omgevingsveiligheid
& risicoanalyse

Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Externe veiligheid / Ontwikkeling Nieuwe Gouwe Oostzijde 40 in Gouda

Project 224832
Datum 11 november 2022

Externe veiligheid / Ontwikkeling Nieuwe Gouwe Oostzijde 40 in Gouda

Project	224832
Datum	11 november 2022
Auteurs	M.H. Ottink A.J.H. Schulenberg K.O. Starostenko
Versie nr.	1.2
Opdrachtgever	V.O.F. Engelvaart

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

2 Normstelling externe veiligheid 5
2.1 Risicobenadering 5
2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes 5
2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen 8

3 Uitgangspunten risicoberekening 11
3.1 Ligging plangebied en risicobronnen 11
3.2 RBM II 11
3.3 Hogedruk aardgasleiding 13
3.4 Bebouwing 14

4 Resultaten A12 15
4.1 Plaatsgebonden risico 15
4.2 Groepsrisico 15
4.3 Plasbrandaandachtsgebied 17

5 Resultaten N-wegen 18
5.1 Plaatsgebonden risico 18
5.2 Groepsrisico 18

6 Resultaten hogedruk aardgasleidingen 21
6.1 Plaatsgebonden risico 21
6.2 Groepsrisico 22
6.3 Belemmeringenstrook 24

7 Conclusies 25
7.1 A12 25
7.2 N-wegen 25
7.3 Hogedruk aardgasleidingen 26

Referenties 27

Bijlage 1. Gegevens bebouwing 28

Bijlage 2. Carola-rapportage 30

1 Inleiding

Er bestaan plannen voor het oprichten van een distributiecentrum met kantoor aan de Nieuwe Gouwe Oostzijde 40 op bedrijventerrein de Goudse Poort in Gouda. De ontwikkeling ligt binnen 200 m van de A12 en enkele N-wegen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Daarnaast ligt de ontwikkeling binnen het invloedsgebied van hogedruk gasleiding W-501-01 en W-501-03.

Voor een goede ruimtelijke onderbouwing dienen de risico's betreffende externe veiligheid in kaart te worden gebracht. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

2 Normstelling externe veiligheid

2.1 Risicobenadering

Het risico voor personen die verblijven in de omgeving van activiteiten met gevaarlijke stoffen wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor dergelijke activiteiten in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies in de omgeving. Of een functie kwetsbaar of beperkt kwetsbaar is, is te vinden in het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi) [1]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen.

Met het GR wordt geëvalueerd of als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat een grote groep personen blootgesteld wordt.

2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld. In het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) zijn de regels opgenomen voor de ruimtelijke ordening [2]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [3].

Op 1 april 2015 is het Basisnet volledig in werking getreden. Het basisnet bestaat uit een aangewezen aantal routes (wegen, spoorwegen en vaarwegen) waarop het mogelijk moet zijn en blijven om gevaarlijke stoffen te vervoeren. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en de veiligheid van mensen die wonen en werken langs de route. Het Basisnet stelt grenzen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen alsmede aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. Voor elke weg, spoorlijn en vaarweg die deel uitmaakt van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg, spoorlijn of vaarweg maximaal mag veroorzaken. De basisnetroutes en deze zogenoemde "risicoplafonds" zijn vastgelegd in de regeling basisnet [4].

2.2.1 Plaatsgebonden risico

Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen zoals woonwijken. In tabel 1 wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico van toepassing zijn.

Type object	Omgevingsbesluit
Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}
Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

De grenswaarde moet te allen tijde in acht worden genomen, het bevoegd gezag mag niet van de grenswaarde afwijken. Voor de richtwaarde geldt dat uitsluitend in geval van zwaarwegende belangen (zoals economische) daarvan mag worden afgeweken. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van basisnetroutes dienen de afstanden rechtstreeks getoetst te worden aan de risicoplafonds zoals die zijn vastgesteld in de Regeling Basisnet [4]. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van andere dan de basisnetroutes dienen de afstanden getoetst te worden aan de berekende 10^{-6} contour van het plaatsgebonden risico. In veel gevallen is een risicoberekening niet nodig en kan worden volstaan met het toepassen van de vuistregels uit de Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart) [5].

