

Toetsing van het bestemmingsplan 'Noord en Oost Dongen' aan het Besluit externe veiligheid buisleidingen

projectnr. 243734 110990 - HC65
revisie 01
9 november 2011

auteur(s)

Save
Postbus 321
7400 AH Deventer

Opdrachtgever

Gemeente Dongen - Ruimtelijk beleid
Postbus 10153
5100 GE Dongen

datum vrijgave

9 november 2011

beschrijving revisie 01

eindconcept, verwerkt commentaar gemeente

goedkeuring

RR

vrijgave

NR

Projectgroep bestaande uit:

Rudi van Rooij
Roel Steenbergen

Tekstbijdragen:

Datum van uitgave:

9 november 2011

Contactadres:

Zutphenseweg 31D
7418 AH Deventer
Postbus 321
7400 AH Deventer

Copyright © 2011

Ingenieursbureau Oranjewoud

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van deze rekenprogramma's kan Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. niet verantwoordelijk worden gehouden.

Inhoud

	blz.
1 Inleiding	2
2 Besluit externe veiligheid buisleidingen	3
2.1 Plaatsgebonden risico	3
2.2 Groepsrisico	4
2.3 Verantwoordingsplicht	4
3 Uitgangspunten risicoberekening	5
3.1 Leidinggegevens	5
3.1.1 <i>Ondergrondse hogedruk-aardgastransportleidingen</i>	5
3.1.2 <i>Aardolieproductleiding met K1-vloeistoffen</i>	6
3.2 Bevolkingsinvoer	7
4 Rekenresultaten	10
4.1 Plaatsgebonden risico	10
4.1.1 <i>Hogedruk-aardgasleiding</i>	10
4.1.2 <i>Aardolieproductleidingen met K1-vloeistoffen</i>	11
4.2 Groepsrisico	13
5 Conclusie	14
Bijlage 1: Plasdiameter berekening aardolieproductleidingen	15

1 Inleiding

De gemeente Dongen is voornemens om het bestemmingsplan 'Noord en Oost Dongen' te herzien. Het bestemmingsplan ligt binnen het invloedsgebied van vier ondergrondse buisleidingen. Ten behoeve van de ruimtelijke procedure moeten de externeveiligheidsrisico's van deze buisleidingen worden beschouwd omdat deze leidingen gebruikt worden voor transport van gevaarlijke stoffen.



Figuur 1.1 Ligging bestemmingsplan en de ondergrondse buisleidingen (rode stippellijn)
bron: risicokaart.nl

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het wettelijk kader met betrekking tot buisleidingen nader uiteengezet. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten voor de berekening gegeven. In hoofdstuk 4 zijn de berekeningsresultaten gegeven. Hoofdstuk 5 geeft de conclusie weer.

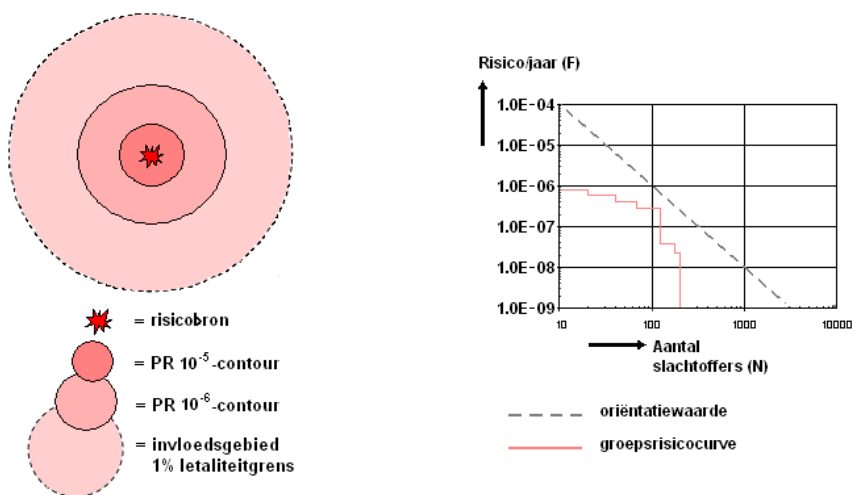
2 Besluit externe veiligheid buisleidingen

