

Rapport V.2009.1253.01.R001

Bestemmingsplan Blauwe Weide en Podium II, Arnhem

Onderzoek externe veiligheid

Status: DEFINITIEF

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

lid

info@dgm.nl
www.dgm.nl

Van Pallandtstraat 9-11, Postbus 153
NL-6800 AD Arnhem
T +31 (0)26 351 21 41
F +31 (0)26 443 58 36

Eisenhowerlaan 112, Postbus 82223
NL-2508 EE Den Haag
T +31 (0)70 350 39 99
F +31 (0)70 358 47 52

Morra 2, Postbus 671
NL-9200 AR Drachten
T +31 (0)512 52 23 24
F +31 (0)512 52 25 19

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



Colofon

Rapportnummer:	V.2009.1253.01.R001	
Plaats en datum:	Arnhem, 19 februari 2010	
Versie:	001	DEFINITIEF
Opdrachtgever:	Vivare Projecten B.V. Postbus 5265 6802 EG ARNHEM	
Opdrachtnummer:	4500027358 en 4500027359	
Contactpersoon:	Mevrouw F. (Femke) Steenbergen	
Telefoon:	+31 (0)26 384 47 45	
Fax:	+31 (0)26 369 08 58	
E-mail:	f.steenbergen@vivare.nl	
Uitgevoerd door:	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.	
Informatie:	ing. E.P.M. (Edwin) de Backer	
E-mail:	eba@dgmr.nl	
Telefoon:	+31 (0)26 351 21 41	
Fax:	+31 (0)26 443 58 36	
Auteur(s):	ing. E.P.M. (Edwin) de Backer	
Eindverantwoordelijke:	ing. J.J.A. (Hans) van Leeuwen	
Voor deze:	ing. J.J.J. (Koos) Joosen	
Controle	RKC/BR	

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

Inhoudsopgave

Pagina

1.	INLEIDING.....	4
2.	SITUATIE	5
3.	BEOORDELINGSKADER EXTERNE VEILIGHEID	7
3.1	Plaatsgebonden risico (PR)	7
3.2	Groepsrisico (GR).....	8
3.3	Gemeentelijk beleid	9
4.	INVENTARISATIE RISICOBRONNEN	10
4.1	Stationaire bronnen	10
4.2	Transportassen	10
5.	RISICOANALYSE VERVOER GEVAARLIJKE STOFFEN PER SPOOR.....	13
5.1	Afbakening onderzoeksgebied	13
5.2	Beschouwde situaties	14
5.3	Uitgangspunten berekening	15
5.4	Resultaten plaatsgebonden risico	16
5.5	Resultaten groepsrisico	17
6.	RISICOANALYSE BUISLEIDING	21
6.1	Resultaten plaatsgebonden risico	21
6.2	Resultaten groepsrisico	21
7.	CONCLUSIES	24

Bijlage 1: toelichting rekenmodel

Bijlage 2: inventarisatie bevolking

Bijlage 3: invoergegevens berekening GasUnie

Bijlage 4: toelichting toekomstige regelgeving

1. Inleiding

In opdracht van de Vivare Projecten B.V. heeft DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. een onderzoek uitgevoerd naar externe veiligheid ten behoeve van de ontwikkeling van het woningbouwproject Blauwe Weide en Podium II in Arnhem. Het plan omvat de realisatie van woningen en appartementen.

Externe veiligheid gaat over de risico's voor de omgeving, veroorzaakt door de productie, de opslag, het transport en het gebruik van gevaarlijke stoffen. Het vrijkomen van een gevaarlijke stof als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, brengt een overlijdensrisico met zich mee voor aanwezigen in de nabijheid van de risicobron.

In dit rapport is geïnventariseerd welke risicobronnen het externe veiligheidsniveau van het plan kunnen beïnvloeden. Het gaat hierbij om de risicocontouren voor het plaatsgebonden risico, en de omvang van het invloedsgebied. Een ontwikkeling binnen het invloedsgebied van een risicobron beïnvloedt de hoogte van het groepsrisico.

In dit rapport staat daarom het antwoord op de volgende vragen:

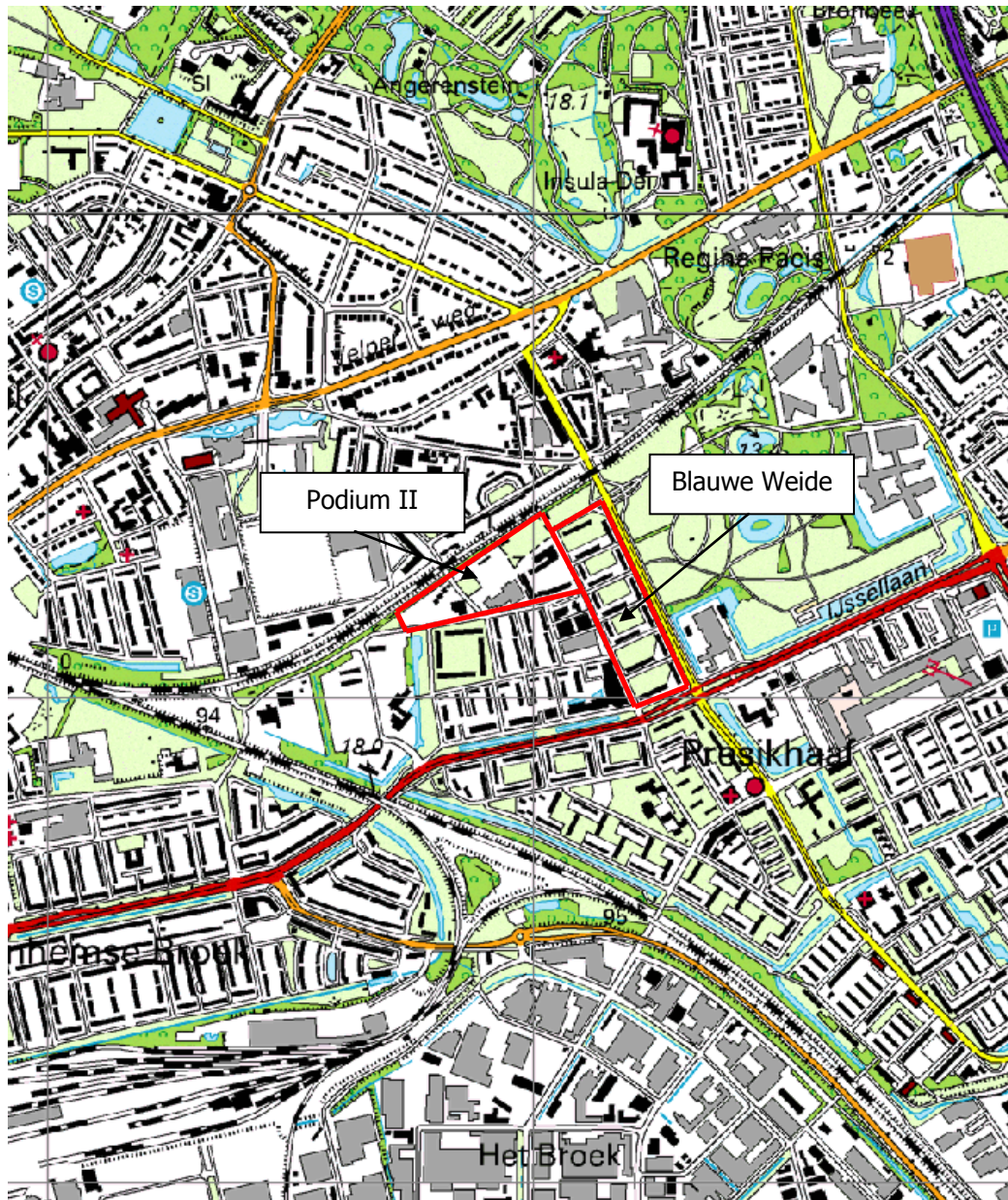
- voorziet het plan in de realisatie van (beperkt) kwetsbare objecten binnen de normcontouren voor het plaatsgebonden risico?
- wat is de verandering van het groepsrisico als gevolg van de ontwikkelingen die het bestemmingsplan mogelijk maakt?

De gemeente Arnhem kan mede op basis van deze antwoorden de verantwoordingsplicht groepsrisico invullen.

In dit hoofdstuk staan het doel en de vraagstelling. Hoofdstuk 2 bevat een omschrijving van het plan. Het vigerende beoordelingskader is in hoofdstuk 3 uiteengezet. In hoofdstuk 4 zijn de risicobronnen geïnventariseerd. Vervolgens bevat hoofdstuk 5 en 6 de uitgangspunten bij en resultaten van de risicoanalyse spoor en buisleiding. Ten slotte bevat hoofdstuk 7 de conclusies.

2. Situatie

Het plangebied ligt direct ten zuiden van de spoorlijn Arnhem - Zutphen in Arnhem. De ligging is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: ligging van het plangebied.

Blauwe Weide

De oorspronkelijke bebouwing bestaat uit 195 woningen in flatgebouwen en eengezinswoningen. Deze woningen zullen in het kader van het plan verwijderd worden. In plaats hiervan worden 513 woningen teruggebouwd (stedenbouwkundig plan Blauwe Weide, Vivare september 2009).

Podium II

De bestaande bebouwing bestaat uit een school, activiteitengebouw De Snuffelpaal, recreatie (tennisbanen) en een klein woonwagencentrum. In het kader van het plan Podium II worden de school, activiteitengebouw en recreatie verwijderd. In plaats hiervan worden vier gebouwen met in totaal 69 appartementen teruggebouwd (stedenbouwkundig plan Podium II, Vivare september 2009).

Het woonwagencentrum wordt verplaatst naar de overzijde van de Merwedestraat en samengevoegd met het reeds bestaande woonwagencentrum aldaar.

Het verschil in bevolkingsdichtheid tussen de autonome en in de plansituatie is maatgevend voor de stijging van het groepsrisico.

3. Beoordelingskader externe veiligheid

In het externe veiligheidsbeleid wordt de risicobenadering gehanteerd. Op grond van de risicobenadering worden grenzen gesteld aan de risico's gelet op de kwetsbaarheid van de omgeving en vice versa. Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

De regels ten aanzien van vervoer van gevaarlijke stoffen per weg, buis, water en spoor zijn opgenomen in de Nota Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (nota RNVGS) en zijn nader uitgewerkt in de Circulaire RNVGS. Voor wat betreft bedrijven zijn normen vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Het Bevi en de Circulaire RNVGS verplichten het bevoegd gezag afstand te houden tussen gevoelige objecten en risicobronnen.

Op basis van dit huidige rijksbeleid moet decentraal rekening gehouden worden met externe veiligheid bij ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van risicobronnen. De regels hebben als doel zowel individuele als groepen burgers een minimum beschermingsniveau te garanderen tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen.

Het Rijk bereidt momenteel het Besluit externe veiligheid transportroutes (Btev) en de daarin opgenomen Basisnetten Weg, Water en Spoor voor. Vooruitlopend op dit besluit zijn de Basisnetten weg en water per 1 januari 2010 gedeeltelijk opgenomen in de circulaire RNVGS. De Circulaire is zodanig aangevuld dat tijdig op het Basisnet kan worden geanticipeerd. In dit besluit zijn onder meer de voor wegen geldende veiligheidszones en risicoplafonds opgenomen. Het vernieuwde kader staat kort toegelicht in bijlage 4.

3.1 Plaatsgebonden risico (PR)

Onder het plaatsgebonden risico wordt verstaan: de kans per jaar dat één (fictief) persoon, die zich permanent en onbeschermd op dezelfde plaats bevindt, komt te overlijden ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het plaatsgebonden risico kan rond een inrichting of een vervoersas als lijn op een kaart worden weergegeven, de zogenaamde risicocontouren. Voor het plaatsgebonden risico geldt een wettelijke norm. Voor kwetsbare objecten (bijvoorbeeld woningen) geldt een grenswaarde waarbij nieuwe objecten niet binnen een 10^{-6} /jaar contour¹ mogen liggen. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt een richtwaarde en mag in het geval van gewichtige redenen worden afgeweken van de 10^{-6} /jaar norm. In het beleid van de gemeente Arnhem is opgenomen dat dit uitsluitend acceptabel kan zijn bij bedrijventerreinen.

