

Bestemmingsplan Bedrijvenpark Heron

Deelonderzoek externe veiligheid

Gemeente Pijnacker-Nootdorp

6 december 2010

Definitief

9T9791.B0

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31 (0)24 328 42 84 Telefoon
+31 (0)24 32 39 346 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	Bestemmingsplan Bedrijvenpark Heron Deelonderzoek externe veiligheid
Verkorte documenttitel	EV onderzoek BP Bedrijvenpark Heron
Status	Definitief
Datum	6 december 2010
Projectnaam	Bestemmingsplan Bedrijvenpark Heron
Projectnummer	9T9791.B0
Opdrachtgever	Gemeente Pijnacker-Nootdorp
Referentie	9T9791.B0/R0001/Nijm

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Leeswijzer	2
2 ACHTERGROND EXTERNE VEILIGHEID	3
2.1 Inleiding	3
2.1.1 Plaatsgebonden risico	3
2.1.2 Groepsrisico	4
2.2 Toetsingskader	4
2.2.1 Plaatsgebonden risico	4
2.2.2 Groepsrisico	5
3 UITGANGSPUNTEN	6
3.1 Inleiding	6
3.2 Beschouwde scenario's	6
3.3 Populatiegegevens	6
3.4 Transportintensiteiten Rijksweg A12	7
3.5 Aardgasleidingen	7
3.6 Rekenmodel	7
4 RESULTATEN	9
4.1 Inleiding	9
4.2 Rijksweg A12	9
4.2.1 Plaatsgebonden risico	9
4.2.2 Groepsrisico	9
4.3 Hoge druk aardgasleiding	11
4.3.1 Plaatsgebonden risico	11
4.3.2 Groepsrisico	11
5 CONCLUSIES	15
6 REFERENTIES	16

BIJLAGEN

Bijlage 1:	Populatie huidige situatie
Bijlage 2:	Populatie plangebied Bedrijvenpark Heron
Bijlage 3:	Rapportage A12 huidige situatie
Bijlage 4:	Rapportage A12 autonome ontwikkeling
Bijlage 5:	Rapportage A12 toekomstige situatie
Bijlage 6:	Rapportage buisleiding huidige situatie
Bijlage 7:	Rapportage buisleiding toekomstige situatie

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De gemeente Pijnacker-Nootdorp is momenteel bezig met de ontwikkeling van bedrijvenpark Heron (zie figuur 1.1). Voor het realiseren van bedrijven op terrein dient het bestemmingsplan aangepast te worden. Onderdeel van dit bestemmingsplan vormt een onderzoek naar het aspect 'externe veiligheid'.

Binnen een afstand van 200 meter van dit plangebied vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaatst over de Rijksweg A12. Daarnaast bevindt zich direct aan het plangebied een hogedruk aardgasleiding. Conform de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (Circulaire Rnvgs) [1] en in navolging hiervan het komende Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev) [2] en Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) [3] dienen bevoegde gezagen nieuwe bestemmingsplannen qua externe veiligheidsaspecten te toetsen aan de relevante normen. Derhalve worden in onderhavig rapport de externe veiligheidsaspecten als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over de A12 en van de hoge druk aardgasleiding in kaart gebracht.

Direct ten noorden van het plangebied ligt overigens ook een spoorlijn. Hierover vindt echter geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Derhalve wordt deze transportroute niet verder beschouwd in dit onderzoek.

Deze rapportage kan vervolgens gebruikt worden als basis voor de verantwoordingsplicht van het groepsrisico, waardoor een overwogen besluit genomen kan worden voor het bestemmingsplan 'Bedrijvenpark Heron'.



Figuur 1.1: Locatie plangebied 'Bedrijvenpark Heron'

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de achtergrond van externe veiligheid toegelicht. In hoofdstuk 3 worden vervolgens de aanpak van de modellering en de gebruikte uitgangspunten besproken. Hoofdstuk 4 laat de resultaten van de modellering zien, waarna in hoofdstuk 5 ten slotte de conclusie van het onderzoek volgt.

2 ACHTERGROND EXTERNE VEILIGHEID

2.1 Inleiding

Het opslaan en vervoeren van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Het risico voor omwonenden, werknemers in bedrijven en bezoekers van winkels, hotels, e.d., wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. De beoordeling van de externe veiligheidsrisico's vindt plaats op basis van criteria die zijn vastgelegd in de 'Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' [8] voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Risico kan hierbij worden omschreven als 'de mogelijkheid dat een (kwade) gebeurtenis zich voordoet'. Dit wordt ook wel kort samengevat in de formule: risico= kans x effect. Bij een rekenkundige benadering zijn de risico's van een calamiteit met een grote kans van vóórkomen en een klein effect even groot als de risico's van een calamiteit met een kleine kans van vóórkomen en grote gevolgen. Dit is geïllustreerd in Tabel 2.1.

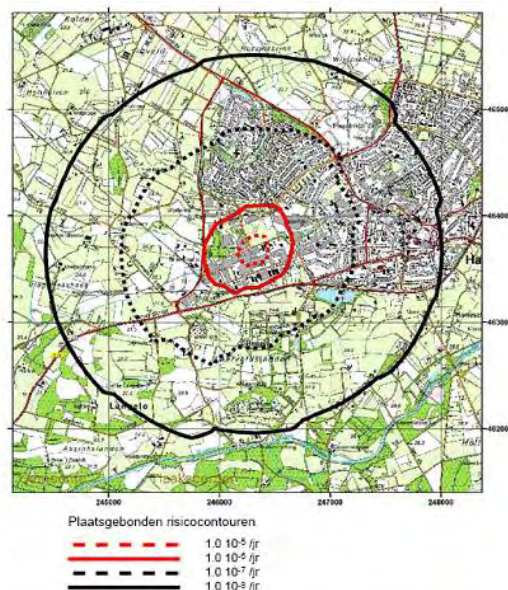
Tabel 2.1: Risico = kans x effect

Kans per jaar	Effect (aantal doden)	Risico (kans x effect)
10^{-4} (één op tienduizend)	1	10^{-4}
10^{-6} (één op een miljoen)	100	10^{-4}
10^{-8} (één op honderd miljoen)	10.000	10^{-4}

Om deze aspecten van het risico goed in beeld te kunnen brengen en te kunnen toetsen aan normen, wordt een tweetal begrippen gehanteerd: het Plaatsgebonden Risico (PR) en het Groepsrisico (GR).

2.1.1 Plaatgebonden risico

Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een risicobron, zoals een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven (figuur 2.1). Dit kan worden vergeleken met bijvoorbeeld het weergegeven van geluidscontouren of hoogtelijnen. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken.

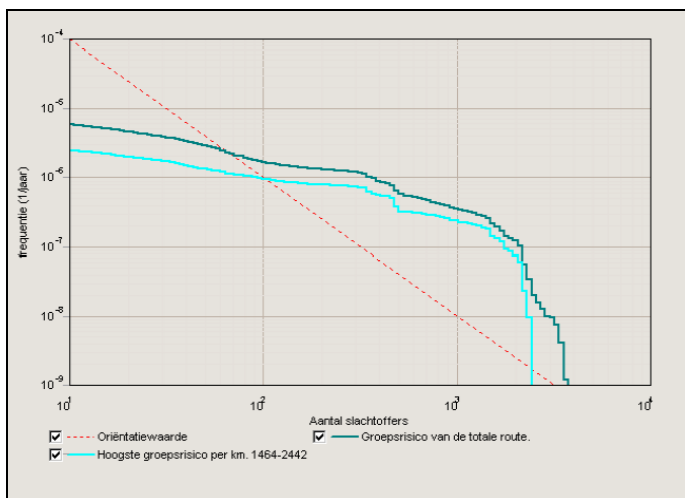


Figuur 2.1 Voorbeeld PR-contouren

2.1.2 Groepsrisico

Het GR geeft de kans weer dat een bepaalde groep mensen door de effecten van een activiteit dodelijk wordt getroffen. Het groepsrisico wordt grafisch weergegeven als zogenaamde fN-curve (zie figuur 2.2), waarbij de kans (f) wordt uitgezet tegen het mogelijke aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de inrichting. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Figuur 2.2: Voorbeeld resultaat GR-berekening (fN-curve)



2.2 Toetsingskader

Voor de vraag of een bepaalde situatie toelaatbaar is, worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld in de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen [1]. De basis van deze circulaire is beschreven in de Nota Risiconormering Vervoer gevaarlijke Stoffen. Deze normen hebben (nog) geen wettelijke status. De toetsing vindt plaats aan de hand van twee begrippen:

- plaatsgebonden risico;
- groepsrisico.

Beide begrippen worden in onderstaande paragrafen beschreven.

2.2.1 Plaatsgebonden risico

Voor de vraag of een bepaalde situatie toelaatbaar is, worden de risiconormen gehanteerd die door de rijksoverheid zijn vastgesteld in de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [1]. Deze normen hebben (nog) geen wettelijke status. Voor nieuwe situaties is de *grenswaarde* voor het plaatsgebonden risico (PR) voor het vervoer van gevaarlijke stoffen gesteld op een niveau van 10^{-6} /jr. Voor bestaande situaties is dit een streefwaarde. De waarde ' 10^{-6} /jaar' wil zeggen dat een persoon die zich onafgebroken, onbeschermd op die bepaalde plaats bevindt de kans heeft van één miljoenste per jaar om te overlijden door een ongeluk met gevaarlijke stoffen op het betreffende stuk (water)weg of spoor. Hierbij is het niet van belang of en hoe vaak er mensen op die bepaalde locatie aanwezig zijn.

In november 2008 is het concept Besluit transportroutes externe veiligheid [2] (Btev) verschenen. Bij de in werking treding van het definitieve besluit is de hierboven geschetste risiconormering wettelijk vastgelegd. Hierin worden tevens zogenaamde 'veiligheidszones' vastgesteld. Hierbinnen zijn in principe geen nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten toegestaan. Op dit traject van de A12 is geen veiligheidszone vastgesteld (0 meter) [1].

2.2.2 Groepsrisico

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of -tracé bepaald op $10^{-2}/N^2$. Dat wil zeggen dat een calamiteit met 10 slachtoffers met maximaal een frequentie van 10^{-4} per jaar (eens in de 10.000 jaar) op mag treden. Een calamiteit met 100 slachtoffers mag maximaal met een frequentie van 10^{-6} per jaar (eens in de miljoen jaar) optreden, et cetera. Het GR geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. Bij de berekening van het GR wordt, in tegenstelling tot het PR, wel rekening gehouden met het daadwerkelijke aantal (potentiële) slachtoffers langs de transportas. De oriëntatiewaarde wordt weergegeven via een lijn in de eerder genoemde grafiek (figuur 2.2). Als de fN-curve deze lijn niet kruist, wordt de oriëntatiewaarde niet overschreden. In het bovenstaande voorbeeld wordt dus niet voldaan aan deze oriëntatiewaarde. Voor het groepsrisico geldt geen norm, maar een verantwoordingsplicht. Binnen deze verantwoordingsplicht moeten zowel kwalitatieve als kwantitatieve elementen worden beschouwd. Voor toetsing van de kwantitatieve elementen is een *oriëntatiewaarde* vastgelegd. Deze oriëntatiewaarde kan door het bevoegd gezag als handvat worden gebruikt, maar is geen harde norm.

Conform de Circulaire [1] artikel 4.3 dient het groepsrisico verantwoord te worden indien de oriëntatiewaarde wordt overschreden of indien er een toename is van het groepsrisico.

In het toekomstige Btev [2] artikel 7 is opgenomen dat een verantwoording dient plaats te vinden indien aan één van de volgende benaderingen wordt voldaan:

- Het groepsrisico is hoger dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde;
- Het groepsrisico neemt met meer dan 10% toe;
- Het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde.

3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Inleiding

Voor de uitvoering van de QRA zijn een aantal uitgangspunten van belang. Onder andere de te onderzoeken scenario's, maar ook gegevens omtrent aanwezige populatie, transportintensiteiten en het toegepaste modelleringsprogramma. Deze uitgangspunten worden in onderhavige paragrafen toegelicht.

3.2 Beschouwde scenario's

Om een goed beeld te krijgen van het gevolg van de wijziging van het bestemmingsplan 'Heron' op het gebied van externe veiligheid, in bijzonder het transport van gevaarlijke stoffen, zijn de scenario's onderzocht zoals opgenomen in Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Beschouwde scenario's

Scenario	Populatie	Transport Rijksweg A12	Hogedruk aardgasleiding
Huidige situatie	Huidige populatie	Intensiteiten Rijkswaterstaat [4]	Informatie GasUnie [5]
Autonome ontwikkeling	Huidige populatie ¹	Intensiteiten conform Crnvgs [1]	n.v.t. ²
Toekomstige situatie	Huidige populatie + plangebied 'Heron'	Intensiteiten conform Crnvgs [1]	Informatie GasUnie [5]

1. Er worden in de toekomst geen woningen/bedrijven gesloopt c.q. gebouwd, derhalve is de populatie in de autonome ontwikkeling gelijk aan de huidige populatie;
2. Er treedt geen wijziging op in de populatie of in de hoge drukaardgasleiding. Derhalve is de autonome ontwikkeling gelijk aan de huidige situatie.

