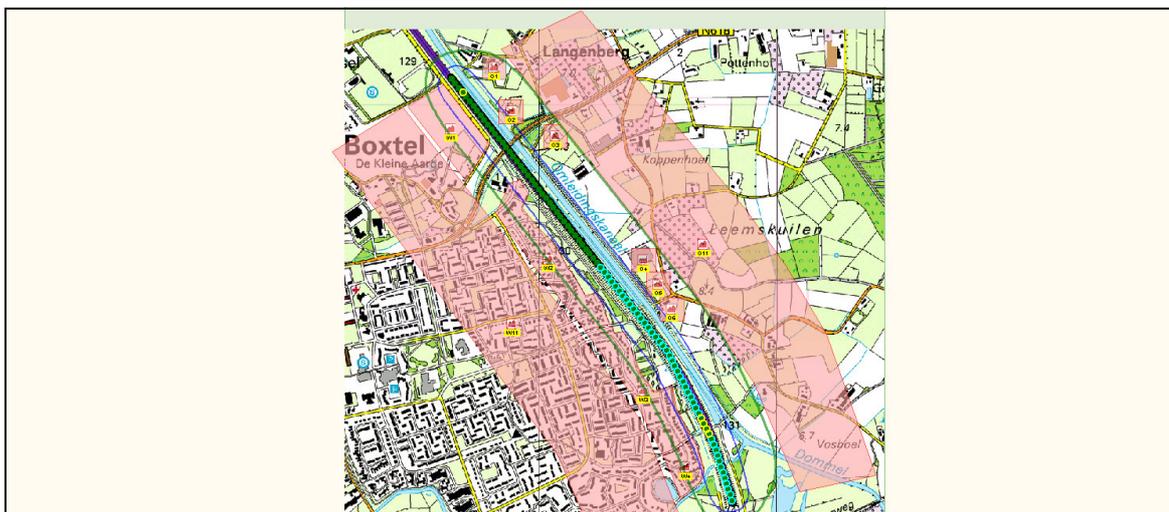
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Autonome situatie
Omschrijving	
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	2010242
Datum afronding	11/11/2010
Uitgevoerd door	
Analist	C. Machielsen
Telefoon	0162-456481
E-mail	info@ageladviseurs.nl
Bedrijf	AGEL adviseurs
Postadres	Postbus 4156
Postcode	4900CD
Plaats	Oosterhout
In opdracht van	
Naam	BRO Boxtel
Telefoon	0411-850400
E-mail	
Organisatie contactpersoon	
Postadres	Postbus 4
Postcode	5280AA
Plaats	Boxtel
check	

1.4.1 Weer: Eindhoven

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Eindhoven	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.27	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Stabiliteit	B D D D E F	
Windsnelh. m/s	3,0 1,5 5,0 9,0 5,0 1,5	
6:0 o/o	1,800 1,000 1,900 1,400 0,000 0,000	
0:1 o/o	2,300 1,300 1,900 1,000 0,000 0,000	
1:1 o/o	2,900 0,900 2,100 1,800 0,000 0,000	
1:2 o/o	2,400 0,800 1,600 1,500 0,000 0,000	
2:2 o/o	1,900 0,800 1,600 1,100 0,000 0,000	
2:3 o/o	1,600 1,100 1,400 0,600 0,000 0,000	
3:3 o/o	1,400 1,200 2,400 2,100 0,000 0,000	
3:4 o/o	1,600 1,400 3,800 6,300 0,000 0,000	
4:4 o/o	1,700 1,500 4,900 9,200 0,000 0,000	
4:5 o/o	1,200 1,300 3,500 5,800 0,000 0,000	
5:5 o/o	1,100 0,900 2,400 3,200 0,000 0,000	
5:6 o/o	1,200 0,900 2,100 2,300 0,000 0,000	
Meteo gegevens		

Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh. m/s		3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,800	1,000	0,400	0,600	1,800
0:1	o/o	0,000	1,400	1,400	0,600	0,900	2,700
1:1	o/o	0,000	1,100	2,000	1,000	1,500	2,900
1:2	o/o	0,000	0,800	1,500	1,000	1,200	1,800
2:2	o/o	0,000	1,300	1,600	0,800	1,000	2,400
2:3	o/o	0,000	1,500	1,700	0,600	0,800	2,500
3:3	o/o	0,000	1,800	2,600	1,800	0,900	2,500
3:4	o/o	0,000	1,900	4,100	5,100	1,300	2,400
4:4	o/o	0,000	1,800	4,400	6,300	1,200	1,800
4:5	o/o	0,000	1,500	2,500	2,800	0,800	1,700
5:5	o/o	0,000	1,100	1,400	1,000	0,500	1,400
5:6	o/o	0,000	0,900	1,100	0,600	0,400	1,700

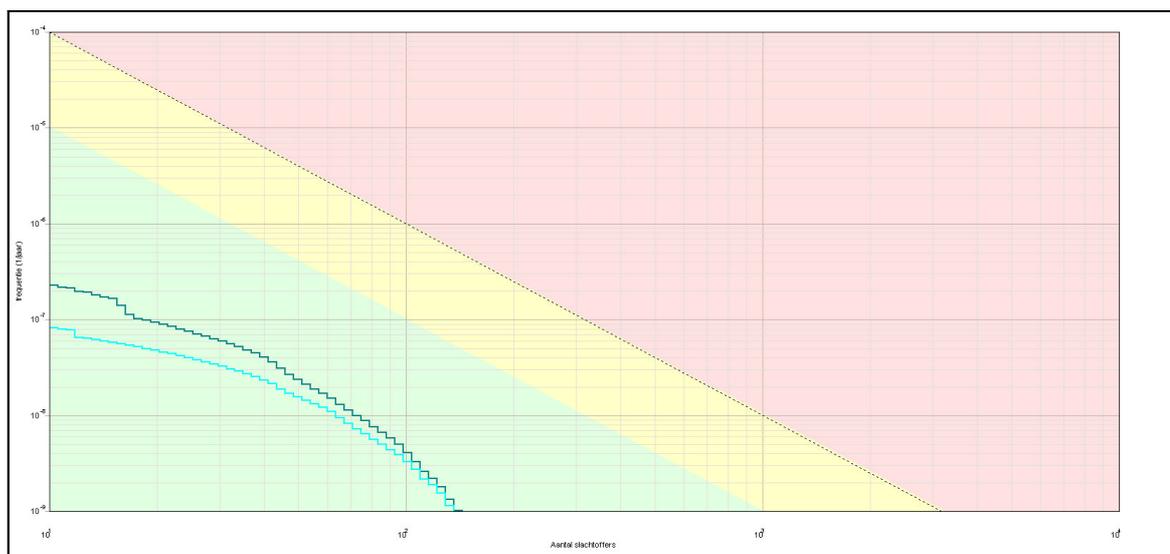
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00007 (41 : 4,1E-008)
Max. N (N:F)	144 (144 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	2,3E-007 (11 : 2,3E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 1140-2131
Normwaarde (N:F)	0,00004 (64 : 1,1E-008)
Max. N (N:F)	136 (136 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	8,2E-008 (11 : 8,2E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: Rijksweg A2

Eigenschap	Waarde	Unit		
Omschrijving	Niet ingevuld			
Type wegtraject	Snelweg			
Breedte	35	m		
Frequentie (1/mg.km)	8,300E-008			
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar			
Coördinaten				
X (rdm)	Y (rdm)			
m	m			
151626,29	401120,49			
152231,63	400345,66			
152542,37	399950,17			
152732,04	399570,82			
152812,75	399312,55			
Transport van voorgaand traject	Niet waar			
Transport				
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek

	1/jaar		o/o	o/o
GF2 (brandbare gassen)	66	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
GF3 (licht ontvlambare gassen)	4000	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
LF1 (brandbare vloeistoffen)	4137	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	6448	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
LT1 (toxische vloeistoffen)	116	Tankwagen (tox. vloeistof)	70	100
LT2 (toxische vloeistoffen cat. 2)	256	Tankwagen (tox. vloeistof)	70	100

5 Standaard bebouwing

5.1 O1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O1	
Omschrijving	4 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151859,78	401210,81	
151859,78	401110,81	
151759,78	401110,81	
151759,78	401210,81	
Aantal mensen		--
Dag	4,8	
Nacht	9,6	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.2 O2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O2	
Omschrijving	1 woning	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151930,73	401022,67	
151930,73	400922,67	
151830,73	400922,67	

151830,73	401022,67	
Aantal mensen		--
Dag	1,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.3 O3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O3	
Omschrijving	2 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152117,43	400918,00	
152117,43	400818,00	
152017,43	400818,00	
152017,43	400918,00	
Aantal mensen		--
Dag	2,4	
Nacht	4,8	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.4 O5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O5	
Omschrijving	1 woning	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152550,25	400292,82	
152550,25	400192,82	
152450,25	400192,82	
152450,25	400292,82	
Aantal mensen		--
Dag	1,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--

Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.5 O6

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O6	
Omschrijving	1 woning	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152606,83	400185,32	
152606,83	400085,32	
152506,83	400085,32	
152506,83	400185,32	
Aantal mensen		--
Dag	1,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.6 W1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W1	
Omschrijving	96 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151599,09	401087,52	
151788,79	400834,60	
151690,93	400681,04	
151447,04	400995,68	
Aantal mensen		--
Dag	115,2	
Nacht	230,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	62060	m ²

5.7 W2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W2	
Omschrijving	93 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152056,76	400420,59	
152192,26	400194,76	
152243,44	400205,30	
152293,12	400072,82	
152190,75	400045,72	
151976,97	400318,21	
151817,39	400542,53	
151876,10	400668,99	
151919,76	400682,54	
151955,90	400623,83	
151927,29	400565,11	
151998,05	400479,30	
Aantal mensen		--
Dag	111,6	
Nacht	223,2	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	80222,5	m ²

5.8 W3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W3	
Omschrijving	167 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152463,75	399815,00	
152480,06	399789,91	
152560,35	399808,73	
152575,40	399719,66	
152635,62	399599,22	
152576,66	399552,80	
152517,69	399518,92	
152414,82	399722,17	
152388,47	399776,11	
152200,29	400032,04	
152309,43	400063,41	
152315,71	400033,30	
152355,85	400039,57	
152427,36	399861,42	

Aantal mensen		--
Dag	200,4	
Nacht	400,8	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	70221,2	m ²

5.9 W4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W4	
Omschrijving	72 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152643,15	399590,44	
152675,77	399516,42	
152690,82	399456,20	
152688,87	399420,53	
152592,97	399329,48	
152559,09	399427,34	
152518,95	399513,91	
152566,62	399530,22	
Aantal mensen		--
Dag	86,4	
Nacht	172,8	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	24610,5	m ²

5.10 O11

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O11	
Omschrijving	Buitengebied	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152176,09	401401,44	
152868,18	400555,03	
153036,52	400316,54	
153204,87	400031,29	
153415,30	399432,72	
153092,64	399362,58	
152900,91	399820,85	
152695,15	400138,84	

152278,96	400681,29	
151839,39	401237,77	
Aantal mensen		--
Dag	213	
Nacht	426	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	851910	m ²

5.11 W11

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W11	
Omschrijving	bebouwde kom	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151427,88	400989,93	
152119,97	400101,43	
152428,61	399657,18	
152587,60	399259,70	
152218,17	399184,88	
152073,21	399521,57	
151554,14	400232,37	
151128,60	400802,88	
Aantal mensen		--
Dag	1868	
Nacht	3736	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	747240	m ²

6 Bedrijven continue

6.1 O4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O4	
Omschrijving	bedrijfslocatie Koppenhoefstr. 14	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152488,02	400394,66	
152488,02	400294,66	

152388,02	400294,66	
152388,02	400394,66	
<hr/>		
Aantal mensen		--
Dag	59	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

BIJLAGE 2

RBM II rapportage jaargemiddelde nieuwe situatie

Rapportage

jaargemiddelde nieuwe situatie

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 10-11-2010, tijd: 14:00:12

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	jaargemiddelde nieuwe situatie	
Omschrijving	jaargemiddelde nieuwe situatie	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Eindhoven	
Totale lengte van de route	2181	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	81	
10-8	180	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	375334	
10-8	885838	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-03-2008
Scenariobestand	1.0	20-03-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-03-2008
Helpbestand	2.2	20-03-2008
Systeemdatum	-	10-11-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	151182	399204