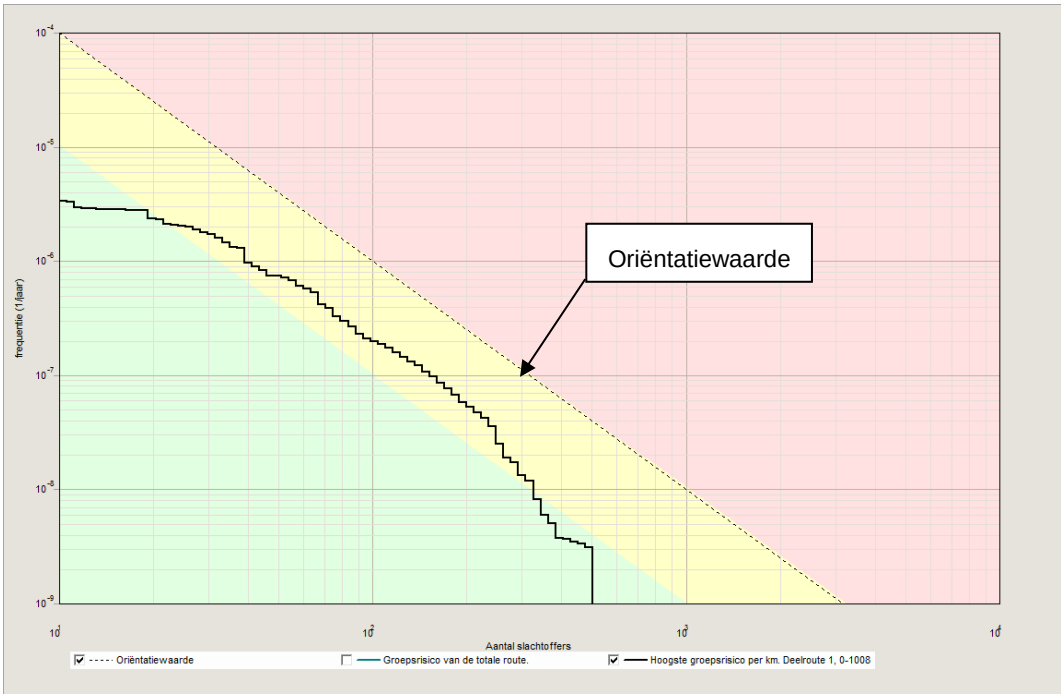
2.2.2 Groepsrisico

Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die transportroute, en
- Voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die transportroute een ramp voordoet.

Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord. Dit wordt ook wel aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico. In de motivering bij het betrokken besluit moeten ten minste de volgende gegevens worden opgenomen:

- 1°. de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan of besluit wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten zijn, en
- 2°. de als gevolg van het bestemmingsplan of de omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft;
- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan of de vergunning wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit, kortom de kans op een ramp. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt 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. Figuur 1 geeft een voorbeeld.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. Deze waarde helpt het bevoegd gezag bij de afweging of de kans op een ramp opweegt tegen het maatschappelijk voordeel van het voorgenomen besluit. Het begrip *oriëntatie*waarde houdt in dat het bevoegd gezag gemotiveerd kan besluiten een hogere kans op een ramp te accepteren.

2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen

Sinds 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van kracht [6]. Hieronder is kort de toetsing aan de grenswaarde van het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde van het groepsrisico geschetst.

2.3.1 Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico. Afhankelijk van de kenmerken van de buisleiding en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen buisleidingen en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld. 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 belemmeringenstrook komt te liggen. Deze plicht rust op de exploitant van de leiding. Deze eis geldt ook als een bestaande leiding wordt vervangen. Zo wordt deze strenge norm voor het plaatsgebonden risico van toepassing op nieuwe situaties. Het ontstaan van nieuwe knelpunten wordt daarmee voorkomen en het ruimtebeslag van nieuwe buisleidingen wordt beperkt tot de belemmeringenstrook.