Welke objecten als kwetsbaar en beperkt kwetsbaar worden aangemerkt, staat onder meer in het Bevi en de Circulaire RNVGS. De functies in de bebouwing in het plangebied Blauwe Weide en Podium II zijn aan te merken als kwetsbare objecten.

¹ 10^{-6} /jaar is een verkorte schrijfwijze voor eenmaal per miljoen jaar.

3.2 Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico is gedefinieerd als de cumulatieve kans per jaar, dan tenminste tien of meer personen komen te overlijden, als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting of transportroute, bij een ongeval waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Aangezien er meerdere groepsgroottes kunnen bestaan, is het groepsrisico een verzameling van meerdere kansen die meestal worden uitgezet in een zogenaamde groepsrisicografiek. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt per transportsegment gemeten per kilometer en per jaar:

- 10^{-4} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-6} voor een ongeval met ten minste 100 slachtoffers;
- 10^{-8} voor een ongeval met ten minste 1.000 slachtoffers;
- enz. (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij inrichtingen is een lijn met een tien keer lagere hoogte (dus 10^{-5} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers, enzovoorts).

Het groepsrisico maakt geen onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. In het huidige beleid is geen harde grenswaarde vastgesteld, maar een oriëntatiewaarde. Het bevoegde gezag mag van deze oriëntatiewaarde afwijken, mits het daarvoor een motivatie geeft. In de Circulaire RNVGS is deze motiveringseis opgenomen.

De manier van afwegen is nader uitgewerkt in de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico (november 2007) en het gemeentelijke beleid (augustus 2007). Het bevoegd gezag beoordeelt hierbij de aanvaardbaarheid van het risico op basis van de criteria uit de Circulaire RNVGS. Dit is samengevat:

1. de aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied;
2. de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde, voor en na het ruimtelijk besluit;
3. voor- en nadelen van ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico (nut en noodzaak van de ontwikkeling);
4. mogelijkheden tot beperking groepsrisico (nu en in de toekomst);
5. mogelijkheden tot voorbereiding en bestrijding van een ramp (veiligheidsketen);
6. mogelijkheden voor zelfredzaamheid en vluchtmogelijkheden aanwezigen.

Het voorliggende onderzoek omvat de inventarisatie van het aantal personen in het invloedsgebied en de berekening van het groepsrisico (criteria 1 en 2). De verantwoording van de hoogte en stijging van het groepsrisico wordt opgesteld door de gemeente Arnhem (onderdeel van de Milieu Aspecten Studie). In deze verantwoording komen de bovenstaande zes punten aan de orde.

3.3 Gemeentelijk beleid

De gemeente Arnhem heeft een gebiedsgericht risicobeleid. Hierin zij de gebieden zoals vermeld in tabel 1 opgenomen.

Tabel 1
 Gebiedsgericht beleid gemeente Arnhem

gebied	overschrijding grenswaarde plaatsgebonden risico voor kwetsbare objecten	overschrijding richtwaarde plaatsgebonden risico voor beperkt kwetsbare objecten	overschrijding oriëntatie waarde van het groepsrisico
Centrum	niet acceptabel	niet acceptabel	niet acceptabel
Stedelijke zone	niet acceptabel	niet acceptabel	acceptabel onder voorwaarden
Stedelijk knooppunt	niet acceptabel	niet acceptabel	niet acceptabel
Stadswijken	niet acceptabel	niet acceptabel	niet acceptabel
Bedrijventerreinen	niet acceptabel	acceptabel onder voorwaarden	acceptabel onder voorwaarden
Gemengde groene zone	niet acceptabel	niet acceptabel	niet acceptabel

Het plan Blauwe Weide en Podium II is gelegen in het gebied 'Stedelijke knooppunt'. Dit houdt in dat overschrijdingen van de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico, in het kader van het beleidsplan externe veiligheid van de gemeente Arnhem, niet acceptabel is.

4. Inventarisatie risicobronnen

Bedrijven en transportassen in de omgeving van het plangebied kunnen het externe veiligheidsniveau in het plangebied beïnvloeden. Daarnaast beïnvloeden aanwezigen binnen het invloedsgebied van een risicobron de hoogte van het groepsrisico. In dit hoofdstuk zijn het groepsrisico en het plaatsgebonden risico van alle in de omgeving van het plangebied aanwezige risicobronnen beschouwd. In het plangebied worden geen nieuwe risicobronnen gerealiseerd.

4.1 Stationaire bronnen

Doel is het vaststellen bij welke stationaire bronnen met aanwezige of vergunde gevaarlijke stoffen het groepsrisico mede wordt bepaald door de aanwezigen in het plangebied. Daarnaast wordt vastgesteld of aan de normen voor het plaatsgebonden risico kan worden voldaan. Indien het plangebied op grotere afstand ligt dan het invloedsgebied van het grootste ongeval van de betreffende bron, is verdere onderbouwing voor de inrichting niet noodzakelijk.

In de omgeving van het plangebied zijn volgens de Risicokaart provincie Gelderland geen inrichtingen gelegen waarvan het invloedsgebied samenvalt met het plangebied. Het dichtstbijzijnde LPG-tankstation is het Shell station VeBe van Steijn en ligt op 750 meter van het plangebied. Dit tankstation heeft een LPG doorzet van minder dan 1500 m³ per jaar. In het Revi is voor dit type tankstations een invloedsgebied vastgesteld van 150 meter.

Uit het voorgaande blijkt dat het plangebied niet binnen de normcontour voor het plaatsgebonden risico noch het invloedsgebied van inrichtingen ligt. Daarom vormen stationaire bronnen geen belemmering voor de realisatie van het plan.

4.2 Transportassen

Doel is het vaststellen bij welke transportassen met vervoer van gevaarlijke stoffen het groepsrisico mede wordt bepaald door aanwezigen in het plangebied. Daarnaast wordt vastgesteld of aan de normen voor het plaatsgebonden risico kan worden voldaan. Bij een grotere afstand dan het invloedsgebied van het grootste ongeval van de betreffende bron is verdere onderbouwing niet noodzakelijk. Onder transportassen vallen de volgende modaliteiten:

- buisleiding;
- spoorlijn;
- vaarweg;
- weg.

4.2.1 Buisleiding

Volgens de Risicokaart Gelderland ligt het plangebied binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgastransportleiding N-568-09-KR-001 t/m 003. De aardgastransportleiding doorkruist het plangebied.

Aangezien het plangebied binnen het invloedsgebied ligt van een hogedruk aardgasleiding dient het risico van deze transportleiding nader aan de orde te komen in de onderbouwing van het plan.

In hoofdstuk 6 is daarom de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico ten gevolge van deze leiding opgenomen.

4.2.2 Spoorlijn

Het spoortraject Arnhem – Zutphen ligt ten noorden van het plangebied. Volgens marktverwachting voor 2010-2020 [Prorail, 26 september 2007] worden over dit traject gevaarlijke stoffen vervoerd. Conform het maximum transit scenario worden in de toekomst over dit traject brandbare gassen, giftige gassen, zeer brandbare vloeistoffen, giftige vloeistoffen en zeer giftige vloeistoffen vervoerd. Over het traject Arnhem – Zevenaar, ten zuidwesten van het plangebied, worden in volgens de marktverwachting in de toekomst geen gevaarlijke stoffen vervoerd.

Over het traject Arnhem – Zutphen worden in de huidige situatie (realisatiecijfers 2008) enkel brandbare gassen vervoerd. Over het traject Arnhem – Zevenaar worden in de huidige situatie brandbare gassen, zeer brandbare vloeistoffen en giftige vloeistoffen vervoerd. De geprojecteerde functies liggen buiten het invloedsgebied van de spoorlijn Arnhem - Zevenaar. Beoordeling van het externe veiligheidsniveau vanwege dit traject is daarom niet nodig.

In onderstaande tabel zijn de vervoersintensiteiten opgenomen.

Tabel 2

Vervoersintensiteiten vervoer gevaarlijke stoffen over het spoortracé Arnhem - Zutphen

peiljaar	aantal ketelwagens/tankcontainers per stofcategorie (jaarintensiteit)					
	A	B2	B3	C3	D3	D4
2008	50	0	0	0	0	0
2020	700	200	0	1050	50	50
herkomst intensiteiten						
2008		realisatiecijfers (ProRail, brief met kenmerk 1485681)				
2020 (2007):		Marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor, 26 september 2007				
verklaring van de stofcategorieën						
A: brandbare gassen		B3: zeer giftige gassen			D3: giftige vloeistoffen	
B2: giftige gassen		C3: zeer brandbare vloeistoffen			D4: zeer giftige vloeistoffen	

Aangezien het plangebied binnen het invloedsgebied ligt van de spoorlijn Arnhem – Zutphen dient het risico van dit spoor nader aan de orde te komen in de onderbouwing van het plan. In hoofdstuk 5 is daarom de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico ten gevolge van deze spoorlijn opgenomen.

4.2.3 Vaarweg

De dichtstbijzijnde hoofdvaarwegen zijn de IJssel en de Rijn. De IJssel door Arnhem is in de Circulaire RNVGS (januari 2010) opgenomen als binnenvaart met frequent vervoer voor chemische clusters en achterlandverbindingen (zwarte vaarweg). De Rijn is een vaarweg zonder frequent vervoer van gevaarlijke stoffen en is niet opgenomen in de Circulaire RNVGS. De afstand van de vaarwegen tot het plangebied is circa twee kilometer.

Over de IJssel worden brandbare en zeer brandbare stoffen vervoerd. Hieruit volgt een invloedsgebied van 35 meter.

Uit het voorgaande blijkt dat het plangebied niet binnen de normcontour voor het plaatsgebonden risico noch het invloedsgebied van vaarwegen ligt. Daarom vormen vaarwegen geen belemmering voor de realisatie van het plan.

4.2.4 Weg

Mogelijke ongevallen bij vervoer van gevaarlijke stoffen zijn afkomstig van twee groepen wegen. Ten eerste gaat het om wegtransport over lokale wegen direct langs of door het plangebied. Daarnaast kunnen rijkswegen langs het plangebied of op grotere afstand een risico voor het plangebied betekenen.

In 2006 en 2007 zijn door AVV (Rijkswaterstaat) tellingen uitgevoerd voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Over de Rijksweg A12 en de Pleyweg worden volgens deze tellingen gevaarlijke stoffen vervoerd. De geprojecteerde functies liggen buiten het invloedsgebied (950 meter, toxische vloeistof scenario) van de Pleyweg. Beoordeling van het externe veiligheidsniveau is daarom niet nodig voor deze weg.

De geprojecteerde functies liggen buiten het aandachtsgebied (200 meter volgens Circulaire RNVGS) van de A12, maar binnen het invloedsgebied van deze weg (> 4000 meter toxisch gas scenario). De A12 ligt op een afstand van circa één kilometer van het plangebied. In de Circulaire RNVGS is gesteld dat in principe geen beperkingen aan het ruimtegebruik hoeven te worden gesteld in het gebied dat op meer dan 200 meter van een route of tracé ligt. Dit laat volgens deze Circulaire onverlet dat bestuursorganen in verband met de mogelijke effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen, die soms verder reiken dan de genoemde 200 meter, wel maatregelen kunnen overwegen.

Een berekening van de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico veroorzaakt door wegtransport is niet noodzakelijk omdat het plan op meer dan 200 meter van de relevante wegen ligt.

