

Actualisatie externe veiligheid hogedruk aardgasleidingen

Regionaal havengebonden Bedrijventerrein Kooijpunt

Project : 122514
Datum : 2 augustus 2013
Auteurs : ing. A.J.H. Schulenberg
 : B.S. van Holten

Opdrachtgever:
Witteveen + Bos
t.a.v. van Kan
Postbus 233
7400 AE Deventer

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Normstelling externe veiligheid	4
2.1. Risicobenadering.....	4
2.2. Plaatsgebonden risico	5
2.3. Groepsrisico	5
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	7
3.1. Ligging leidingen en plangebied.....	7
3.2. Carola	7
3.3. Interessegebied	8
3.4. Leidingdatabestand	8
3.5. Bebouwing.....	8
4. Resultaten hogedruk aardgasleidingen	9
4.1. Plaatsgebonden risico	9
4.2. Groepsrisico	9
5. Conclusie	11
Referenties	12
Bijlage 1. Aanwezigheidsgegevens	13
Bijlage 2. Carola-rapportage toekomstige situatie	13

1. Inleiding

Het definitieve planontwerp voor het bestemmingsplan Kooijpunt is bekend. Het eerder uitgevoerde externe veiligheidsonderzoek voor het Regionaal havengebonden bedrijventerrein dient te worden geactualiseerd [1]. De actualisatie is nodig omdat het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleidingen A-591, A-593, A-616 en W-574-03 van Gasunie en NP024 van de NAM. De externe veiligheidsrisico's veroorzaakt door de hogedruk aardgasleidingen worden gepresenteerd in deze rapportage.

Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid toegelicht. In hoofdstuk 3 zijn de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. De resultaten van de risicoberekeningen voor de aardgasleidingen worden getoond in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusie.

2. Normstelling externe veiligheid

2.1. Risicobenadering

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Het risico voor personen die verblijven in de omgeving wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor de externe veiligheidsrisico's van buisleidingen is de relevante wetgeving vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) [2].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke trajecten van transportroutes:

- de omvang van de vervoersstroom, die mede bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving;
- de veiligheid van de transportroute, die eveneens bepalend is voor de kans op ongevallen;
- de soort gevaarlijke stoffen, die bepalend is voor de effecten op de omgeving;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal doden.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route¹. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Beide begrippen vullen elkaar aan: ze maken het mogelijk om vanuit verschillende invalshoeken situaties op risico te beoordelen. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Met het GR wordt geëvalueerd of er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

¹ Met gevaarlijke stoffen op een transportroute wordt ook aardgas door buisleidingen bedoeld.

2.2. Plaatsgebonden risico

Voor nieuwe buisleidingen is in het Bevb de eis opgenomen dat deze zodanig aangelegd moeten worden, conform de best beschikbare technieken, dat de PR 10^{-6} contour zo veel mogelijk binnen de belemmeringsstrook (meestal 5 meter links en rechts van het leidingtracé) komt te liggen. Deze plicht rust op de exploitant van de leiding.

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

Het Bevb verwijst voor de (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [3].

2.3. Groepsrisico

De regeling over het groepsrisico in het Bevb vertoont duidelijk overeenkomst met de regelingen in het Bevi en de Circulaire RnVGS. Het uitgangspunt is dat er een verplichting geldt om het groepsrisico mee te wegen en te verantwoorden bij de vaststelling van een bestemmingsplan, inpassingsplan of omgevingsvergunning (projectbesluit) dat betrekking heeft op het invloedsgebied van een geprojecteerde of bestaande buisleiding. De toetsing aan de oriëntatiewaarde vindt op dezelfde manier plaats als hierboven geschetst. De verantwoording van het groepsrisico is op onderdelen iets anders geformuleerd en kent in bepaalde gevallen een vereenvoudiging.

Verantwoording groepsrisico

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan (gelegen binnen de 100% letaliteitszone van de leiding), op grond waarvan de aanleg van een buisleiding, of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, wordt tevens het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding verantwoord. In de toelichting van dit besluit wordt dan vermeld:

- a. de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;
- b. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar;

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

- c. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;
- d. andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- e. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- f. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in art. 1 van de Wet rampen en zware ongevallen.
- g. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Voorafgaand aan de vaststelling van een besluit als bedoeld in het eerste lid stelt het voor dat besluit bevoegde gezag het bestuur van de regionale brandweer in wiens regio het gebied ligt waarop dat besluit betrekking heeft, in de gelegenheid advies uit te brengen in verband met het groepsrisico en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval alsmede hulpverlening en zelfredzaamheid.

Beperkte verantwoording

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

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

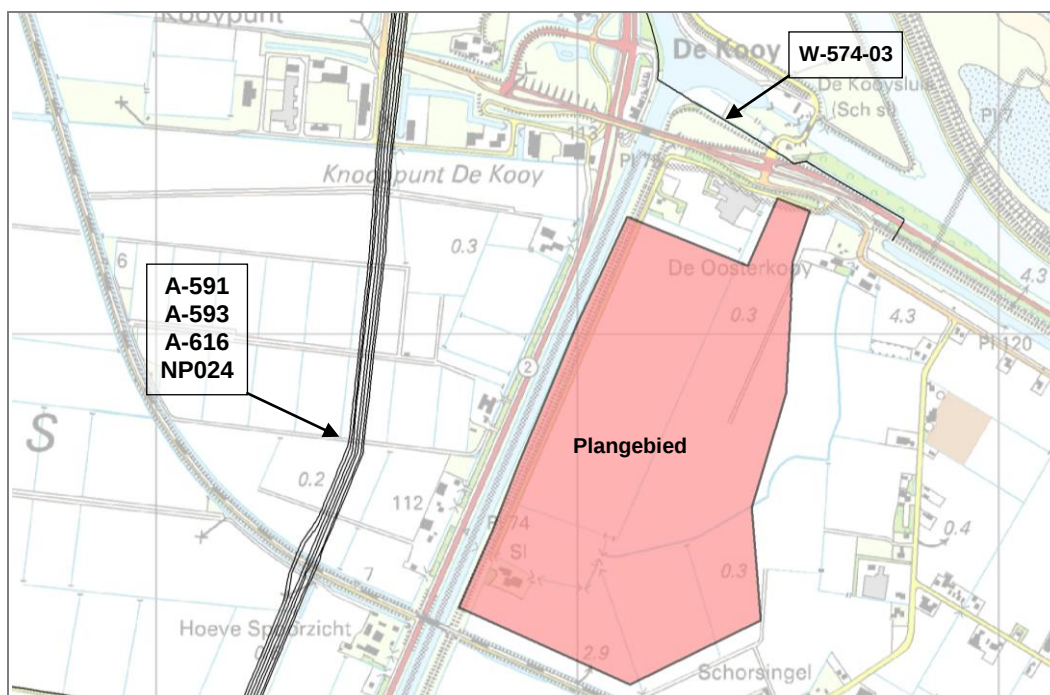
In een beperkte verantwoording van het groepsrisico hoeven slechts vier zaken aan de orde te komen namelijk de personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen, de hoogte van het groepsrisico, bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Een nadere beschouwing van risicoreducerende maatregelen en ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico is in dat geval niet nodig.

³ Zie artikel 12, lid 3 van het Bevb

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. Ligging leidingen en plangebied

Figuur 1 toont de ligging van het bestemmingsplan Kooijpunt en de hogedruk aardgasleidingen. De hogedruk aardgasleidingen zijn ten noorden en ten westen van het plangebied gelegen. De aardgasleidingen waarvan het invloedsgebied tot over het plangebied reikt, zijn benoemd.



Figuur 1. Ligging plangebied en hogedruk aardgasleidingen

3.2. Carola

Het risico is berekend met Carola versie 1.0.0.51. parameterbestand versie 1.2 [4]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

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

3.3. Interessegebied

Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is, of waar een aanpassing van een bestaande of nieuwe buisleiding gepland is. In dit geval is dat het plangebied van bestemmingsplan Kooijpunt. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante buisleidingen.

3.4. Leidingdatabestand

Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van ten minste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden. Tabel 1 toont de relevante leidingen. Een leiding is relevant wanneer het plangebied binnen het invloedsgebied is gelegen.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1%-letaliteit
Gasunie	A-591	42	66	490
Gasunie	A-593	36	66	430
Gasunie	A-616	48	66	540
Gasunie	W-574-03	8	40	95
NAM	NP024	36	110	520

Tabel 1. Relevante leidingen

3.5. Bebouwing

Voor de inventarisatie van personen is gebruik gemaakt van het Populatiebestand Groepsrisicoberekeningen [5]. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

4. Resultaten hogedruk aardgasleidingen

4.1. Plaatsgebonden risico

De berekeningen voor de leidingen A-591, A-593, A-616 en W-574-03 van Gasunie en leiding NP024 van de NAM hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het plaatsgebonden risico van deze leidingen vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Kooijpunt.