3.3 Populatiegegevens

De omvang van het groepsrisico wordt mede bepaald door de aanwezigheid van personen in de omgeving van de Rijksweg A12 en de hoge druk aardgasleiding. Overeenkomstig de scenario's wordt voor de populatie onderscheid gemaakt in de 'huidige populatie' en de 'toekomstige populatie'.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

De populatie van de huidige situatie in het studiegebied is in kaart gebracht aan de hand van het CBS-rapport 'gemeenten op maat' [6]. Daarnaast is gebruik gemaakt van kentallen zoals opgenomen in de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico' [7] en de PGS 6 deel 1 [8]. Bij de inventarisatie is rekening gehouden met de populatie tot één kilometer voor en na het plangebied. Een overzicht van de gehanteerde populatie is opgenomen in bijlage 1.

Toekomstige situatie

Voor de populatie van de toekomstige situatie is aan de populatie uit de huidige situatie de invulling van het bestemmingsplan Bedrijvenpark Heron toegevoegd. De gehanteerde populatie voor de toekomstige situatie (toevoeging vanuit bestemmingsplan Bedrijvenpark Heron) zijn opgenomen in bijlage 2.

3.4 Transportintensiteiten Rijksweg A12

Het plangebied ligt direct aan de Rijksweg A12. Voor de berekening is rekening gehouden met het wegtraject tot één kilometer voor en na het plangebied. Over dit trajecten van de A12 vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. De intensiteiten hiervan zijn opgenomen in Tabel 3.2.

Tabel 3.2: Transportintensiteiten Rijksweg A12

Stofcategorieg ¹	Beschrijving	Aantal transporten per jaar		
		Huidige situatie [4]	Autonome ontwikkeling ²	Toekomstige situatie ²
LF1	Vloeibare brandbare stof (benzene)	1.988	-	-
LF2	Vloeibare brandbare stof (diesel)	2.567	-	-
LT1	Vloeibare toxische stof (acrylnitril)	29	-	-
LT2	Vloeibare toxische stof (propylamine)	85	-	-
GF3	Gasvormige brandbare stof (LPG)	613	1.500	1.500

1. Enkel de getransporteerde stofcategorieën zijn opgenomen, overige categorieën worden niet vervoerd over deze wegen;
2. Conform de Circulaire risiconormering vervoer van gevaarlijke stoffen [1] dient voor nieuwbouwwontwikkelingen enkel rekening gehouden te worden met de stofcategorie GF3.

3.5 Aardgasleidingen

Binnen het plangebied is een ondergrondse hogedruk aardgasleiding gelegen (40 bar, diameter 324 mm, kenmerk W-539-01). Daarnaast ligt en westen van het plangebied een leiding van 40 bar (diameter 168 mm, kenmerk W-539-05). Voor de risicoberekeningen van deze hoge druk aardgasleidingen zijn een aantal aspecten van belang, bijvoorbeeld de diameter van de leiding, werkdruk, diepteligging, leidingdikte, etc.. Deze specificaties zijn door de Gasunie in een bestand opgenomen. Dit bestand [5] is vervolgens in Carola geïmporteerd.

3.6 Rekenmodel

De modellering van de Rijksweg A12 vindt plaats met de meest recente versie van het programma RBM-II [9]. RBM-II is in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat door AVIV ontwikkeld. RBM-II berekent op basis van een aantal invoerparameters, zoals populatiegegevens, ongevalgegevens en aantallen transporten van gevaarlijke stoffen de externe veiligheidsrisico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en de binnenwateren.

De modellering van de hoge druk aardgasleiding vindt plaats met de meest recente versie van het programma Carola [10]. Dit programma is door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid van Milieu ontwikkeld om de risico's van dit typen leidingen in kaart te kunnen brengen.

Middels deze programma's worden de vervoersassen met bijbehorende transportintensiteiten en kenmerken, in combinatie met de in de omgeving van de vervoersas aanwezige populatie ingevoerd.

Op basis van de eigenschappen van de transportroute en de transportintensiteiten hierop, worden door het modelleringprogramma faalfrequenties aan de verschillende trajecten toegekend. Door de koppeling van de ongevalfrequenties en bijbehorende effecten voor de omgeving worden de plaatsgebonden risico's in de vorm van plaatsgebonden risicocontouren verkregen als resultaat. Door de koppeling van de effecten en de in de omgeving aanwezige personen, wordt tevens het groepsrisico over het traject in kaart gebracht.

Meteorologische omstandigheden

In de modellering wordt gebruik gemaakt van de meteorologische omstandigheden van het weerstation IJpenburg. Dit is in het programma RBM-II [9] het weerstation dat het meest in de buurt is gelegen van het onderzoeksgebied. Weersomstandigheden zijn van invloed op het gedrag van een vrijgekomen hoeveelheid gevaarlijke stoffen. Dit geldt met name voor een wolk van een toxische stof.

In het programma Carola [10] kan geen weerstation geselecteerd worden.

4 RESULTATEN

4.1 Inleiding

Met behulp van de rekenpakketten RBM-II [9] en Carola [10] is voor de beschreven scenario's het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) berekend. De resultaten hiervan zijn in onderstaande paragrafen samengevat. In bijlage 4, 5 en 6 zijn de volledige rapportages uit RBM-II (Rijksweg A12) opgenomen. In bijlage 7 en 8 zijn de rapportages van Carola (hoge druk aardgasleiding) opgenomen.

4.2 Rijksweg A12

4.2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico geeft de kans aan dat iemand die voortdurend op een bepaalde plaats onbeschermd zou verblijven, ten gevolge van enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit om het leven komt. In Tabel 4.1 zijn de afstanden van de risicocontouren per scenario vermeld. Deze afstanden zijn gegeven vanaf de as van de transportroute.

Tabel 4.1: Risicocontouren voor plaatsgebonden risico per scenario, ter hoogte van het plangebied

Scenario	Plaatsgebonden risicocontour [meter] ^{1,3}			
	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸
Huidige situatie	n.a.	n.a.	ca. 13	ca. 90
Autonome ontwikkeling	n.a.	n.a.	ca. 50	ca. 120
Toekomstige situatie	n.a.	n.a.	ca. 50	ca. 120

1. De afstanden zijn gegeven vanaf de as van de transportroute;
2. Niet aanwezig;
3. Deze afstanden wijken af van de vermeldde waarden in de RBM-rapportages (bijlage 3, 4 en 5). Deze rapportages vermelden namelijk de *gemiddelde* afstand.

4.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico geeft de kans weer dat een bepaalde groep mensen door de effecten van een activiteit dodelijk wordt getroffen. Het groepsrisico wordt grafisch weergegeven als zogenaamde fN-curve, waarbij de kans (f) wordt uitgezet tegen het mogelijke aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de transportas.

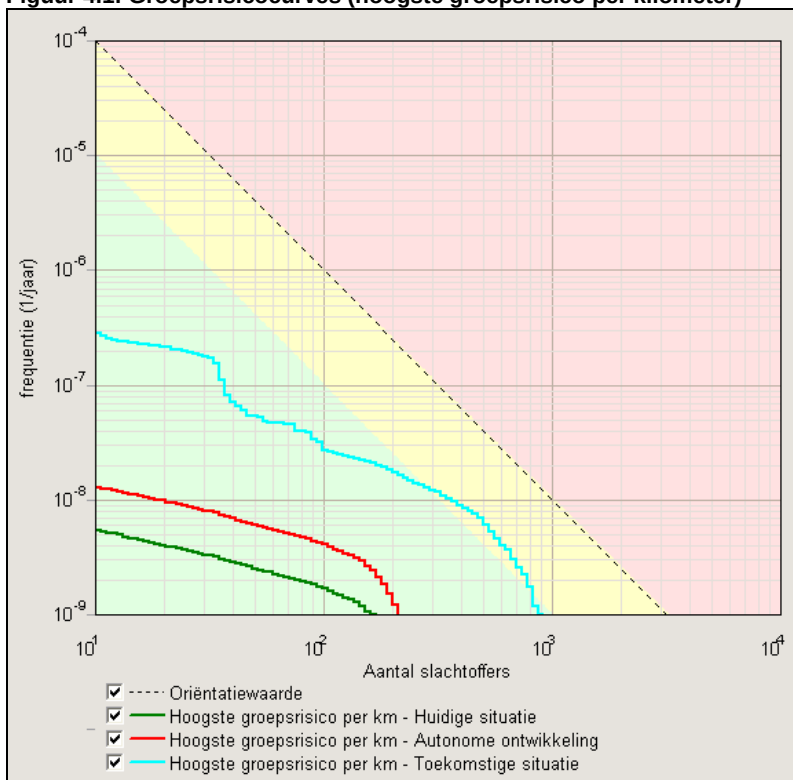
In figuur 4.1 is het hoogste groepsrisico per kilometer van de A12 ter hoogte van het plangebied voor de diverse scenario's grafisch weergegeven. Tevens is in Tabel 4.2 de overschrijdingsfactor voor de normwaarde vermeld.

Een volledig overzicht van de resultaten is opgenomen in bijlage 3, 4 en 5.

De *overschrijdingsfactor* is de maximale 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 één geeft aan dat de fN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van één zal de fN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan één wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

De *normwaarde* is de maximale waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De maximale waarde wordt berekend als het product van de frequentie met het kwadraat van het aantal slachtoffers. Een normwaarde > 0.01 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Figuur 4.1: Groepsrisicocurves (hoogste groepsrisico per kilometer)¹



Legenda:

Groene arcering: Het groepsrisico is lager dan 0.1 x de oriëntatiewaarde
 Gele arcering: Het groepsrisico ligt tussen 0.1 en 1 x de oriëntatiewaarde
 Roze arcering: Het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde

Tabel 4.2: Overschrijding normwaarde voor groepsrisico

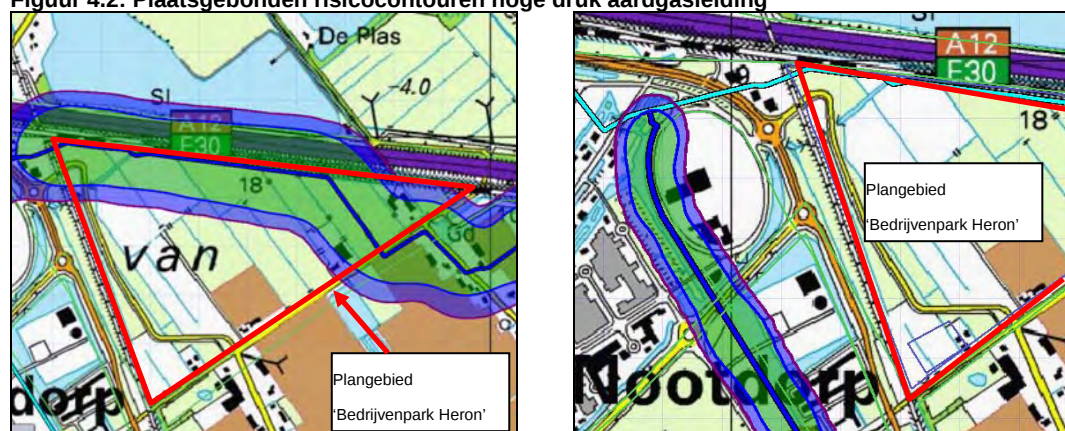
Scenario	Normwaarde	Overschrijdingsfactor
Huidige situatie	0,00003	0,003
Autonome ontwikkeling	0,00007	0,007
Toekomstige situatie	0,00176	0,176

4.3 Hoge druk aardgasleiding

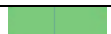
4.3.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico geeft de kans aan dat iemand die voortdurend op een bepaalde plaats onbeschermd zou verblijven, ten gevolge van enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit om het leven komt. In figuur 4.2 zijn de plaatsgebonden risicocontouren opgenomen. Opgemerkt wordt dat deze contouren in de huidige situatie en de toekomstige ontwikkeling gelijk zijn. De leidingkenmerken wijzigen namelijk niet en het PR is onafhankelijk van de omgeving.

Figuur 4.2: Plaatsgebonden risicocontouren hoge druk aardgasleiding



Legenda:

	PR contour 10^{-7}
	PR contour 10^{-8}
	Gebied tussen PR 10^{-6} en 10^{-7}
	Gebied tussen PR 10^{-7} en 10^{-8}

4.3.2 Groepsrisico

Het groepsrisico geeft de kans weer dat een bepaalde groep mensen door de effecten van een activiteit dodelijk wordt getroffen. Het groepsrisico wordt grafisch weergegeven als zogenaamde fN-curve, waarbij de kans (f) wordt uitgezet tegen het mogelijke aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de transportas.

In figuur 4.3 en 4.4 is het hoogste groepsrisico per kilometer van de aardgasleidingen in de omgeving van het plangebied voor de huidige en toekomstige situatie grafisch weergegeven. Tevens is in Tabel 4.2 de overschrijdingsfactor voor de normwaarde vermeld. Figuur 4.5 en 4.6 geven de locatie van deze hoogste kilometer weer.