5. Risicoanalyse vervoer gevaarlijke stoffen per spoor

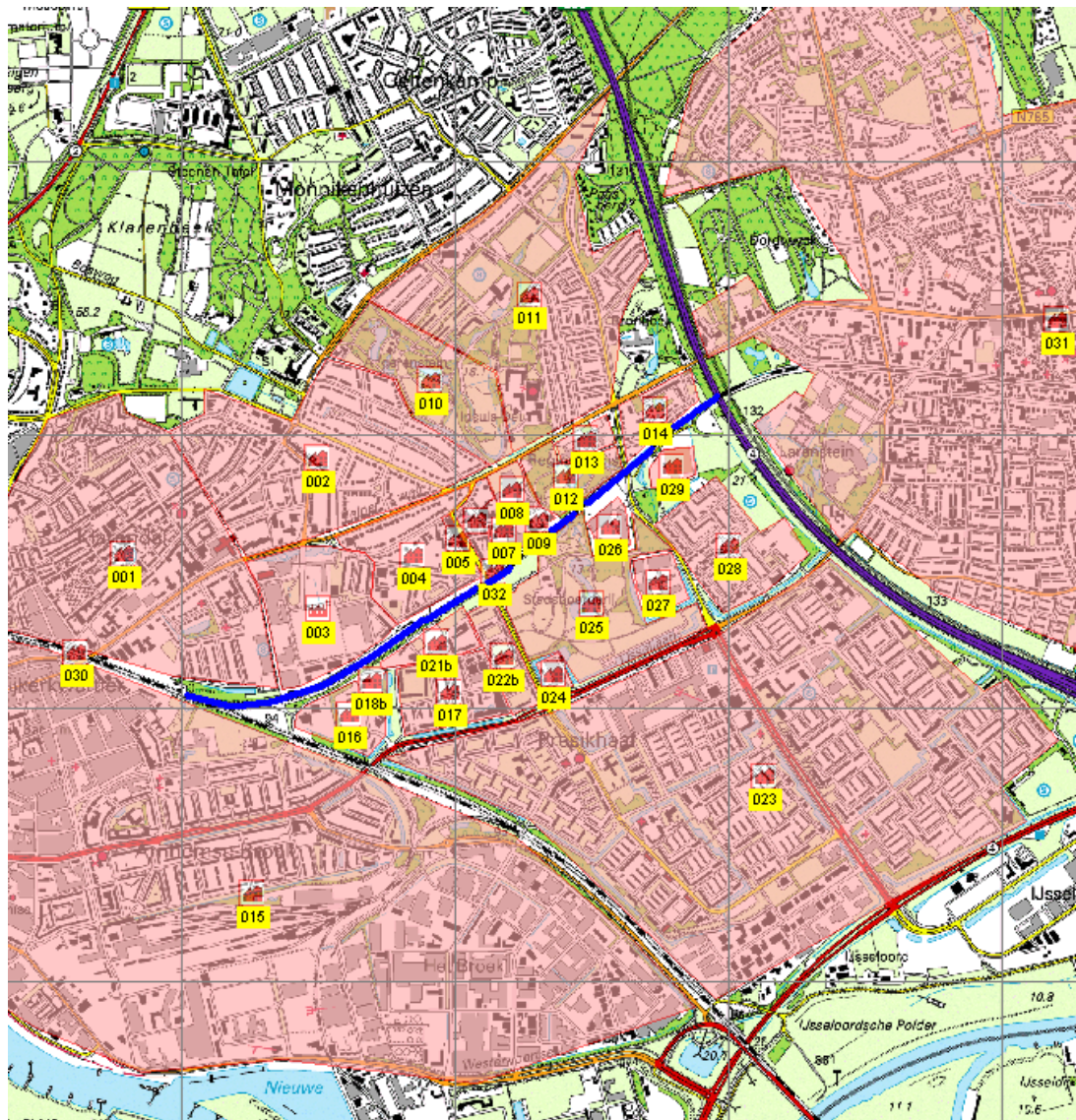
5.1 Afbakening onderzoeksgebied

De hoogte en stijging van het groepsrisico hangt af van de (toename van) aanwezigheid in het invloedsgebied van het spoor. Het huidige groepsrisico stijgt per definitie als het aantal aanwezigen in het invloedsgebied toeneemt. De oriënterende waarde voor het groepsrisico geldt per kilometer spoor. Om het hoogste groepsrisico per kilometer spoor te bepalen, moeten de aanwezigen in het invloedsgebied van de relevante kilometers spoor voor en na het plan worden geïnventariseerd.

Het invloedsgebied van het spoor is > 4000 meter (toxisch scenario). Met behulp van een berekening in RBMII⁺ is bepaald dat de bevolking op een afstand verder dan 325 meter (maatgevende ongevalsscenario brandbare gassen) van het spoor geen significante invloed meer heeft op het groepsrisico. De bevolking is dan ook nauwkeurig ingevuld tot 325 meter afstand tot het spoor. Daarbuiten is met grote vlakken nog bevolking ingevoerd tot circa 1 km afstand van het spoor. Met behulp van een RBMII⁺ berekening is bepaald dat bevolking op een afstand groter dan 1 km van het spoor geen zichtbare invloed meer heeft op het groepsrisico.

Van het spoorgebied in het centrum van Arnhem is bekend dat daar de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt overschreden (Risicoanalyse Externe Veiligheid sporen in Arnhem 20 april 2009). Het plangebied ligt (ver) buiten het invloedsgebied van het maatgevende ongevalsscenario (BLEVE) in het centrum van Arnhem. Enkel bij een ongeval met een toxisch gas in het centrum van Arnhem kan het plangebied een bijdrage hebben aan het aantal slachtoffers en dus het groepsrisico van die kilometer spoor. Aangezien dit scenario niet maatgevend is en er enkel bij een bepaalde windrichting en weersklasse slachtoffers zullen vallen in het plangebied, kan worden gesteld dat de plannen Blauwe Weide en Podium II geen significante invloed hebben op het groepsrisico ter plaatse het spoor in het centrum van Arnhem.

Het maatgevende ongevalsscenario voor onderliggend onderzoek is een BLEVE van een spoorketelwagon te hoogte van het plangebied. Hierbij hoort een invloedsgebied van 325 meter. De relevante kilometers spoor voor het plangebied zijn bepaald op basis van dit maatgevende scenario. De te onderzoeken kilometers spoor zijn in figuur 2 met blauw weergegeven.



Figuur 2: beschouwde kilometers spoor en geïnventariseerde bevolking.

5.2 Beschouwde situaties

Beoordeling van de verandering van het groepsrisico ten gevolge van het plan vindt plaats door de vergelijking van de autonome ontwikkeling met de planontwikkeling in het jaar 2020 (tien jaar na vaststellen plan). Hierbij wordt uitgegaan van de marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen over het spoor. Naast de toekomstige situatie wordt de huidige situatie in kaart gebracht op basis van de realisatiecijfers van 2008.

De volgende situaties zijn beschouwd:

1. huidige situatie: de huidige aanwezigen in het plangebied met de huidige vervoersgegevens;
2. autonome ontwikkeling: de huidige aanwezigen in het onderzoeksgebied met de toekomstige vervoersgegevens;
3. planontwikkeling: de aanwezigen in de plansituatie met de toekomstige vervoersgegevens.

De hoogte van het groepsrisico in de huidige situatie wordt inzichtelijk door situatie 1. De stijging en hoogte van het groepsrisico in de toekomstige situatie wordt inzichtelijk door de vergelijking van situaties 2 en 3. De verantwoordingsplicht geldt voor de hoogte van het groepsrisico na planontwikkeling en de stijging van het groepsrisico als gevolg van deze planontwikkeling.

5.3 Uitgangspunten berekening

5.3.1 Rekenmethode

In de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen wordt RBMII⁺ genoemd als rekenmethodiek om externe veiligheidsrisico's te berekenen bij het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, spoor en water. Daarnaast wordt de RBMII⁺ voorgeschreven in het ambtelijk concept Besluit transport externe veiligheid; de opvolger van de genoemde Circulaire. De risicoanalyse is uitgevoerd met de meest recente versie (1.3) van dit model. In bijlage 1 is de werking van het rekenmodel kort toegelicht.

Met de rekenresultaten kan worden aangetoond in hoeverre het vervoer van gevaarlijke stoffen over een bepaalde transportroute voldoet aan de in het externe veiligheidsbeleid vastgestelde normering.

5.3.2 Spoor karakteristieken en ongevalfrequenties

In tabel 3 zijn de invoergegevens samengevat. Voor de verdeling vervoer dag/nacht is aangesloten op de studie Risicoanalyse Externe Veiligheid sporen in Arnhem van 20 april 2009.

Tabel 3
Invoer RBMII⁺

eigenschap	invoer
type spoorwegtraject	Hoge snelheid (> 40 km/uur)
wissels	nee
Aantal gelijkvloerse overgangen	0
frequentie (vastgesteld op basis van voorgaande eigenschappen)	2.77×10^{-8}
breedte	9 meter
transportaandeel overdag	90%
transport werkweek	71.4 %
transport gevaarlijke stoffen	Zie tabel 3
weerstation	Deelen

5.3.3 Aanwezigheidsgegevens

De aanwezigheid van personen is één van de bepalende parameters voor het bepalen van de hoogte van het groepsrisico. Het gebied binnen het invloedsgebied van het spoor is hiertoe opgedeeld in vlakken. De bestemmings- en bebouwingsvlakken zijn opgesteld op basis van de topografische kaart en de plankaart. Conform het beleid van de gemeente Arnhem zijn aanwezigen op de stations meegenomen in de berekening.

De populatiegegevens voor de autonome situatie zijn opgesteld op basis een aantal bronnen, dit zijn:

1. 'Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico' (november 2007, hoofdstuk 16), als gegevens daarin niet te vinden waren;
2. 'Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1, Deel 6: Aanwezigheidsgegevens' (2003), als gegevens daarin niet te vinden waren;
3. bijlage 1 van het rapport 'Veilig op weg: Bouwstenen voor een wettelijke verankering van het externe-veiligheidsbeleid inzake het vervoer van gevaarlijke stoffen' (november 2005).
4. Voor hoge dichtheden personen: personendichtheidsregister van de gemeente Arnhem;
5. Voor speciale objecten: risicokaart Gelderland.

Uit deze bronnen zijn eveneens de kengetallen voor de verblijfstijdcorrectie in de dag- en nachtperiode gehanteerd. Correctie van de bevolkingsdichtheid met de verblijfstijd resulteert in de personendichtheid, ook wel aanwezigheid van personen genoemd. Voor het risico is eveneens het aantal personen dat zich buiten bevindt relevant. Hiervoor is een fractie van personen buitenshuis zoals deze standaard in RBMII⁺ staat, gehanteerd. Voor een aantal functies waarvoor dit niet in RBMII⁺ staat, is een kengetal uit voornoemde documenten gehanteerd of een aanname gemaakt. Alle gehanteerde kengetallen voor het bepalen van bevolkingsdichtheid en de correctiefactoren staan samengevat in bijlage 2.

Op basis van de opgave van Vivare Projecten B.V. is een inschatting gemaakt van de toekomstige bevolkingsdichtheid binnen het plangebied. Hierbij is uitgegaan van conservatieve aannames en van de maximale capaciteit van de ontwikkeling. Het aantal aanwezige personen is ingeschat door het aantal woningen en appartementen in het plangebied te vermenigvuldigen met 2.4. In bijlage 2 zijn de ingevoerde gegevens per vlak opgenomen.

5.4 Resultaten plaatsgebonden risico

Bij het transport voor zowel de huidige als de toekomstige situatie is geen sprake van een 10^{-6} /jaar contour voor het plaatsgebonden risico. Het plan voldoet derhalve aan de grenswaarde die geldt voor het plaatsgebonden risico.

In onderstaand figuren zijn de plaatsgebonden risico contouren weergegeven voor de toekomstige situatie. In de huidige situatie is geen sprake van een 10^{-7} /jaar of een 10^{-8} /jaar contour.