4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige situatie (realisatie bedrijventerrein Kooijpunt). Figuren 2 t/m 6 tonen het groepsrisico van de leidingen A-591, A-593, A-616 en W-574-03 van Gasunie en NP024 van de NAM. Tabel 2 toont de factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.023 betekent dat het groepsrisico voor een zeker aantal slachtoffers minimaal 43 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Uit de berekeningen is gebleken dat de realisatie van het bedrijventerrein Kooijpunt niet leidt tot een waarneembare toename van het groepsrisico.

Leiding	Factor huidig	Factor toekomstig	Bij aantal slachtoffers
A-591	< 0.001	< 0.001	114
A-593	< 0.001	< 0.001	88
A-616	< 0.001	< 0.001	83
W-574-03	< 0.001	< 0.001	10
NP024	0.023	0.023	105

Tabel 2. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)



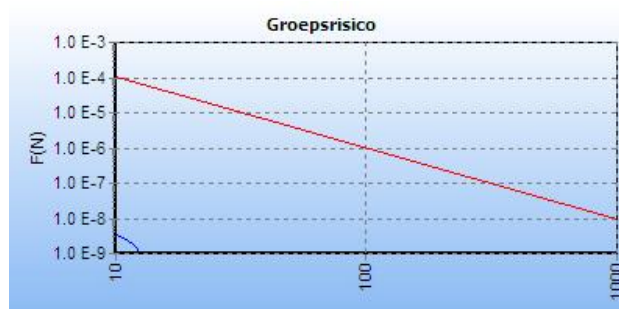
Figuur 2. Groepsrisico huidige en toekomstige situatie leiding Gasunie A-591



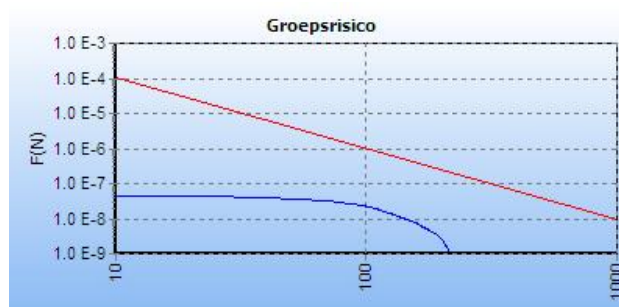
Figuur 3. Groepsrisico huidige en toekomstige situatie leiding Gasunie A-593



Figuur 4. Groepsrisico huidige en toekomstige situatie leiding Gasunie A-616



Figuur 5. Groepsrisico huidige en toekomstige situatie leiding Gasunie W-574-03



Figuur 6. Groepsrisico huidige en toekomstige situatie leiding NP024

In bijlage 2 is het door Carola automatisch gegenereerde rapport opgenomen met daarin de gedetailleerde uitkomsten van de berekeningen voor de toekomstige situatie.

5. Conclusie

Het plangebied van bedrijventerrein Kooijpunt is gelegen binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleidingen A-591, A-593, A-616 en W-574-03 van Gasunie en NP024 van de NAM. Zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico zijn daarom berekend. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten zijn in dit hoofdstuk benoemd.

Plaatsgebonden risico

De berekeningen hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour voor de (grens)waarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Kooijpunt.

Groepsrisico

De oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt niet overschreden. Door de realisatie van het bestemmingsplan Kooijpunt is er geen waarneembare toename van het groepsrisico.

Beperkte verantwoording

Het groepsrisico blijft onder 0.1 keer de oriëntatiewaarde en neemt minder dan 10% toe. Volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Referenties

- | | | | |
|----|-----------------|------|---|
| 1. | AVIV | 2010 | Risicoanalyse hogedruk aardgastransportleidingen gemeente Den Helder. Rapportnr. 101908 |
| 2. | Ministerie VROM | 2010 | Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen Stb. 2010, 686. |
| 3. | Ministerie VROM | 2004 | Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen Stb. 2004, 250 |
| 4. | RIVM | 2010 | Carola versie 1.0.0.51 |
| 5. | Ministerie VROM | 2007 | Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisicoberekeningen |

Bijlage 1. Aanwezigheidsgegevens

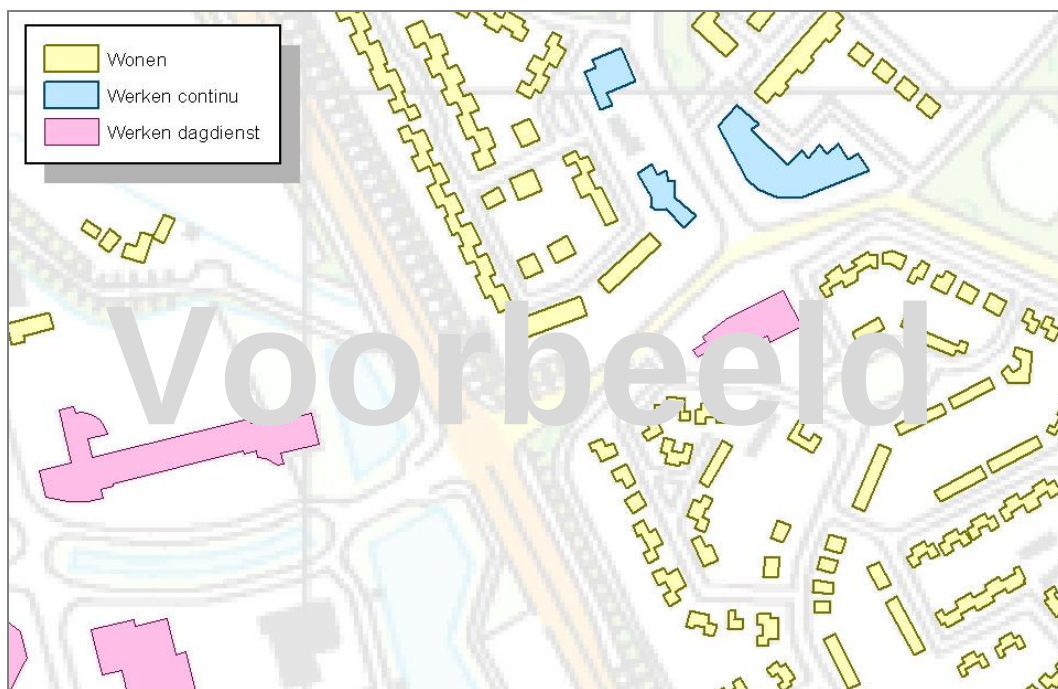
Voor de berekening van het groepsrisico dient het aantal aanwezige personen binnen het invloedsgebied van de leidingen geïnventariseerd te worden. Hiertoe is gedeeltelijk gebruik gemaakt van aanwezigheidsgegevens van een bestaand onderzoek externe veiligheid [1]. De daarbij gehanteerde gegevens uit het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen zijn gebruikt en waar nodig is dit aangevuld conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisicoberekeningen [5].

De gegevens uit het populatiebestand omvat meerdere functies (zie figuur 7 als voorbeeld):

- Wonen
- Bedrijven dagdienst
- Bedrijven continudienst

Voor gebruik in Carola zijn de afzonderlijke bouwvlakken uit het populatiebestand geaggregeerd tot grotere bevolkingsgebieden (figuur 8), de aanwezigheidsgegevens zijn gesommeerd (zie tabel 3). Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht. Door AVIV zijn de volgende bewerkingen op de gegevens uitgevoerd:

- Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard Carola-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%).
- Het aantal personen Wonen Dag is 50% van het aantal Wonen Nacht (kolom wonen dag in tabel 3 wordt dus niet gebruikt) [8].