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico is ook van toepassing op bestaande buisleidingen. Dit levert in bepaalde gevallen bij bestaande bebouwing[1] 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.

Voor de initiatiefnemer van het ruimtelijk plan geldt dat er geen nieuwe kwetsbare bestemmingen gerealiseerd mogen worden binnen de 10^{-6} contour van het plaatsgebonden risico indien aanwezig, en dat deze contour een richtwaarde is voor beperkt kwetsbare

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

bestemmingen. Binnen de belemmeringenstrook mogen geen nieuwe kwetsbare objecten worden gerealiseerd. De belemmeringenstrook en de buisleidingen moeten in het bestemmingsplan worden aangegeven. Het Bevb verwijst voor de (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

2.3.2 Groepsrisico

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bron- of ruimtelijke maatregelen kan mogelijk dat risico worden gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot de grens waarbinnen nog 1% van de aanwezige personen overlijdt (1%-letaliteitszone). Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingsdichtheid nog acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriëntatiewaarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

Bij de toetsing moet worden bezien of de kans per kilometer buisleiding op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde geldt voor zowel bestaande als nieuwe situaties.

De regeling over het groepsrisico in het Bevb vertoont duidelijk overeenkomst met de regelingen in het Bevi. 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;
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;
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 verantwoording (art. 12, lid 3):

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; of
   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:

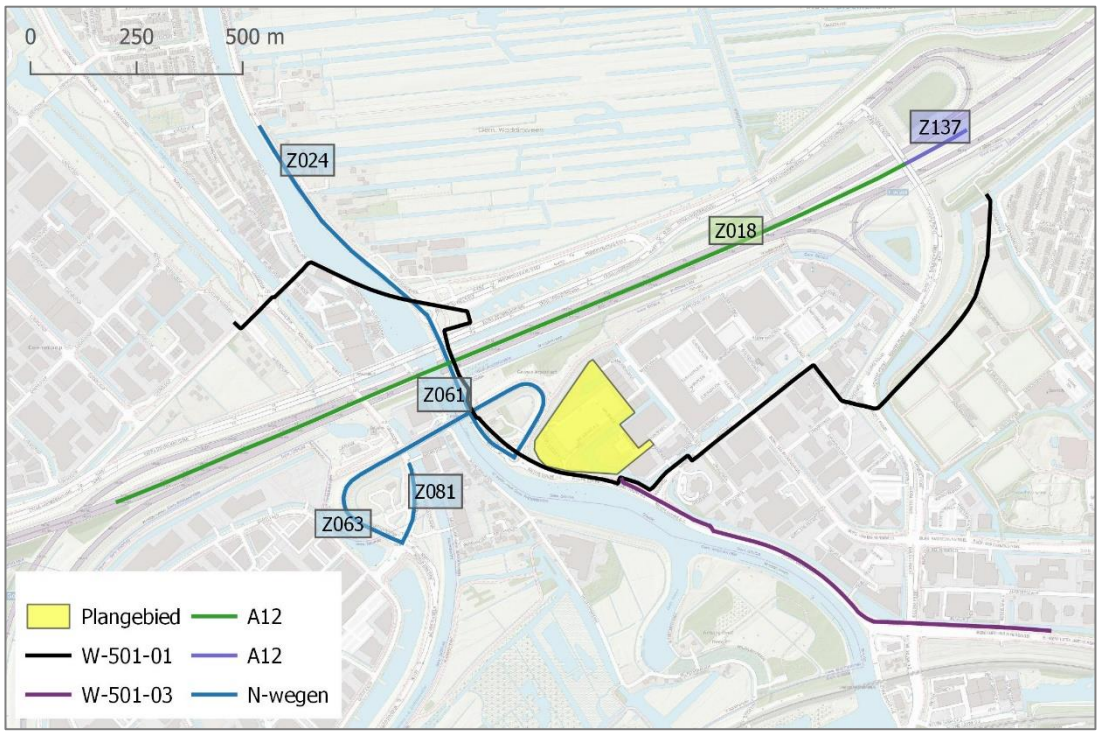
a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
b. De hoogte van het groepsrisico.
c. De bestrijdbaarheid.
d. De zelfredzaamheid.