Op 17 september 2010 is het nieuwe Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) gepubliceerd in de Staatscourant 686. Sinds 1 januari 2011 is het BEVB in werking getreden. Het besluit regelt onder meer de externeveiligheidsaspecten van buisleidingen. Het toetsingskader voor buisleidingen wordt daarmee in lijn gebracht met het besluit externe veiligheid voor inrichtingen en de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Hiermee wordt aangesloten bij de systematiek van een plaatsgebonden risico (PR) en een groepsrisico (GR).

2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar dat een persoon, die permanent en onbeschermd zou verblijven in de directe omgeving van een transportroute, overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen op die route. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven in de vorm van contouren rond een risicobron. De omvang van het PR is geheel afhankelijk van de aard en hoeveelheid stoffen die vervoerd worden over de transportroute. Voor een individu geeft het PR een kwantitatieve indicatie van het risico dat hij loopt wanneer hij zich in de omgeving van een transportroute bevindt. Het PR wordt visueel weergegeven door een contour. Daarbij worden op basis van de kans van optreden van de diverse ongevalsscenario's resulterende gelijke overlijdensrisico's op een topografische kaart met elkaar verbonden.

De plaatsgebonden risicocontouren en de fN-curve zijn weergegeven in figuur 2.1.



Figuur 2.1 Plaatsgebonden risicocontouren en fN-curve

Binnen de 10^{-6} jr^{-1} -contour geldt dat de kans van overlijden ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen minimaal één op één miljoen jaar bedraagt. In het Bevb is vastgelegd dat binnen de $PR 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$ -contour geen kwetsbare objecten toegevoegd mogen worden. De grenswaarde van het $PR 10^{-6}$ per jaar geldt voor nieuwe situaties. Voor beperkt kwetsbare objecten is dit een richtwaarde waarbij door middel van de best mogelijke technieken het risico zo veel mogelijk dient te worden gereduceerd.

Binnen de 10^{-5} -contour geldt dat de kans van overlijden ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen minimaal één op honderdduizend jaar bedraagt. Voor bestaande situaties geldt de PR 10^{-5} -contour als grenswaarde.

2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar per kilometer transportroute dat een groep van 10 of meer personen in het invloedsgebied van een transportroute komt te overlijden als direct gevolg van een ongewoon voorval met gevaarlijke stoffen op die route. Het GR is een indicatie van de mogelijke maatschappelijke impact van een ongeval; het is dus niet bedoeld als indicatie voor individueel gevaar op een bepaalde plek. Het groepsrisico wordt niet alleen bepaald door de parameters van de risicobron, maar ook door het aantal aanwezige personen binnen het invloedsgebied daarvan. In figuur 2.1 is een voorbeeld van een fN-curve opgenomen. De rode lijn is het GR. De zwarte stippellijn is de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde is een ijkpunt in een systeem waarin gezocht moet worden naar maatschappelijk aanvaardbare grenzen. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is gedefinieerd per een langs het transportsegment gemeten kilometer en per jaar. De oriëntatiewaarde is gedefinieerd voor de volgende punten:

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

Conform artikel 12 van het Bevb moet voor elk nieuw besluit met buisleidingen een verantwoording groepsrisico worden afgelegd (cq. invulling van de verantwoordingsplicht groepsrisico).

2.3 Verantwoordingsplicht

In het Bevb is geregeld wanneer het groepsrisico verantwoord moet worden. Bij buisleidingen is verantwoording van het groepsrisico altijd verplicht wanneer binnen het invloedsgebied een ruimtelijk besluit wordt genomen.