Figuur 7. Voorbeeld uitsnede geleverde bouwvlakken uit het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen

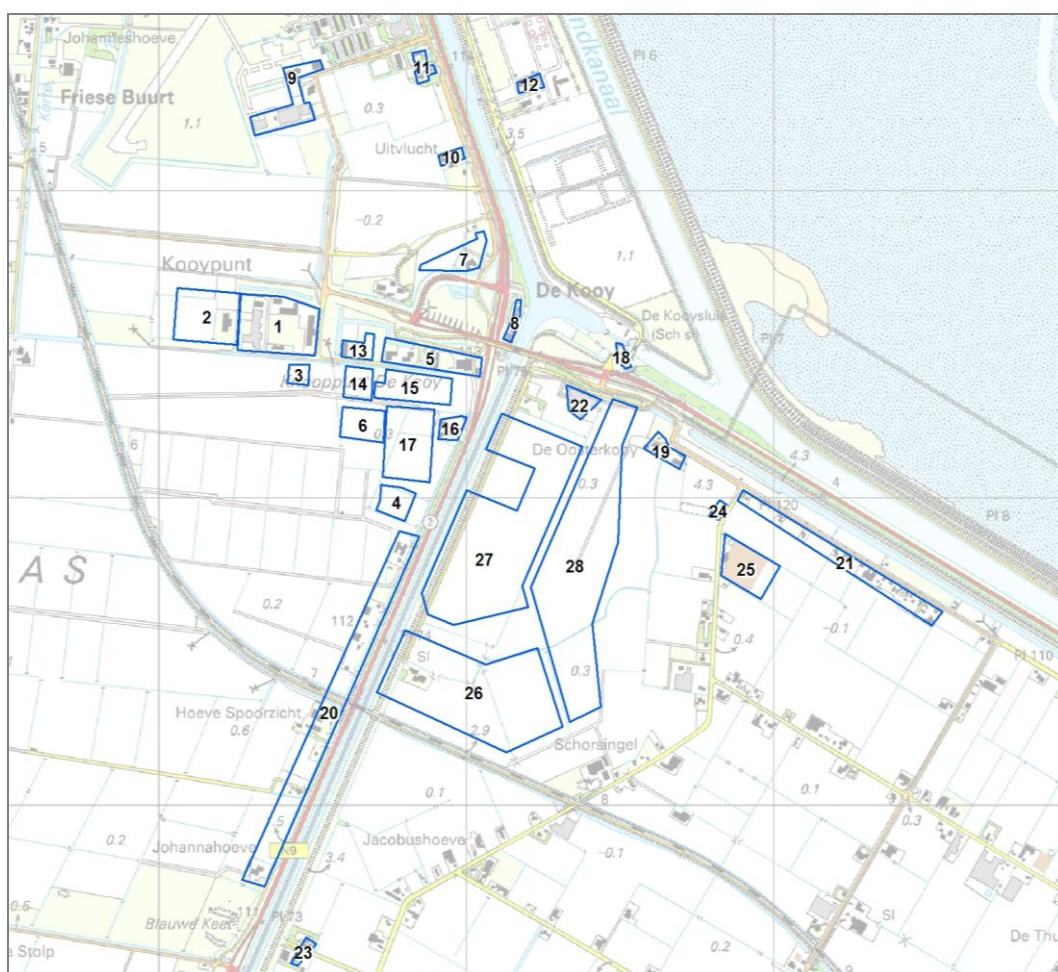
Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken dagdienst	Totaal aantal	
	Dag	Nacht	Dag	Nacht		Dag	Nacht
1	0.0	0.0	1.0	0.0	141.4	142	0
2	0.0	0.0	1.0	0.0	80.0	81	0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	106.1	106	0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	31.0	31	0
5	1.3	2.0	6.0	0.0	43.5	51	2
6	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4	20	0
7	1.7	2.7	41.0	41.0	185.0	227	44
8	20.0	31.1	0.0	0.0	4.3	20	31
9	0.0	0.0	1.0	0.0	52.0	53	0
10	1.7	2.7	0.0	0.0	1.0	2	3
11	5.2	8.1	0.0	0.0	5.6	10	8
12	0.0	0.0	0.0	0.0	14.4	14	0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	66.0	66	0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	10	0

Tabel 3. Gesommeerde bevolkingsgegevens populatiebestand

Vlak ID	Aantal personen		Toelichting
	Dag	Nacht	
15	80	0	bedrijventerrein, 40p/ha
16	21	0	bedrijventerrein, 40p/ha
17	120	0	bedrijventerrein, 40p/ha
18	4	7	3 woningen
19	6	12	5 woningen
20	19	38	16 woningen
21	21	43	18 woningen
22	25	0	bedrijf 25 personen (schatting)
23	6	12	5 woningen
24	4	7	3 woningen
25	25	0	bedrijf 25 personen (schatting)
26	520	0	plangebied. bedrijventerrein, 40p/ha
27	640	0	plangebied. bedrijventerrein, 40p/ha
28	640	0	plangebied. bedrijventerrein, 40p/ha

Tabel 4. Aanwezigheid overige bevolkingsgebieden conform Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisicoberekeningen

Voor woningen is gerekend met een gemiddelde van 2.4 personen per woning waarvan 50% overdag aanwezig en 100% 's nachts. Voor het bedrijventerrein is uitgegaan van 40 personen per hectare, alleen overdag aanwezig. Vlak ID's 26, 27 en 28 betreffen het bedrijventerrein Kooijpunt.



Figuur 8. Positie gedefinieerde bevolkingsgebieden

Bijlage 2

Carola-rapportage toekomstige situatie

Inhoud

1 Inleiding	18
2 Invoergegevens	19
2.1 Interessegebied	19
2.2 Relevante leidingen	20
2.3 Populatie.....	21
3 Plaatsgebonden risico	24
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-591 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-593 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-616 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-574-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	27
Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor NP024 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV28	
4 Groepsrisico screening	29
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-591 van N.V. Nederlandse Gasunie	30
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-593 van N.V. Nederlandse Gasunie	31
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-616 van N.V. Nederlandse Gasunie	32
Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-574-03 van N.V. Nederlandse Gasunie	33
Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor NP024 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV34	
5 FN curves.....	35
Figuur 5.1 FN curve voor A-591 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 370.00 en stationing 1370.00.....	35
Figuur 5.2 FN curve voor A-593 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 360.00 en stationing 1360.00.....	35
Figuur 5.3 FN curve voor A-616 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 380.00 en stationing 1380.00.....	36
Figuur 5.4 FN curve voor W-574-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10700.00 en stationing 11700.00	36
Figuur 5.5 FN curve voor NP024 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV voor de kilometer tussen stationing 155950.00 en stationing 156950.00.....	36
6 Referenties.....	37

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 zijn vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

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

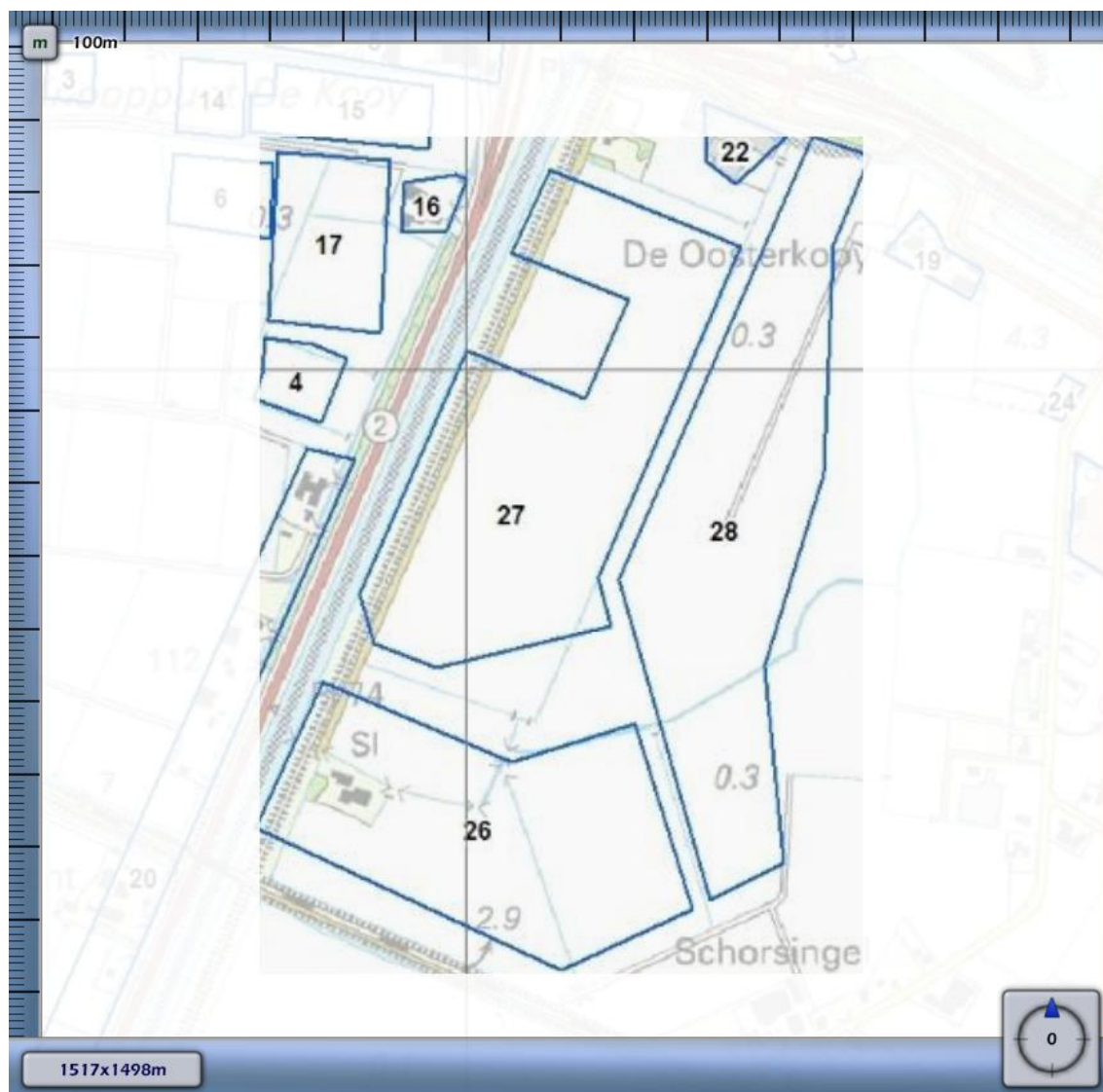
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 01-08-2013. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Den Helder.