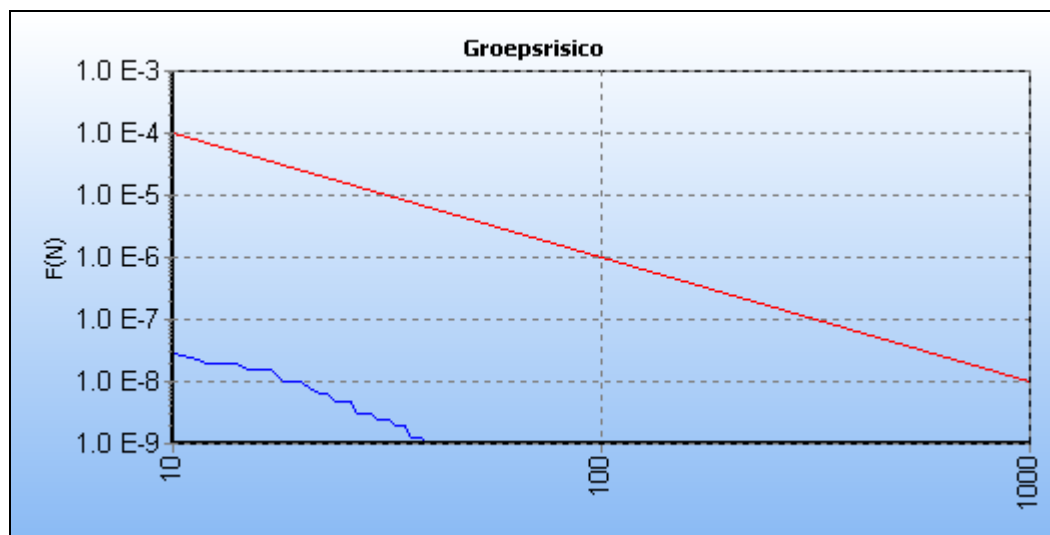
Een volledig overzicht van de resultaten is opgenomen in bijlage 6 en 7.

Tabel 4.3: Overschrijding normwaarde voor groepsrisico

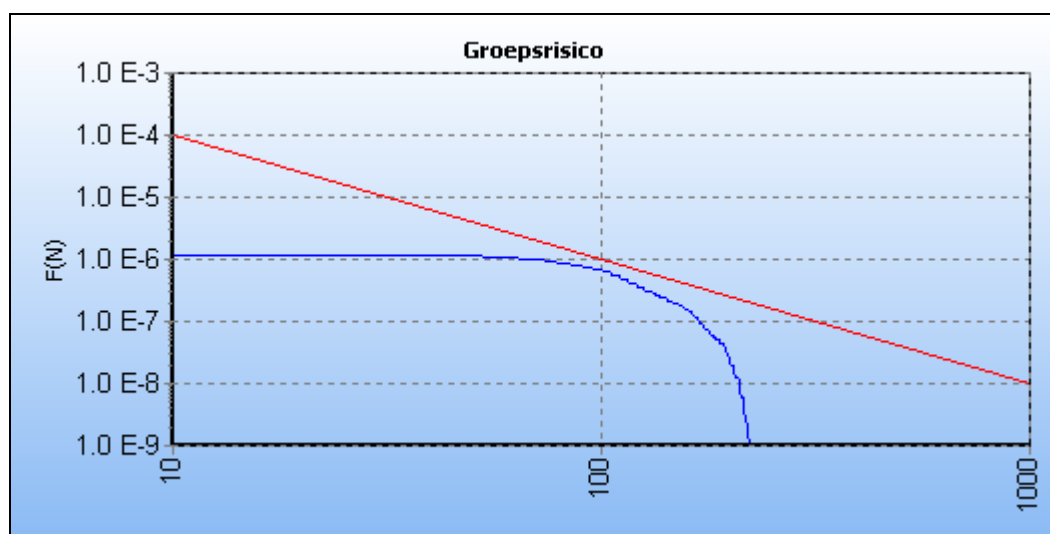
Scenario	Overschrijdingsfactor (hoogste kilometer)	Leidingtraject ¹
<i>W-539-01</i>		
Huidige situatie	0,0004	490 – 1490
Toekomstige situatie	0,6930	1760 – 2760
<i>W-539-05</i>		
Huidige situatie	0,0036	20 – 1020
Toekomstige situatie	0,0036	20 – 1020

1. Voor de locaties zie figuur 4.5 en 4.6.

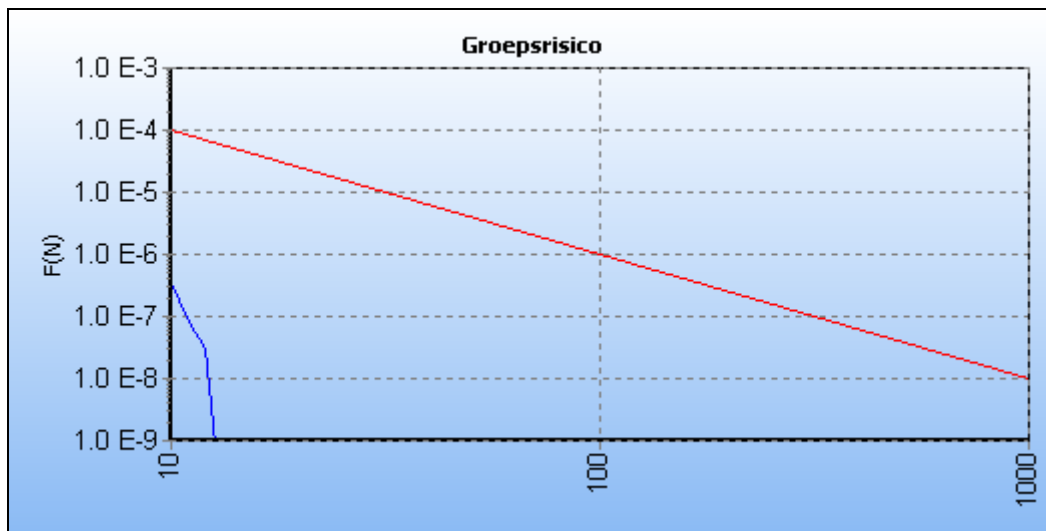
Figuur 4.3a: FN curve voor aardgasleiding (W-539-01) voor de hoogste kilometer (huidig)



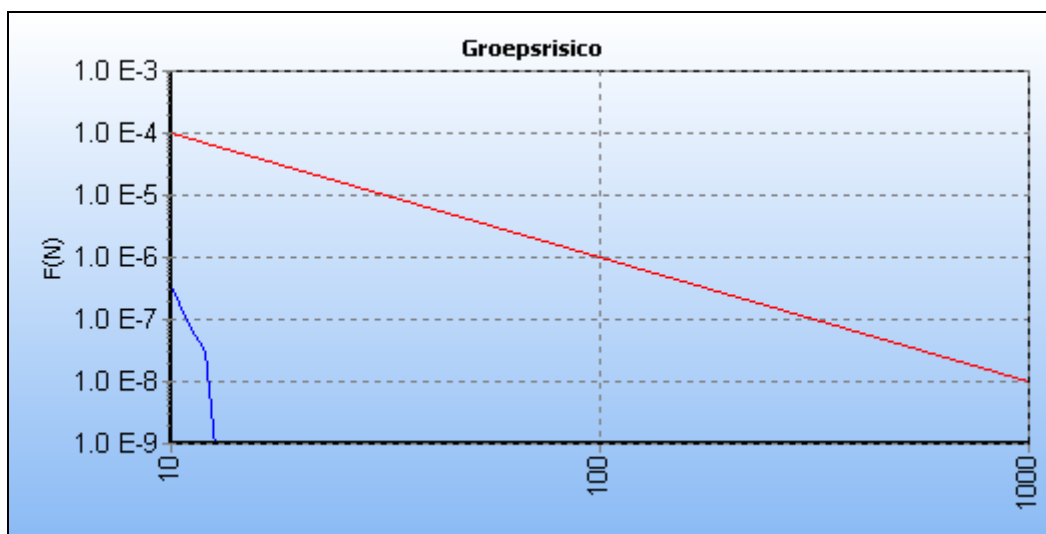
Figuur 4.3a: FN curve voor aardgasleiding (W-539-01) voor de hoogste kilometer (toekomstig)



Figuur 4.4a: FN curve voor aardgasleiding (W-539-05) voor de hoogste kilometer (huidig)

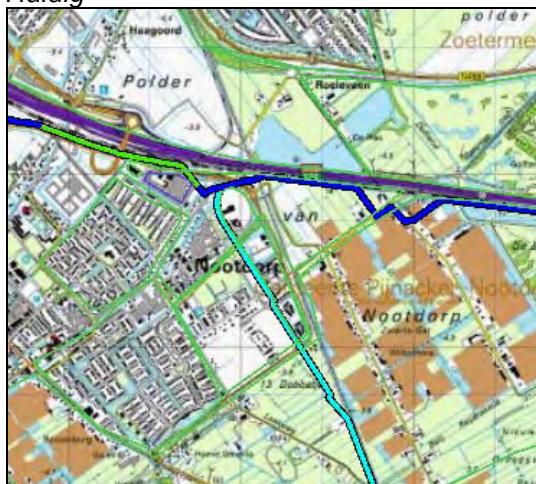


Figuur 4.4b: FN curve voor aardgasleiding (W-539-05) voor de hoogste kilometer (toekomstig)



Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor aardgasleiding (W-539-01)

Huidig



Toekomstig



Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor aardgasleiding (W-539-05)

Huidig



Toekomstig



5 CONCLUSIES

De gemeente Pijnacker-Nootdorp is voornemens het plangebied 'Bedrijvenpark Heron' in te richten met kantoren en bedrijven (niet zijnde Bevi-bedrijven). In de nabijheid van dit plangebied bevindt zich de een spoorlijn, rijksweg en twee hoge druk aardgasleidingen. Over de spoorlijn vindt géén vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Over de Rijksweg A12 vindt wel vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Daarnaast brengen de hoge druk aardgasleidingen externe veiligheidsrisico's met zich mee. Het ontwikkelen van dit plangebied kan effect hebben op het groepsrisico van deze transportroutes. Daarnaast dient bij de invulling van het plangebied rekening gehouden te worden met het plaatsgebonden risico. In onderhavige studie is inzichtelijk gemaakt welke invloed dit plangebied heeft op het groepsrisico van deze activiteit. Dit heeft geresulteerd in de volgende conclusies:

Rijksweg A12

- In de huidige situatie, autonome ontwikkeling en in de toekomstige situatie wordt geen plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} berekend. Derhalve wordt in alle scenario's voldaan aan de normen ten aanzien van het plaatsgebonden risico.
- Rekening houdend met toekomstige wet- en regelgeving, hoeft de gemeente Pijnacker-Nootdorp bij de inrichting van het gebied rondom de A12 geen rekening te houden met een veiligheidszone zone;
- In alle scenario's wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden;
- De realisatie van het plangebied 'Bedrijventerrein Heron' zorgt voor een toename van het groepsrisico ten opzichte van de autonome ontwikkeling;
- Als gevolg van de realisatie van het plangebied treedt in de toekomstige situatie een verhoging op van het groepsrisico ($>10\%$). Conform de Circulaire [8] dient de gemeente Pijnacker-Nootdorp hiervoor een 'verantwoording groepsrisico' op te stellen.

Hoge druk aardgasleidingen

- In de huidige situatie en in de toekomstige situatie wordt geen plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} berekend. Derhalve wordt in alle scenario's voldaan aan de normen ten aanzien van het plaatsgebonden risico;
- In de huidige situatie, autonome ontwikkeling en in de toekomstige situatie wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet overschreden;
- In de toekomstige situatie vindt, ten opzichte van de huidige situatie, een toename plaats van het groepsrisico;
- In de toekomstige situatie verplaatst de hoogste groepsrisico per kilometer naar het plangebied;
- Omdat er een toename van het groepsrisico plaatsvindt in de toekomstige situatie ten opzichte van de huidige situatie, dient de gemeente Pijnacker-Nootdorp een verantwoording van het groepsrisico op te stellen.