Het invullen van de verantwoordingsplicht is een taak van het bevoegd gezag (veelal de gemeente). Door de verantwoordingsplicht worden gemeenten verplicht het externeveiligheidsaspect mee te laten wegen bij het maken van ruimtelijke keuzes.

Deze verantwoording is kwalitatief en bevat verschillende onderdelen, zoals opgesomd in het Bevb artikel 12 lid 1, die aan bod kunnen komen of moeten komen. Door het uitwerken van de verantwoordingsplicht neemt het bevoegd gezag de verantwoordelijkheid voor het 'restrisico' dat overblijft nadat benodigde veiligheidsverhogende maatregelen genomen zijn.

In de ministeriële regeling (Regeling Externe Veiligheid Buisleidingen) is aangegeven dat als het berekende groepsrisico lager blijft dan 10% van de oriënterende waarde het groepsrisico slechts beperkt verantwoord hoeft te worden, zie artikel 12, lid 3 van het Bevb voor nadere uitleg.

In de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico (Oranjewoud in opdracht van de Ministeries van VROM en Binnenlandse Zaken, november 2007) zijn de onderdelen van groepsrisicoverantwoording nader uitgewerkt en toegelicht.

3 Uitgangspunten risicoberekening

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma SAFETI-NL voor aardolieproducten en CAROLA voor aardgas. In het Bevb zijn deze rekenprogramma's voorgeschreven voor de bepaling van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van ondergrondse transportleidingen met brandbare vloeistoffen en gastransport. De berekeningen zijn uitgevoerd conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb, versie 1.0. Hierin is in module B omschreven hoe de risico's van aardgasleidingen te berekenen met CAROLA en in module C hoe berekeningen voor ondergrondse buisleidingen met aardolieproducten uit te voeren.

3.1 Leidinggegevens

De N.V. Nederlandse Gasunie heeft de leidinggegevens aangeleverd van de relevante aardgasbuisleiding, de N.V. Rotterdam-Rijn Pijpleiding Maatschappij (RRP) en Petrochemical Pipelines Services (PPS) hebben de leidinggegevens aangeleverd van de relevante olieproductleidingen waarvan zij beheerder zijn. In tabel 3.1 zijn de belangrijkste gegeven weergegeven.

Tabel 3.1 Leidinggegevens relevante buisleidingen

Leidingbeheerder	Kenmerk	Druk [bar]	Diameter [inch]	Stof	Invloedsgebied [meter]
Gasunie N.V.	A531	66,20	18	Aardgas	240
Rotterdam-Rijn Pijpleiding Maatschappij NV	24" RRP-leiding olieproduct	62	24	Olieproducten	35
	36" RRP-leiding ruwe Olie	43	36	Ruwe olie	45
Petrochemical Pipelines Services	8" PRB-leiding klasse 1	80	8	Koolwaterstof	35

3.1.1 Ondergrondse hogedruk-aardgastransportleidingen

Voor ondergrondse hogedruk-aardgastransportleidingen wordt alleen leidingbreuk als representatief scenario voorgeschreven.

Ervan uitgaande dat het uitstromende gas ontsteekt, wordt gerekend met 0,75 kans op directe ontsteking en 0,25 kans op vertraagde ontsteking. Er wordt gerekend met een tijdsgemiddeld uitstroomdebiet, uitgaande van 20 seconden blootstelling. Bij directe ontsteking wordt gerekend met het gemiddelde debiet over de eerste 20 seconden na het ontstaan van de leidingbreuk; bij vertraagde ontsteking wordt gerekend met een tijdsgemiddeld debiet over de periode van 120 tot 140 seconden [bron: Handleiding Risicoberekening Bevb].

3.1.2 Aardolieproductleiding met K1-vloeistoffen

Op basis van hun vlampunt kunnen de leidingen met aardolieproducten¹ worden onderverdeeld in klasse 1, klasse 2 en klasse 3. In de situatie van dit bestemmingsplan, betreft het alleen aardolieproducten van klasse 1.