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



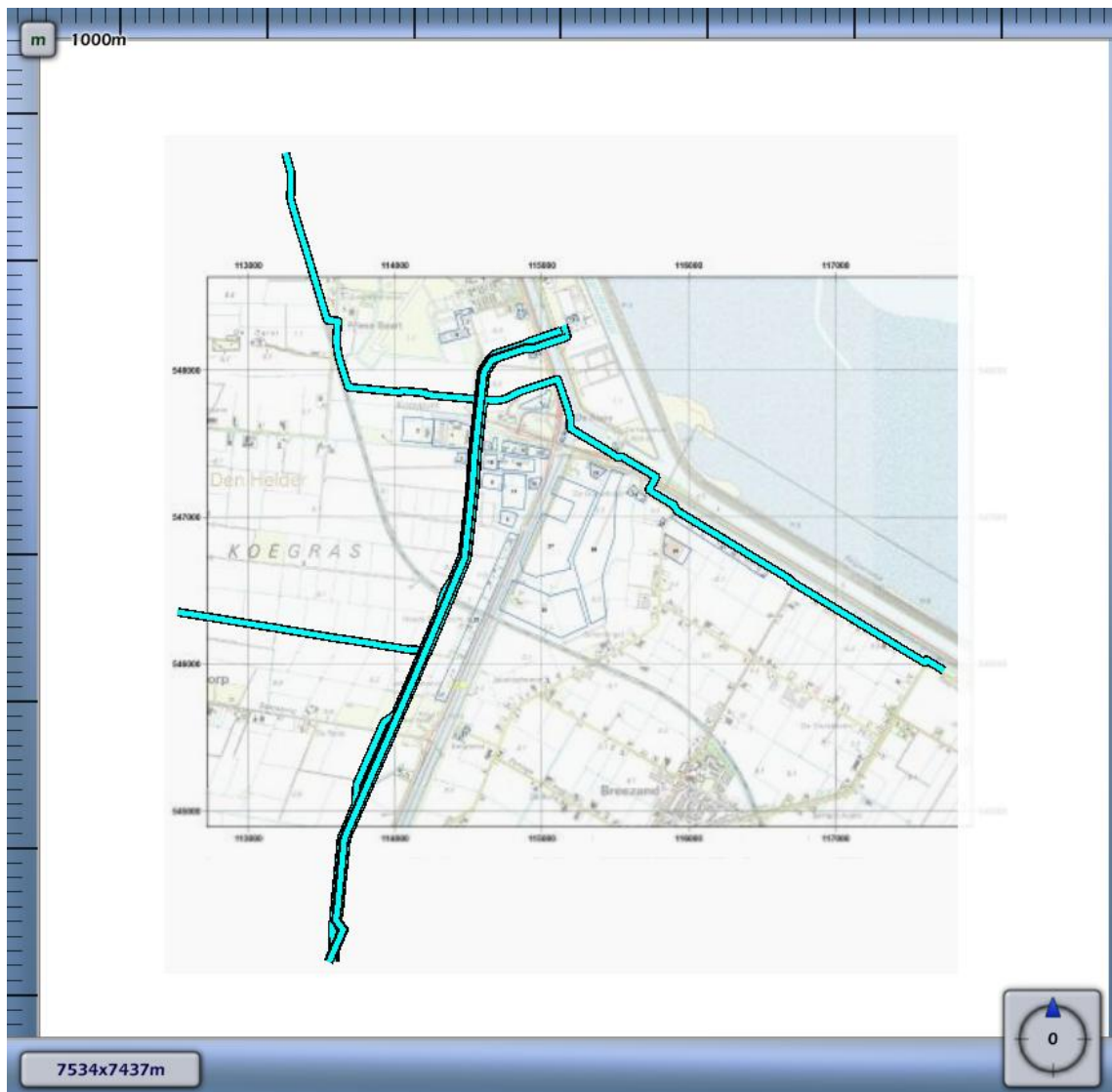
2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie. Alleen de gearceerd weergegeven leidingen zijn relevant voor het bestemmingsplan Kooypunt. De overige leidingen zijn niet beschouwd in deze rapportage.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-591	1067.00	66.20	30-07-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	A-593	914.00	66.20	30-07-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	A-616	1219.00	66.20	30-07-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	W-574-03	219.10	40.00	30-07-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	W-574-08	219.10	40.00	30-07-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	W-574-12	219.10	40.00	30-07-2013
Nederlandse Aardolie Maatschappij BV	NP024	914.40	110.00	01-08-2013
Nederlandse Aardolie Maatschappij BV	NP007	609.60	100.00	01-08-2013

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risicomitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen. De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

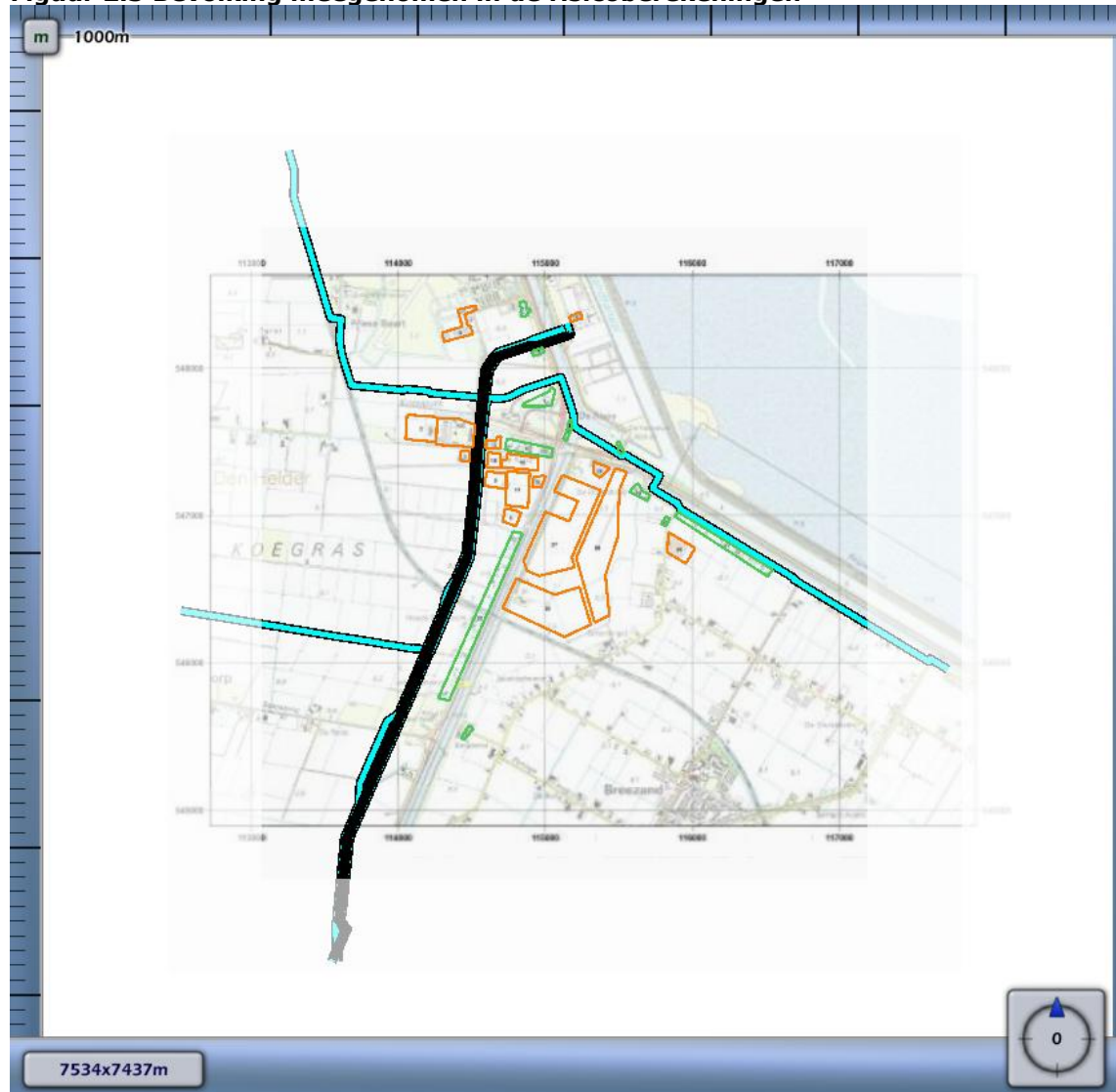
Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3. Voor een duidelijker overzicht wordt verwezen naar bijlage 1.