Rechtsboven 153450 401472

1.4 Algemene gegevens

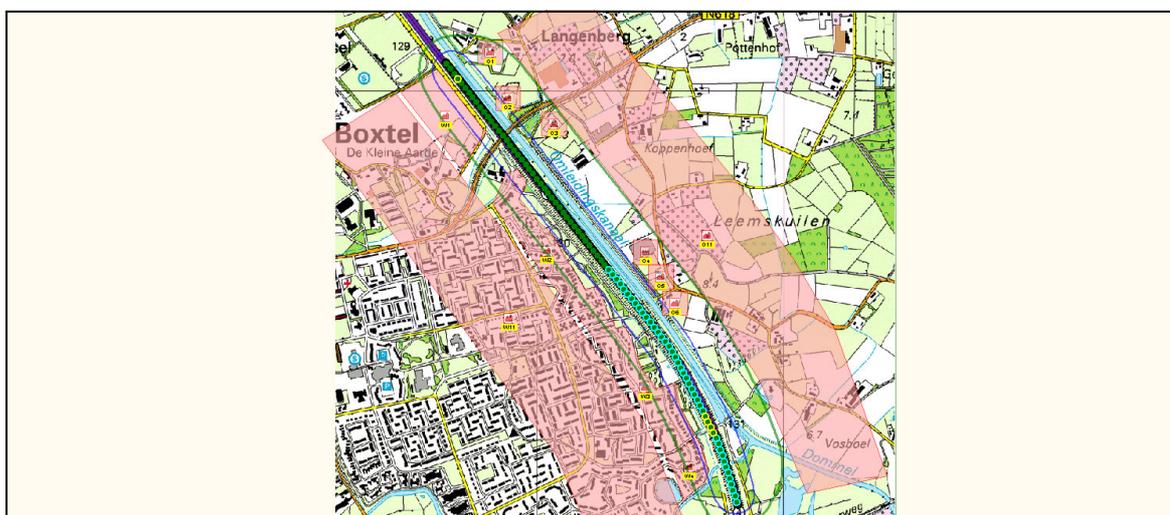
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	jaargemiddelde nieuwe situatie
Omschrijving	
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	2010242
Datum afronding	11/11/2010
Uitgevoerd door	
Analist	C. Machielsen
Telefoon	0162-456481
E-mail	info@ageladviseurs.nl
Bedrijf	AGEL adviseurs
Postadres	Postbus 4156
Postcode	4900CD
Plaats	Oosterhout
In opdracht van	
Naam	BRO Boxtel
Telefoon	0411-850400
E-mail	
Organisatie contactpersoon	
Postadres	Postbus 4
Postcode	5280AA
Plaats	Boxtel
check	

1.4.1 Weer: Eindhoven

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Eindhoven	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.27	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Stabiliteit	B D D D E F	
Windsnelh. m/s	3,0 1,5 5,0 9,0 5,0 1,5	
6:0 o/o	1,800 1,000 1,900 1,400 0,000 0,000	
0:1 o/o	2,300 1,300 1,900 1,000 0,000 0,000	
1:1 o/o	2,900 0,900 2,100 1,800 0,000 0,000	
1:2 o/o	2,400 0,800 1,600 1,500 0,000 0,000	
2:2 o/o	1,900 0,800 1,600 1,100 0,000 0,000	
2:3 o/o	1,600 1,100 1,400 0,600 0,000 0,000	
3:3 o/o	1,400 1,200 2,400 2,100 0,000 0,000	
3:4 o/o	1,600 1,400 3,800 6,300 0,000 0,000	
4:4 o/o	1,700 1,500 4,900 9,200 0,000 0,000	
4:5 o/o	1,200 1,300 3,500 5,800 0,000 0,000	
5:5 o/o	1,100 0,900 2,400 3,200 0,000 0,000	
5:6 o/o	1,200 0,900 2,100 2,300 0,000 0,000	
Meteo gegevens		

Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh. m/s		3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,800	1,000	0,400	0,600	1,800
0:1	o/o	0,000	1,400	1,400	0,600	0,900	2,700
1:1	o/o	0,000	1,100	2,000	1,000	1,500	2,900
1:2	o/o	0,000	0,800	1,500	1,000	1,200	1,800
2:2	o/o	0,000	1,300	1,600	0,800	1,000	2,400
2:3	o/o	0,000	1,500	1,700	0,600	0,800	2,500
3:3	o/o	0,000	1,800	2,600	1,800	0,900	2,500
3:4	o/o	0,000	1,900	4,100	5,100	1,300	2,400
4:4	o/o	0,000	1,800	4,400	6,300	1,200	1,800
4:5	o/o	0,000	1,500	2,500	2,800	0,800	1,700
5:5	o/o	0,000	1,100	1,400	1,000	0,500	1,400
5:6	o/o	0,000	0,900	1,100	0,600	0,400	1,700

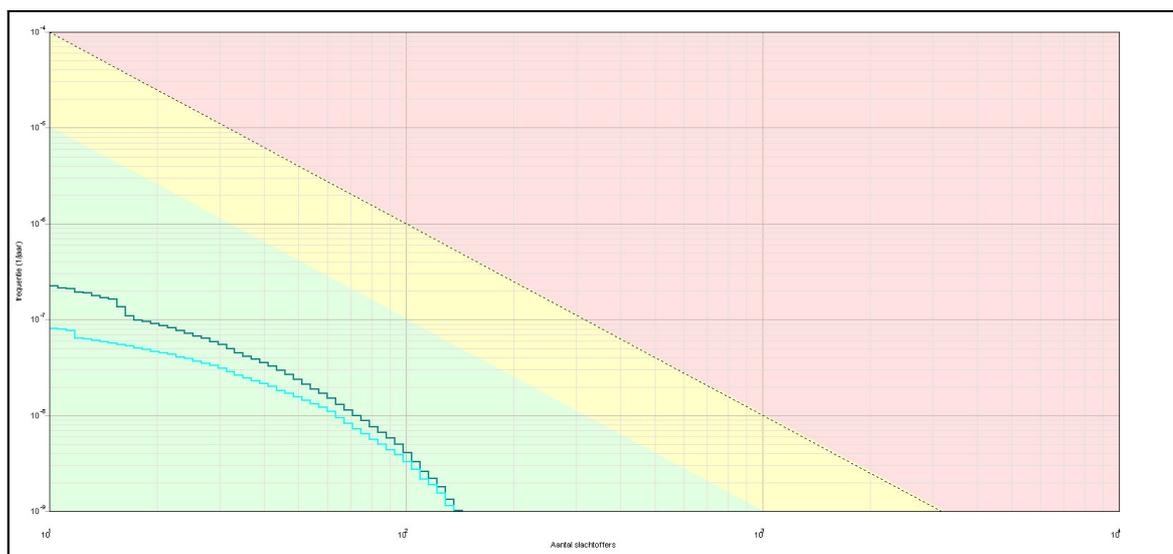
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00006 (48 : 2,7E-008)
Max. N (N:F)	144 (144 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	2,2E-007 (11 : 2,2E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 1140-2131
Normwaarde (N:F)	0,00004 (64 : 1,1E-008)
Max. N (N:F)	136 (136 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	8,0E-008 (11 : 8,0E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: Rijksweg A2

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type wegtraject	Snelweg	
Breedte	35	m
Frequentie (1/mg.km)	8,300E-008	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151626,29	401120,49	
152231,63	400345,66	
152542,37	399950,17	
152732,04	399570,82	
152812,75	399312,55	
Transport van voorgaand traject	Niet waar	
Transport		
Stof	Aantal transp.	Transp. middel
		Transp. overdag
		Transp. werkweek

	1/jaar		o/o	o/o
GF2 (brandbare gassen)	66	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
GF3 (licht ontvlambare gassen)	4000	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
LF1 (brandbare vloeistoffen)	4137	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	6448	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
LT1 (toxische vloeistoffen)	116	Tankwagen (tox. vloeistof)	70	100
LT2 (toxische vloeistoffen cat. 2)	256	Tankwagen (tox. vloeistof)	70	100

5 Standaard bebouwing

5.1 O1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O1	
Omschrijving	4 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151859,78	401210,81	
151859,78	401110,81	
151759,78	401110,81	
151759,78	401210,81	
Aantal mensen		1/ha
Dag	4,8	
Nacht	9,6	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.2 O2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O2	
Omschrijving	1 woning	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151930,73	401022,67	
151930,73	400922,67	
151830,73	400922,67	

151830,73	401022,67	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.3 O3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O3	
Omschrijving	2 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152117,43	400918,00	
152117,43	400818,00	
152017,43	400818,00	
152017,43	400918,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2,4	
Nacht	4,8	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.4 O5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O5	
Omschrijving	1 woning	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152550,25	400292,82	
152550,25	400192,82	
152450,25	400192,82	
152450,25	400292,82	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--

Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.5 O6

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O6	
Omschrijving	1 woning	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152606,83	400185,32	
152606,83	400085,32	
152506,83	400085,32	
152506,83	400185,32	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.6 W1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W1	
Omschrijving	96 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151599,09	401087,52	
151788,79	400834,60	
151690,93	400681,04	
151447,04	400995,68	
Aantal mensen		1/ha
Dag	18,56	
Nacht	37,13	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	62060	m ²

5.7 W2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W2	
Omschrijving	93 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152056,76	400420,59	
152192,26	400194,76	
152243,44	400205,30	
152293,12	400072,82	
152190,75	400045,72	
151976,97	400318,21	
151817,39	400542,53	
151876,10	400668,99	
151919,76	400682,54	
151955,90	400623,83	
151927,29	400565,11	
151998,05	400479,30	
Aantal mensen		1/ha
Dag	13,91	
Nacht	27,82	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	80222,5	m ²

5.8 W3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W3	
Omschrijving	167 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152463,75	399815,00	
152480,06	399789,91	
152560,35	399808,73	
152575,40	399719,66	
152635,62	399599,22	
152576,66	399552,80	
152517,69	399518,92	
152414,82	399722,17	
152388,47	399776,11	
152200,29	400032,04	
152309,43	400063,41	
152315,71	400033,30	
152355,85	400039,57	
152427,36	399861,42	

Aantal mensen		1/ha
Dag	28,54	
Nacht	57,08	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	70221,2	m ²

5.9 W4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W4	
Omschrijving	72 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152643,15	399590,44	
152675,77	399516,42	
152690,82	399456,20	
152688,87	399420,53	
152592,97	399329,48	
152559,09	399427,34	
152518,95	399513,91	
152566,62	399530,22	
Aantal mensen		1/ha
Dag	35,11	
Nacht	70,21	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	24610,5	m ²

5.10 O11

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O11	
Omschrijving	Buitengebied	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152176,09	401401,44	
152868,18	400555,03	
153036,52	400316,54	
153204,87	400031,29	
153415,30	399432,72	
153092,64	399362,58	
152900,91	399820,85	
152695,15	400138,84	

152278,96	400681,29	
151839,39	401237,77	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2,5	
Nacht	5	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	851910	m ²

5.11 W11

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W11	
Omschrijving	bebouwde kom	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151427,88	400989,93	
152119,97	400101,43	
152428,61	399657,18	
152587,60	399259,70	
152218,17	399184,88	
152073,21	399521,57	
151554,14	400232,37	
151128,60	400802,88	
Aantal mensen		1/ha
Dag	25	
Nacht	50	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	747240	m ²

6 Bedrijven continue**6.1 O4**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O4	
Omschrijving	bedrijfslocatie Koppenhoefstr. 14	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152488,02	400394,66	
152488,02	400294,66	

152388,02	400294,66	
152388,02	400394,66	
Aantal mensen		--
Dag	42,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

BIJLAGE 3

RBM II rapportage weekenddag nieuwe situatie

Rapportage

weekenddag nieuwe situatie

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 10-11-2010, tijd: 14:06:22

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	weekenddag nieuwe situatie	
Omschrijving	weekenddag nieuwe situatie	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Eindhoven	
Totale lengte van de route	2181	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	81	
10-8	180	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	375334	
10-8	885838	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-03-2008
Scenariobestand	1.0	20-03-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-03-2008
Helpbestand	2.2	20-03-2008
Systeemdatum	-	10-11-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	151182	399204