Voor ondergrondse leidingen met vloeibare aardolieproducten worden twee typen uitstroombesnoeiingssituaties beschouwd, namelijk breuk of lek raken van de leiding.

Op basis van de verstrekte gegevens is met de Handleiding berekend hoeveel vloeistof zal uitstromen in het geval van breuk. De Handleiding geeft aan, dat lekkages alleen leiden tot bodemverontreiniging. In de handleiding is aangegeven, dat voor aardolieproducten van klasse 1 rekening wordt gehouden met een directe en vertraagde ontsteking. Dit leidt tot een plasbrand ter plaatse. De plasbranddiameter is berekend voor aardolieproducten op basis van vrijkomende vloeistof binnen de sluittijd van de pomp en de uitstroming als gevolg van expansie van de vrijkomende vloeistof. De plasdiameter is in bijlage 1 bijgevoegd, een korte samenvatting hiervan is in tabel 3.2 weergegeven.

Tabel 3.2 Plasdiameter vloeistoftransportleidingen

Leiding	Sluittijd [sec]	Totale uitstroom [m ³]	Diameter plas [m]
24" RRP-leiding Olieproducten	20	46,50	34,41
36" RRP-leiding Ruwe olie	30	47,64	34,83
8" PRB-leiding	60	17,09	20,9

De faalfrequenties voor de vloeistoftransportleidingen gelden voor de leiding inclusief de verbindingen, zoals flenzen, lassen en kleppen en exclusief pompen. De scenario's en frequenties voor ondergrondse vloeistoftransportleidingen zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3.3 Scenario's voor buisleidingen met aardolieproducten

Scenario	Faalfrequentie [km ⁻¹ jaar ⁻¹]
Breuk van de leiding	1,5 x 10 ⁻⁴

Opmerking:

- Voor de breuk- als lekfrequentie geldt dat geen rekening is gehouden met de invloed van eventuele aanvullende veiligheidsvoorzieningen door leidingeigenaren.
- De breukfrequentie is generiek bepaald voor alle relevante buisleidingen met aardolieproducten in Nederland.
- Bij de faalfrequentie is de invloed van de grondroerdersregeling (WION) verdisconteerd door het aantal breuken als gevolg van beschadiging door derden (external interference) naar beneden te corrigeren met een factor 2,4.
- De onderliggende faaloorzaak voor de frequentie uit tabel 3.3 zijn voor 55% external interference en 45% wordt veroorzaakt door andere faaloorzaken.

1. Onder aardolieproducten wordt verstaan: aardolie, aardgasolie, vloeibare aardolieproducten en derivaten en voorzover deze brandbare vloeistoffen geen componenten bevat in hoeveelheden met toxische of explosieve effecten.

Omdat de olieproductenleiding relatief ondiep ligt (0,6 meter) heeft RRP voorgesteld om de faalfrequentie te corrigeren voor deze diepteligging. Dit omdat de kans op beschadiging groter wordt naarmate een buisleiding minder diep ligt. Het voorstel van RRP² is om volgens de "Handleiding rekenmethodiek Bevb", paragraaf 2.2.5, de faalfrequentie voor deze diepteligging te corrigeren. Hierbij is uitgegaan van een referentiediepteligging (z_0) van 0,84 meter. Dit resulteert in een gecorrigeerde faalfrequentie van $2,143 \times 10^{-4}$ /km.jaar. Voor de overige leidingen is de faalfrequentie niet gecorrigeerd, dit is volgens afspraak met de betreffende beheerders.