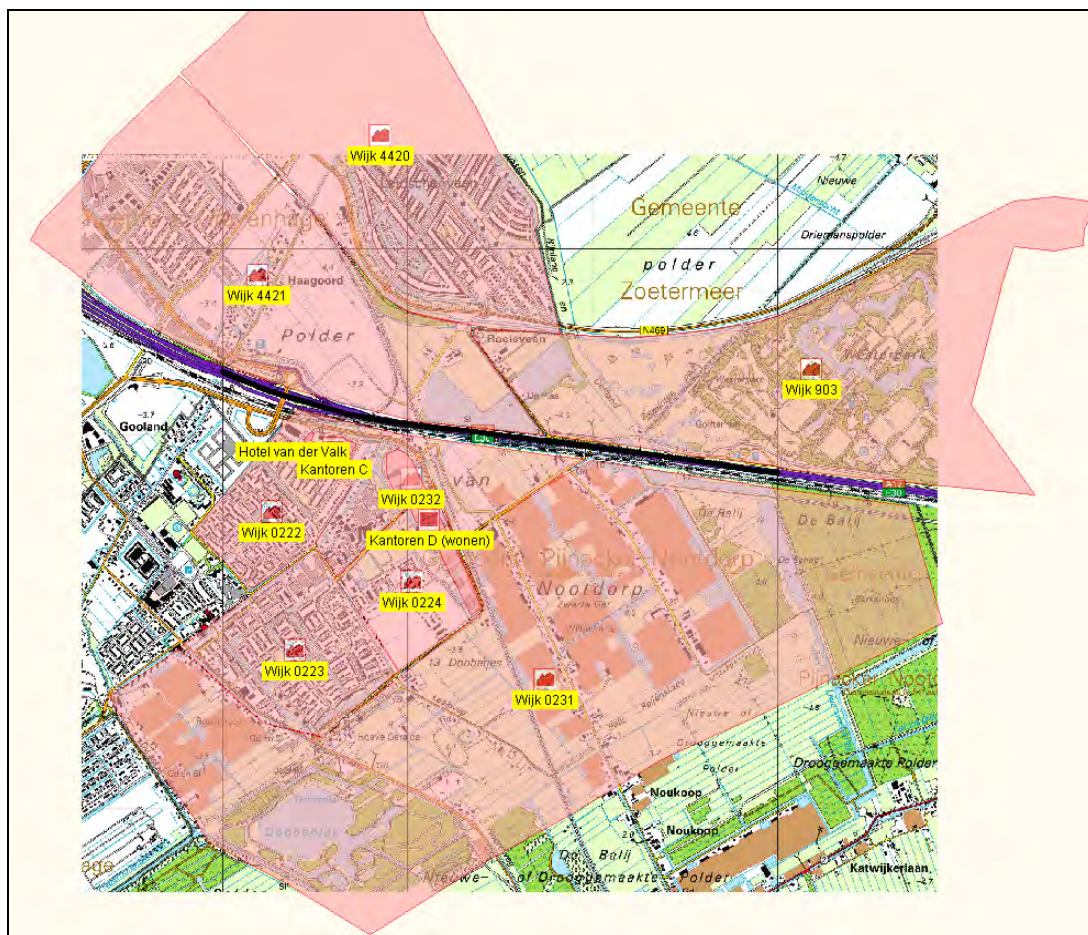
6 REFERENTIES

- [1] Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004, verlengd 10 juli 2008;
- [2] Concept Besluit transportroutes externe veiligheid, ambtelijk concept, VROM, november 2008;
- [3] Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb), Ministerie van VROM, 24 juli 2010 (nog niet in werking);
- [4] Jaarintensiteiten provincie Zuid-Holland, Rijkswaterstaat, juli 2010;
- [5] Leidinginformatie van de GasUnie, per email verzonden aan mevr. Buddemeijer (gemeente Pijnacker-Nootdorp), 11 oktober 2010;
- [6] Gemeente Op Maat – Zoetermeer, Den-Haag en Pijnacker-Nootdorp, Centraal Bureau voor de Statistiek, Den-Haag, 2009;
- [7] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico versie 1.0, Ministerie van VROM, november 2007;
- [8] Ministerie van VROM, Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1, deel 6: aanwezigheidsgegevens, december 2003;
- [9] Ministerie van Verkeer en Waterstaat & AVIV, RBM II, versie 1.3.0 build 247, 30 oktober 2008;
- [10] Rijksinstituut voor Volksgezondheid van Milieu, Carola rekenpakket (1.0.0.51), parameterbestand 1.2, november 2010.

Bijlage 1

Populatie huidige situatie

Figuur B1.1: Locaties populatie huidige situatie



Tabel B1.2: Aanwezige personen in het studiegebied (huidige situatie)

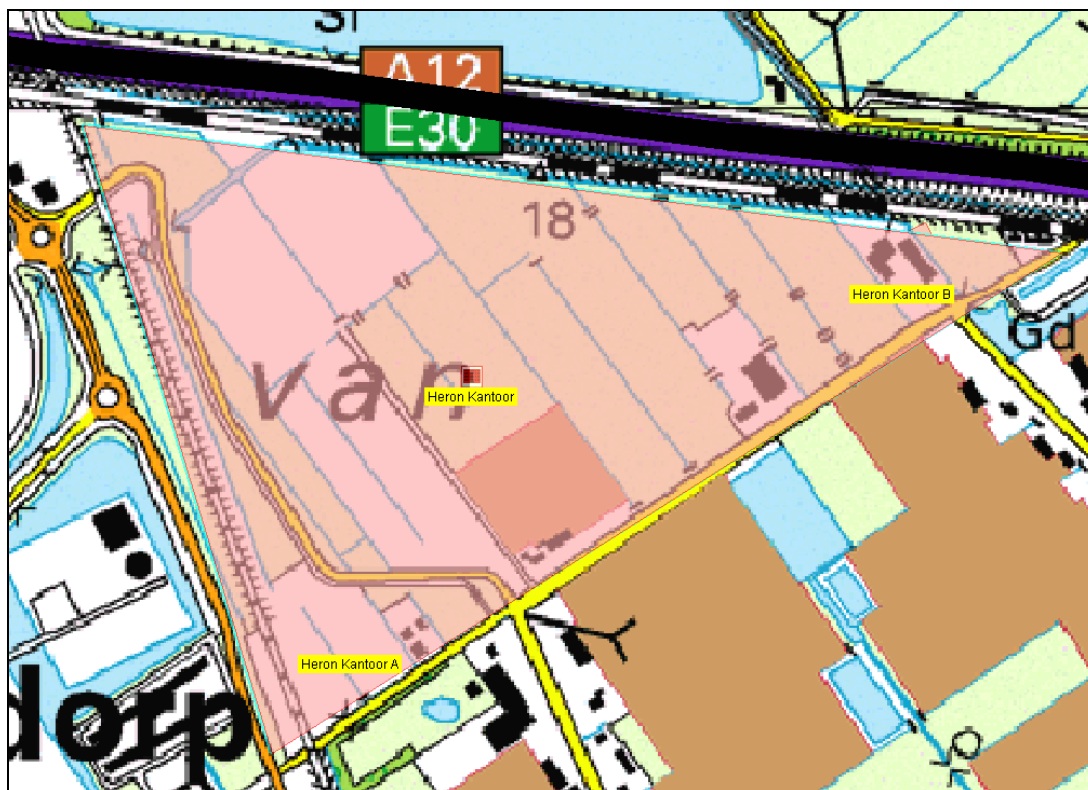
Aanduiding in figuur B1.1	Omschrijving	Personen dag (8.00 tot 18.30)	Personen nacht (18.30 tot 8.00)
Wijk 903	Woonwijk 903 te Zoetermeer	25 ²	50 ¹
Wijk 4421	Woonwijk 4421 te Den Haag	35 ²	70 ¹
Wijk 4420	Woonwijk 4420 te Den Haag	4.100 ²	8.200 ¹
Wijk 0231	Woonwijk 0231 te Pijnacker-Nootdorp	290 ²	580 ¹
Wijk 0224	Woonwijk 0224 te Pijnacker-Nootdorp	570 ²	1.140 ¹
Wijk 0232	Woonwijk 0232 te Pijnacker-Nootdorp	100 ²	200 ¹
Wijk 0222	Woonwijk 0222 te Pijnacker-Nootdorp	1.590 ²	3.180 ¹
Wijk 0223	Woonwijk 0223 te Pijnacker-Nootdorp	2.335 ²	4.670 ¹
Hotel van der Valk	Hotel van der Valk	250 ³	250 ³
Kantoren D (wonen)	60 woningen: Hof van Rijsburg	72 ²	144 ⁴
	33 woningen: Hof van Wieling)	40 ²	79 ⁴
	68 woningen: Laan van Floris de 5 ^e	82 ²	163 ⁴
Kantoren C	Kantoren (dagdienst)	350 ⁵	0
Kantoren D	3 kantoren (à 1.000 b.v.o.)	100 ⁶	0

1. Bron: Gemeente op Maat [6];
2. Conform de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico' [7] is voor woningen een factor 0,5 toegepast voor de dagpopulatie ten opzichte van de nachtpopulatie;
3. Conform PGS-6 deel 1 [8] is 250 personen per vestiging aangehouden ('groot hotel');
4. Gebaseerd op opgegeven aantal woningen door de gemeente. Conform de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico' [7] is 2,4 personen per woning aangehouden voor de nachtperiode;
5. Conform 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico' [7] is 200 personen per hectare aangehouden ('kantoren, hoogbouw'). Uitgegaan is van uitsluitend dagdienst bedrijven.;
6. Conform 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico' [7] is 1 persoon per 30 m² bedrijfsvloeroppervlak aangehouden. Uitgegaan is van uitsluitend dagdienst bedrijven.

Bijlage 2

Populatie plangebied Bedrijvenpark Heron

Figuur B2.1: Locaties populatie plangebied Bedrijvenpark Heron



Tabel B2.1: Aanwezige personen in het plangebied 'Bedrijvenpark Heron' (toekomstige situatie)

Aanduiding in figuur B2.1	Omschrijving	Personen dag (8.00 tot 18.30)	Personen nacht (18.30 tot 8.00)
Kantoor A	Kantoor aan zuid-westzijde	500 ¹	-
Kantoor B	Kantoor aan noord-oostzijde	500 ¹	-
Heron kantoor	Kantoren bij bedrijven	4.000 ²	-
Heron kantoor	Bedrijven op bedrijvenpark Heron	907 ³	-

1. Aan de hand van PGS 1 deel 6 [8] is een middelgroot tot groot kantoor aangehouden;
2. Conform het bestemmingsplan mag bij ieder bedrijf maximaal 3.000 m² kantoor geplaatst worden. Conform de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico' [7] is 1 werknemer per 30 b.v.o. aangehouden. Met een aantal bedrijven van 40;
3. Conform 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico' [7] is 40 personen per hectare aangehouden ('industriegebied midden'). Er is uitgegaan van dagdienst bedrijven.

Bijlage 3

Rapportage A12 huidige situatie

Rapportage

Bedrijvenpark Heron (autonome ontwikkeling)

Versie: 1.3.0 Build: 247
Releasedatum: 30-10-2008
Datum: 28-11-2010, tijd: 19:37:11

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Bedrijvenpark Heron (autonome ontwikkeling)	
Omschrijving	Bedrijvenpark Heron (autonome ontwikkeling)	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Ypenburg	
Totale lengte van de route	3055	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	48	
10-8	117	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	298429	
10-8	755230	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_ILexe	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-3-2008
Scenariobestand	1.0	20-3-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-3-2008
Helpbestand	2.2	20-3-2008
Systeemdatum	-	28-11-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	86054	449213

Rechtsboven 91054 454213

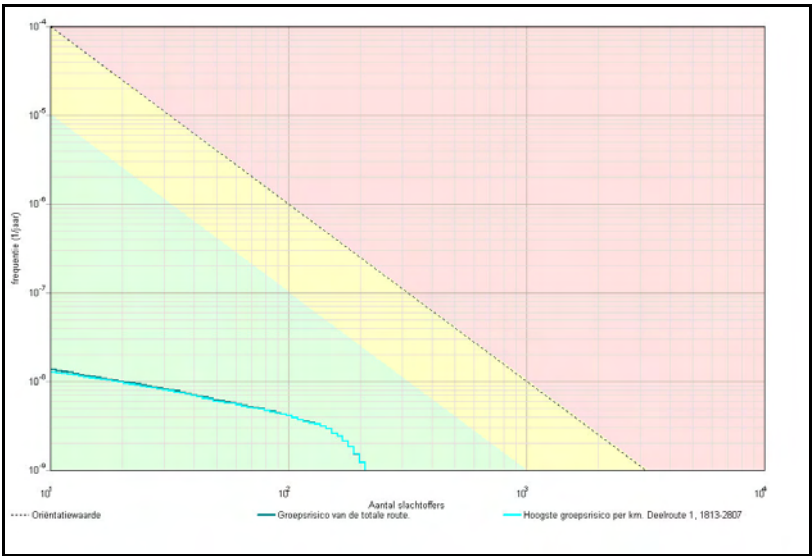
1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Bedrijvenpark Heron (autonome ontwikkeling)
Omschrijving	Externe veiligheid t.b.v. bestemmingsplan Heron
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	9T9791
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	E. Reurslag
Telefoon	024-3284823
E-mail	e.reurslag@royalhaskoning.com
Bedrijf	Royal Haskoning
Postadres	Postbus 151
Postcode	6500AD
Plaats	Nijmegen
In opdracht van	
Naam	
Telefoon	
E-mail	
Organisatie contactpersoon	Gemeente Pijnacker-Nootdorp
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	
check	L. Rombouts

1.4.1 Weer: Ypenburg

Eigenschap	Waarde					Eenheid	
Weerstation	Ypenburg						
Specificaties	CPR 18E pag. 4.40						
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	1.700	0.900	2.400	2.600	0.000	0.000
0:1	o/o	1.700	1.000	1.800	1.300	0.000	0.000
1:1	o/o	2.700	1.100	2.400	2.800	0.000	0.000
1:2	o/o	2.200	1.000	1.700	1.800	0.000	0.000
2:2	o/o	1.700	0.800	1.300	1.100	0.000	0.000
2:3	o/o	0.900	0.700	1.100	0.700	0.000	0.000
3:3	o/o	0.800	0.900	2.200	2.100	0.000	0.000
3:4	o/o	1.100	1.100	3.400	5.100	0.000	0.000
4:4	o/o	1.500	1.300	3.500	7.400	0.000	0.000
4:5	o/o	2.300	1.400	3.800	8.400	0.000	0.000
5:5	o/o	1.400	0.800	2.400	3.400	0.000	0.000
5:6	o/o	1.500	0.900	2.500	3.400	0.000	0.000
Meteo gegevens							
Stabiliteit	B	D	D				