Rechtsboven 153450 401472

1.4 Algemene gegevens

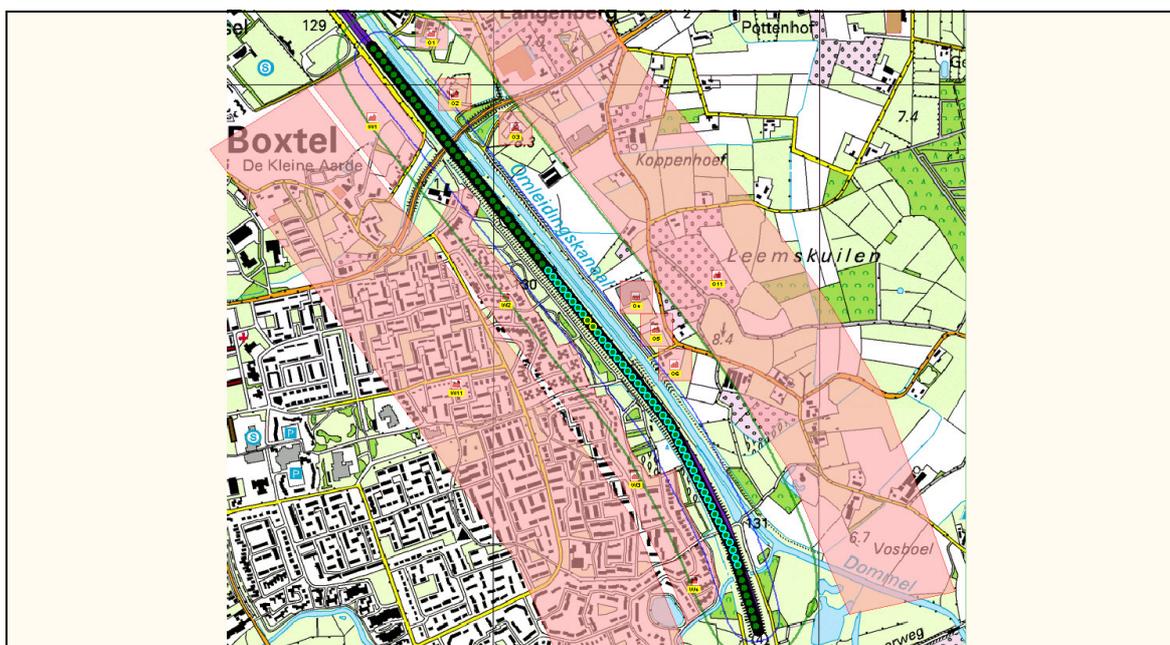
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	weekenddag nieuwe situatie
Omschrijving	
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	2010242
Datum afronding	11/11/2010
Uitgevoerd door	
Analist	C. Machielsen
Telefoon	0162-456481
E-mail	info@ageladviseurs.nl
Bedrijf	AGEL adviseurs
Postadres	Postbus 4156
Postcode	4900CD
Plaats	Oosterhout
In opdracht van	
Naam	BRO Boxtel
Telefoon	0411-850400
E-mail	
Organisatie contactpersoon	
Postadres	Postbus 4
Postcode	5280AA
Plaats	Boxtel
check	

1.4.1 Weer: Eindhoven

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Eindhoven	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.27	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Stabiliteit	B D D D E F	
Windsnelh. m/s	3,0 1,5 5,0 9,0 5,0 1,5	
6:0 o/o	1,800 1,000 1,900 1,400 0,000 0,000	
0:1 o/o	2,300 1,300 1,900 1,000 0,000 0,000	
1:1 o/o	2,900 0,900 2,100 1,800 0,000 0,000	
1:2 o/o	2,400 0,800 1,600 1,500 0,000 0,000	
2:2 o/o	1,900 0,800 1,600 1,100 0,000 0,000	
2:3 o/o	1,600 1,100 1,400 0,600 0,000 0,000	
3:3 o/o	1,400 1,200 2,400 2,100 0,000 0,000	
3:4 o/o	1,600 1,400 3,800 6,300 0,000 0,000	
4:4 o/o	1,700 1,500 4,900 9,200 0,000 0,000	
4:5 o/o	1,200 1,300 3,500 5,800 0,000 0,000	
5:5 o/o	1,100 0,900 2,400 3,200 0,000 0,000	
5:6 o/o	1,200 0,900 2,100 2,300 0,000 0,000	
Meteo gegevens		

Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh. m/s		3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,800	1,000	0,400	0,600	1,800
0:1	o/o	0,000	1,400	1,400	0,600	0,900	2,700
1:1	o/o	0,000	1,100	2,000	1,000	1,500	2,900
1:2	o/o	0,000	0,800	1,500	1,000	1,200	1,800
2:2	o/o	0,000	1,300	1,600	0,800	1,000	2,400
2:3	o/o	0,000	1,500	1,700	0,600	0,800	2,500
3:3	o/o	0,000	1,800	2,600	1,800	0,900	2,500
3:4	o/o	0,000	1,900	4,100	5,100	1,300	2,400
4:4	o/o	0,000	1,800	4,400	6,300	1,200	1,800
4:5	o/o	0,000	1,500	2,500	2,800	0,800	1,700
5:5	o/o	0,000	1,100	1,400	1,000	0,500	1,400
5:6	o/o	0,000	0,900	1,100	0,600	0,400	1,700

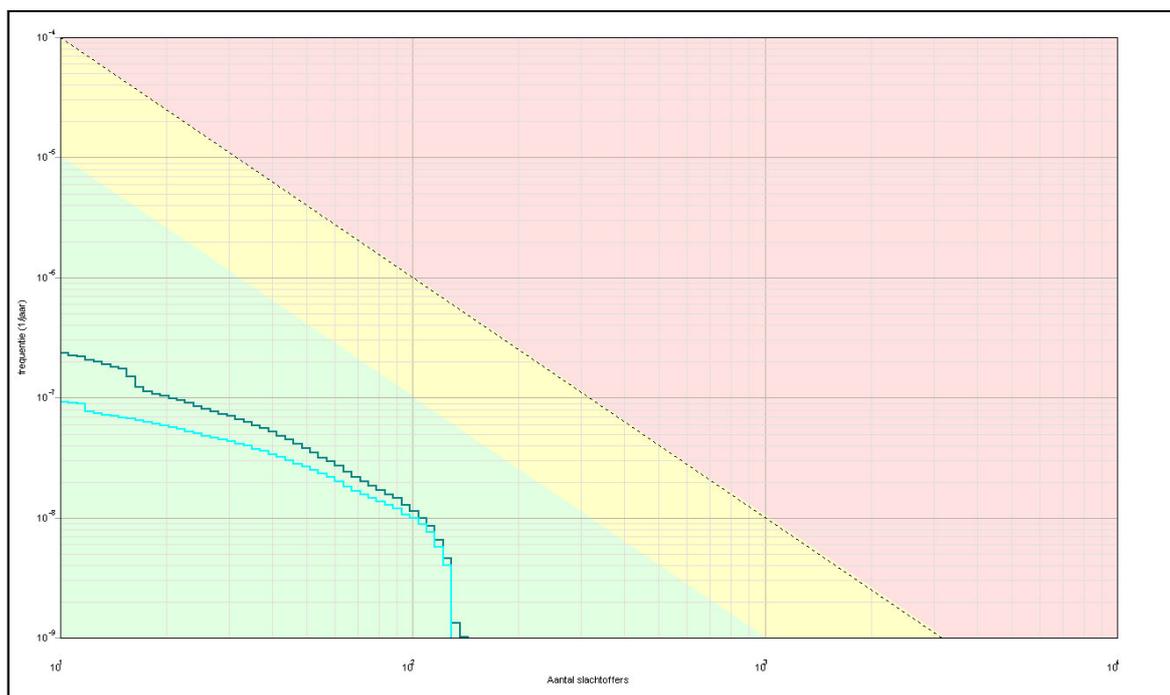
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00013 (93 : 1,4E-008)
Max. N (N:F)	144 (144 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	2,4E-007 (11 : 2,4E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 917-1908
Normwaarde (N:F)	0,00011 (104 : 1,0E-008)
Max. N (N:F)	129 (129 : 4,0E-009)
Max. F (N:F)	9,3E-008 (11 : 9,3E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: Rijksweg A2

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type wegtraject	Snelweg	
Breedte	35	m
Frequentie (1/vtg.km)	8,300E-008	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151626,29	401120,49	
152231,63	400345,66	
152542,37	399950,17	
152732,04	399570,82	

152812,75		399312,55		
Transport van voorgaand traject		Niet waar		
Transport				
Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o
GF2 (brandbare gassen)	66	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
GF3 (licht ontvlambare gassen)	4000	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
LF1 (brandbare vloeistoffen)	4137	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	6448	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
LT1 (toxische vloeistoffen)	116	Tankwagen (tox. vloeistof)	70	100
LT2 (toxische vloeistoffen cat. 2)	256	Tankwagen (tox. vloeistof)	70	100

5 Standaard bebouwing

5.1 O1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O1	
Omschrijving	4 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151859,78	401210,81	
151859,78	401110,81	
151759,78	401110,81	
151759,78	401210,81	
Aantal mensen		1/ha
Dag	4,8	
Nacht	9,6	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.2 O2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O2	
Omschrijving	1 woning	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151930,73	401022,67	
151930,73	400922,67	
151830,73	400922,67	
151830,73	401022,67	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.3 O3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O3	
Omschrijving	2 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152117,43	400918,00	
152117,43	400818,00	
152017,43	400818,00	
152017,43	400918,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2,4	
Nacht	4,8	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.4 O5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O5	
Omschrijving	1 woning	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152550,25	400292,82	
152550,25	400192,82	
152450,25	400192,82	
152450,25	400292,82	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.5 O6

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O6	
Omschrijving	1 woning	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152606,83	400185,32	
152606,83	400085,32	
152506,83	400085,32	
152506,83	400185,32	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

5.6 W1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W1	
Omschrijving	96 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151599,09	401087,52	
151788,79	400834,60	
151690,93	400681,04	
151447,04	400995,68	
Aantal mensen		1/ha
Dag	18,56	
Nacht	37,13	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	62060	m ²

5.7 W2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W2	
Omschrijving	93 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152056,76	400420,59	
152192,26	400194,76	
152243,44	400205,30	
152293,12	400072,82	
152190,75	400045,72	
151976,97	400318,21	
151817,39	400542,53	
151876,10	400668,99	
151919,76	400682,54	
151955,90	400623,83	
151927,29	400565,11	
151998,05	400479,30	
Aantal mensen		1/ha
Dag	13,91	
Nacht	27,82	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	80222,5	m ²

5.8 W3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W3	
Omschrijving	167 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152463,75	399815,00	
152480,06	399789,91	
152560,35	399808,73	
152575,40	399719,66	
152635,62	399599,22	
152576,66	399552,80	
152517,69	399518,92	
152414,82	399722,17	
152388,47	399776,11	
152200,29	400032,04	
152309,43	400063,41	
152315,71	400033,30	
152355,85	400039,57	
152427,36	399861,42	
Aantal mensen		1/ha
Dag	28,54	
Nacht	57,08	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	70221,2	m ²

5.9 W4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W4	
Omschrijving	72 woningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152643,15	399590,44	
152675,77	399516,42	
152690,82	399456,20	
152688,87	399420,53	
152592,97	399329,48	
152559,09	399427,34	
152518,95	399513,91	
152566,62	399530,22	
Aantal mensen		1/ha
Dag	35,11	
Nacht	70,21	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	24610,5	m ²

5.10 O11

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O11	
Omschrijving	Buitengebied	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152176,09	401401,44	
152868,18	400555,03	
153036,52	400316,54	
153204,87	400031,29	
153415,30	399432,72	
153092,64	399362,58	
152900,91	399820,85	
152695,15	400138,84	
152278,96	400681,29	
151839,39	401237,77	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2,5	
Nacht	5	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	851910	m ²

5.11 W11

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	W11	
Omschrijving	bebouwde kom	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
151427,88	400989,93	
152119,97	400101,43	
152428,61	399657,18	
152587,60	399259,70	
152218,17	399184,88	
152073,21	399521,57	
151554,14	400232,37	
151128,60	400802,88	
Aantal mensen		1/ha

Dag	25	
Nacht	50	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	747240	m ²

6 Bedrijven continue

6.1 O4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	O4	
Omschrijving	bedrijfslocatie Koppenhoefstr. 14	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
152488,02	400394,66	
152488,02	400294,66	
152388,02	400294,66	
152388,02	400394,66	
Aantal mensen		1/ha
Dag	176,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10000	m ²

BIJLAGE 4

CAROLA rapportage autonome situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Koppenhoefstraat 14 Autonome situatie

Door:
c. Machielsen

Samenvatting

Rekenresultaten op basis van vigerend bestemmingsplan.
Personendichtheid 59 personen

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Plaatsgebonden risico voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.2 Plaatsgebonden risico voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Groepsrisico screening voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4.2 Groepsrisico screening voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
5 FN curves.....	13
5.1 FN curve voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2200.00 en stationing 3200.00	13
5.4 FN curve voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 37030.00 en stationing 38030.00	13
6 Conclusies	14
7 Referenties.....	15

1 Inleiding

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

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 wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

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 worden 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 10^{-6} per jaar PR criterium 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 1.0.0.50. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.0. De berekeningen zijn uitgevoerd op 01-10-2010.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\C. Machielsen\Carola\projecten\20100242 Koppenhoefstr. 14 Boxtel\Leidingen\Bestaande situatie.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 01-10-2010.