Bij aardolieproducten is de kans aanwezig op een directe en een vertraagde ontsteking. Dit is afhankelijk van de stofcategorie. In dit geval is alleen stofcategorie klasse 1 van toepassing. De ontstekingskansen voor een plasbrand zijn hieronder weergegeven,

Tabel 3.4 Ontstekingskansen

Vloeistof klasse	P _{totaal}	P _{direct}	P _{vertraagd}
Klasse 1	1	0,065	0,935

Voor de mee te nemen frequentie voor de plasbrand is de frequentie uit tabel 3.3 vermenigvuldigd met de van toepassing zijnde totale ontstekingskansen uit tabel 3.4.

3.2 Bevolkingsinvoer

Voor de risicoberekening is bevolking binnen het invloedsgebied (zie tabel 3.1) van de buisleiding geïnventariseerd op basis van bestemmingsplancapaciteit. De bevolkingsinventarisatie is gebaseerd op aannames uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (2007) en de PGS 1, deel 6. De dag/nacht- en binnen/buitenfracties zijn gebaseerd op kengetallen zoals standaard vastgelegd in SAFETI-NL. De relevantie kengetallen zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3.5 Kengetallen per soort bevolking

Soort bevolking	Personen	Dag/nacht-aanwezigheid	Buitenfractie
Woningen	2,4 personen per woning	50% / 100%	0,07 - 0,01
Klein bedrijf	5 personen per gebouw	100% / 0%	0,07 - 0,01
Klein bedrijf/woning	5 personen per gebouw	100% / 50%	0,07 - 0,01
Gemengd (midden)	50 personen per gebouw	38% / 93%	0,07 - 0,01

In tabel 3.6 is de inventarisatie van de huidige bevolking rondom de leiding weergegeven. De bevolkingsvlakken zijn in figuur 3.1 weergegeven.

2. Hierbij moet opgemerkt worden dat deze werkwijze niet conform de rekenmethodiek is.

Tabel 3.6 Inventarisatie van bevolking rondom leiding

Omschrijving		Type bebouwing	Personen	
			Dag	Nacht
1	Woningblok 1	15 woningen	18	36
2	Woningblok 2	34 woningen	40,8	81,6
3	Woningblok 3	8 woningen	9,6	19,2
4	Woningblok 4	7 woningen	8,4	16,8
5	Woningblok 5	23 woningen	27,6	55,2
6	Woningblok 6	5 woningen	6	12
7	Woningblok 7	8 woningen	9,6	19,2
8	Woningblok 8	8 woningen	9,6	19,2
9	Woningblok 9	4 woningen	4,8	9,6
10	Woningblok 10	11 woningen	13,2	26,4
11	Woningblok 11	16 woningen	19,2	38,4
12	Woningblok 12	20 woningen	24	48
13	Woningblok 13	10 woningen	12	24
14	Woningblok 14	2 woningen	2,4	4,8
15	Woningblok 15	14 woningen	16,8	33,6
16	Woningblok 16	4 woningen	4,8	9,6
17	Woningblok 17	12 woningen	14,4	28,8
18	Woningblok 18	18 woningen	21,6	43,2
19	Woningblok 19	9 woningen	10,8	21,6
20	Woningblok 20	4 woningen	4,8	9,6
21	Woningblok 21	8 woningen	9,6	19,2
22	Woningblok 22	8 woningen	9,6	19,2
23	Woningblok 23	22 woningen	26,4	52,8
24	Woningblok 24	31 woningen	37,2	74,4
25	Woningblok 25	6 woningen	7,2	14,4
26	Woningblok 26	31 woningen	37,2	74,4
27	Woningblok 27	6 woningen	7,2	14,4
28	Woningblok 28	7 woningen	8,4	16,8
29	Woningblok 29	10 woningen	12	24
30	Woningblok 30	18 woningen	21,6	43,2
31	Woningblok 31	21 woningen	25,2	50,4
32	Woningblok 32	19 woningen	22,8	45,6
33	Woningblok 33	21 woningen	25,2	50,4
34	Woningblok 34	45 woningen	54	108
35	Woningblok 35	39 woningen	46,8	93,6
36	Woningblok 36	14 woningen	16,8	33,6
37	Klein bedrijf 1	Boerderij/woning	5	2,5
38	Klein bedrijf 2	Bedrijf	5	0
39	Klein bedrijf 3	Boerderij/woning	5	2,5
40	Gemengd 1	Winkel/horeca en woning	46,5	46,5