Een nadere beschouwing van risico reducerende maatregelen en ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico is in dat geval niet nodig.

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied en risicobronnen

Figuur 2 toont de risicobronnen in de omgeving van het plangebied. De wijze waarop deze risicobronnen worden behandeld en de daarbij gehanteerde uitgangspunten worden in dit hoofdstuk beschreven.



Figuur 2. Plangebied, risicobronnen en wegvaknummers

3.2 RBM II

Het risico van het transport over de weg is berekend met het risicoberekeningsprogramma RBM II, versie 2.3 [7]. De berekeningen zijn uitgevoerd conform de Handleiding risicoanalyse transport [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken met een uniforme

dichtheid per vlak. Per vlak kan het veronderstelde aantal personen in de dag- en de nachtsituatie opgegeven worden.
- De meteorologische gegevens. Gekozen is voor weerstation Rotterdam.

Het invloedsgebied van de weg wordt in de praktijk bepaald door LPG. LPG behoort tot stofcategorie GF3 wat een invloedsgebied heeft van 355 m. Voor de berekening van het groepsrisico wordt de bevolking geïnventariseerd binnen 355 van de weg. Verder is sprake van een plasbrandaandachtsgebied (PAG).

3.2.1 Rijksweg A12

Voor de transportintensiteit op de A12 wordt uitgegaan van het GF3-plafond (brandbare gassen zoals LPG) zoals opgenomen in de regeling Basisnet [4]. Standaard wordt aangenomen dat 61% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur en alleen gedurende de werkweek. Het aantal transporten per wegvak is gegeven in tabel 2.

Route	Wegvak	Aantal GF3
A12	Z18	8486
A12	Z137	8649

Tabel 2. Aantal transporten GF3 per wegvak

Uitgegaan is van de standaardbreedte van 25 m tussen de buitenste kantstrepen van de buitenste rijstroken en de standaard ongevalsfrequentie van 8.3 10^{-8} /vtgkm (voertuigkilometer) voor snelwegen.

3.2.2 Provinciale wegen

De wegvakken worden weergegeven in figuur 2, de omschrijving staat in tabel 3. Voor de transportgegevens is uitgegaan van de tellingen die zijn uitgevoerd in 2008 [12]. Recentere cijfers zijn niet voorhanden. Om toch rekening te houden met de eventuele groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen is gebruik gemaakt van de “Prognose Basisnet weg en water” opgesteld in opdracht van Rijkswaterstaat [13]. Daarin is onderscheid gemaakt in een laag en een hoog scenario. De jaarlijkse groei volgens het hoge scenario wordt getoond in tabel 4. Toepassen van deze jaarlijkse groei gedurende 14 jaar leidt tot het aantal transporten in kolom 2022 in. Met deze intensiteit is gerekend.

Route	Wegvak	Omschrijving
N207	Z24	N452 - Waddinxveen
N207	Z61	Henegouwerweg (Gouda)
N207	Z63	A4 - Aalsmeerderweg
N454	Z81	Coenecoop (Gouda) - Dorpstraat (Waddinxveen)

Tabel 3. Omschrijving wegvakken

Wegvak	LF1 (3%/jr)		LF2 (3%/jr)		LT2 (2.2%/jr)		GF3 (3%/jr)	
	2008	2022	2008	2022	2008	2022	208	2022
Z24	961	1454	804	1216	35	47	94	143
Z61	1037	1569	566	856	0	0	165	250
Z63	749	1133	211	319	0	0	94	143
Z81	402	608	166	251	0	0	47	71

Tabel 4. Aantal transporten per jaar per wegvak

Aangenomen wordt dat 61% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur en alleen gedurende de werkweek. Uitgegaan is van de standaard ongevalsfrequentie van 3.6 10^{-7} /vtgkm voor een weg buiten de bebouwde kom. Voor de breedte van de weg is 25 m gehanteerd.