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		

Populatiepolygonen

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

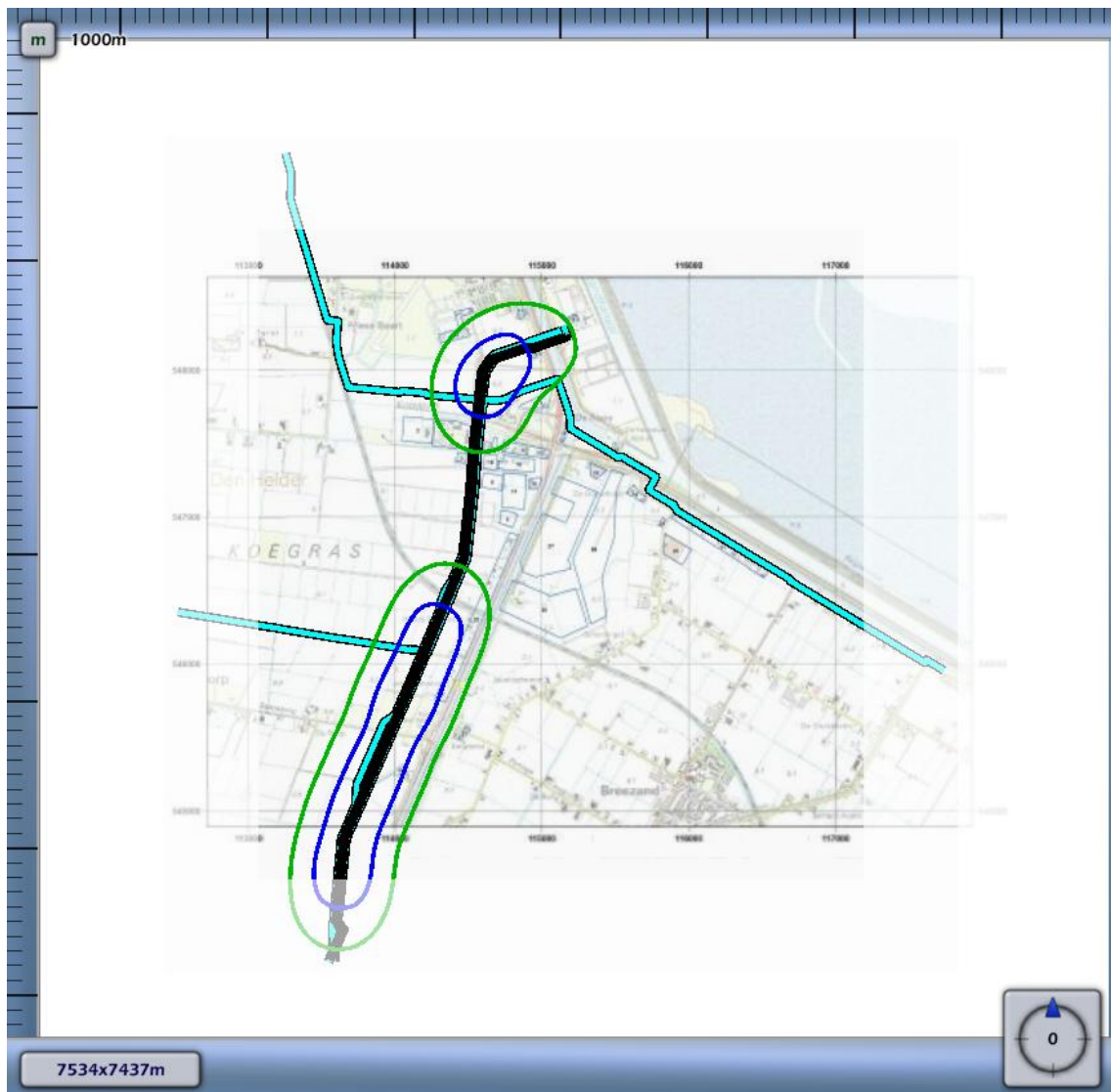
- % aanwezig gedurende de dagperiode/
- % aanwezig gedurende de nachtperiode/
- % buiten gedurende de dagperiode/
- % buiten gedurende de nachtperiode/
- % overdag aanwezig gedurende het jaar/
- % 's nachts aanwezig gedurende het jaar.

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
1	Werken	142.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
2	Werken	81.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
3	Werken	106.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
4	Werken	31.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
5	Wonen	51.0	100/ 4/ 7/ 1/ 100/ 100
6	Werken	20.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
7	Wonen	227.0	100/ 19/ 7/ 1/ 100/ 100
8	Wonen	31.0	62/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
9	Werken	53.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
10	Wonen	3.0	74/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
11	Wonen	10.0	100/ 85/ 7/ 1/ 100/ 100
12	Werken	14.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
13	Werken	66.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
14	Werken	10.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
15	Werken	80.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
16	Werken	21.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
17	Werken	120.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
18	Wonen	7.0	56/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
19	Wonen	12.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
20	Wonen	38.0	49/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
21	Wonen	43.0	49/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
22	Werken	25.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
23	Wonen	12.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
24	Wonen	7.0	56/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
25	Werken	25.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
26	Werken	520.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
27	Werken	640.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
28	Werken	640.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