Figuur 3.1 Aangemaakte bevolkingvlakken behorende bij tabel 3.6

4 Rekenresultaten

De berekening voor de aardgastransportleiding, is uitgevoerd met CAROLA, versie 1.0.0.51. Voor de aardolieproductleidingen zijn de berekeningen uitgevoerd met SAFETI-NL, versie 6.541. Omdat het hier een herziening van de bestaande bestemmingsplan betreft en binnen het invloedsgebied de bevolking niet wijzigt, heeft de toetsing plaats gevonden op basis van de bestaande bevolking.

4.1 Plaatsgebonden risico

4.1.1 Hogedruk-aardgasleiding

Het plaatsgebonden risico voor de ondergrondse hogedruk-aardgasleiding is weergegeven in figuur 4.1.



Figuur 4.1 Plaatsgebonden risico doorgaande aardgastransportleiding Noord en Oost Dongen

rode contour	: 10^{-6} per jaar
gele contour	: 10^{-7} per jaar
groene contour	: 10^{-8} per jaar

Uit de berekening blijkt dat er een plaatsgebonden risico van 10^{-6} jr^{-1} wordt berekend. Er liggen geen kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} -contour. Tevens wordt voldaan aan de in het Bevb vastgelegde bebouwingsvrije zone van 5 meter.

4.1.2 Aardolieproductleidingen met K1-vloeistoffen

Het plaatsgebonden risico voor de drie ondergrondse vloeistoffenleidingen is weergegeven in de figuren 4.2, 4.3 en 4.4.



Figuur 4.2 Plaatsgebonden risico van de 24"-olieproductenbuisleiding
rode contour : 10^{-6} per jaar
gele contour : 10^{-7} per jaar
groene contour : 10^{-8} per jaar

De 10^{-6} -risicocontour van de 24"-olieproductenbuisleiding heeft een diameter van 45 meter



Figuur 4.3 Plaatsgebonden risico van de 36"-ruweoliebuisleiding

rode contour	: 10^{-6} per jaar
gele contour	: 10^{-7} per jaar
groene contour	: 10^{-8} per jaar

De 10^{-6} -risicocontour van de 36"-ruweoliebuisleiding heeft een diameter van 45 meter



Figuur 4.4 Plaatsgebonden risico van de 8"-PRB-leiding (klasse 1), PPS

rode contour	: 10^{-6} per jaar
gele contour	: 10^{-7} per jaar
groene contour	: 10^{-8} per jaar

De 10^{-6} -risicocontour van de 8"-PRB-leiding (klasse 1), PPS heeft een diameter van 26 meter.