3.3 Hogedruk aardgasleiding

3.3.1 Carola

Het risico door de hogedruk aardgasleiding wordt berekend met Carola versie 1.0.0.52 parameterbestand 1.3 [8]. De berekening wordt uitgevoerd met de volgende gegevens:

- Het interessegebied.
- Leidingdatabestanden van de leidingeigenaren, in dit geval de Nederlandse Gasunie.
- Het aantal personen dat langs de leiding blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval met de leiding.

3.3.2 Interessegebied

Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is of waar een aanpassing van een bestaande of een nieuwe buisleiding gepland is [6]. In dit geval is dat het plangebied Goudse Poort. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante gegevens die benodigd zijn voor de berekening.

3.3.3 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. Enkele kenmerken van de aardgasleiding worden getoond in tabel 5.

Leidingnr.	Diameter [mm]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
W-501-01	324	40	70	140
W-501-03	219	40	50	95

Tabel 5. Kenmerken hogedruk aardgasleidingen

3.4 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs de wegen en de buisleiding is opgevraagd via de BAG-populatieservice [9]. De gegevens worden in meer detail beschreven in bijlage 1.

4 Resultaten A12

4.1 Plaatsgebonden risico

In bijlage 1 van de regeling Basisnet zijn voor wegen behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor het zogeheten PR-plafond (de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6}). Voor de hier beschouwde wegvakken is daarbij de waarde 26 vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 26 m van het midden van de weg niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. De kortste afstand van het plangebied tot het midden van de weg bedraagt ca. 120 m en daarmee vormt het plaatsgebonden risico geen belemmering voor het plangebied.

4.2 Groepsrisico

Tabel 6 toont de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde in de huidige en toekomstige situatie. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.8 betekent dat het groepsrisico 1.25 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico neemt na planrealisatie toe met 2.4%.

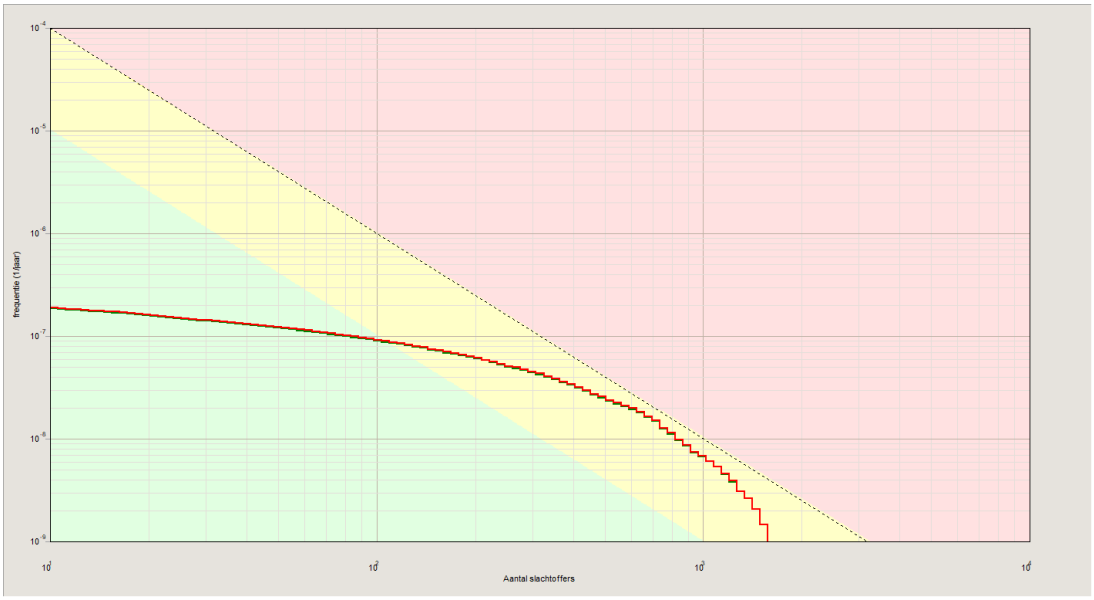
Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.800
Toekomstig	0.819