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 (169 : 2,4E-009)
Max. N (N:F)	210 (210 : 1,2E-009)
Max. F (N:F)	1,4E-008 (11 : 1,4E-008)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 1813-2807
Normwaarde (N:F)	0,00007 (169 : 2,4E-009)
Max. N (N:F)	210 (210 : 1,2E-009)
Max. F (N:F)	1,3E-008 (11 : 1,3E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: A12 (wegvak Z17)

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving		
Type wegtraject	Snelweg	
Breedte	25	m
Frequentie (1/vtg.km)	8,300E-008	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
89996.71	451799.55	
89827.64	451817.58	
89654.06	451844.63	
89494.00	451867.17	
89232.50	451903.24	
88923.66	451948.33	
88664.42	451975.38	
88486.33	451997.92	
88308.24	452022.72	
88076.05	452045.26	
87940.79	452065.55	
87803.28	452088.10	
87670.28	452112.89	
87426.81	452180.52	
87262.25	452232.37	
87129.25	452286.47	
87000.75	452338.32	
Transport van voorgaand traject	Niet waar	
Transport		
Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel Transp. overdag Transp. werkweek
GF3 (licht ontvlambare gassen)	1500	Tankwagen (brandb. gas) 70 100

Bijlage 4

Rapportage A12 autonome ontwikkeling

Rapportage

Bedrijvenpark Heron (autonome ontwikkeling)

Versie: 1.3.0 Build: 247
Releasedatum: 30-10-2008
Datum: 5-12-2010, tijd: 12:31:28

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Bedrijvenpark Heron (autonome ontwikkeling)	
Omschrijving	Bedrijvenpark Heron (autonome ontwikkeling)	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Ypenburg	
Totale lengte van de route	3055	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	48	
10-8	117	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	298429	
10-8	755230	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_ILexe	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-3-2008
Scenariobestand	1.0	20-3-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-3-2008
Helpbestand	2.2	20-3-2008
Systeemdatum	-	5-12-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	86054	449213

Rechtsboven 91054 454213

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Bedrijvenpark Heron (autonome ontwikkeling)
Omschrijving	Externe veiligheid t.b.v. bestemmingsplan Heron
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	9T9791
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	E. Reurslag
Telefoon	024-3284823
E-mail	e.reurslag@royalhaskoning.com
Bedrijf	Royal Haskoning
Postadres	Postbus 151
Postcode	6500AD
Plaats	Nijmegen
In opdracht van	
Naam	
Telefoon	
E-mail	
Organisatie contactpersoon	Gemeente Pijnacker-Nootdorp
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	
check	L. Rombouts

1.4.1 Weer: Ypenburg

Eigenschap	Waarde						Eenheid
Weerstation	Ypenburg						
Specificaties	CPR 18E pag. 4.40						
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	n/o	1.700	0.900	2.400	2.600	0.000	0.000
0:1	n/o	1.700	1.000	1.800	1.300	0.000	0.000
1:1	n/o	2.700	1.100	2.400	2.800	0.000	0.000
1:2	n/o	2.200	1.000	1.700	1.800	0.000	0.000
2:2	n/o	1.700	0.800	1.300	1.100	0.000	0.000
2:3	n/o	0.900	0.700	1.100	0.700	0.000	0.000
3:3	n/o	0.800	0.900	2.200	2.100	0.000	0.000
3:4	n/o	1.100	1.100	3.400	5.100	0.000	0.000
4:4	n/o	1.500	1.300	3.500	7.400	0.000	0.000
4:5	n/o	2.300	1.400	3.800	8.400	0.000	0.000
5:5	n/o	1.400	0.800	2.400	3.400	0.000	0.000
5:6	n/o	1.500	0.900	2.500	3.400	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	n/o	0.000	1.200	1.400	0.800	0.700	2.300
0:1	n/o	0.000	1.600	1.700	0.900	1.400	3.000
1:1	n/o	0.000	1.600	2.400	2.000	1.700	3.700
1:2	n/o	0.000	1.200	1.400	1.000	0.700	2.200
2:2	n/o	0.000	1.100	1.100	0.500	0.500	1.500
2:3	n/o	0.000	1.100	1.200	0.700	0.300	1.300
3:3	n/o	0.000	1.300	2.300	2.100	0.600	1.300
3:4	n/o	0.000	1.300	4.200	5.100	1.200	1.600
4:4	n/o	0.000	1.800	3.300	4.900	1.000	2.700
4:5	n/o	0.000	1.500	2.400	4.300	0.600	1.900
5:5	n/o	0.000	0.800	1.500	2.700	0.400	1.000
5:6	n/o	0.000	1.000	1.800	1.900	0.500	1.300

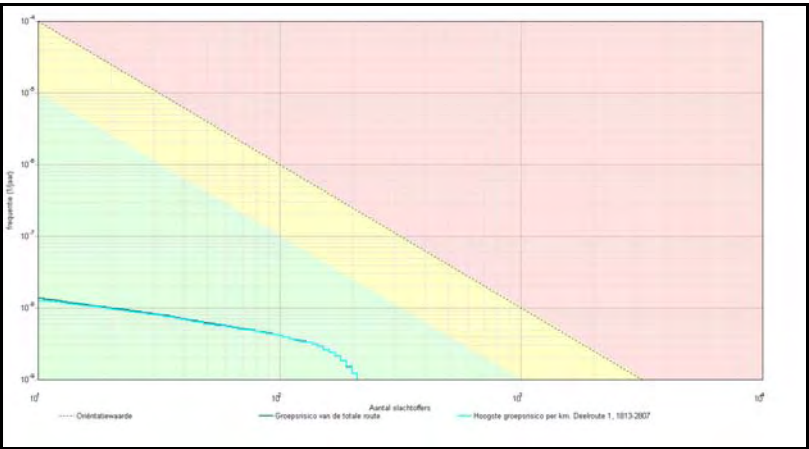
2 Situatie plot + PR-contouren



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 (169 : 2,4E-009)
Max. N (N:F)	210 (210 : 1,2E-009)
Max. F (N:F)	1,4E-008 (11 : 1,4E-008)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 1813-2807
Normwaarde (N:F)	0,00007 (169 : 2,4E-009)
Max. N (N:F)	210 (210 : 1,2E-009)
Max. F (N:F)	1,3E-008 (11 : 1,3E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: A12 (wegvak Z17)

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving		
Type wegtraject	Snelweg	
Breedte	25	m
Frequentie (1/vtg.km)	8,300E-008	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
89996.71	451799.55	
89827.64	451817.58	
89654.06	451844.63	
89494.00	451867.17	
89232.50	451903.24	
88923.66	451948.33	
88664.42	451975.38	
88486.33	451997.92	
88308.24	452022.72	
88076,05	452045,26	

87940.79	452065.55
87803.28	452088.10
87670.28	452112.89
87426.81	452180.52
87262.25	452232.37
87129.25	452286.47
87000.75	452338.32

Transport van voorgaand traject

Niet waar

Transport

Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o
GF3 (licht ontvlambare massen)	1500	Tankwagen (brandb. gas)	70	100

Bijlage 5

Rapportage A12 toekomstige situatie

Rapportage

Bedrijvenpark Heron (toekomstige situatie)

Versie: 1.3.0 Build: 247
Releasedatum: 30-10-2008
Datum: 5-12-2010, tijd: 12:37:10

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Bedrijvenpark Heron (toekomstige situatie)	
Omschrijving	Bedrijvenpark Heron (toekomstige situatie)	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Ypenburg	
Totale lengte van de route	3055	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	48	
10-8	117	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	298429	
10-8	755230	

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	20-3-2008
Scenariobestand	1.0	20-3-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-3-2008
Helpbestand	2.2	20-3-2008
Systeemdatum	-	5-12-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	86054	449213
Rechtsboven	91054	454213

1.4 Algemene gegevens

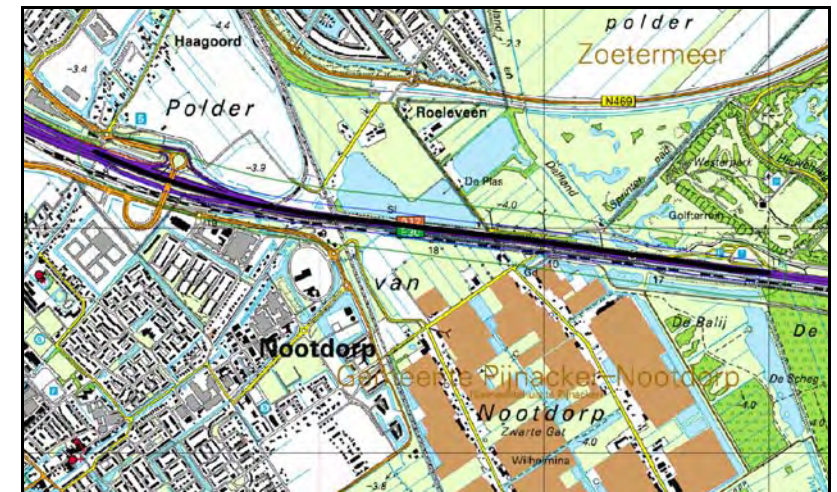
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Bedrijvenpark Heron (toekomstige situatie)
Omschrijving	Externe veiligheid t.b.v. bestemmingsplan Heron
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	9T9791
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	E. Reurslag
Telefoon	024-3284823
E-mail	e.reurslag@royalhaskoning.com
Bedrijf	Royal Haskoning
Postadres	Postbus 151
Postcode	6500AD
Plaats	Nijmegen
In opdracht van	
Naam	
Telefoon	
E-mail	
Organisatie contactpersoon	Gemeente Pijnacker-Nootdorp
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	
check	L. Rombouts

1.4.1 Weer: Ypenburg

Eigenschap	Waarde					Eenheid	
Weerstation	Ypenburg						
Specificaties	CPR 18E pag. 4.40						
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	n/o	1.700	0.900	2.400	2.600	0.000	0.000
0:1	n/o	1.700	1.000	1.800	1.300	0.000	0.000
1:1	n/o	2.700	1.100	2.400	2.800	0.000	0.000
1:2	n/o	2.200	1.000	1.700	1.800	0.000	0.000
2:2	n/o	1.700	0.800	1.300	1.100	0.000	0.000
2:3	n/o	0.900	0.700	1.100	0.700	0.000	0.000
3:3	n/o	0.800	0.900	2.200	2.100	0.000	0.000
3:4	n/o	1.100	1.100	3.400	5.100	0.000	0.000
4:4	n/o	1.500	1.300	3.500	7.400	0.000	0.000
4:5	n/o	2.300	1.400	3.800	8.400	0.000	0.000
5:5	n/o	1.400	0.800	2.400	3.400	0.000	0.000
5:6	n/o	1.500	0.900	2.500	3.400	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	n/o	0.000	1.200	1.400	0.800	0.700	2.300
0:1	n/o	0.000	1.600	1.700	0.900	1.400	3.000

1:1	n/o	0.000	1.600	2.400	2.000	1.700	3.700
1:2	n/o	0.000	1.200	1.400	1.000	0.700	2.200
2:2	n/o	0.000	1.100	1.100	0.500	0.500	1.500
2:3	n/o	0.000	1.100	1.200	0.700	0.300	1.300
3:3	n/o	0.000	1.300	2.300	2.100	0.600	1.300
3:4	n/o	0.000	1.300	4.200	5.100	1.200	1.600
4:4	n/o	0.000	1.800	3.300	4.900	1.000	2.700
4:5	n/o	0.000	1.500	2.400	4.300	0.600	1.900
5:5	n/o	0.000	0.800	1.500	2.700	0.400	1.000
5:6	n/o	0.000	1.000	1.800	1.900	0.500	1.300

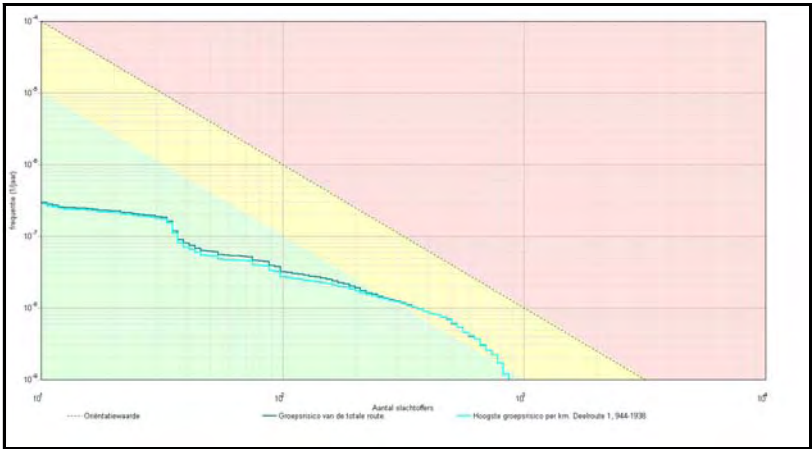
2 Situatie plot + PR-contouren



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)	0,00175 (502 : 6,9E-009)
Max. N (N:F)	865 (865 : 1,2E-009)
Max. F (N:F)	3,0E-007 (11 : 3,0E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 944-1938
Normwaarde (N:F)	0,00176 (502 : 7,0E-009)
Max. N (N:F)	865 (865 : 1,2E-009)
Max. F (N:F)	2,8E-007 (11 : 2,8E-007)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: A12 (wegvak Z17)

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving		
Type wegtraject	Snelweg	
Breedte	25	m
Frequentie (1/vtg.km)	8,300E-008	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
89996.71	451799.55	
89827.64	451817.58	
89654.06	451844.63	
89494.00	451867.17	
89232.50	451903.24	
88923.66	451948.33	
88664.42	451975.38	
88486.33	451997.92	
88308.24	452022.72	
88076.05	452045.26	

87940.79	452065.55
87803.28	452088.10
87670.28	452112.89
87426.81	452180.52
87262.25	452232.37
87129.25	452286.47
87000.75	452338.32

Transport van voorgaand traject

Niet waar

Transport

Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o
GF3 (licht ontvlambare gassen)	1500	Tankwagen (brandb. gas)	70	100

Bijlage 6

Rapportage buisleiding huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Heron - Huidige situatie

5.7 Figuur 5.7 FN curve voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 490.00 en stationing 1490.00.....	22
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 20.00 en stationing 1020.00	22
6 Referenties.....	23

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	5
3 Plaatsgebonden risico	6
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	6
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	7
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie	7
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
5 FN curves.....	19
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	19
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	19
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	20
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	20
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	21
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	21

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 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 01-12-2010.