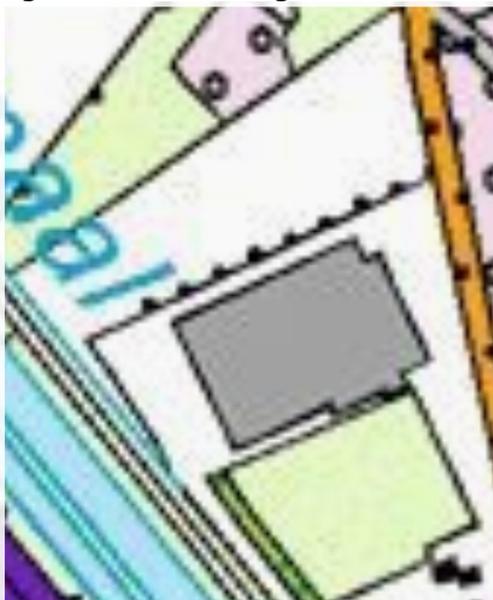
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eindhoven.

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

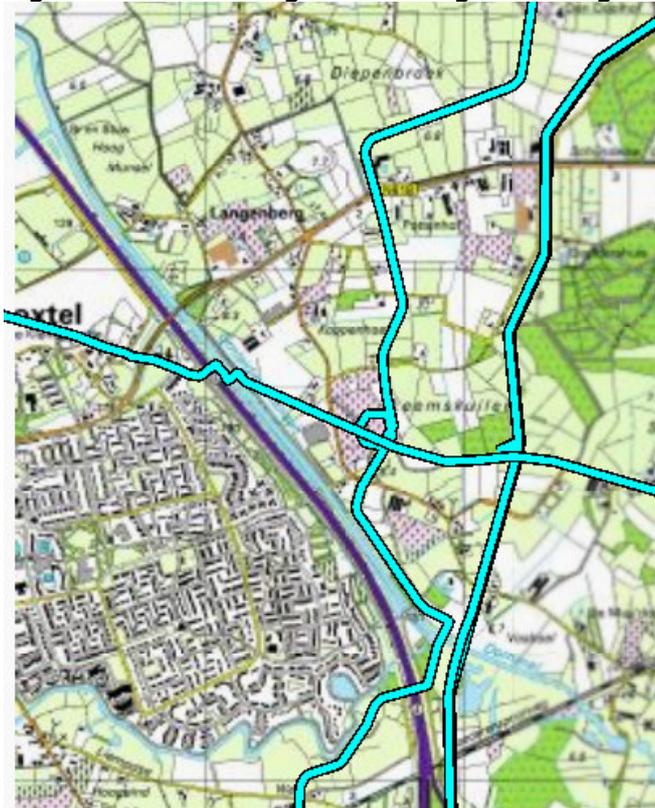
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-544-01	368.00	40.00	02-09-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	A-527	1067.00	66.20	02-09-2010

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



De meest oostelijk gelegen buisleiding is niet meegenomen in de berekening. Het plangebied is niet gelegen binnen het invloedsgebied van deze buisleiding.

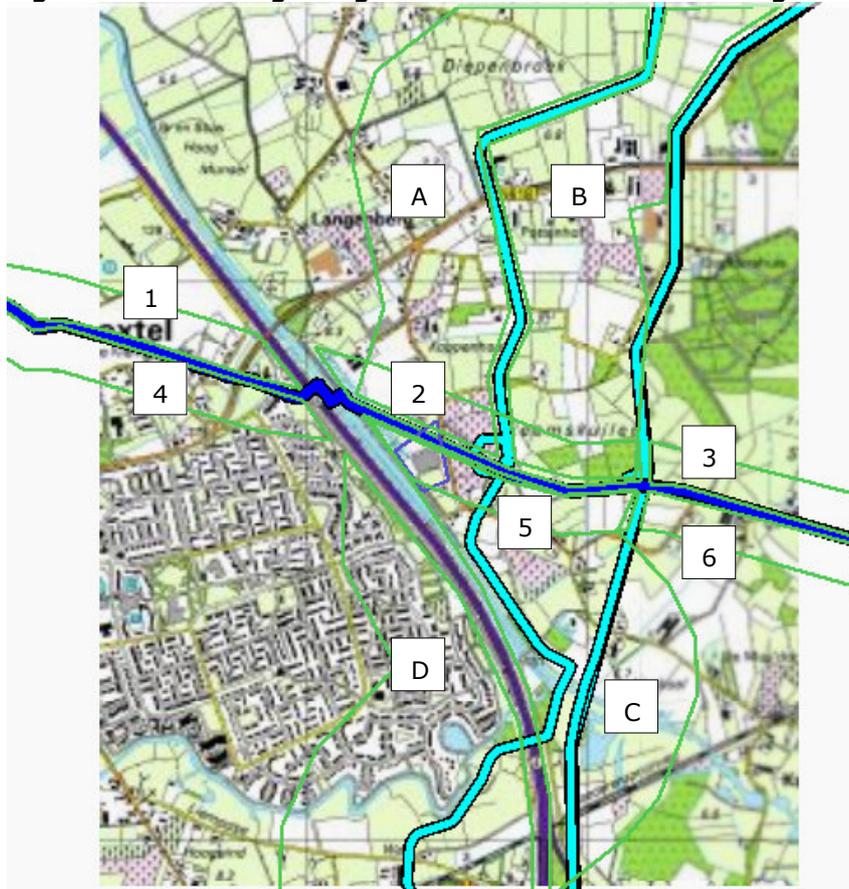
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende 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

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoon

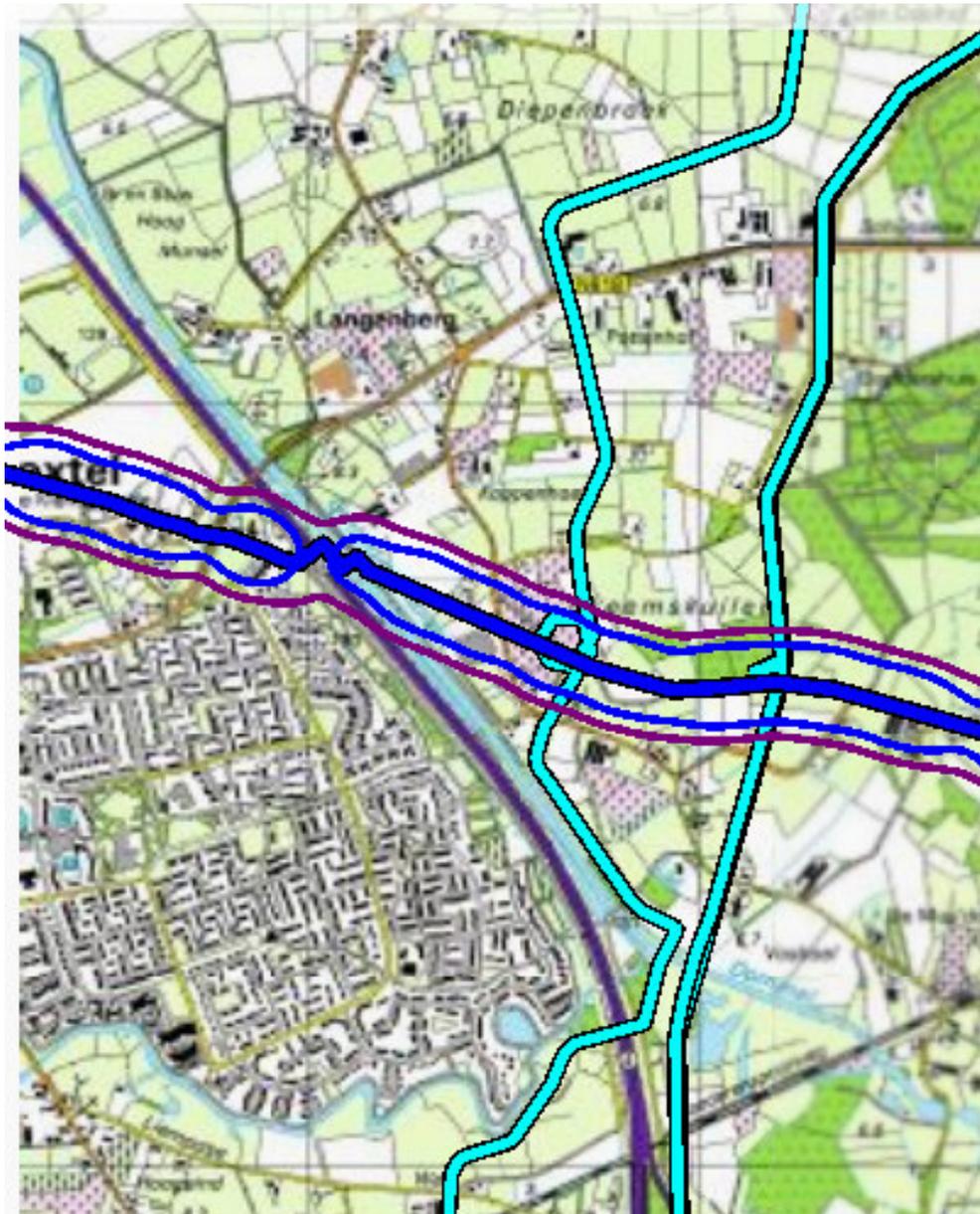
Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
deelgebied 1	Wonen	302.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 2	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 3	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	

deelgebied 4	Wonen	144.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Onderzoekslocatie bestaand	Werken	59.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 5	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 6	Wonen	12.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied A	Wonen	64.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied B	Wonen	45.6		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied C	Wonen	33.6		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Deelgebied D	Wonen	1569.6		Toevoegen Nieuwe Populatie	