Tabel 6. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Omdat het groepsrisico kleiner is dan de oriëntatiewaarde en minder dan 10% toeneemt na planrealisatie kan de verdere verantwoording van het groepsrisico achterwege blijven.

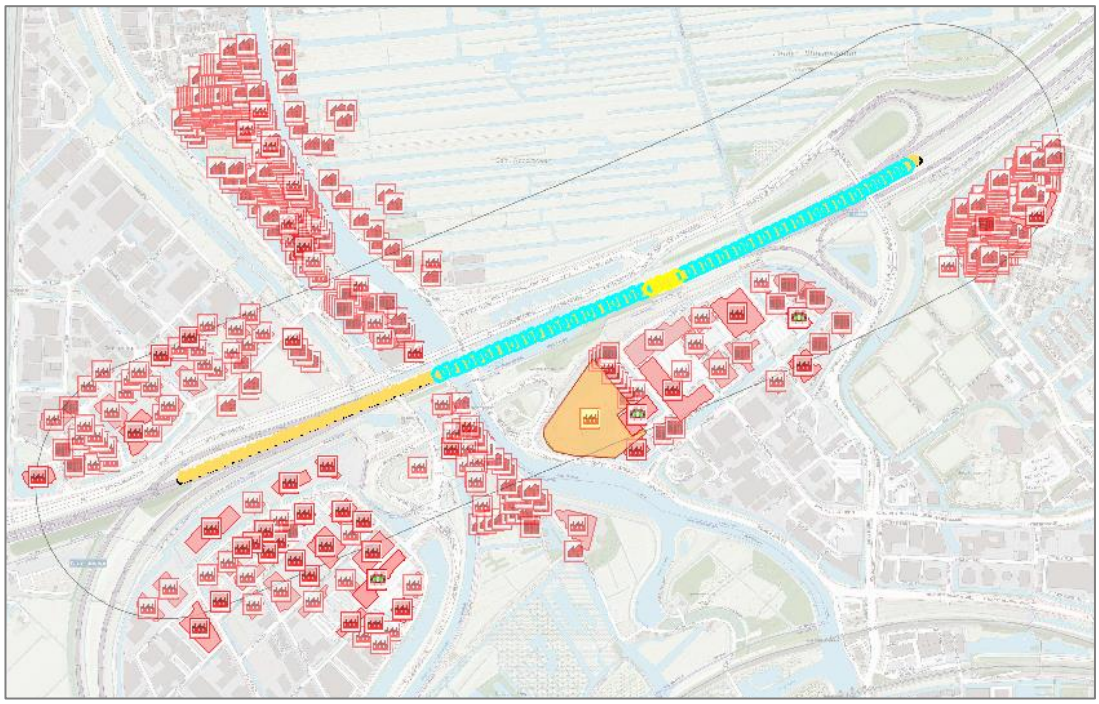
Wel dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen. In de toelichting bij het besluit dient in elk geval in te worden gegaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.

Figuur 3 toont de groepsrisicocurven. Figuur 4 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. Het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat, is weergegeven met een lichtblauwe kleur. Geel gemarkeerd is het ongevalspunt dat de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico.