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

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



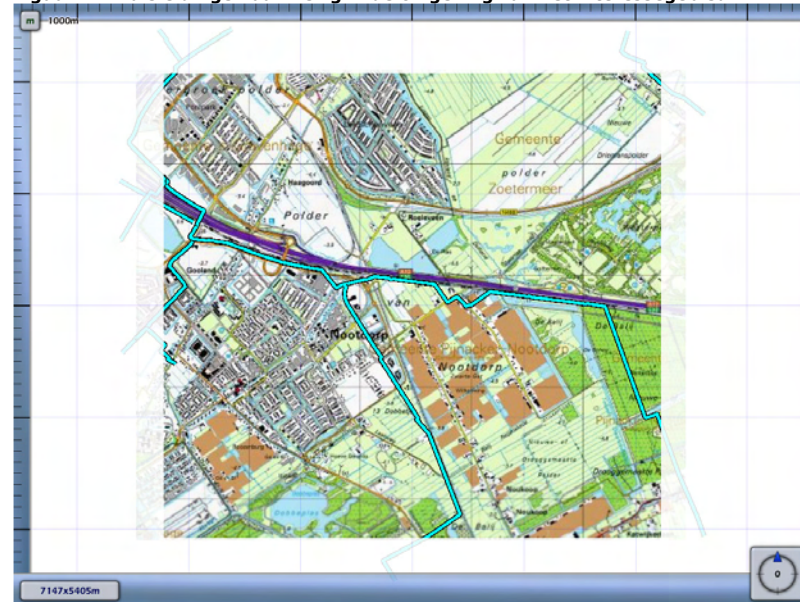
2.2 Relevante leidingen

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

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-517	762.00	66.20	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-01	318.00	40.00	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-11	219.10	40.00	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-16	406.40	40.00	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-19	219.10	40.00	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-536-06	323.90	40.00	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-539-01	323.90	40.00	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-539-05	168.30	40.00	10-11-2010

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

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

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.

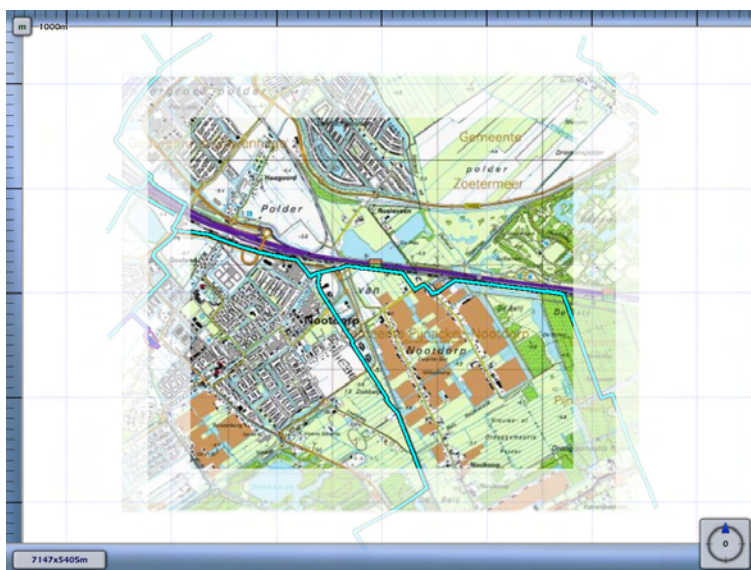
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



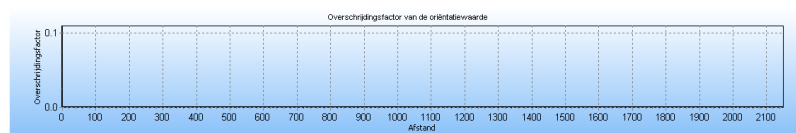
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



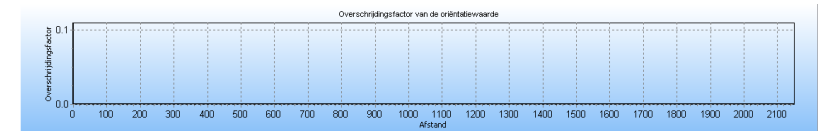
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.58E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



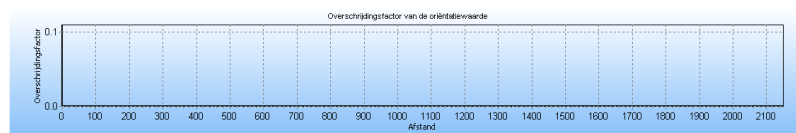
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.58E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.58E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.58E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie



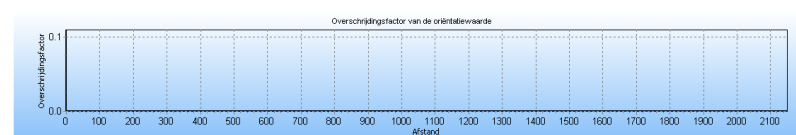
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.58E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



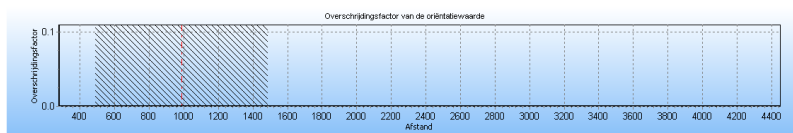
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.58E-007$.

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

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



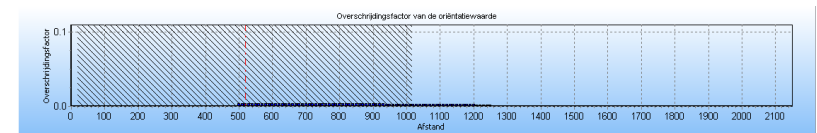
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 17 slachtoffers en een frequentie van $1.54E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.459E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 490.00 en stationing 1490.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.59E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.592E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 20.00 en stationing 1020.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

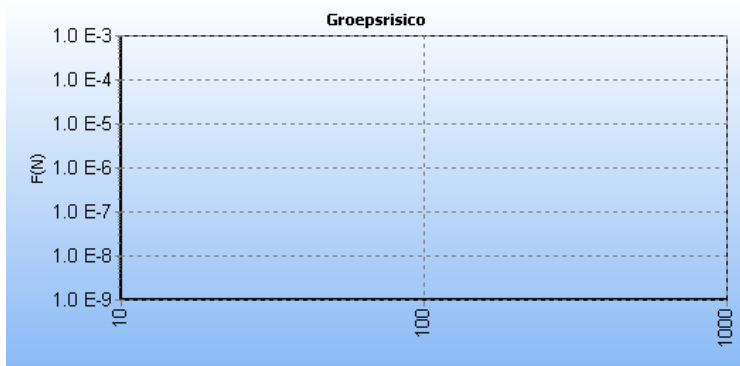
Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



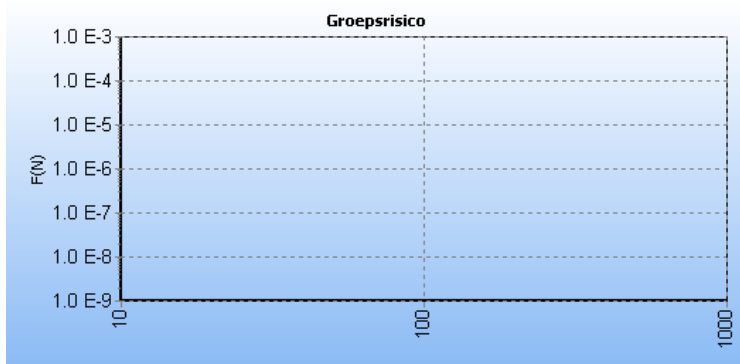
5 FN curves

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

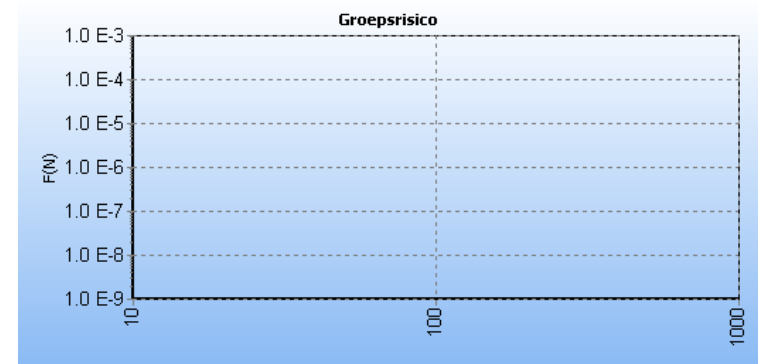
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



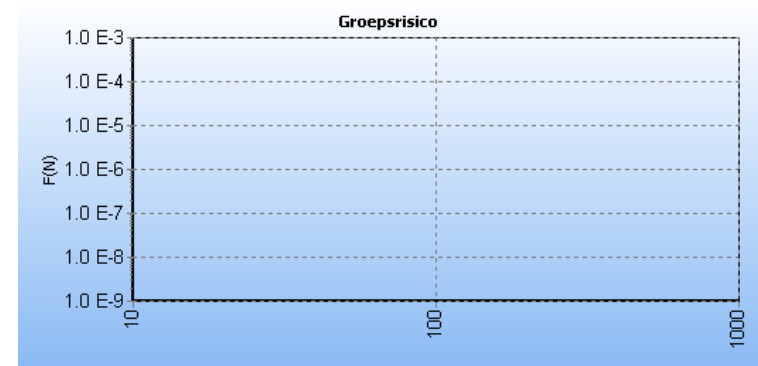
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



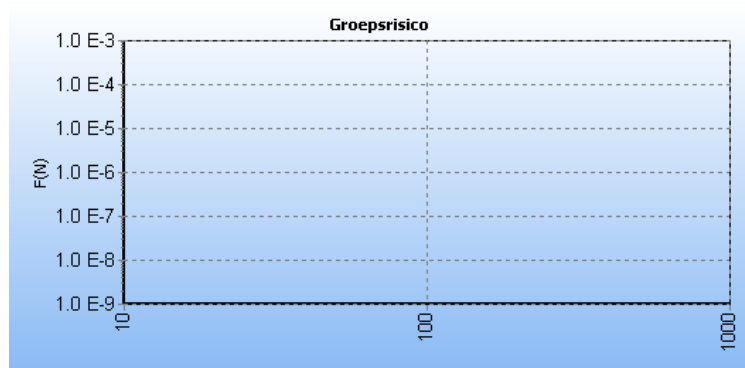
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



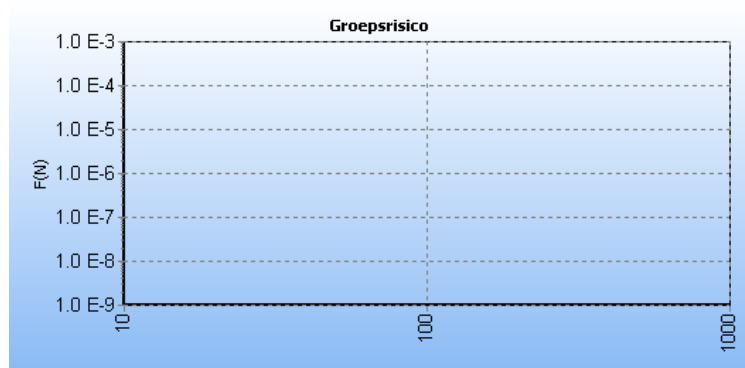
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