3 Plaatsgebonden risico

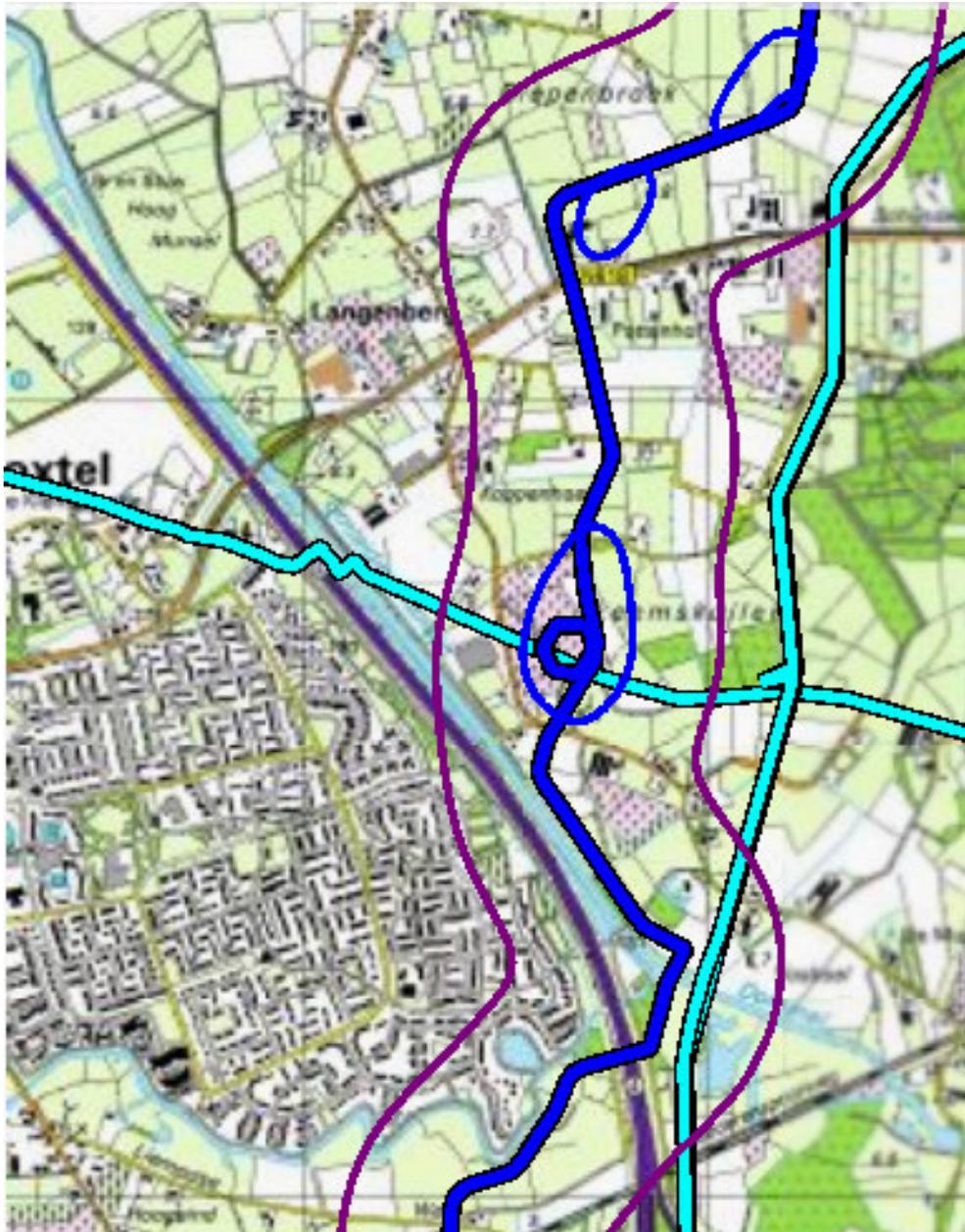
Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

3.1 Plaatsgebonden risico voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



Het plangebied is gelegen binnen de PR 10^{-6} en PR 10^{-8} contour

3.2 Plaatsgebonden risico voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie



Het plangebied is gelegen binnen de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} contour

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.

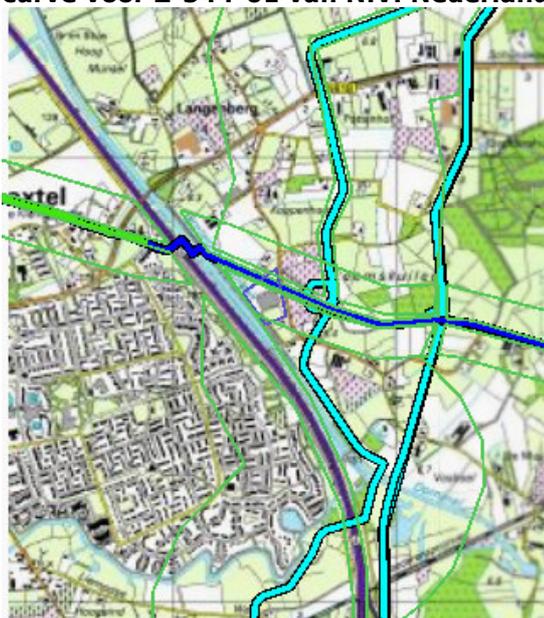
4.1 Groepsrisico screening voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.81E-007.

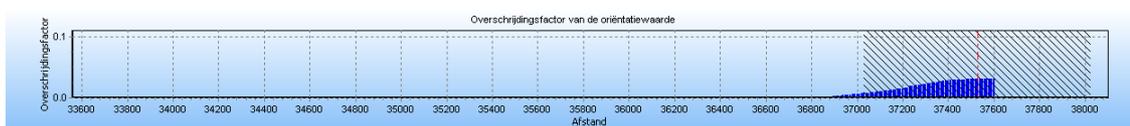
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.812E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2200.00 en stationing 3200.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



Het leidingtracé dat bepalend is voor het maximale groepsrisico is groen gemarkeerd.

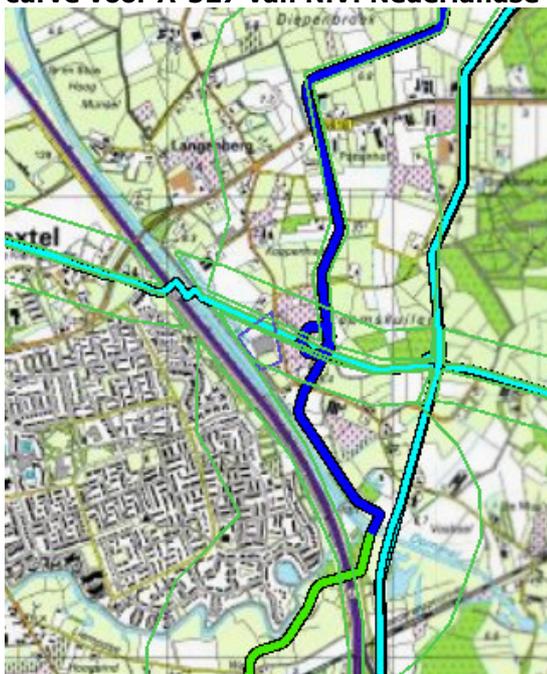
4.2 Groepsrisico screening voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 103 slachtoffers en een frequentie van $2.88E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.031 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 37030.00 en stationing 38030.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2.

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie

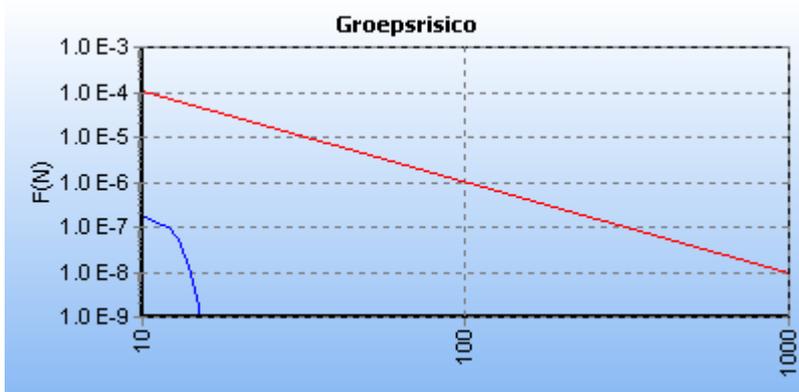


Het leidingtracé dat bepalend is voor het maximale groepsrisico is groen gemarkeerd.

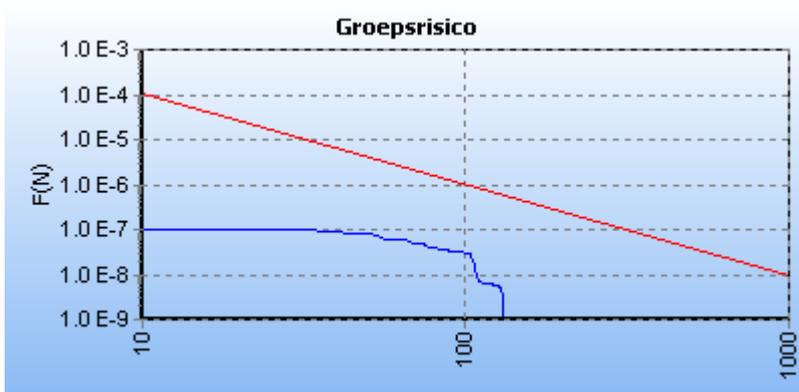
5 FN curves

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.

5.1 FN curve voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2200.00 en stationing 3200.00



5.2 FN curve for A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 37030.00 en stationing 38030.00



6 Conclusies

Tacé Z-544-0

Plaatsgebonden risico:

- Het plangebied is gelegen binnen de PR 10^{-6} en PR 10^{-8} contour.

Groepsrisico

- De maatgevende kilometer is gelegen ten westen van rijksweg A2.
- Het maximale aantal dodelijke slachtoffers bedraagt 10 bij een frequentie van $1,81 \times 10^{-7}$.
- De overschrijdingsfactor van het groepsrisico bedraagt $1,8 \times 10^{-3}$.

Tacé A -527

Plaatsgebonden risico:

- Het plangebied is gelegen binnen de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} contour.

Groepsrisico

- De maatgevende kilometer is gelegen ten zuiden van de woonplaats Boxtel.
- Het maximale aantal dodelijke slachtoffers bedraagt 103 bij een frequentie van $2,88 \times 10^{-8}$.
- De overschrijdingsfactor van het groepsrisico bedraagt 0,031.

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.

BIJLAGE 5

CAROLA rapportage jaargemiddelde nieuwe situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse
Koppenhoefstraat 14
Jaargemiddelde nieuwe situatie

Door:
C. Machielsen

Samenvatting

Onderzoeksresultaten op basis van jaargemiddelde gebaseerd op 30.000 bezoekers en een verblijfsduur van 50% in de dagperiode

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Plaatsgebonden risico voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.2 Plaatsgebonden risico voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Groepsrisico screening voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4.2 Groepsrisico screening voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
5 FN curves.....	13
5.1 FN curve voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2200.00 en stationing 3200.00	13
5.2 FN curve voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 37030.00 en stationing 38030.00	13
6 Conclusies	14
7 Referenties.....	15

1 Inleiding

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

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 wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

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 worden 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 10^{-6} per jaar PR criterium 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 1.0.0.50. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.0. De berekeningen zijn uitgevoerd op 01-10-2010.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\C. Machielsen\Carola\projecten\20100242 Koppenhoefstr. 14 Boxtel\Leidingen\Bestaande situatie.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 01-10-2010.

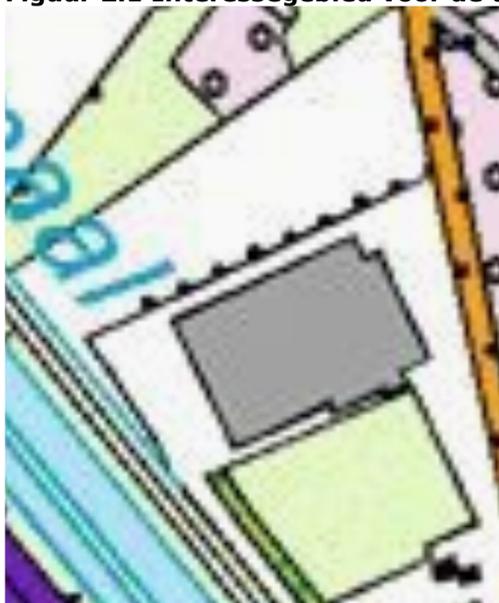
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eindhoven.

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

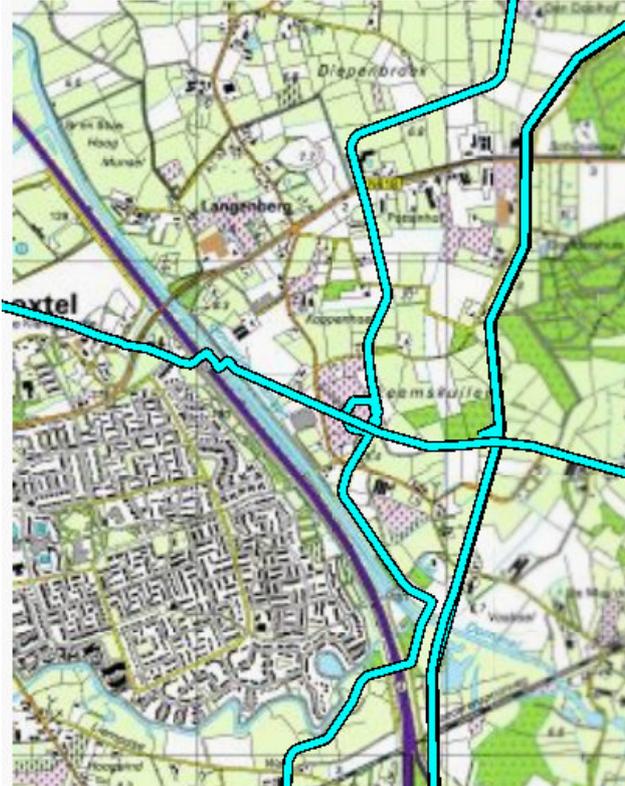
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-544-01	368.00	40.00	02-09-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	A-527	1067.00	66.20	02-09-2010

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



De meest oostelijk gelegen buisleiding is niet meegenomen in de berekening. Het plangebied is niet gelegen binnen het invloedsgebied van deze buisleiding.