Figuur 3. Groepsrisicocurven A12

Oriëntatiewaarde
Huidig
Toekomstig



Figuur 4. Geografische weergave van het groepsrisico

Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico (GR) omvat
Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het GR van dit kilometervak
Overige deel van het traject met een GR tussen 0.1 en 1 keer de oriëntatiewaarde

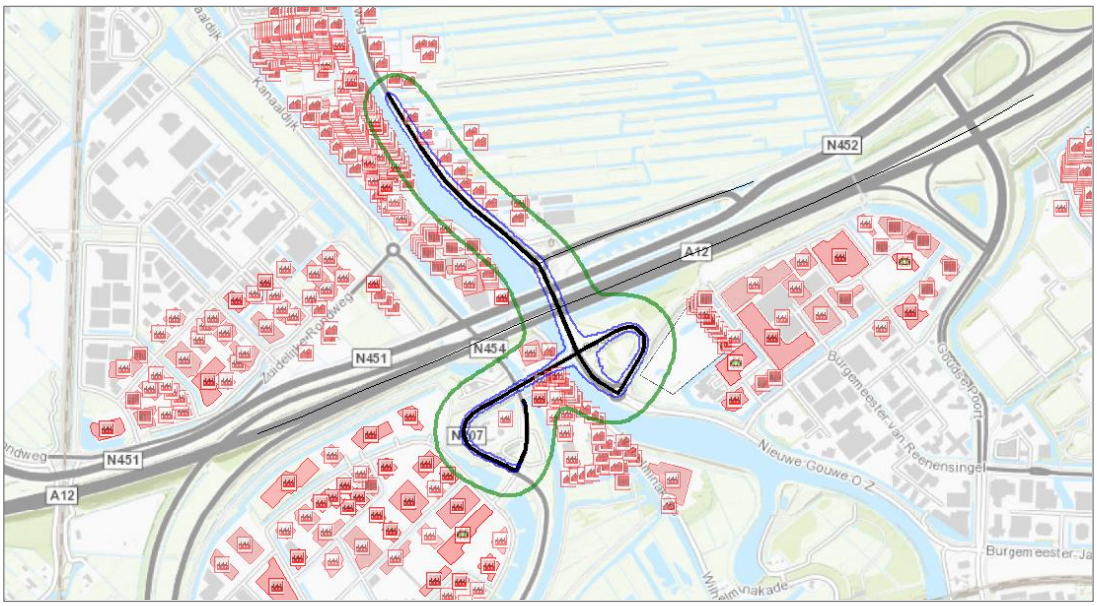
4.3 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 m van de weg waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de buitenste kantlijn van de rechterrijstrook. Volgens de regeling Basisnet geldt voor de wegvakken Z18 en Z137 een plasbrandaandachtsgebied. Het plangebied ligt op ca. 100 m vanaf de A12 en daarmee ruimschoots buiten het plasbrandaandachtsgebied.

5 Resultaten N-wegen

5.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 5 toont het plaatsgebonden risico. De groene lijn is de PR 10^{-8} contour en de blauwe lijn is de PR 10^{-7}-contour. De berekeningen hebben niet geleid tot een contour van de grenswaarde van 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling.