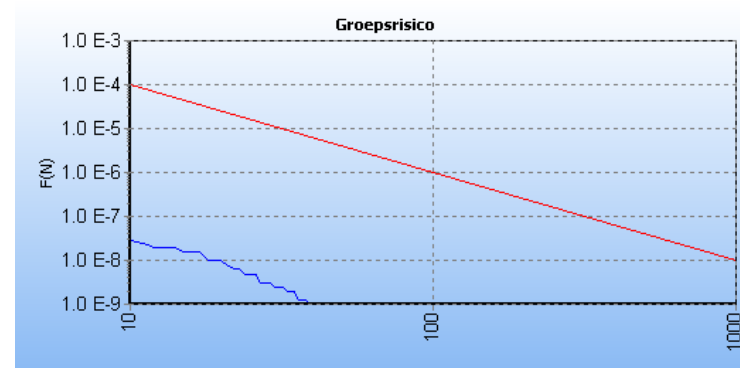
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



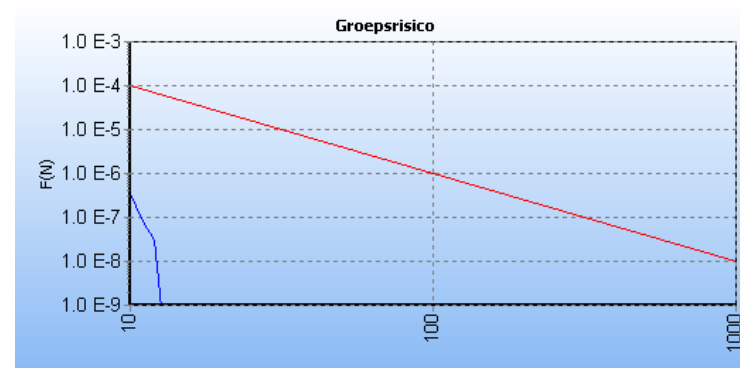
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 490.00 en stationing 1490.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 20.00 en stationing 1020.00



6 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 7

Rapportage buisleiding toekomstige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Heron - Toekomstige situatie

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	5
3 Plaatsgebonden risico	7
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	7
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4 Groepsrisico screening	15
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	20
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	21
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	22
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	23
5 FN curves.....	24
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	24
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	24
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	25
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	25
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	26
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	26
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1760.00 en stationing 2760.00.....	27
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 20.00 en stationing 1020.00	27
6 Referenties.....	28

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 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 02-12-2010.

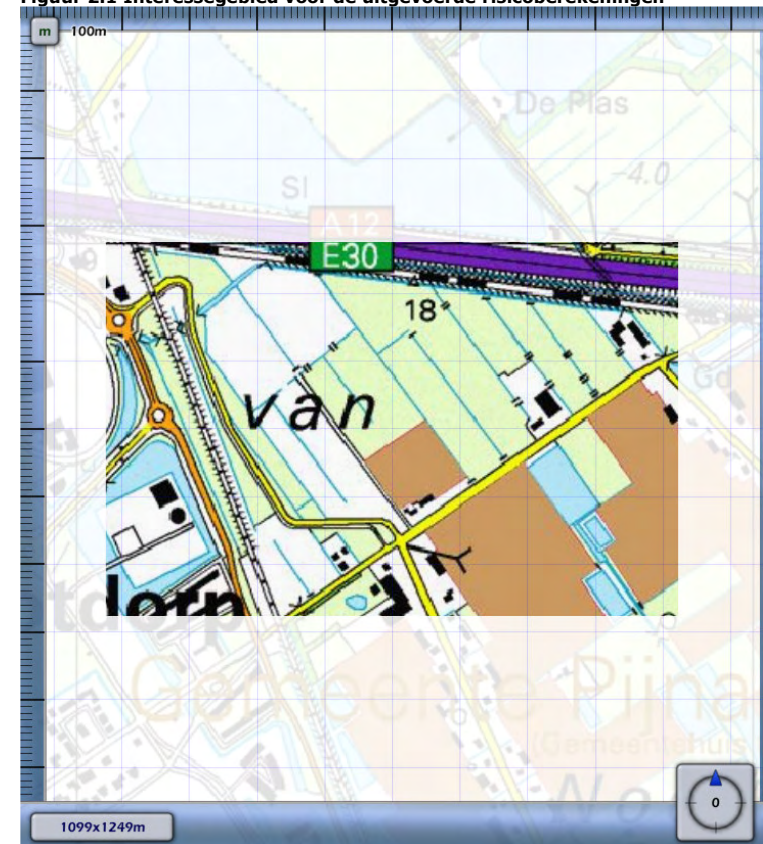
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



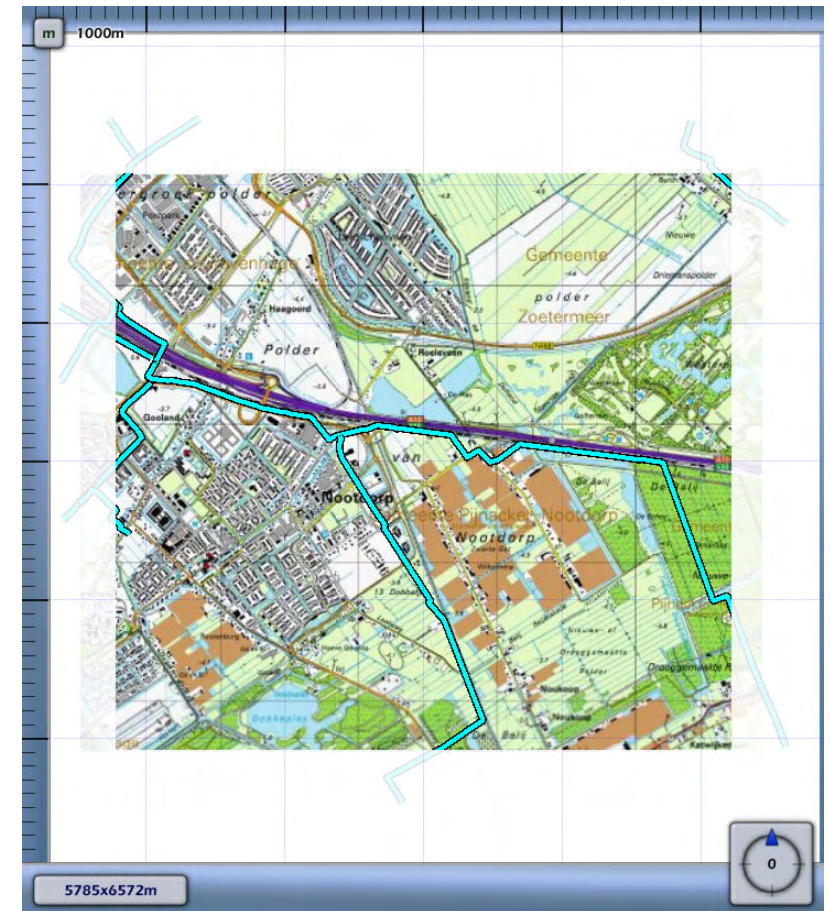
2.2 Relevante leidingen

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

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-517	762.00	66.20	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-01	318.00	40.00	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-11	219.10	40.00	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-16	406.40	40.00	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-19	219.10	40.00	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-536-06	323.90	40.00	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-539-01	323.90	40.00	10-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-539-05	168.30	40.00	10-11-2010

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

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

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 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



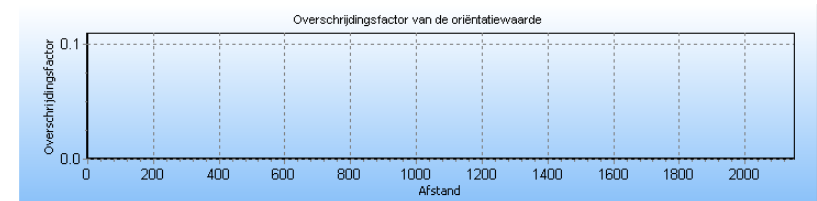
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

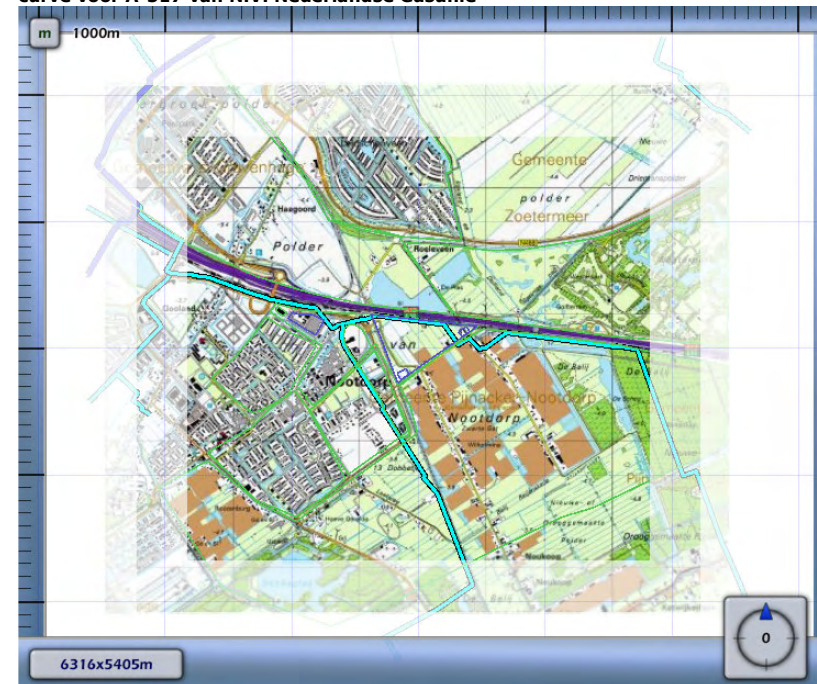
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



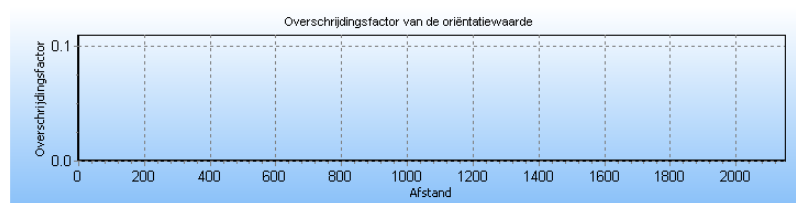
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 3.58E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



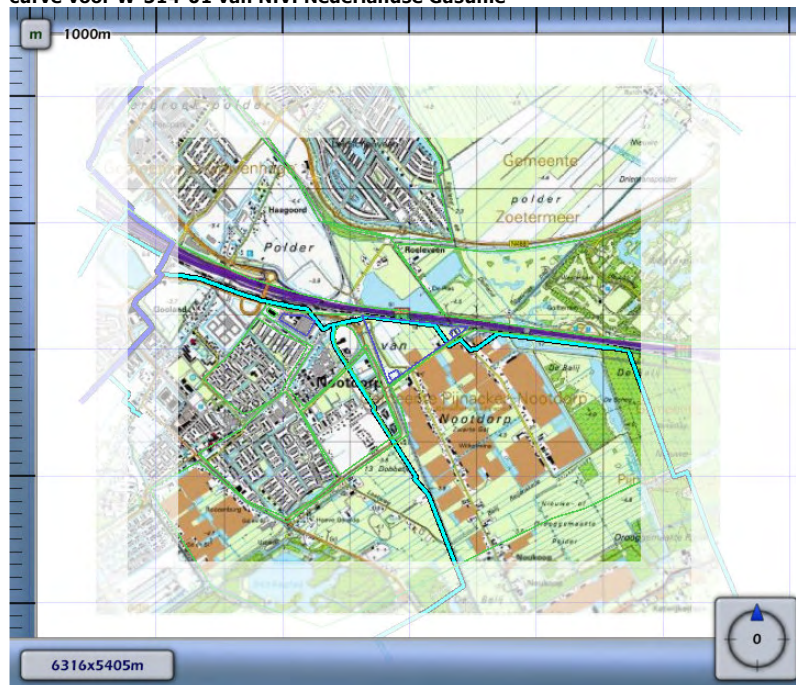
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



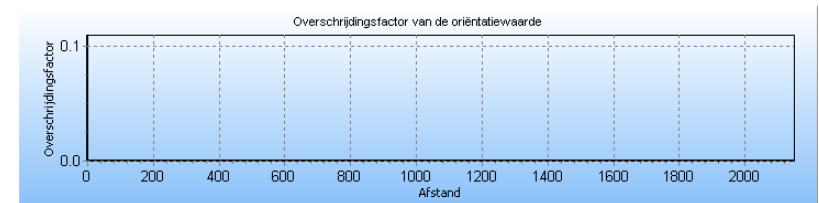
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.58E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



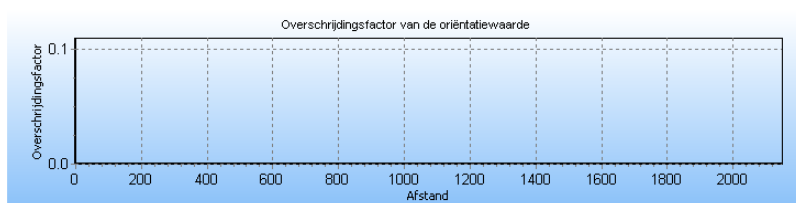
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.58E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie



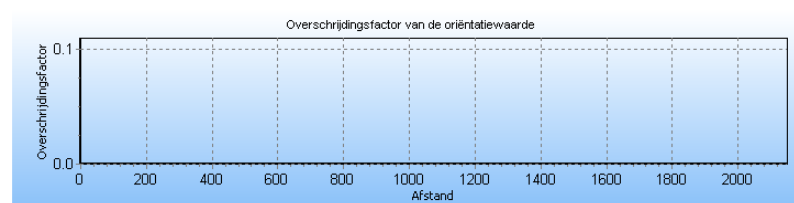
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 3.58E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie



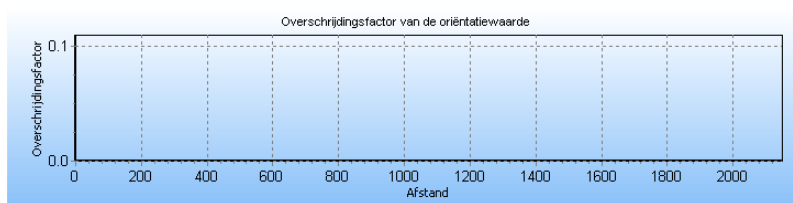
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 3.58E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



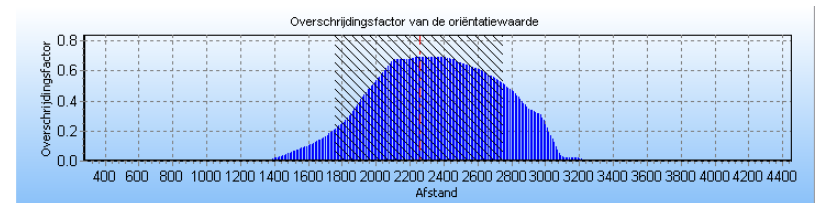
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.58E-007$.