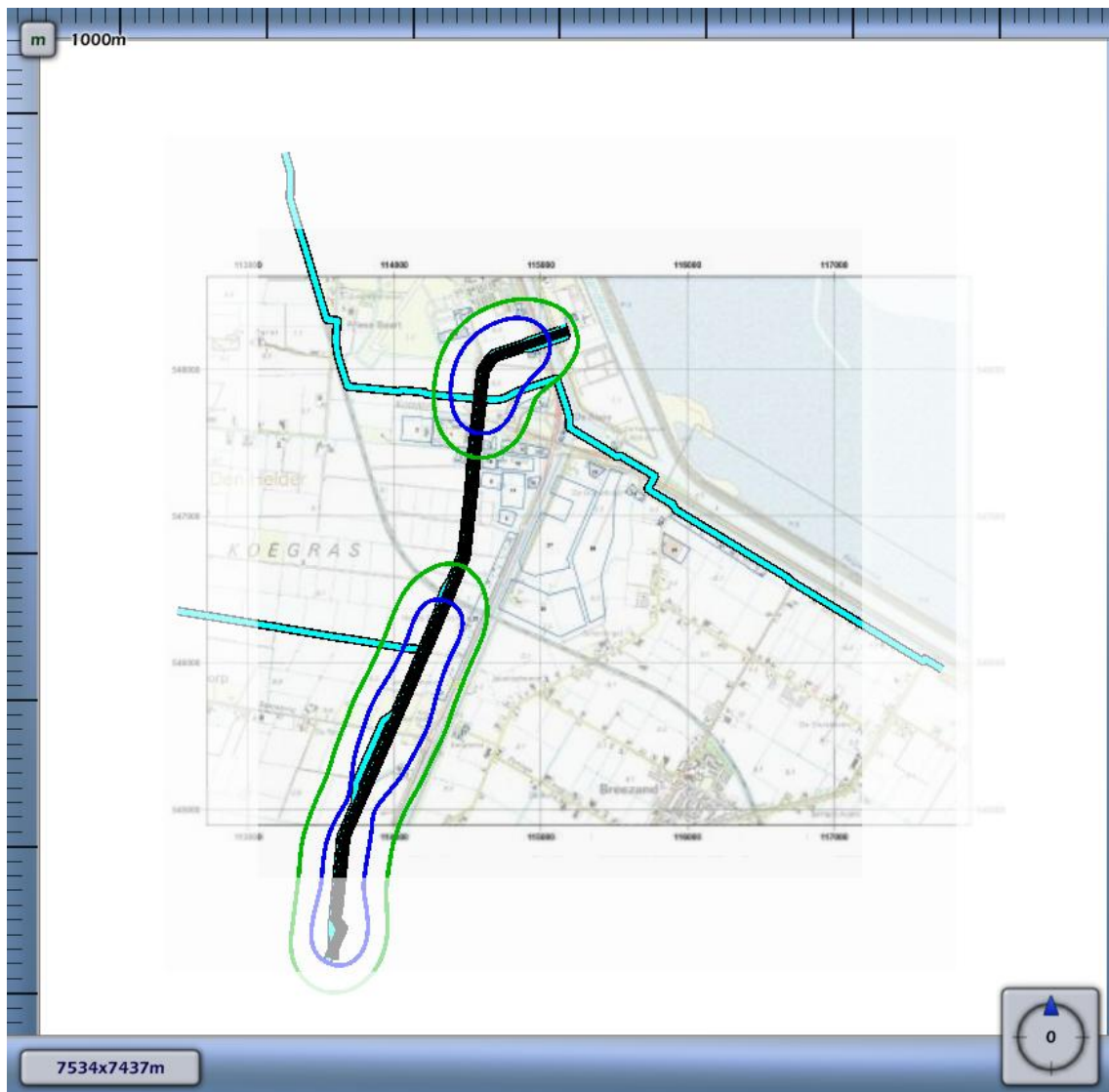
3 Plaatsgebonden risico

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

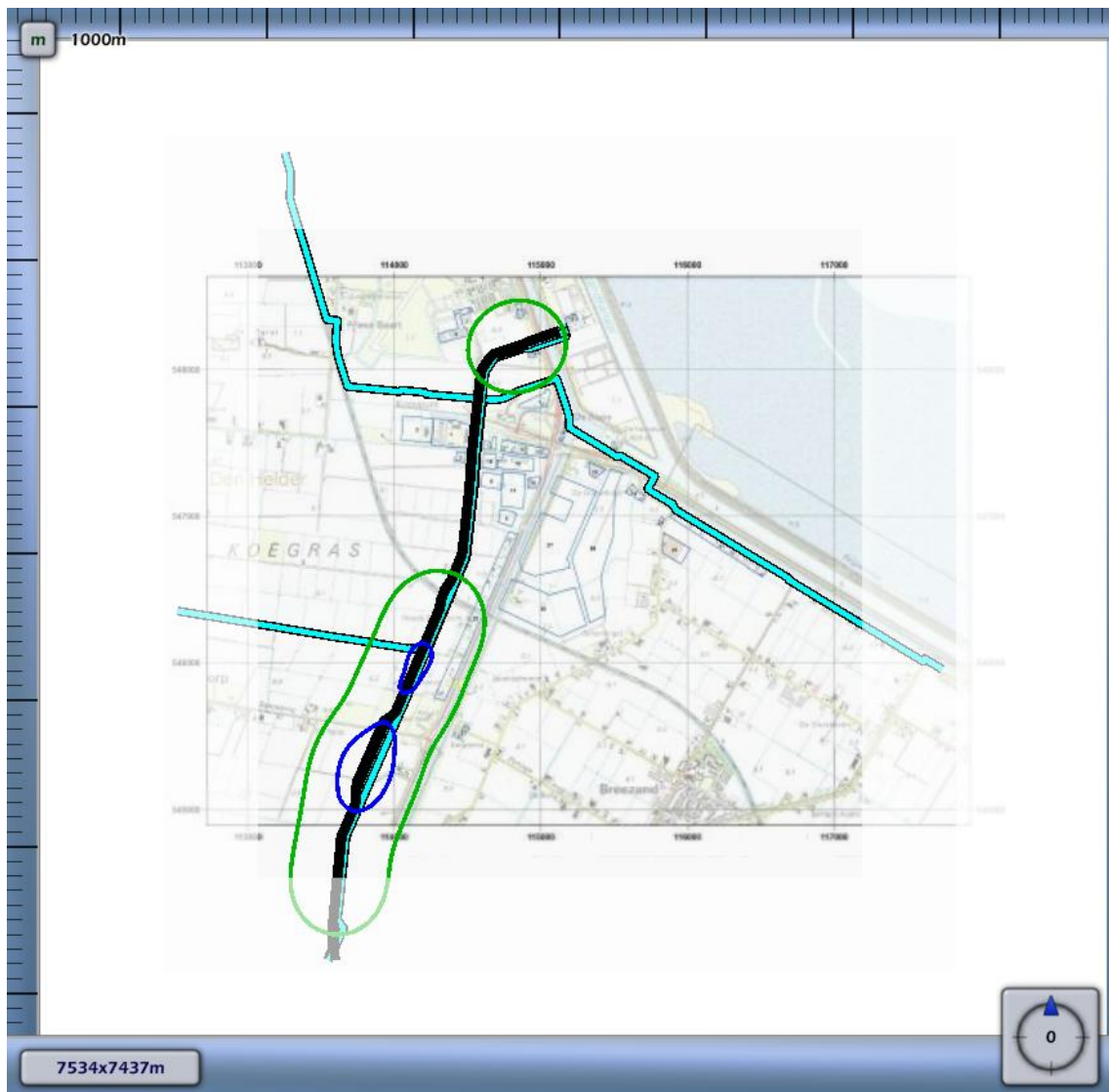
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-591 van N.V. Nederlandse Gasunie



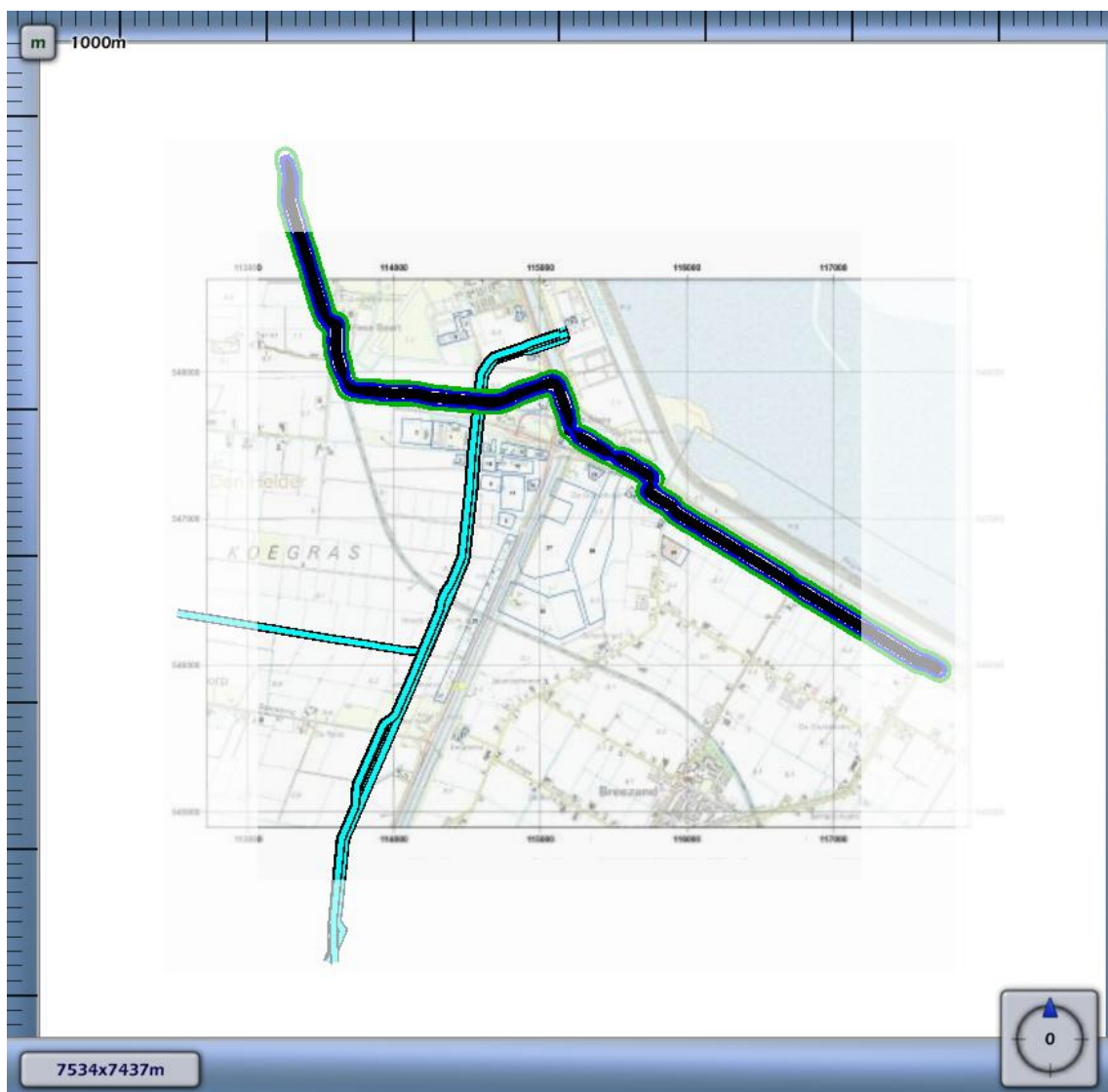
Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-593 van N.V. Nederlandse Gasunie