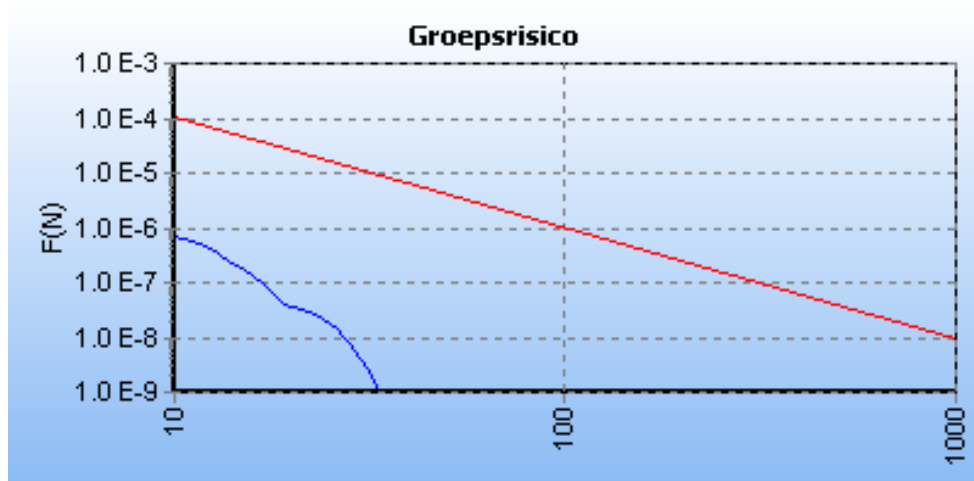
Uit de berekening blijkt dat bij alle drie de vloeistoffenleidingen een 10^{-6} jr^{-1} -risicocontour wordt berekend. Binnen de 10^{-6} jr^{-1} -risicocontouren bevinden zich geen kwetsbare objecten. Tevens wordt voldaan aan de in het Bevb vastgelegde bebouwingsvrije zone van 5 meter.

Opmerking

Omdat in de buisleidingstrook meerdere buisleidingen liggen, kan theoretisch gezien sprake zijn van cumulatie van risico's. De wetgever heeft geen toetsingskader en bijbehorende rekenmethodiek hiervoor vastgesteld. Om deze reden is de cumulatie van risico's niet beschouwd in de risicoberekening.

4.2 Groepsrisico

In het voorgenomen bestemmingsplan wijzigt de bevolking niet binnen het invloedsgebied, daarom is in de groepsrisicoberekening alleen de huidige bevolking beschouwd. In figuur 4.5 is het groepsrisico van de hogedrukaardgasleiding gepresenteerd van de kilometer met het hoogste groepsrisico ('worst case'-kilometer), deze ligt ter hoogte van het beschouwde bestemmingsplan.



Figuur 4.5 fN-curve van aardgastransportleiding bestemmingsplan Noord en Oost Dongen

In figuur 4.5 is te zien dat het groepsrisico beneden de oriëntatiewaarde ligt. Omdat de bevolking binnen het invloedsgebied niet significant wijzigt neemt het groepsrisico niet toe.

Voor de drie vloeistofleidingen wordt geen groepsrisico berekend met meer dan 10 slachtoffers. Conform de definitie van groepsrisico in het Bevb is hier dus geen sprake van een groepsrisico.

5 Conclusie

Gemeente Dongen is voornemens om het bestemmingsplan 'Noord en Oost Dongen' te herzien. Het bestemmingsplan ligt binnen het invloedsgebied van vier ondergrondse buisleidingen. De uitgevoerde risicoanalyse heeft geleid tot de onderstaande conclusies.

Uit het onderzoek is gebleken dat alle buisleidingen een 10^{-6} -contour hebben. Binnen deze contouren liggen geen kwetsbare objecten. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen knelpunt voor het bestemmingsplan 'Noord en Oost Dongen'.

Voor de hogedruk-aardgasbuisleiding ligt het groepsrisico lager dan 10% van de oriëntatiewaarde, tevens neemt deze niet toe omdat er geen wijzigingen zijn in bevolkingsaantallen binnen het invloedsgebied. Voor de drie vloeistoffenleidingen wordt geen groepsrisico berekend. Conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen hoeft alleen invulling te worden gegeven aan de beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Bijlage 1: Plasdiameter berekening aardolieproductleidingen

Voor beide RRP leidingen is levering 1 gebaseerd op tabel 10 van de Handleiding risicoberekeningen Bevb. Uit nader overleg met de buisleidingbeheerder is gebleken dat de nu gerapporteerde uitstroomhoeveelheden en bijbehorende berekende risicocontouren groter zijn dan wanneer specifieke gegevens worden gehanteerd. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat de huidige aannames conservatief zijn en dat onderschatting van het risico wordt voorkomen.