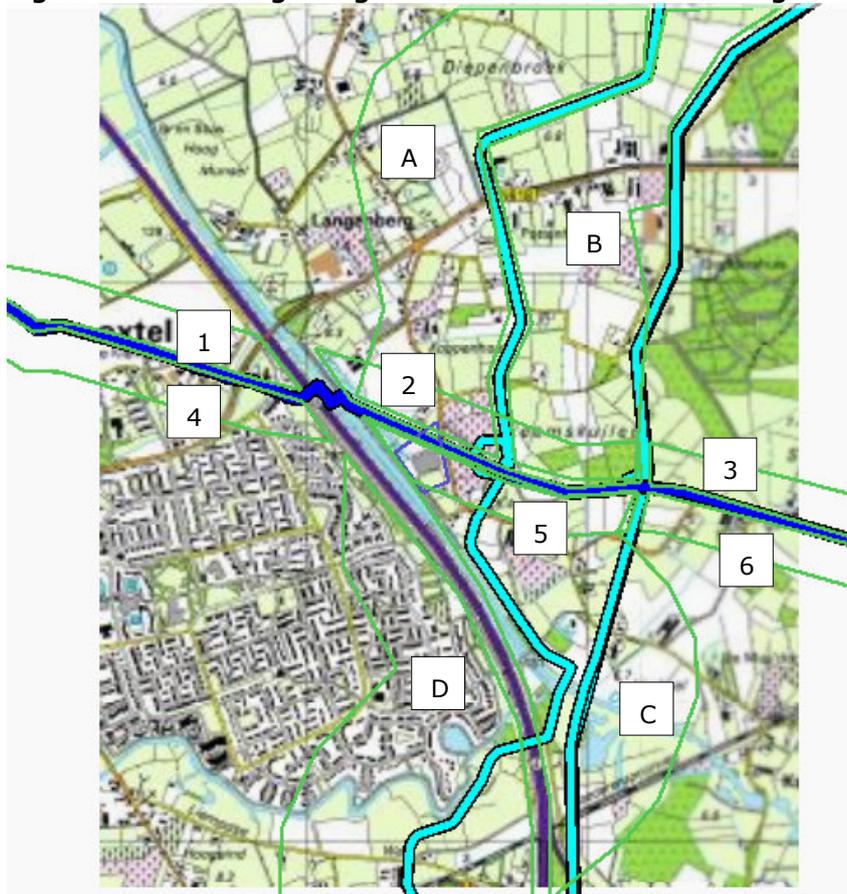
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende 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

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

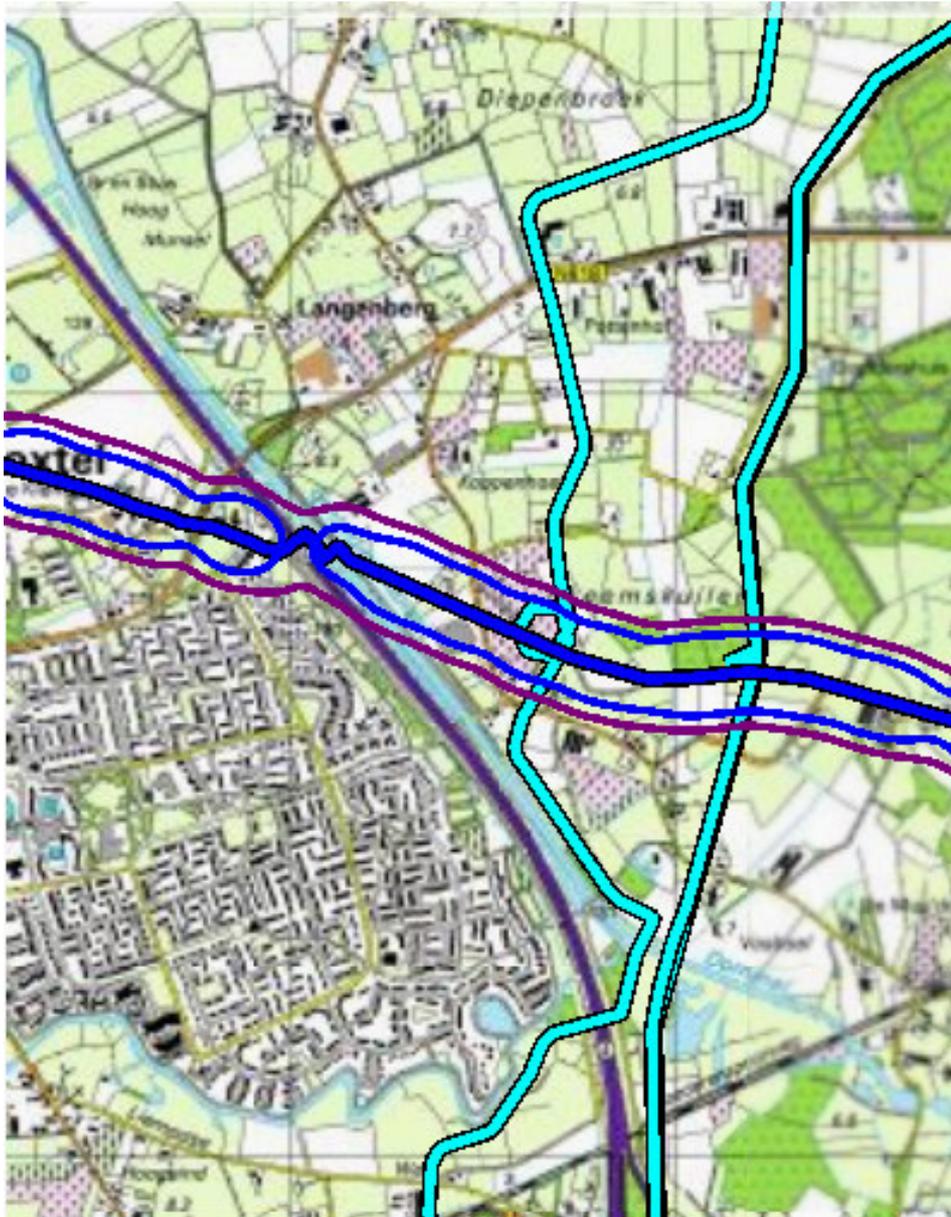
Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
deelgebied 1	Wonen	302.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 2	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 3	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 4	Wonen	144.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Onderzoeksl ocatie nieuw jaargemidde lde	Werken	43,4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 5	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 6	Wonen	12.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied A	Wonen	64.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied B	Wonen	45.6		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied C	Wonen	33.6		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied D	Wonen	1569.6		Toevoegen Nieuwe Populatie	

3 Plaatsgebonden risico

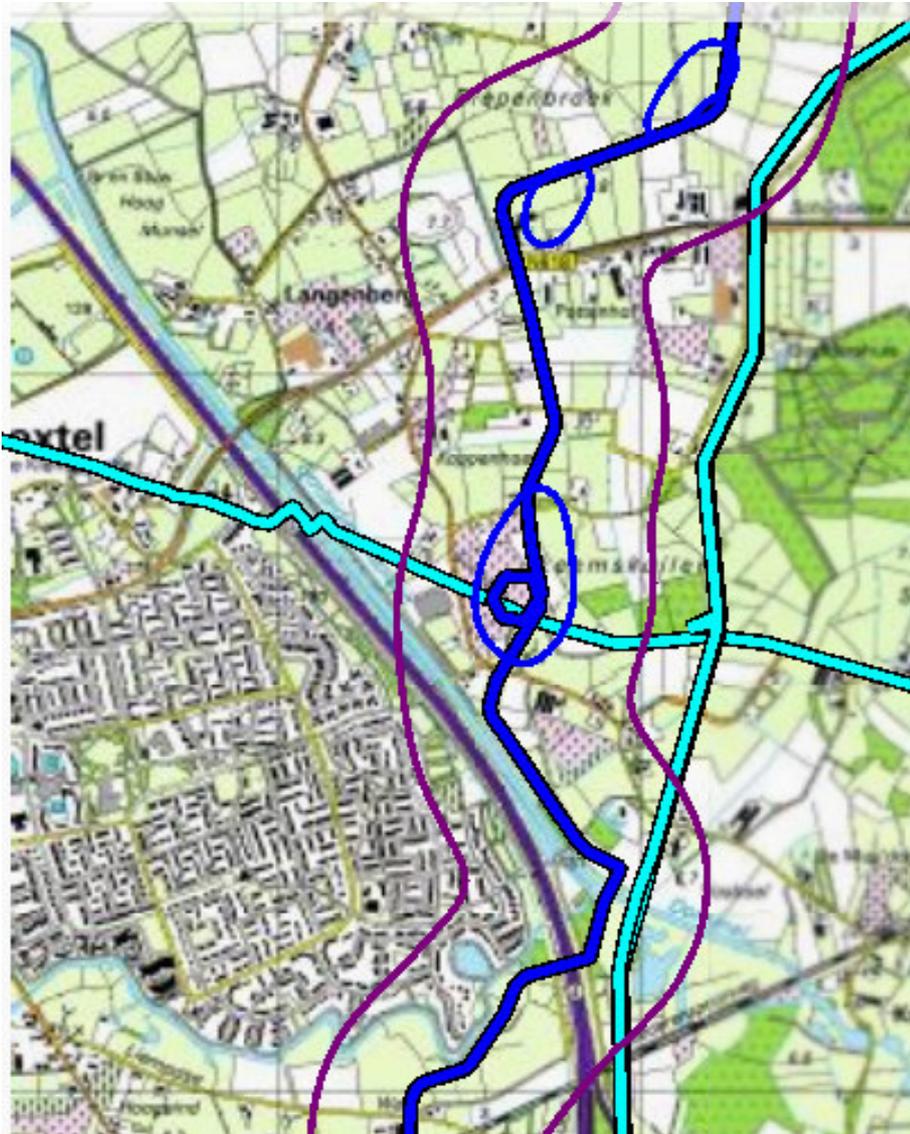
Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

3.1 Plaatsgebonden risico voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



Het plangebied is gelegen binnen de PR 10^{-6} en PR 10^{-8} contour

3.2 Plaatsgebonden risico voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie



Het plangebied is gelegen binnen de PR 10⁻⁷ en PR 10⁻⁸ contour

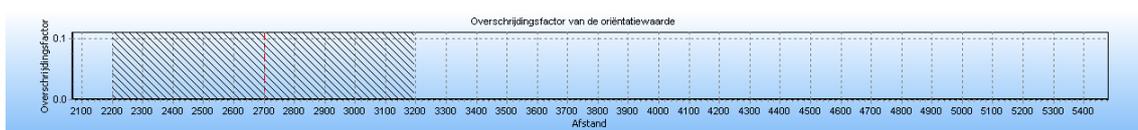
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

4.1 Groepsrisico screening voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1.81E-007$.

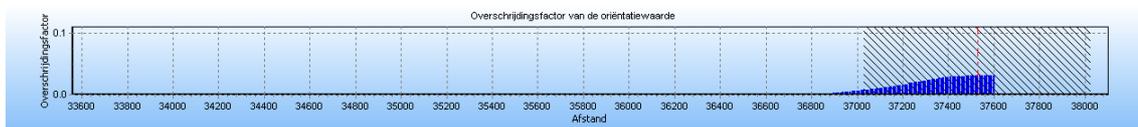
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.812E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2200.00 en stationing 3200.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



Het leidingtracé dat bepalend is voor het maximale groepsrisico is groen gemarkeerd.