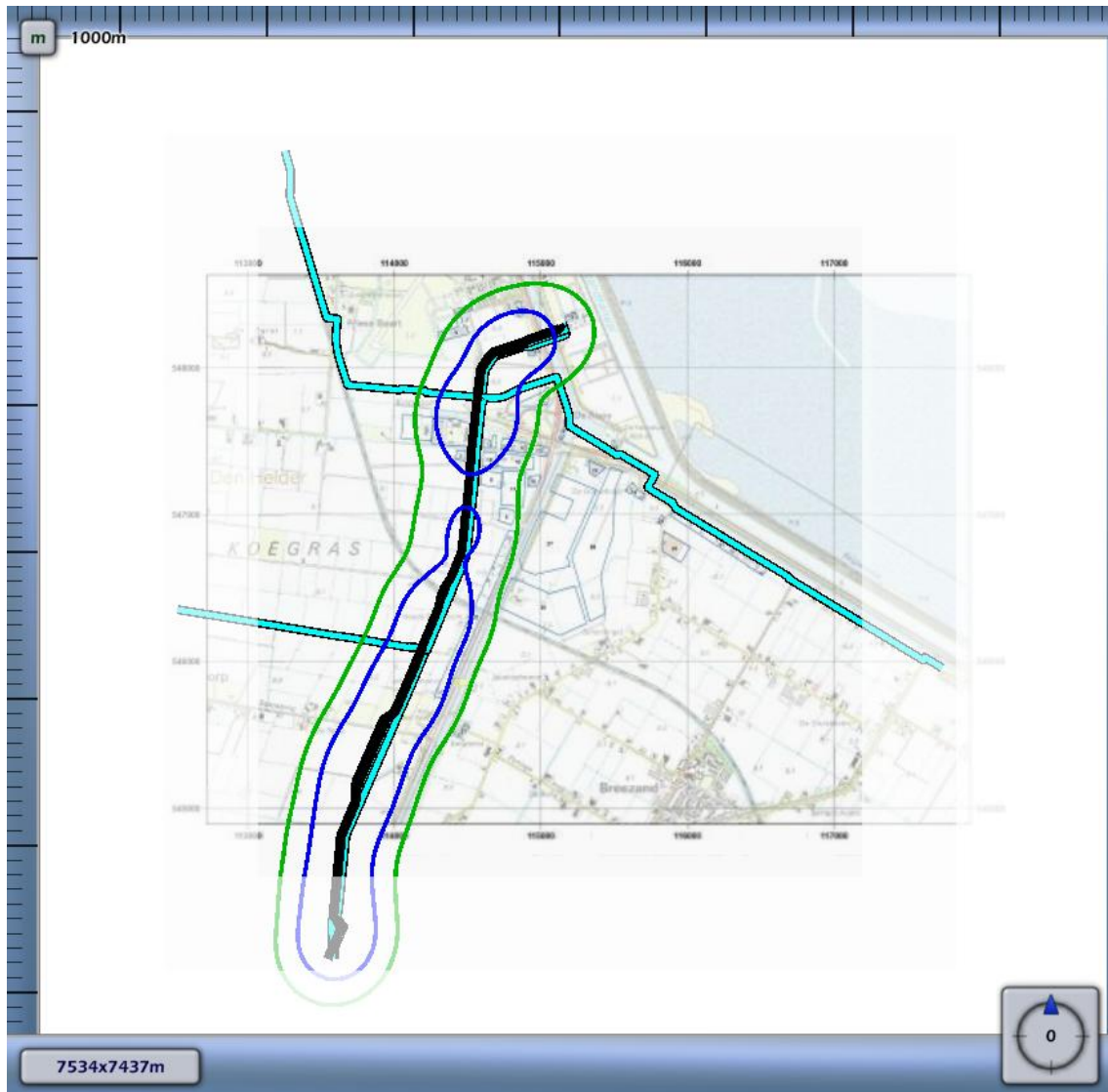
Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-616 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-574-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor NP024 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV



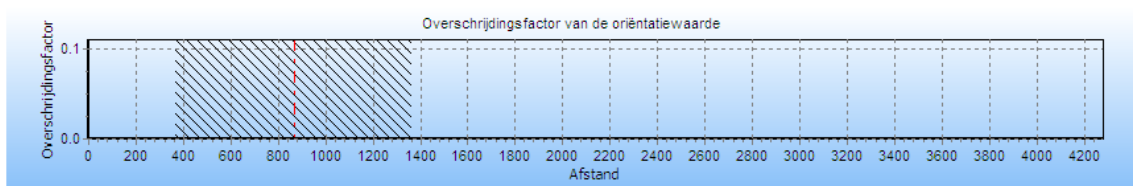
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-591 van N.V. Nederlandse Gasunie



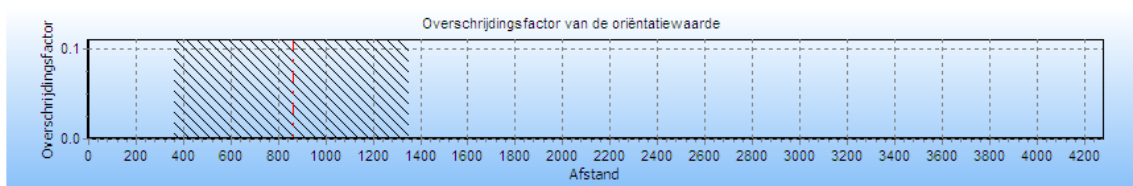
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 114 slachtoffers en een frequentie van $7.57E-011$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.842E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 370.00 en stationing 1370.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-591 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-593 van N.V. Nederlandse Gasunie



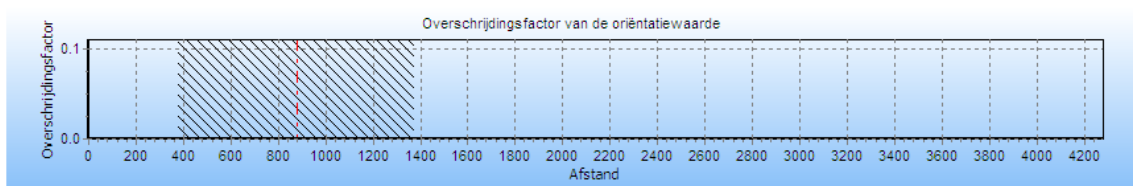
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 88 slachtoffers en een frequentie van $3.12E-010$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.419E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 360.00 en stationing 1360.00. 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 A-593 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A-616 van N.V. Nederlandse Gasunie



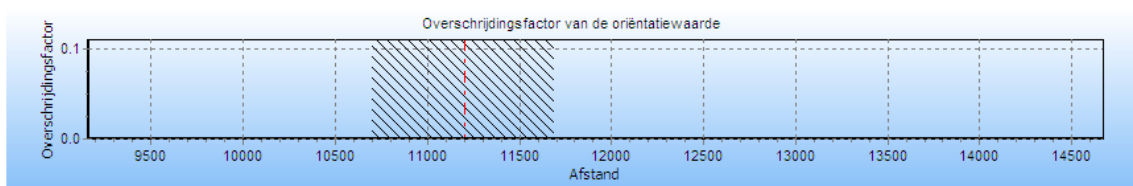
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 83 slachtoffers en een frequentie van $9.36E-012$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $6.446E-006$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 380.00 en stationing 1380.00. 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 A-616 van N.V. Nederlandse Gasunie