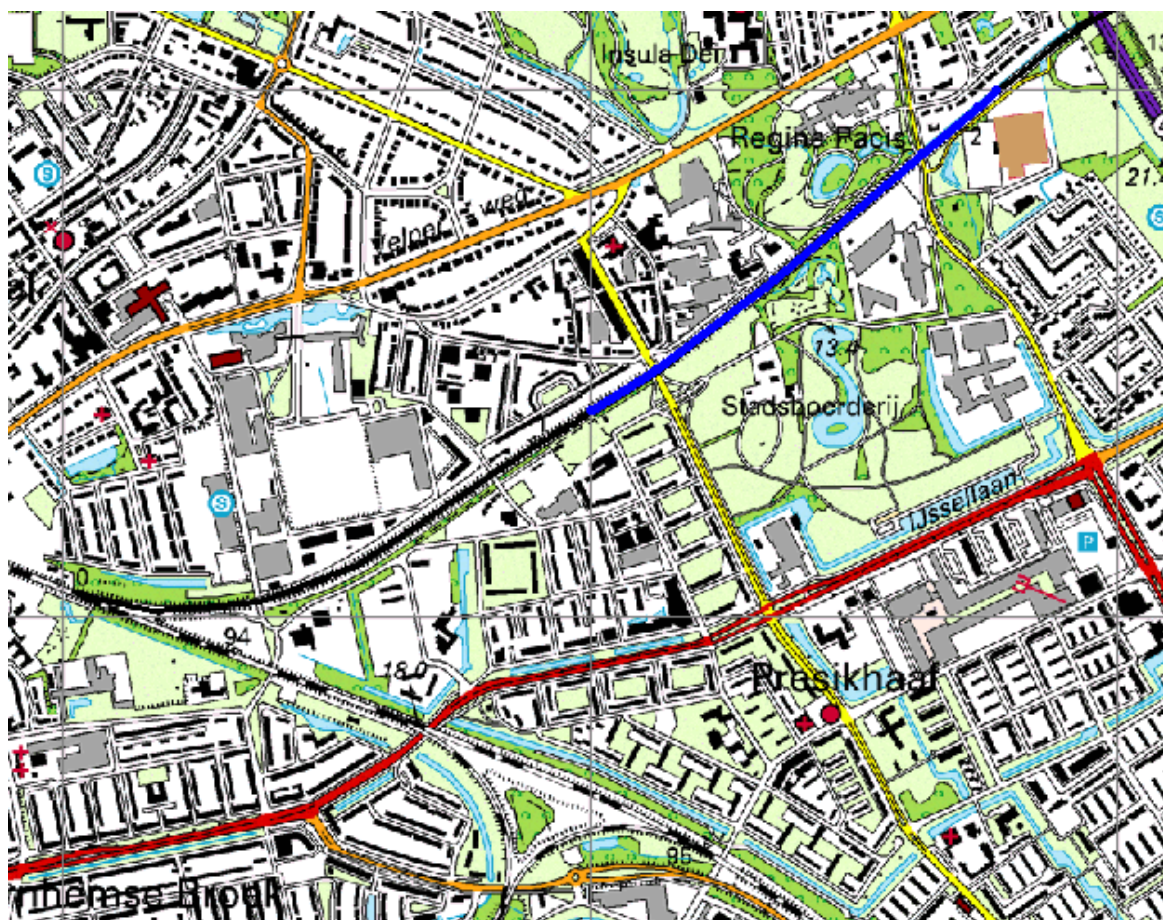
Figuur 3: ligging 10⁻⁷/jaar (blauw) en de 10⁻⁸/jaar (groen) contour voor de toekomstige situatie.

5.5 Resultaten groepsrisico

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek als een zogenoemde FN-curve. Op de verticale as staat de cumulatieve frequentie (F), ofwel de cumulatieve kans per jaar. Op de horizontale as staat het aantal dodelijke slachtoffers (N) als gevolg van een ongeval.

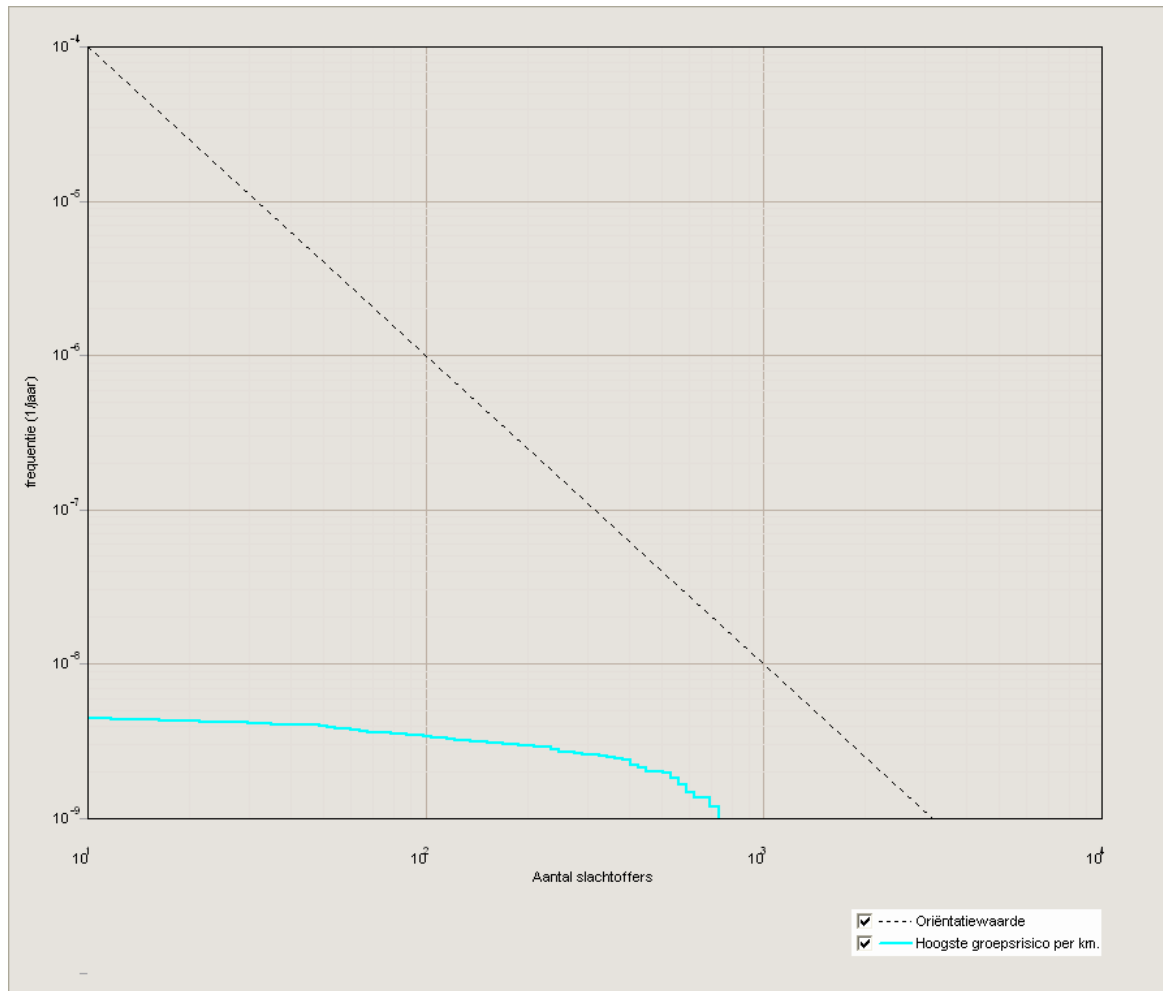
Het groepsrisico kan (met enig informatieverlies) worden uitgedrukt in één getal. Dit getal is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriënterende waarde. Hiermee wordt aangegeven in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt overschreden of onderschreden.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico geldt per kilometer spoor. In dit rapport wordt de kilometer spoor binnen het onderzoeksgebied, met het hoogste groepsrisico beschouwd. Deze kilometer is weergegeven in figuur 4.



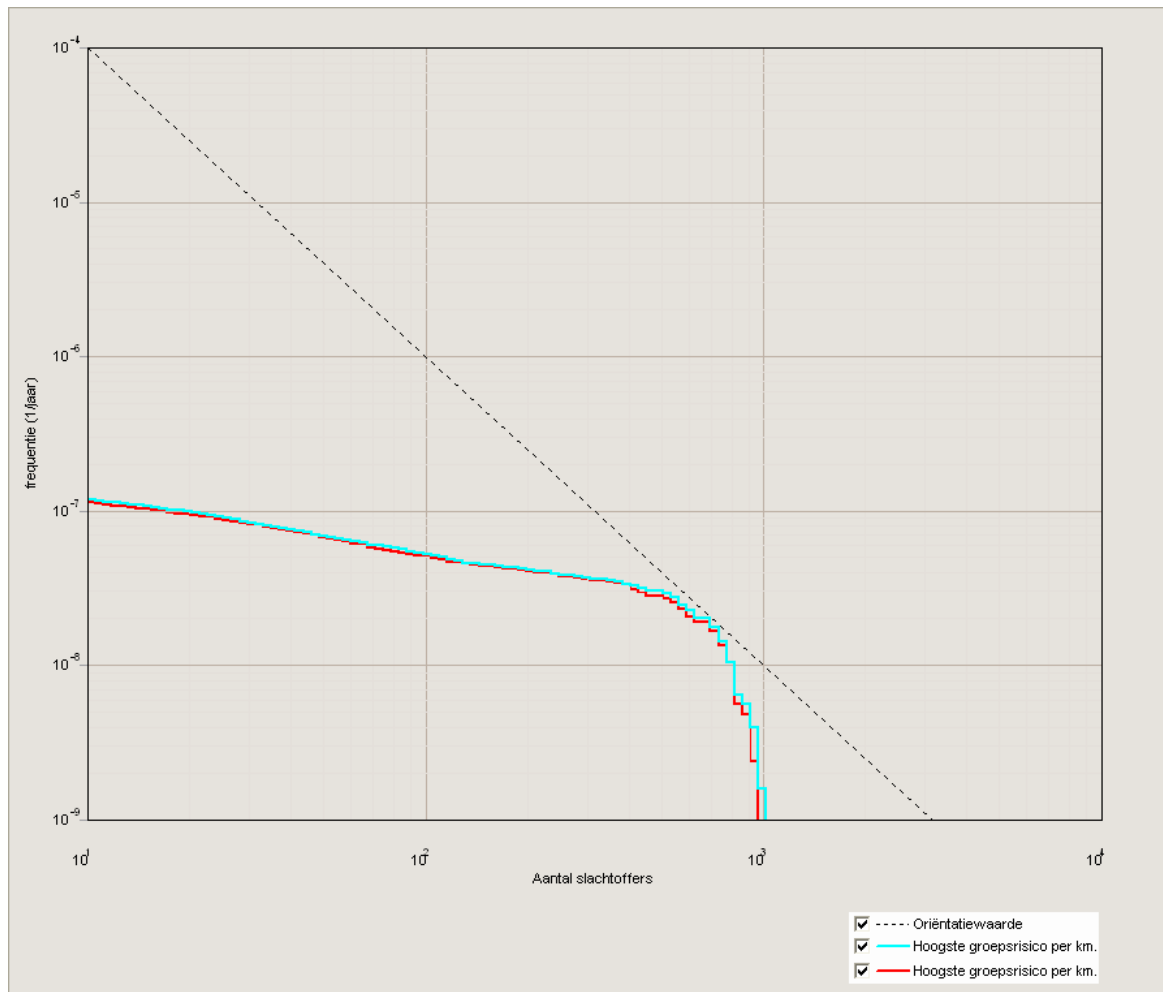
Figuur 4: ligging van het kilometer spoor (=blauw) met het hoogste groepsrisico.

In figuur 5 is het groepsrisico van het spoor voor de huidige situatie weergegeven. Uit de berekeningen van het groepsrisico blijkt, dat het huidige groepsrisico maximaal 0,069 maal de oriëntatiewaarde bedraagt.



Figuur 5: groepsrisico in de huidige situatie.