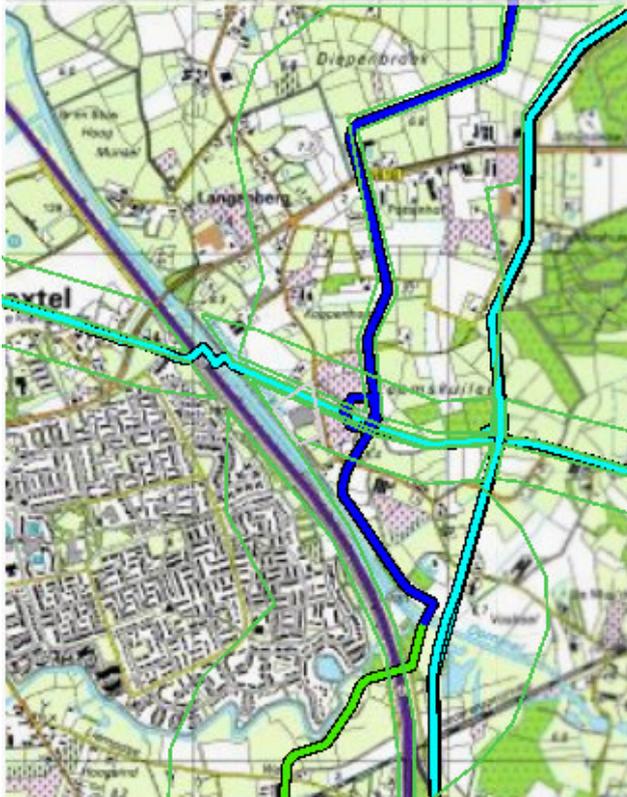
4.2 Groepsrisico screening voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 103 slachtoffers en een frequentie van $2.88E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.031 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 37030.00 en stationing 38030.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2.

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie

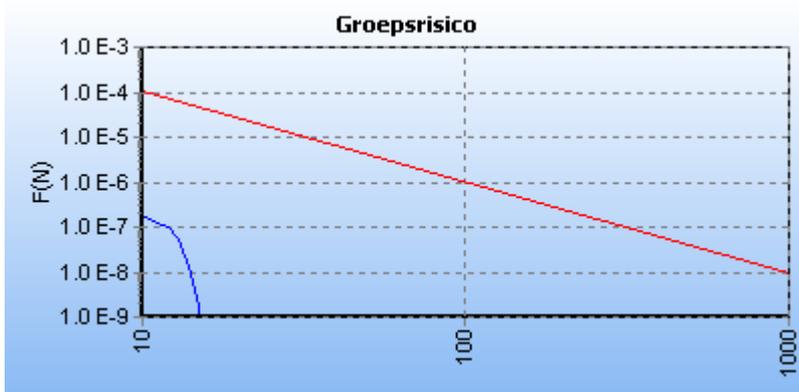


Het leidingtracé dat bepalend is voor het maximale groepsrisico is groen gemarkeerd.

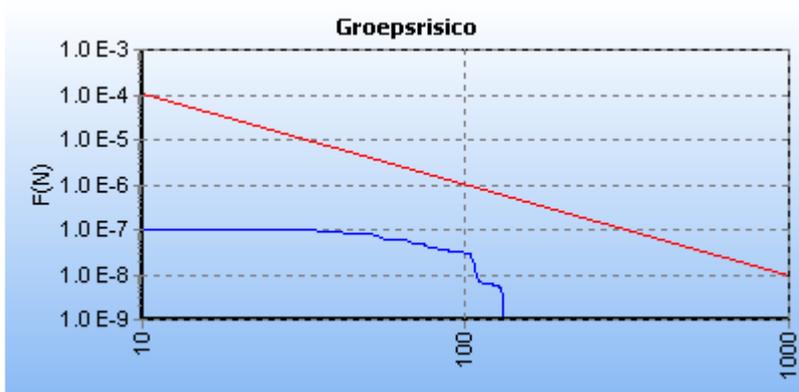
5 FN curves

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.

5.1 FN curve voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2200.00 en stationing 3200.00



5.2 curve voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 37030.00 en stationing 38030.00



6 Conclusies

Tacé Z-544-0

Plaatsgebonden risico:

- Het plangebied is gelegen binnen de PR 10^{-6} en PR 10^{-8} contour.

Groepsrisico

- De maatgevende kilometer is gelegen ten westen van rijksweg A2.
- Het maximale aantal dodelijke slachtoffers bedraagt 10 bij een frequentie van $1,81 \times 10^{-7}$.
- De overschrijdingsfactor van het groepsrisico bedraagt $1,8 \times 10^{-3}$.

Tacé A -527

Plaatsgebonden risico:

- Het plangebied is gelegen binnen de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} contour.

Groepsrisico

- De maatgevende kilometer is gelegen ten zuiden van de woonplaats Boxtel.
- Het maximale aantal dodelijke slachtoffers bedraagt 103 bij een frequentie van $2,88 \times 10^{-8}$.
- De overschrijdingsfactor van het groepsrisico bedraagt 0,031.

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.

BIJLAGE 6

CAROLA rapportage weekenddag nieuwe situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse
Koppenhoefstraat 14
Weekenddag nieuwe situatie

Door:
C. Machielsen

Samenvatting

Onderzoeksresultaten op basis van piekdag van 350 bezoekers op een weekenddag en een verblijfstijd van 50% in de dagperiode

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Plaatsgebonden risico voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.2 Plaatsgebonden risico voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Groepsrisico screening voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4.2 Groepsrisico screening voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
5 FN curves.....	13
5.1 FN curve voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2940.00 en stationing 3940.00	13
5.4 FN curve voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 37030.00 en stationing 38030.00	13
6 Conclusies	14
7 Referenties.....	15

1 Inleiding

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

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 wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

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 worden 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 10^{-6} per jaar PR criterium 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 1.0.0.50. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.0. De berekeningen zijn uitgevoerd op 01-10-2010.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\C. Machielsen\Carola\projecten\20100242 Koppenhoefstr. 14 Boxtel\Leidingen\Nieuwe situatie jaargemiddelde.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 01-10-2010.

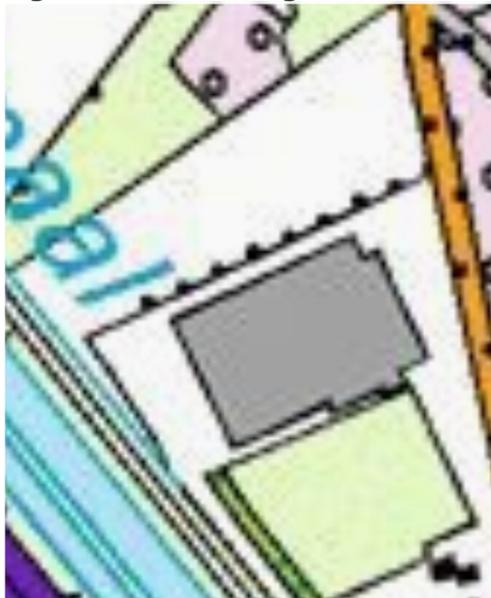
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eindhoven.

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

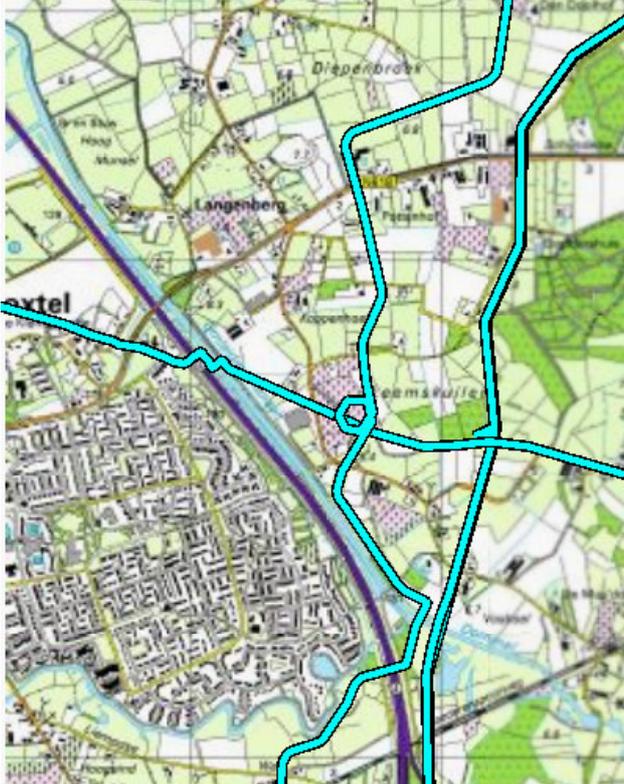
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-544-01	368.00	40.00	02-09-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	A-527	1067.00	66.20	02-09-2010

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



De meest oostelijk gelegen buisleiding is niet meegenomen in de berekening. Het plangebied is niet gelegen binnen het invloedsgebied van deze buisleiding.

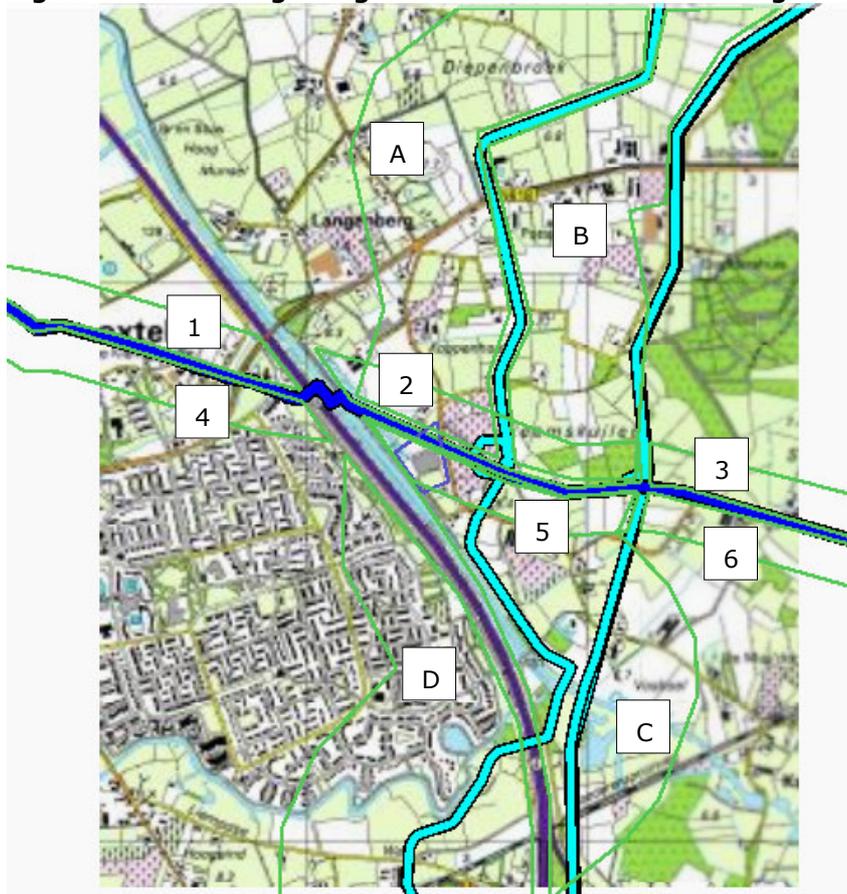
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende 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