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

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



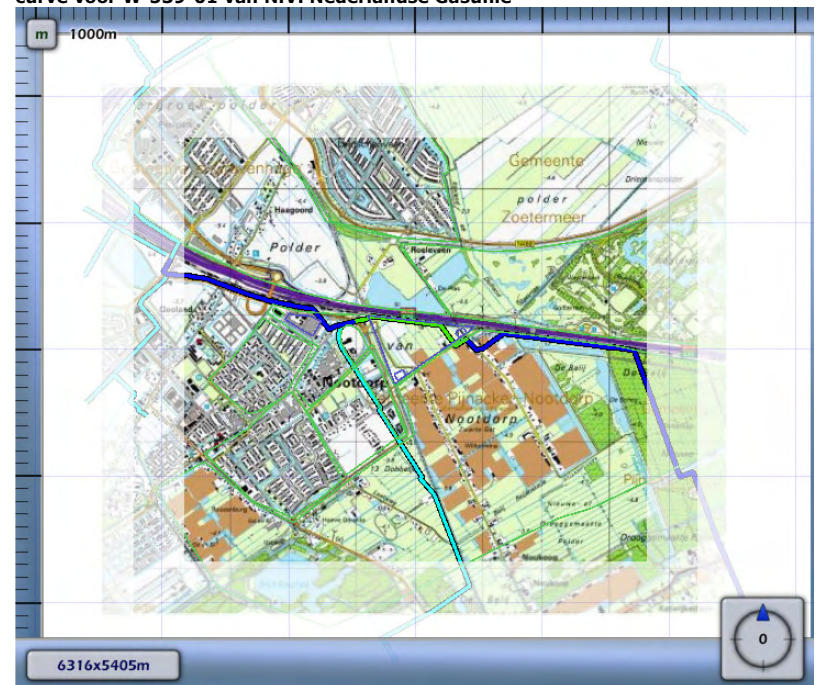
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



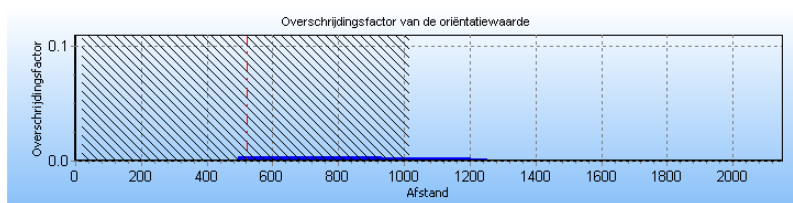
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 99 slachtoffers en een frequentie van $7.07E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.693 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1760.00 en stationing 2760.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



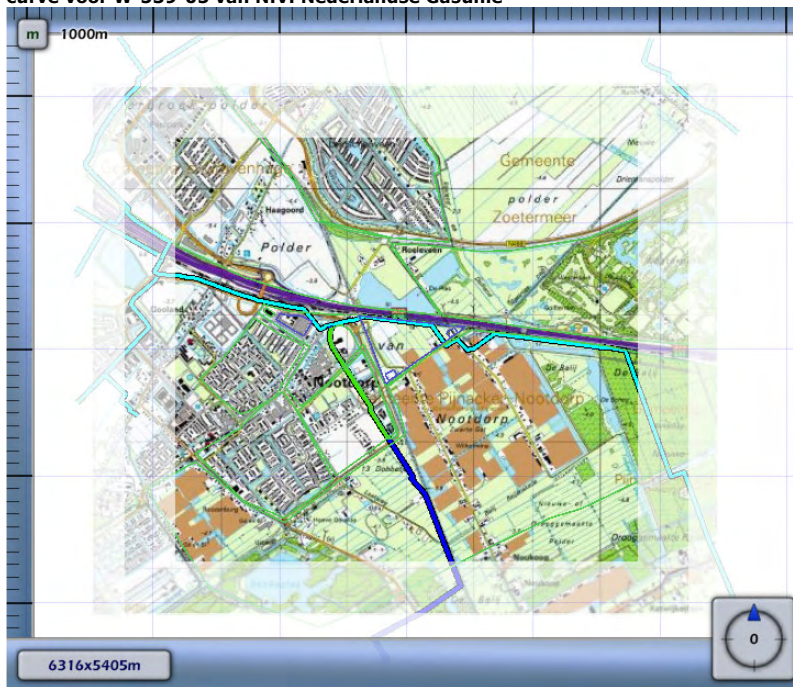
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.59E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.592E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 20.00 en stationing 1020.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

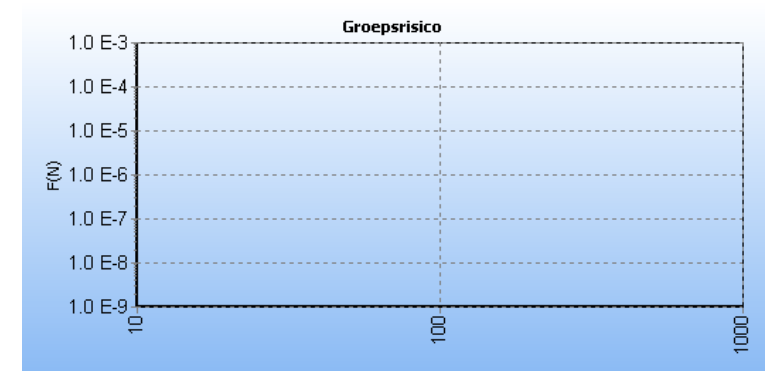
Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



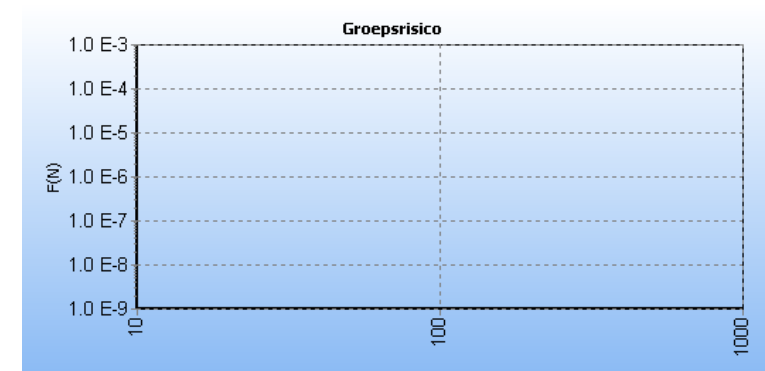
5 FN curves

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

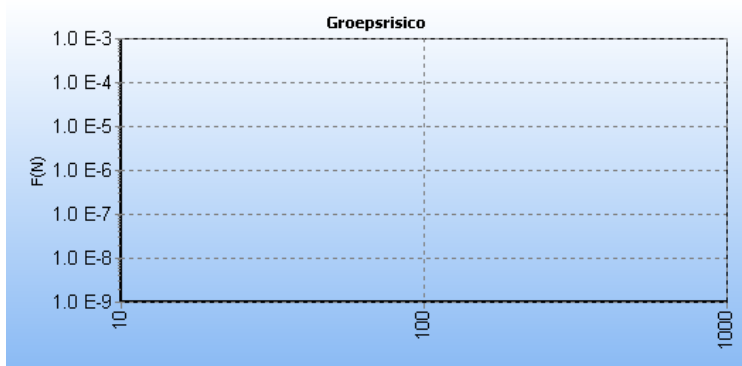
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



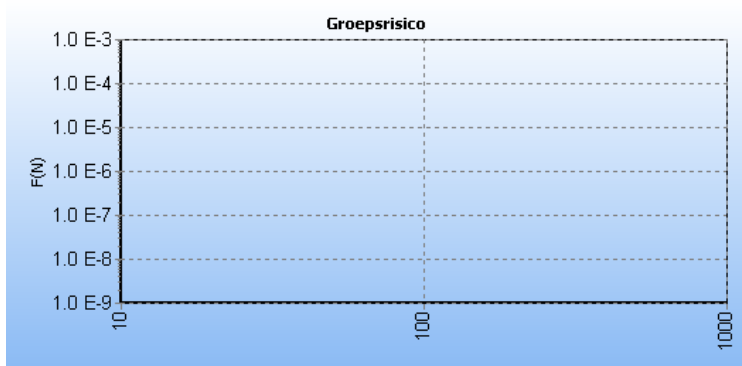
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor W-514-11 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



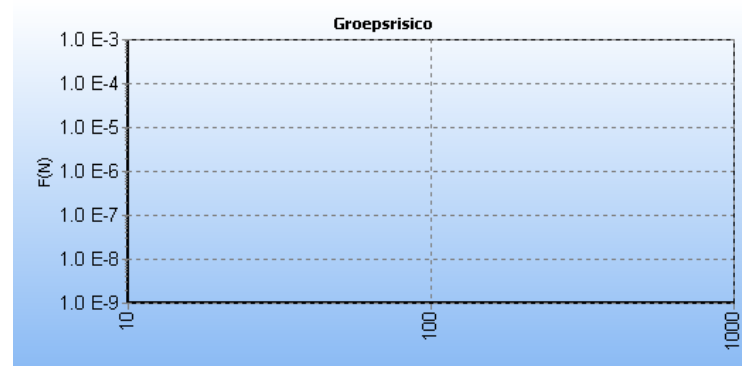
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-514-16 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



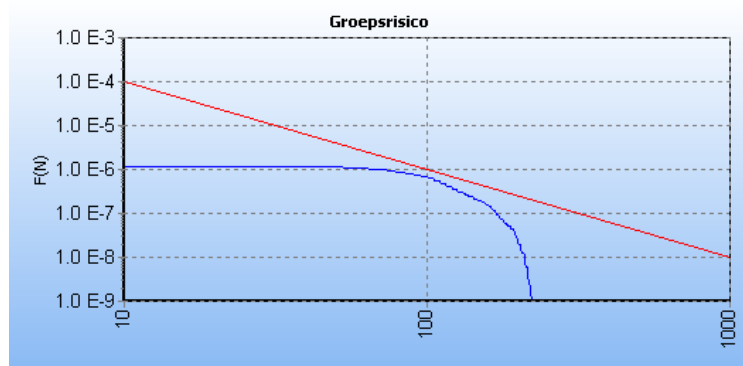
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-514-19 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



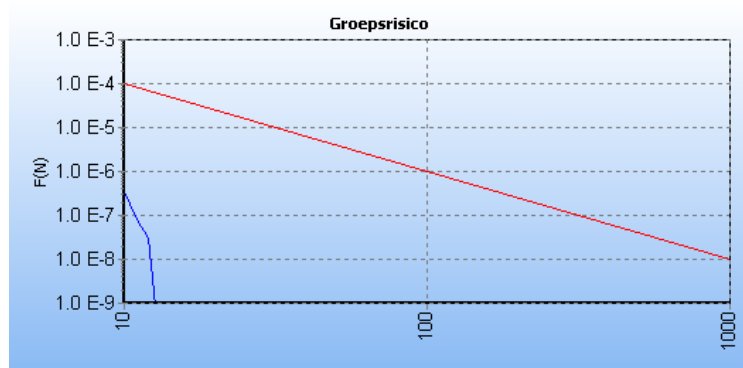
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor W-536-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor W-539-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1760.00 en stationing 2760.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor W-539-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 20.00 en stationing 1020.00



6 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.