Uit de berekeningen van het groepsrisico voor de toekomstige situatie blijkt, dat het geprognosticeerd groepsrisico bij de autonome ontwikkeling maximaal 0,93 maal de oriëntatiewaarde bedraagt. Bij de planontwikkeling stijgt het maximale groepsrisico naar 0,98 maal de oriëntatiewaarde. In figuur 6 is het groepsrisico voor de autonome en plansituatie weergegeven voor het toekomstige peiljaar.



Figuur 6: groepsrisico in de toekomstige situatie. Plansituatie (blauw) en autonome situatie (rood).

6. Risicoanalyse buisleiding

De GasUnie kan op dit moment als enige berekeningen uitvoeren naar de risico's ten gevolge van buisleidingen. De rapportage van de GasUnie en de gehanteerde uitgangsgeschiedenis zijn opgenomen in bijlage 3.

6.1 Resultaten plaatsgebonden risico

Voor de gastransportleiding is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. In figuur 7 is de geografische ligging van de gastransportleiding weergegeven. Uit de berekening volgt dat voor de beschouwde situaties geen 10^{-6} contour aanwezig is.



Figuur 7: ligging van de N-568-09-KR-001 t/m 003.

6.2 Resultaten groepsrisico

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek als een zogenoemde Fn-curve. Op de verticale as staat de cumulatieve frequentie (F), ofwel de cumulatieve kans per jaar. Op de horizontale as staat het aantal dodelijke slachtoffers (N) als gevolg van een ongeval.

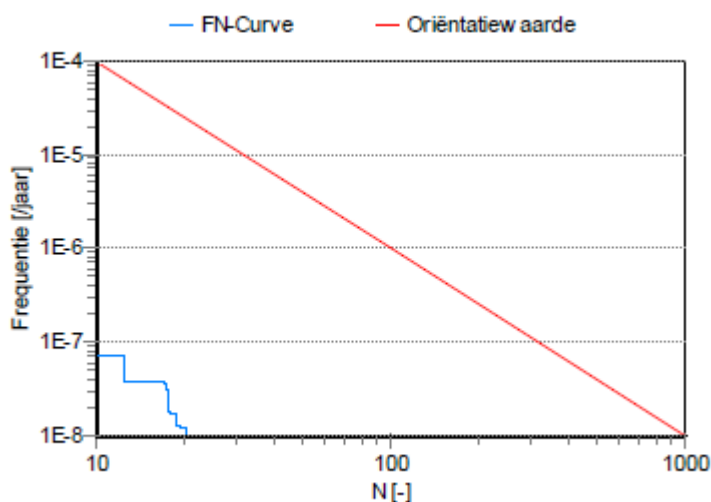
Het groepsrisico kan (met enig informatieverlies) worden uitgedrukt in één getal. Dit getal is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriënterende waarde. Hiermee wordt aangegeven in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt overschreden of onderschreden.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico geldt per kilometer buisleiding. In dit rapport wordt de kilometer buisleiding binnen het onderzoeksgebied, met het hoogste groepsrisico beschouwd. Deze kilometer is weergegeven in figuur 8.



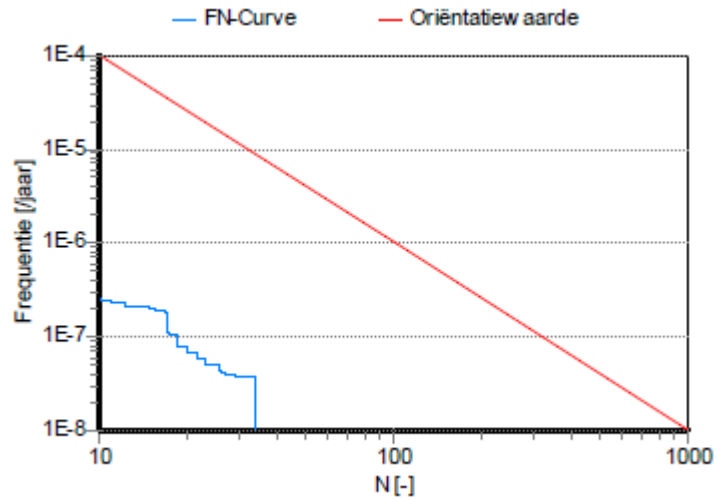
Figuur 8: Worst-casesegment van de N-568-09-KR-001 t/m 003, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

In figuur 9 is het groepsrisico van het spoor voor de huidige situatie weergegeven. Uit de berekeningen van het groepsrisico blijkt, dat het huidige groepsrisico minder dan 0,01 maal de oriëntatiewaarde bedraagt.



Figuur 9: Groepsrisico in de bestaande situatie.

Uit de berekeningen van het groepsrisico voor de situatie met planontwikkeling blijkt, dat het geprognosticeerd groepsrisico stijgt naar 0,01 maal de oriëntatiewaarde. In figuur 10 is het groepsrisico voor de plansituatie weergegeven.



Figuur 10: Groepsrisico in de plansituatie.

7. Conclusies

In opdracht van de Vivare Projecten B.V. heeft DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. een onderzoek naar externe veiligheid ten behoeve van de ontwikkeling van het woningbouwproject Blauwe Weide en Podium II in Arnhem. Het plan omvat de realisatie van woningen en appartementen.

De ontwikkeling ligt binnen het invloedsgebied van de spoorlijn Arnhem – Zutphen, de A12 en een hogedruk aardgasleiding. Het plan kan daardoor de hoogte van het groepsrisico ten gevolge van deze risicobronnen beïnvloeden. Het externe veiligheidsniveau wordt als gevolg van andere risicobronnen in de omgeving niet, of althans verwaarloosbaar, beïnvloed.

Uit de berekening van het plaatsgebonden risico volgt dat voor de spoorlijn en de buisleiding voor zowel de huidige als de toekomstige situatie geen sprake van een 10^{-6} /jaar contour voor het plaatsgebonden risico. Het plan voldoet derhalve aan de grenswaarde die geldt voor het plaatsgebonden risico voor deze risicobron.

Uit de berekeningen van het groepsrisico blijkt, dat het geprognoseerd groepsrisico van de spoorlijn bij de autonome ontwikkeling maximaal 0,93 maal de oriëntatiewaarde bedraagt. Bij de planontwikkeling stijgt het maximale groepsrisico naar 0,98 maal de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde wordt niet overschreden.

De geprojecteerde functies liggen buiten het aandachtsgebied (200 meter volgens Circulaire RNVGS) van de A12, maar binnen het invloedsgebied van deze weg (> 4000 meter toxisch gas scenario). In de Circulaire RNVGS is gesteld dat in principe geen beperkingen aan het ruimtegebruik hoeven te worden gesteld in het gebied dat op meer dan 200 meter van een route of tracé ligt. De A12 ligt op een afstand van circa één kilometer van het plangebied. Dit laat volgens deze Circulaire onverlet dat bestuursorganen in verband met de mogelijke effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen, die soms verder reiken dan de genoemde 200 meter, wel maatregelen kunnen overwegen. De A12 komt daarom aan de orde in de verantwoording groepsrisico. Omdat ook een toxisch gas scenario kan optreden ten gevolge van een ongeval op het spoor hebben te overwegen maatregelen tegen toxische scenario's een risicoreducerend effect voor zowel de weg als het spoor.

Uit de berekeningen van het groepsrisico blijkt, dat het geprognoseerd groepsrisico van de buisleiding in de huidige situatie minder dan 0,01 maal de oriëntatiewaarde bedraagt. Bij de planontwikkeling stijgt het maximale groepsrisico naar 0,01 maal de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde wordt niet overschreden.

De gemeente Arnhem is op grond van de Circulaire RNVGS verplicht de verhoging van het groepsrisico te verantwoorden. Bij deze verantwoordingsplicht komen de volgende criteria aan de orde:

1. de aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied;
2. de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde, voor en na het ruimtelijk besluit;
3. voor- en nadelen van ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico (nut en noodzaak van de ontwikkeling);
4. mogelijkheden tot beperking groepsrisico (nu en in de toekomst);
5. mogelijkheden tot voorbereiding en bestrijding van een ramp (veiligheidsketen);
6. mogelijkheden voor zelfredzaamheid en vluchtmogelijkheden aanwezig.

Dit rapport bevat de inventarisatie van de bevolking (bijlage 2) en de berekening van de hoogte en stijging van het groepsrisico ten gevolge van het spoor (hoofdstuk 5) en van de buisleiding (hoofdstuk 6). Hiermee zijn voornoemde criteria 1 en 2 ingevuld.

De gemeente heeft bij het invullen van de verantwoordingsplicht groepsrisico een grote mate van beoordelingsvrijheid. Nergens is vastgelegd met welke diepgang voorgaande criteria aan de orde moeten komen. Ten aanzien van criteria 5 en 6 heeft de Veiligheidsregio adviesrecht. Uiteindelijk gaat het erom dat de gemeente een transparante afweging maakt over de omvang en stijging van het risico en de mogelijkheden om dit te beperken.

Op basis van het in dit rapport bepaalde risico kunnen gemeenten, Veiligheidsregio, lokale brandweer en initiatiefnemer gezamenlijk keuzes voorbereiden aangaande de uitgangspunten bij de invulling van de verantwoordingsplicht groepsrisico.

Arnhem, 19 februari 2010
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Bijlage 1

Toelichting rekenmodel

Toelichting rekenmodel

De ministeries van VROM en V&W willen dat risicoberekeningen voor transportassen worden uitgevoerd met RBMII⁺. Dit rekenprogramma is in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat door AVIV ontwikkeld als opvolger van IPORBM, ook wel bekend als 'de risicomal'. IPORBM was alleen geschikt voor indicatieve berekeningen. Op 30 oktober 2008 is versie 1.3.0 van dit programma (RBMII⁺) vrijgegeven. De berekeningen zijn uitgevoerd met dit rekenmodel.

RBMII⁺ berekent op basis van een aantal invoerparameters, zoals bevolkingsgegevens, ongevalsgegevens en aantallen transporten gevaarlijke stoffen, de externe risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen over spoor, weg en binnenwateren. Met dit instrument zijn gemeenten, provincies, regionale directies van Rijkswaterstaat en advies- en ingenieursbureaus in staat om op eenduidige wijze en conform CPR 18 (inmiddels ongewijzigd omgezet naar PGS 3) transportrisicoberekeningen uit te voeren. Met de rekenresultaten kan worden aangetoond in hoeverre het vervoer van gevaarlijke stoffen over een bepaalde transportroute voldoet aan de in het externe veiligheidsbeleid vastgestelde normering.

Het Risico-Berekenings-Programma II (RBMII⁺) rekent elke 25 meter een ongeval door met een voorbeeldstof, voor elk van de opgegeven categorieën gevaarlijk transport. Afhankelijk van het type stof verschillen de kansen op en de grootte van uitstroming van gevaarlijke stoffen. De verdere effecten kunnen variëren. Brandbare vloeistoffen kunnen al dan niet ontsteken, gassen kunnen in diverse richtingen verspreiden en verdunnen. Na deze zogenoemde effectmodellering wordt de schade vastgesteld. In dit geval in kansen op overlijden (en voor het groepsrisico ook de betrokken aantallen). Omgerekend in slachtoffers kunnen al deze scenario's worden samengenomen en als laatste stap worden omgerekend in PR-contouren en GR-grafieken.

Door punten met een gelijk risico te verbinden, kunnen PR-contouren worden weergegeven. De RBM berekent in stappen van een decade de waarden 10^{-8} /jaar, 10^{-7} /jaar, 10^{-6} /jaar, enzovoorts tot de waarde ter hoogte van de vervoersas. Het groepsrisico wordt berekend door de verzamelde combinaties van slachtofferaantallen en kansen op te tellen tot een cumulatieve grafiek. Het groepsrisico wordt in RBMII⁺ weergegeven voor de hoogste aaneengesloten 1000 meter binnen een wegdeel.