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

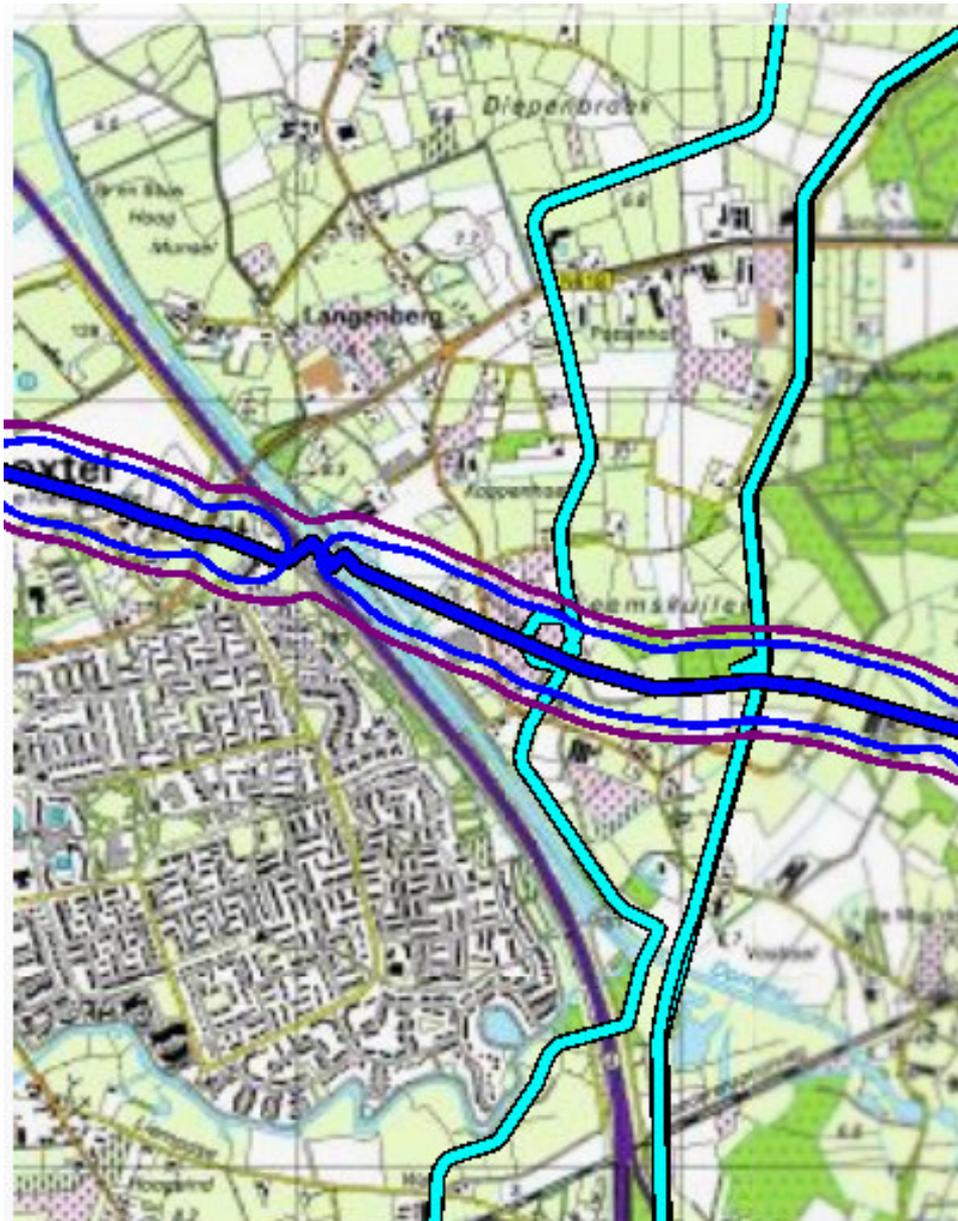
Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
deelgebied 1	Wonen	302.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 2	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 3	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 4	Wonen	144.0		Toevoegen Nieuwe	

				Populatie	
Onderzoeksl ocatie nieuw jaargemidde lde	Wonen	177,4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 5	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied 6	Wonen	12.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied A	Wonen	64.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied B	Wonen	45.6		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied C	Wonen	33.6		Toevoegen Nieuwe Populatie	
deelgebied D	Wonen	1569.6		Toevoegen Nieuwe Populatie	

3 Plaatsgebonden risico

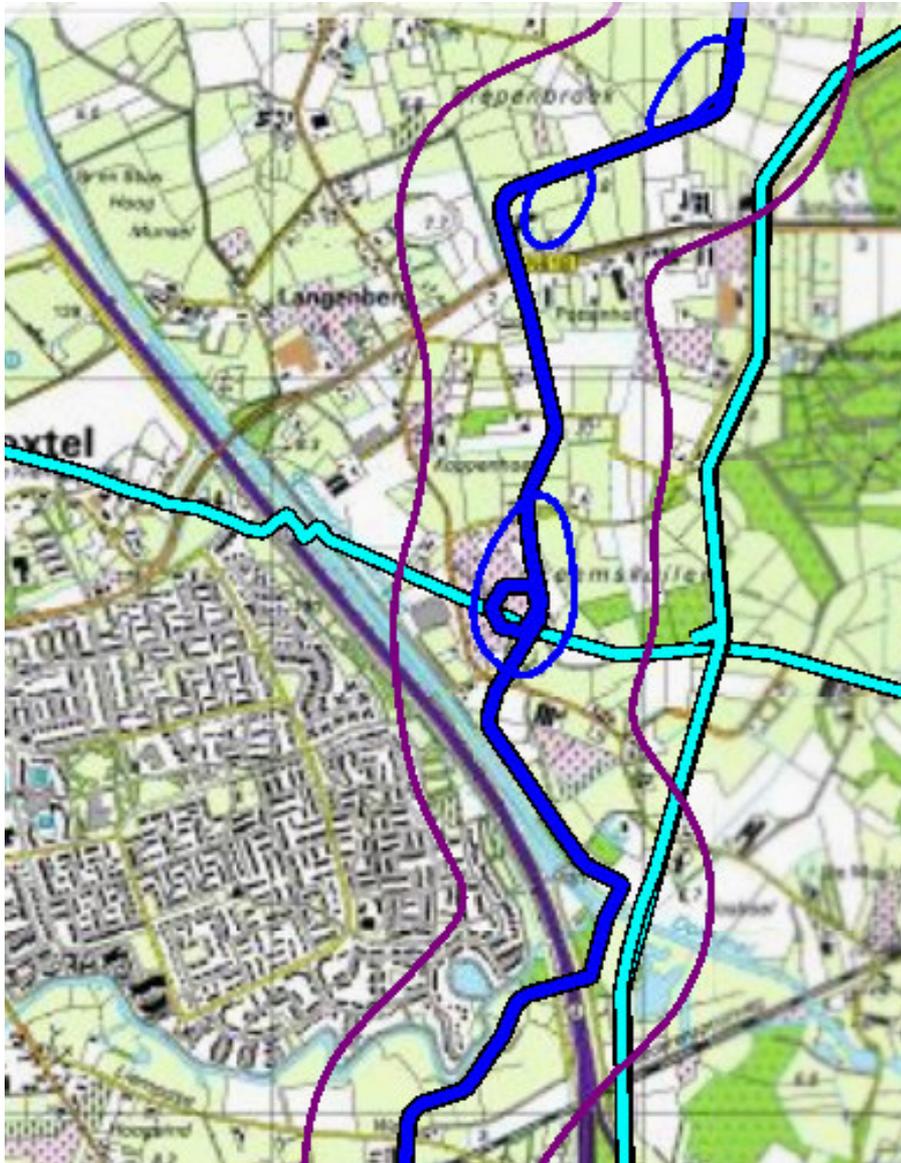
Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

3.1 Plaatsgebonden risico voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



Het plangebied is gelegen binnen de PR 10^{-6} en PR 10^{-8} contour

3.2 Plaatsgebonden risico voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie



Het plangebied is gelegen binnen de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} contour

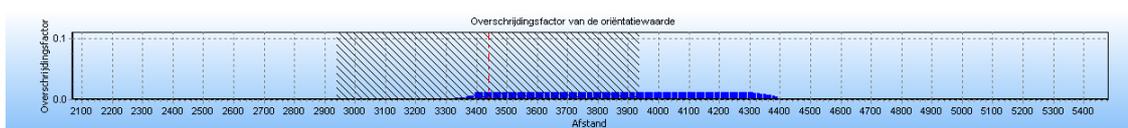
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 38 slachtoffers en een frequentie van $7.88E-008$.

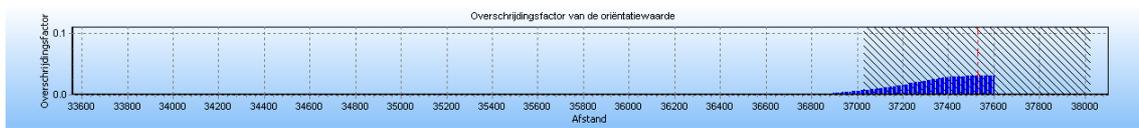
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.011 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2940.00 en stationing 3940.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



Het leidingtracé dat bepalend is voor het maximale groepsrisico is groen gemarkeerd.

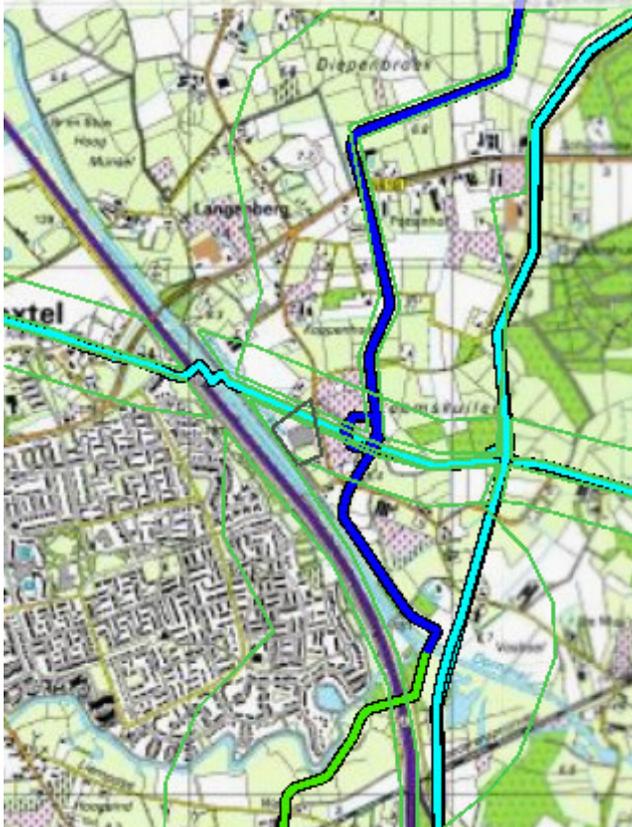
4.2 Groepsrisico screening voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 103 slachtoffers en een frequentie van $2.88E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.031 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 37030.00 en stationing 38030.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2.

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie

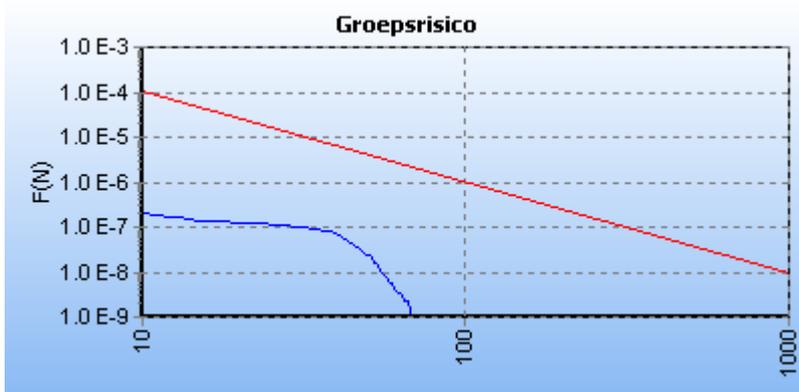


Het leidingtracé dat bepalend is voor het maximale groepsrisico is groen gemarkeerd.

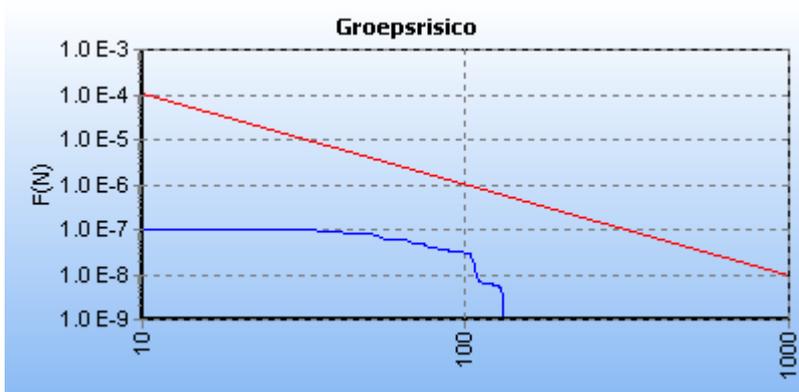
5 FN curves

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.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor Z-544-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2940.00 en stationing 3940.00



5.2 Figuur 5.4 FN curve voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 37030.00 en stationing 38030.00



6 Conclusies

Tacé Z-544-0

Plaatsgebonden risico:

- Het plangebied is gelegen binnen de PR 10^{-6} en PR 10^{-8} contour.

Groepsrisico

- De maatgevende kilometer is gelegen ten noorden van het plangebied.
- Het maximale aantal dodelijke slachtoffers bedraagt 38 bij een frequentie van $7,88 \times 10^{-8}$.
- De overschrijdingsfactor van het groepsrisico bedraagt 0,011.

Tacé A -527

Plaatsgebonden risico:

- Het plangebied is gelegen binnen de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} contour.

Groepsrisico

- De maatgevende kilometer is gelegen ten zuiden van de woonplaats Boxtel.
- Het maximale aantal dodelijke slachtoffers bedraagt 103 bij een frequentie van $2,88 \times 10^{-8}$.
- De overschrijdingsfactor van het groepsrisico bedraagt 0,031.

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.