Ruweolieleiding			
Diameter	0,8986 m		volgens N.V. Rotterdam-Rijn Pijpleiding Maatschappij
Lengte leidingdeel	16000 m		volgens N.V. Rotterdam-Rijn Pijpleiding Maatschappij
pi	3,141592654 -		
P, druk	4,30E+06 pa	Druk in leiding	volgens N.V. Rotterdam-Rijn Pijpleiding Maatschappij
Afslagtijd	30 s	tijd totdat de pomp stopt, na breuk	waarde volgens Handleiding Risicoberekeningen Bevb
Ce, Compressibiliteit	8,80E-10 m2/N	Compressibiliteit van product	waarde volgens Handleiding Risicoberekeningen Bevb
Hoogte plas	0,05 m	standaard	
Volume leidingdeel	10147 m3		
Levering 1:	9,24 m3	waarde bij 36" volgens Bevb tabel 10 Uitstroomdebiet binnen sluit tijd van de pomp	
Levering 2:	38,40 m3	$V_e = \frac{P}{4} \times D^2 \times L \times P \times C_e$	
Totale uitstroom hoeveelheid	47,64 m3		
Diameter plas	34,82898827 m	$D_{plas} = \sqrt{(V_{totaal} / (p \times h_{plas}))}$	

Olieproduktenleiding			
Diameter	0,5934 m		volgens N.V. Rotterdam-Rijn Pijpleiding Maatschappij
Lengte leidingdeel	29000 m		volgens N.V. Rotterdam-Rijn Pijpleiding Maatschappij
pi	3,141592654 -		
P, druk	6,20E+06 pa	Druk in leiding	volgens N.V. Rotterdam-Rijn Pijpleiding Maatschappij
Afslagtijd	20 s	tijd totdat de pomp stopt, na breuk	waarde volgens Handleiding Risicoberekeningen Bevb
Ce, Compressibiliteit	8,80E-10 m2/N	Compressibiliteit van product	waarde volgens Handleiding Risicoberekeningen Bevb
Hoogte plas	0,05 m	standaard	
Volume leidingdeel	8020 m3		
Levering 1:	2,74 m3	waarde bij 36" volgens Bevb tabel 10 Uitstroomdebiet binnen sluit tijd van de pomp	
Levering 2:	43,76 m3	$V_e = \frac{P}{4} \times D^2 \times L \times P \times C_e$	
Totale uitstroom hoeveelheid	46,50 m3		
Diameter plas	34,41019457 m	$D_{plas} = \sqrt{(V_{totaal} / (p \times h_{plas}))}$	

8"PRB-leiding (klasse 1), PPS			
Diameter	0,19355 m		<i>Volgens opgave Petrochemical Pipeline Services BV</i>
Lengte leidingdeel	66800 m		<i>Volgens opgave Petrochemical Pipeline Services BV</i>
pi	3,141593 -		
P, druk	8,00E+06 pa	<i>Druk in leiding</i>	<i>Volgens opgave Petrochemical Pipeline Services BV</i>
Debiet	195 m3/h		<i>Volgens opgave Petrochemical Pipeline Services BV</i>
Afslagtijd	60 s	<i>tijd totdat de pomp stopt, na breuk</i>	<i>Volgens opgave Petrochemical Pipeline Services BV</i>
Ce, Compressibiliteit	8,80E-10 m2/N	<i>Compressibiliteit van product</i>	<i>Waarde volgens handleiding risicoberekeningen BEV</i>
Hoogte plas	0,05 m		
Volume leidingdeel	1965 m3		
Levering 1:	3,25 m3	$Ve = (f_v / 3600) \times t_{sluit}$	
Levering 2:	13,84 m3	$Ve = \frac{P}{4} \times D^2 \times L \times P \times Ce$	
Totale uitstroom hoeveelheid	17,09 m3		
Diameter plas	20,9 m	$D_{plas} = \sqrt{(V_{totaal} / (p \times h_{plas}))}$	