Bijlage 2

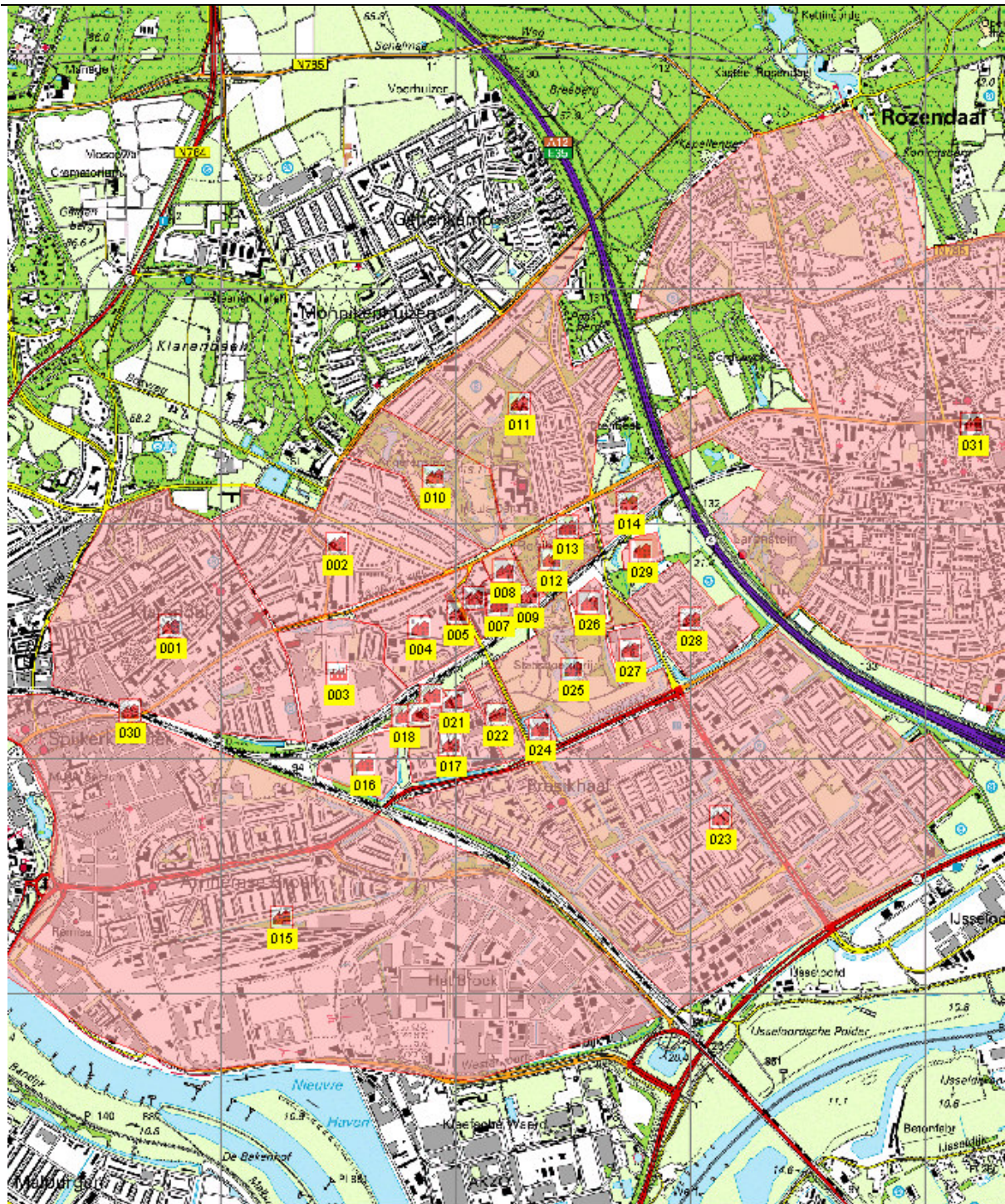
inventarisatie bevolking

Inventarisatie bevolking

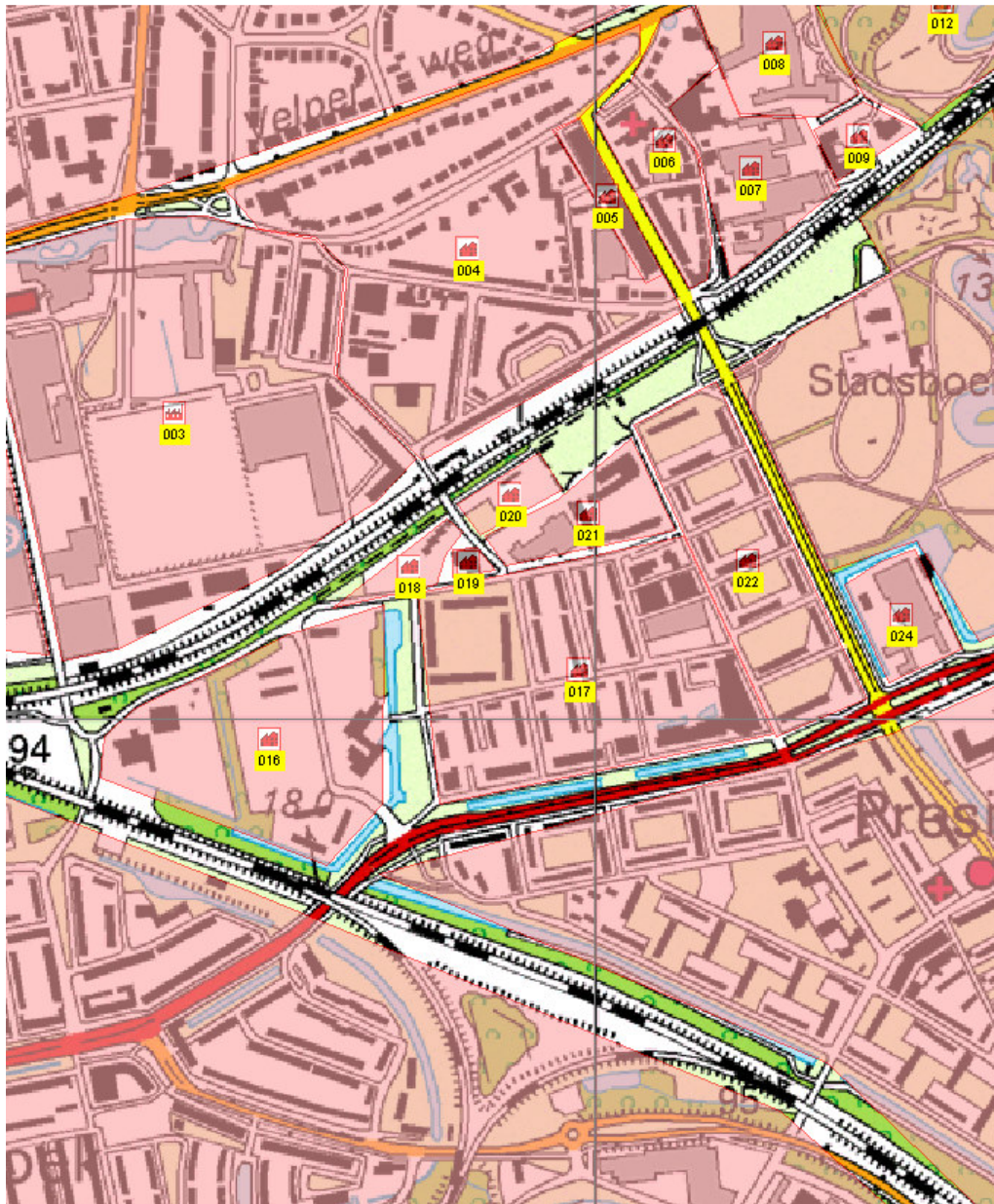
In deze bijlage zijn de gehanteerde bevolkingsgegevens opgenomen. De ligging van de bevolkingsvlakken is weergegeven in onderstaande serie figuren. Figuur 2 bevat de autonome situatie van het plangebied Blauwe Weide en Podium II. Figuur 3 bevat de plansituatie van Blauwe Weide en Podium II.

Na de figuren is in een tabel de ingevoerde bevolking per bevolkingsvlak opgenomen. De aanwezigheidsgegevens zijn aangevuld met kengetallen voor de aanwezigheid van de populatie over de dag (08.00 tot 18.30 uur) en de nacht (18.30 tot 08.00 uur). Het betreft:

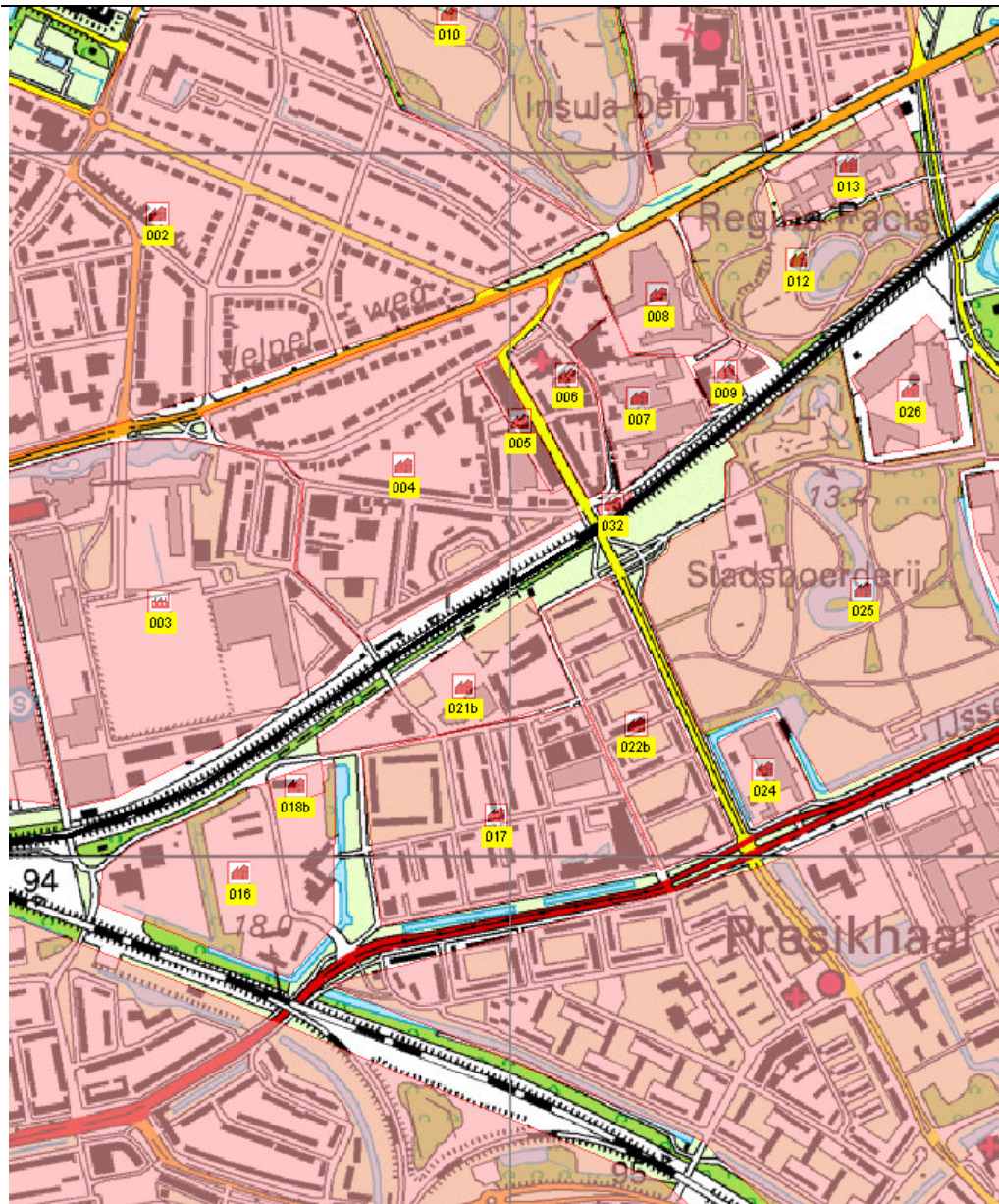
- verblijfstijdfractie: personen zijn niet de gehele dag- en nachtperiode aanwezig in de betreffende functie. Daarom wordt de bevolkingsdichtheid gecorrigeerd met een kengetal voor de verblijfstijdfractie;
- fractie buitenshuis: personen zijn niet de gehele dag binnen. Personen buiten ondervinden een ander (doorgaans groter) effect dan personen binnen. Aan elk type bebouwing is in RBMII⁺ een fractie van het aantal mensen dat zich buitenshuis bevindt toegekend.