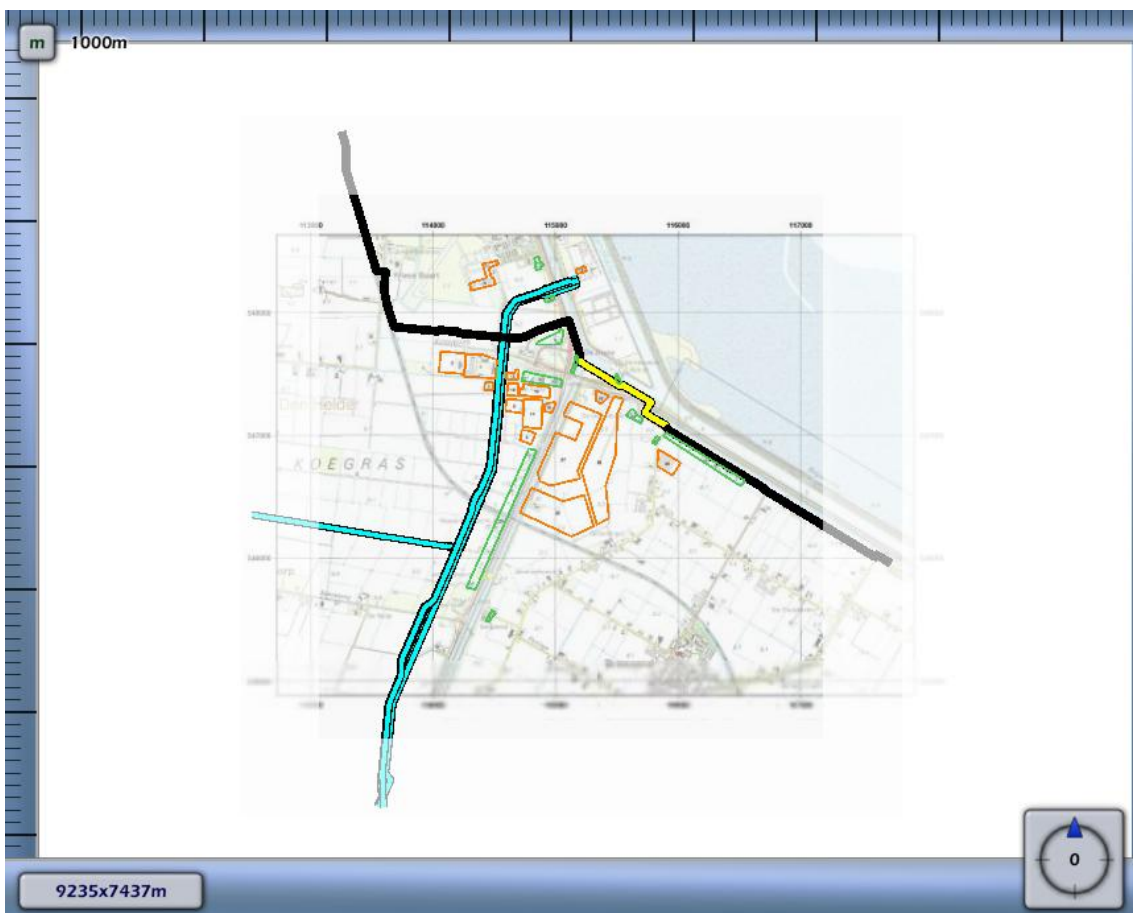
Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-574-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



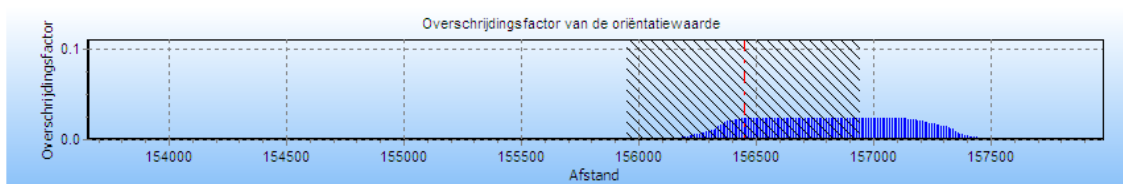
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.52E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.521E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 10700.00 en stationing 11700.00. 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-574-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



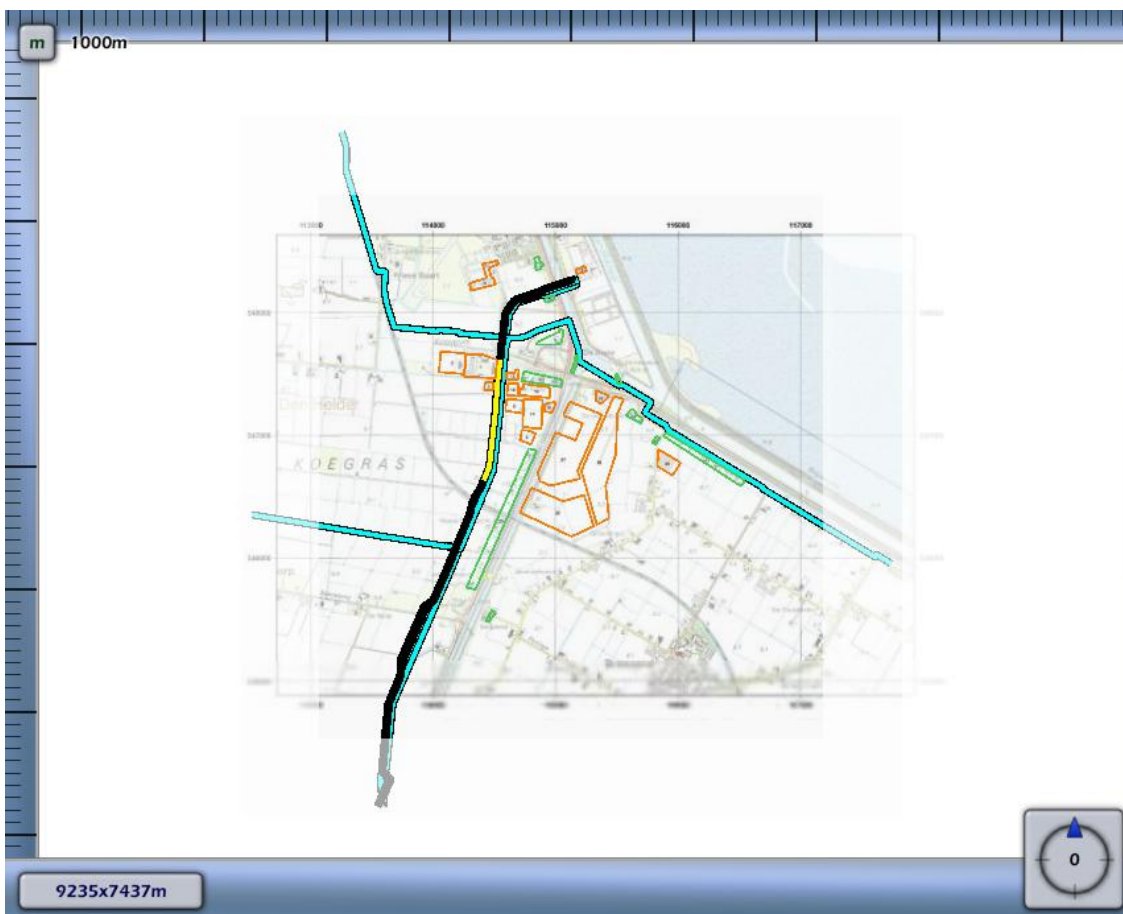
Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor NP024 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 105 slachtoffers en een frequentie van $2.11E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.023 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 155950.00 en stationing 156950.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor NP024 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV



5 FN curves

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

Figuur 5.1 FN curve voor A-591 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 370.00 en stationing 1370.00



Figuur 5.2 FN curve voor A-593 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 360.00 en stationing 1360.00



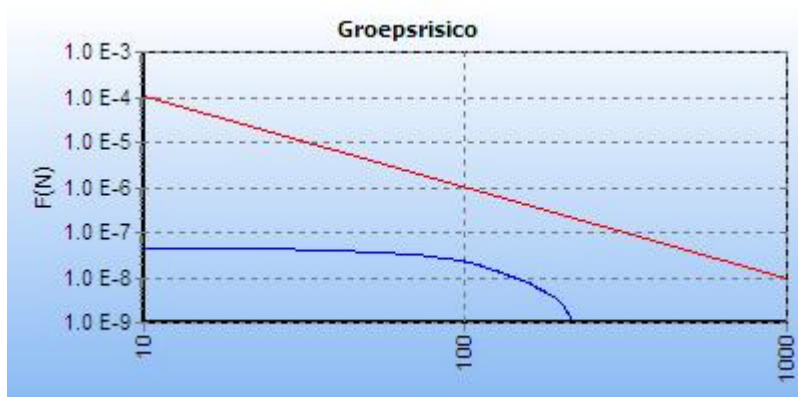
Figuur 5.3 FN curve voor A-616 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 380.00 en stationing 1380.00



Figuur 5.4 FN curve voor W-574-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10700.00 en stationing 11700.00



Figuur 5.5 FN curve voor NP024 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV voor de kilometer tussen stationing 155950.00 en stationing 156950.00



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.