Figuur 1: overzicht bevolkingsvlakken



Figuur 2: autonome situatie



Figuur 3: plansituatie (veranderingen aangegeven met b-nummers)

ID	functie	aantal	bron	aanwezig dag	aanwezig nacht	buiten dag	buiten nacht	bron
001	Stadsbebouwing met hoogbouw	120 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit hvg*	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
002	Drukke woonwijk	70 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit hvg	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
003	Akzo Nobel	650	krantenartikel 06-01-2009 "Deel Akzo verhuist naar Deventer"	1	0.21	0.22	0.48	PGS 1, deel 6
004	Drukke woonwijk, laagbouw	70 / ha	luchtfoto en personendichtheidsregister ingeschat, kengetal uit hvg	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
005	Stadsbebouwing met hoogbouw	120 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit hvg	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
006	Drukke woonwijk	70 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit hvg	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
007	Gemengde bedrijven en winkels waaronde Praxis	500 / ha	luchtfoto en risicokaart ingeschat, kengetal uit PGS 1, deel 6 voor winkelcentra middelroot	0.79	0.15	0.58	0.53	PGS 1, deel 6
008	Vreedenhoff	390	personendichtheidregister Arnhem	0.8	0.39	0.13	0.15	PGS 1, deel 6
009	Stadsbebouwing met hoogbouw	120 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit hvg	0.5	1	0.07	0.01	PGS 1, deel 6
010	park	10 / ha	luchtfoto	1	0	1	1	inschatting
011	Drukke woonwijk	70 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit hvg	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
012	park	10 / ha	luchtfoto	1	0	1	1	inschatting
013	Regina Pacis	845	personendichtheidregister Arnhem	0.8	0.39	0.13	0.15	PGS 1, deel 6
014	Drukke woonwijk	70 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit hvg	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
015	Stadsbebouwing met hoogbouw	120 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit hvg	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
016	Rustige woonwijk	25 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit hvg	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
017	Drukke woonwijk	70 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit hvg	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
018**	klein woonwagencentra - oorspronkelijk	21.6	luchtfoto ingeschat, kengetal uit PGS 1, deel 6 voor klein woonwagencentra met 2.4 aanwezigen per woonwagen	0.5	1	0.07	0.01	PGS 1, deel 6
018b**	klein woonwagencentra - plansituatie	21.6	luchtfoto ingeschat, kengetal uit PGS 1, deel 6 voor klein woonwagencentra met 2.4 aanwezigen per woonwagen	0.5	1	0.07	0.01	PGS 1, deel 6
019**	De Snuffelpaal - oorspronkelijk	10	luchtfoto ingeschat	1	0	0.33	0	PGS 1, deel 6
020**	Recreatie tennisbanen - oorspronkelijk	25 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit PGS 1, deel 6 voor sport en recreatie buiten extensief gebruik	0.95	0.19	1	1	PGS 1, deel 6
021**	School - oorspronkelijk	375	luchtfoto en risicokaart. In de risicokaart is opgenomen dat hier 250 - 500 personen aanwezig zijn	1	0.19	0.29	0.58	PGS 1, deel 6
021b**	Podium II - plansituatie	165.6	opgaaf Vivare 69 appartementen x 2.4 personen	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
022**	bebouwing blauwe weide - oorspronkelijk	468	opgaaf Vivare 195 woningen x 2.4 personen	0.5	1	0.07	0.01	Hvg

022b**	Blauwe Weide - plansituatie	1231	stedenbouwkundig plan 513 woningen x 2,4 personen					
023	Stadsbebouwing met hoogbouw	120 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit hvg	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
024	school	200	luchtfoto ingeschat, kengetal uit PGS 1, deel 6 voor een klein voortgezet onderwijs	1	0.19	0.29	0.58	PGS 1, deel 6
025	park	10 / ha	luchtfoto	1	0	1	1	inschatting
026	HAN onderwijs middelgroot	500	luchtfoto ingeschat, kengetal uit PGS 1, deel 6 voor middelgroot voortgezet onderwijs	1	0.19	0.29	0.58	PGS 1, deel 6
027	HAN onderwijs middelgroot	500	luchtfoto ingeschat, kengetal uit PGS 1, deel 6 voor middelgroot voortgezet onderwijs	1	0.19	0.29	0.58	PGS 1, deel 6
028	drukke woonwijk	70 / ha	luchtfoto ingeschat, kengetal uit hvg	0.5	1	0.07	0.01	Hvg
029	intratuin	750	luchtfoto en risicokaart ingeschat. In de risicokaart is opgenomen dat hier 500 - 1000 personen aanwezig zijn.	0.79	0.15	0.58	0.53	PGS 1, deel 6
030	station Velperpoort	50	inschatting op basis van kentallen voor klein station uit bijlage 1 bij Inventarisatie EV risico's bij het vervoer van gevaarlijke stoffen - aanwezigheid bevolking	1	0.5	1	1	inschatting
031	Velp	18000	totaal aantal inwoners Velp circa 18000	1	1	0.07	0.01	inschatting
032	station Presikhaaf	50	inschatting op basis van kentallen voor klein station uit bijlage 1 bij Inventarisatie EV risico's bij het vervoer van gevaarlijke stoffen - aanwezigheid bevolking	1	0.5	1	1	inschatting

*hvg = Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico

**In de plansituatie verdwijnen de aanwezigen in vlakken 018, 019, 020, 021 en 022. Hiervoor in de plaats komen de aanwezigen in vlakken 018b, 021b en 022b

Invoergegevens berekening GasUnie

Notitie aan : J.J.J. Kemper Gasunie
van : F.M. den Blanken KEMA
kopie : Registratuur KEMA
Registratuur Gasunie
P.C.A. Kassenberg Gasunie
Betreft : Risicoberekening gastransportleiding N-568-09-KR-001 t/m 003

Inleiding

In verband met nieuwbouwplannen in Arnhem, nabij de gastransportleiding N-568-09-KR-001 t/m 003, is een plaatsgebonden risicoberekening (PR) en een groepsrisicoberekening (GR) uitgevoerd.

De risicoberekening zoals vastgelegd in dit memorandum is conform PGS 3 [1] uitgevoerd met PIPESAFE, een door de overheid goedgekeurd softwarepakket voor het uitvoeren van risicoberekeningen aan aardgastransport [2]. Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de bevolkingsgegevens zoals aangeleverd door de gemeente Arnhem, zie Appendix A.

Uitgangspunten bij de berekeningen

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding

Parameter	N-568-09-KR-001 t/m 003
Diameter [mm]	219,1
Staalsoort [-]	Grade B
Ontwerpdruk [barg]	40

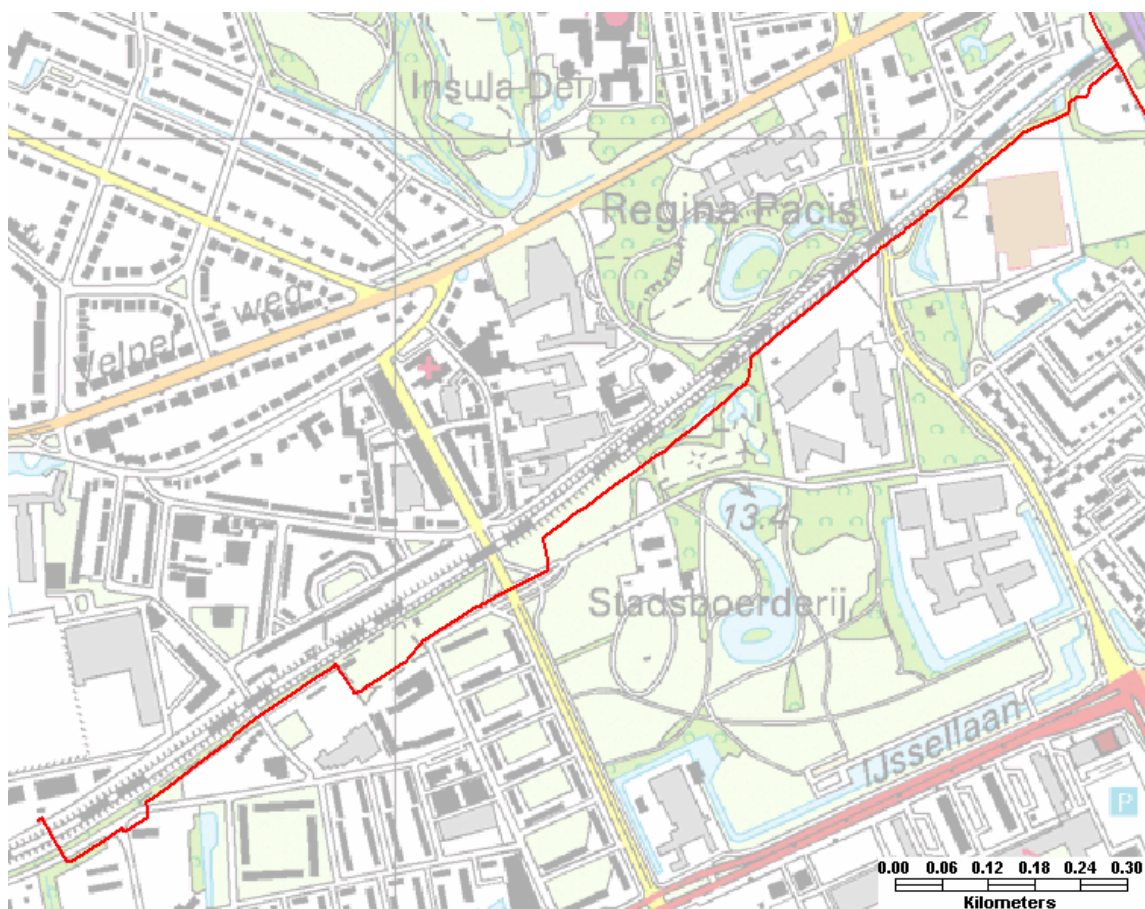
De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- De faalfrequentie is gebaseerd op schade door derden. Falen door corrosie wordt voldoende ondervangen in het zorgsysteem van Gasunie en de inspectie daarop door de overheid; in overleg met het ministerie van VROM wordt falen door corrosie daarom niet meegenomen bij de bepaling van de faalfrequentie van de leidingen;
- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd met een factor 2,5 als gevolg van een wettelijke grondroedersregeling;
- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd voor recent ingevoerde maatregelen (factor 1,2) en een dalende trend in leidingbreuken (factor 2,8);

- In de plaatsgebonden risicoberekening is rekening gehouden met directe ontsteking (75%) en ontsteking na 120s (25%);
- In de risicoberekening is rekening gehouden met de uit casuïstiek verkregen diameter en druk afhankelijke ontstekingskans plus een opslag van 10% voor indirecte ontsteking bij RTL leidingen;
- Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de windroos van Deelen.

Resultaten PR-berekening

Voor de gastransportleiding is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. In Figuur 1 is de geografische ligging van de gastransportleiding weergegeven, waarbij ook eventuele 10⁻⁶ per jaar plaatsgebonden risicocontouren worden weergegeven. Uit de berekening volgt dat voor de beschouwde situatie geen 10⁻⁶ contouren aanwezig zijn.



Figuur 1 Ligging van de N-568-09-KR-001 t/m 003. Eventuele overschrijdingen van het 10⁻⁶ plaatsgebonden risico worden in blauw weergegeven.

Procedure GR-berekening

Voor de leiding is het groepsrisico berekend voor die kilometer die in de nieuwe situatie het hoogste groepsrisico oplevert (worst-casesegment). Het groepsrisico van deze kilometer is voor de nieuwe en de bestaande situatie berekend. Voor de berekeningen is gebruikgemaakt van de daadwerkelijke parametering over het geselecteerde, één kilometer lange segment.

Om het worst-casesegment van de leiding te vinden is per stationing de overschrijdingsfactor van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en van deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

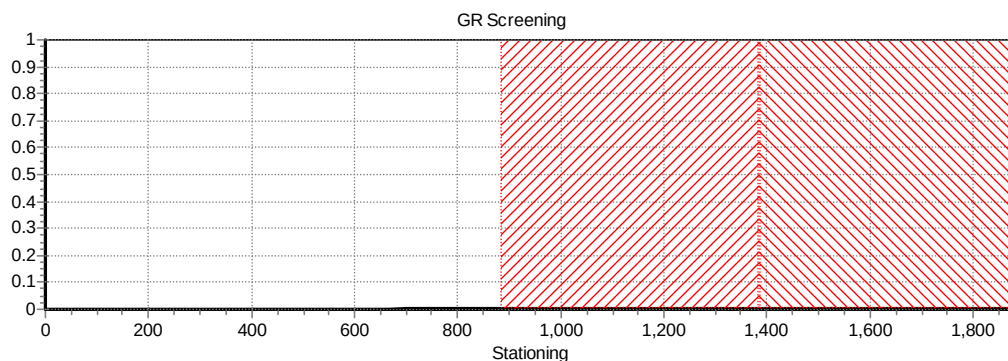
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde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

Deze overschrijdingsfactor is vervolgens, voor zowel de nieuwe als de bestaande situatie, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafieken is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve weergegeven, zowel voor de nieuwe als voor de bestaande situatie. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt wat de toename van het groepsrisico is.

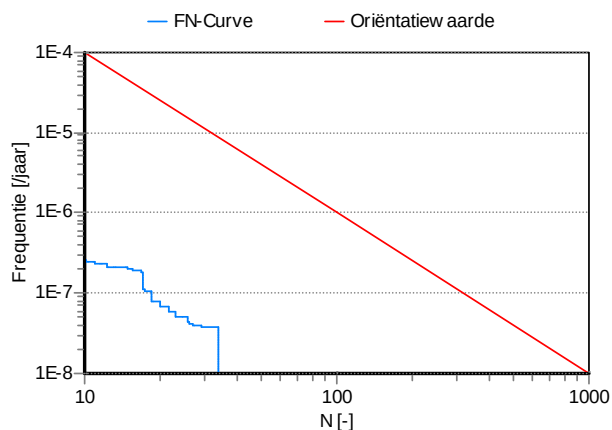
Resultaten GR-berekening N-568-09-KR-001 t/m 003

De resultaten van de GR-berekening voor de N-568-09-KR-001 t/m 003 zijn als volgt weergegeven:

- Figuur 2: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 3: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 4: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 5: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur 6: Ligging van het worst-casesegment.



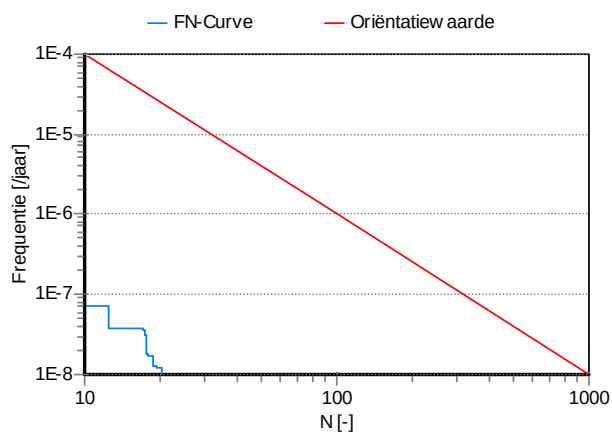
Figuur 2 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de N-568-09-KR-001 t/m 003, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 3 FN-curve worst-casesegment N-568-09-KR-001 t/m 003, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,01.



Figuur 4 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de N-568-09-KR-001 t/m 003, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 5 FN-curve worst-casesegment N-568-09-KR-001 t/m 003, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,00.



Figuur 6 Worst-casesegment van de N-568-09-KR-001 t/m 003, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

Referenties

- [1] Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 3, "Guidelines for quantitative risk assessment" (PGS 3), 2005.
- [2] Toepasbaarheid van PIPESAFE voor risicoberekeningen van aardgastransportleidingen, ministerie van VROM, VROM DGM/SVS/2000073018, 10 juli 2000.

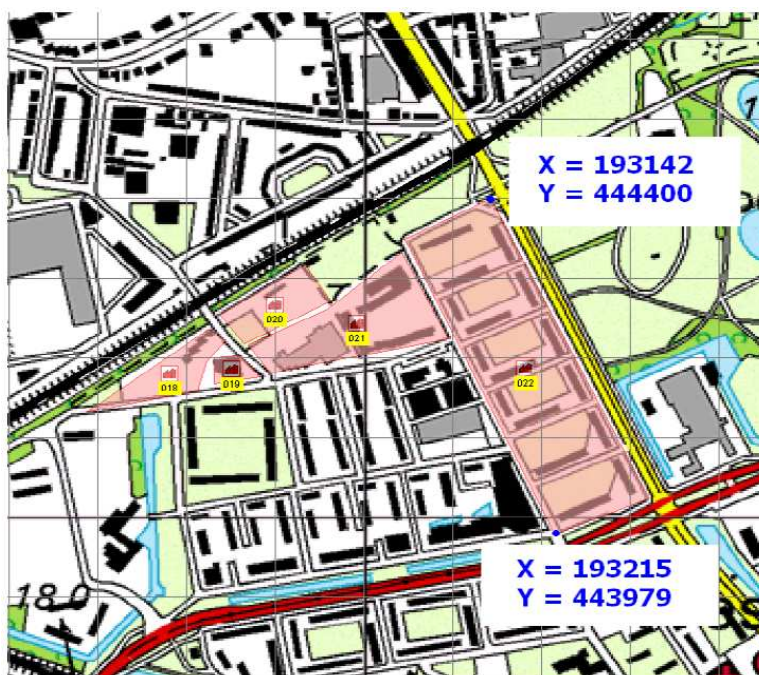
Appendix A

Hieronder worden de bevolkingsgegevens weergegeven zoals aangeleverd door de gemeente Arnhem.

Tabel 2 Bevolkingsgegevens inventarisatiegebied.

Blok	Type	Bestaand of nieuw	aanwezig dag	aanwezig nacht
003	Akzo Nobel	Bestaand	650	137
004	Drukke woonwijk, laagbouw	Bestaand	470	940
005	Stadsbebouwing met hoogbouw	Bestaand	36	72
006	Drukke woonwijk	Bestaand	82	164
007	Gemengde bedrijven en winkels waaronder Praxis	Bestaand	945	180
008	Verzorgingshuis	Bestaand	312	152
009	Stadsbebouwing met hoogbouw	Bestaand	32	64
012	Park	Bestaand	54	0
013	Verpleeghuis	Bestaand	676	330
014	Drukke woonwijk	Bestaand	165	330
016	Rustige woonwijk	Bestaand	81	162
017	Drukke woonwijk	Bestaand	317	634
018**	klein woonwagencentra - oorspronkelijk	Bestaand - wordt verplaatst in plansituatie	11	22
018b**	klein woonwagencentra - plansituatie	Nieuw	11	22
019**	Activiteitscentrum - oorspronkelijk	Bestaand - verdwijnt in plansituatie	10	0
020**	Recreatie tennisbanen - oorspronkelijk	Bestaand - verdwijnt in plansituatie	13	3
021**	School - oorspronkelijk	Bestaand - verdwijnt in plansituatie	375	75
021b**	Appartementen - plansituatie	Nieuw	83	166
022**	Woningen - oorspronkelijk	Bestaand - verdwijnt in plansituatie	234	468
022b**	Woningen - plansituatie	Nieuw	616	1232
024	school	Bestaand	200	30
025	park	Bestaand	226	0
026	HAN onderwijs middelgroot	Bestaand	500	95
027	HAN onderwijs middelgroot	Bestaand	500	95
028	drukke woonwijk	Bestaand	491	982
029	intratuin	Bestaand	593	113
032	station Presikhaaf	Bestaand	50	25

**In de plansituatie verdwijnen de aanwezigen in vlakken 018, 019, 020, 021 en 022
 Hiervoor in de plaats komen de aanwezigen in vlakken 018b, 021b en 022b



Figuur 7 Plattegrond inventarisatiegebied –1.



Figuur 8 Plattegrond inventarisatiegebied – 2.

Toelichting toekomstige regelgeving

Besluit transportroutes externe veiligheid

Het Rijk werkt momenteel aan het Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev). Hiervan is inmiddels een concept beschikbaar. Dit concept en de voorstellen voor de Basisnetten weg, water en spoor zijn op 4 december 2008 (kenmerk: VenW/DGMO-2008/4424) naar de Tweede Kamer verzonden. Het Basisnet betreft de hoofdinfrastructuur over water, weg en spoor en heeft alleen betrekking op bulkvervoer van stoffen, die bij een ongeval een levensbedreigend effect kunnen hebben op ruime afstand van de infrastructuur.

Het doel van het Basisnet is het creëren van een 'duurzaam evenwicht' tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, ruimtelijke ontwikkelingen en veiligheid. Het ministerie van VROM adviseert gemeenten te anticiperen op dit beleid. Voor wat betreft de verantwoordingsplicht groepsrisico wordt aangesloten bij de werkwijze zoals die nu in de Circulaire RNVGS en het Besluit externe veiligheid inrichtingen staat.

Voor het spoortraject Arnhem – Zutphen gaat naar verwachting een veiligheidszone/plasbrandaandachtsgebied van zo'n 30 meter gelden.

Vooruitlopend op het Btev zijn de Basisnetten weg en water per 1 januari gedeeltelijk opgenomen in de circulaire RNVGS. Benadrukt wordt dat de regelgeving voor het plasbrandaandachtsgebied en het spoor nog niet in werking is getreden. In dit rapport is op basis van de bekende informatie geanticipeerd op het inwerkingtreden hiervan, zoals door VROM geadviseerd.

ontwerp Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)

Door het ministerie van VROM wordt momenteel gewerkt aan een nieuwe zoneringregeling, ter vervanging van de thans vigerende circulaire 'Zonering langs hoge druk aardgastransportleidingen' uit 1984. In de brief [kenmerk EV\2008026757] over de voortgang van het buisleidingdossier kondigt de minister van VROM een AMvB voor buisleidingen aan (medio 2009). De afstanden in deze circulaire worden in de nieuwe regeling vervangen door een risicobeleid. Hierin zal voornamelijk het plaatsgebonden risico een belangrijke rol gaan spelen, in die zin dat (beperkt) kwetsbare objecten (in beginsel) niet worden toegelaten binnen het 10^{-6} contour voor het plaatsgebonden risico. Op 28 augustus 2009 is het ontwerp Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) gepubliceerd [Stc. 2009 nr. 12819]. Tot 26 september kan een ieder zienswijzen indienen op dit ontwerp.

Naast het plaatsgebonden risico krijgt ook het groepsrisico meer aandacht in het Bevb. Bij omgevingsbesluiten gaat de verantwoordingsplicht groepsrisico gelden. Deze is in artikel 12 ontwerp Bevb vergelijkbaar met de verantwoordingsplicht zoals deze in het Bevi staat. In tegenstelling tot een berekening van het plaatsgebonden risico, dat enkel een eigenschap is van de leiding, is het groepsrisico juist een eigenschap van de leiding én de omgeving van die leiding.