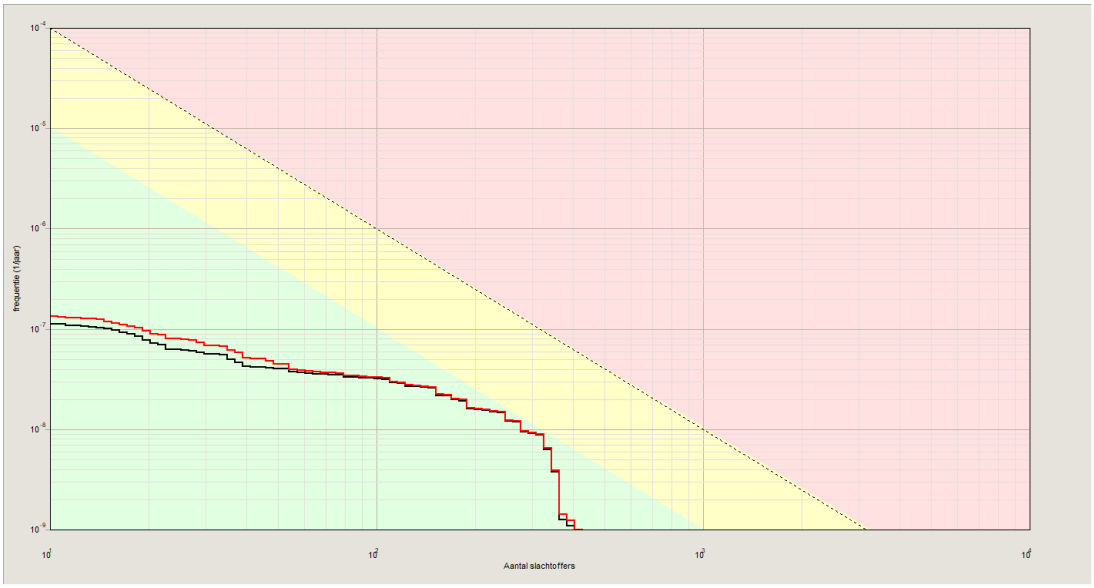
Figuur 5. Plaatsgebonden risico N-wegen

5.2 Groepsrisico

Figuur 6 toont de groepsrisicocurven van de huidige en toekomstige situatie. Tabel 7 toont de hoogte van het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.095 betekent bijvoorbeeld dat het groepsrisico ruim 10 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.094
Toekomstig	0.095

Tabel 7. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)



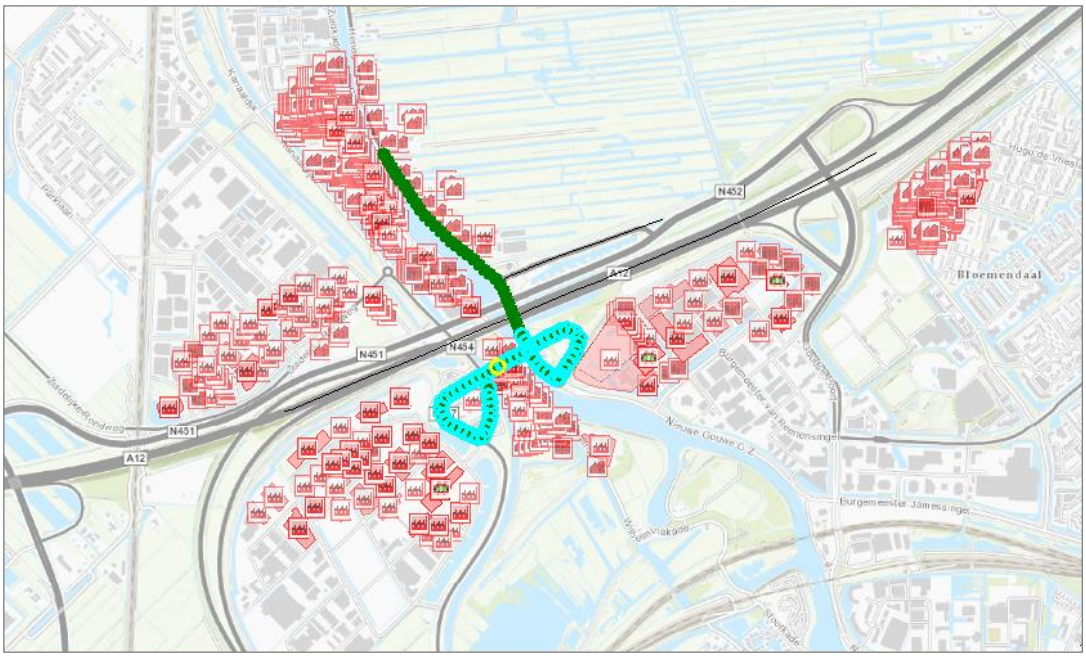
Figuur 6. GR N-wegen

Oriëntatiewaarde
Huidig
Toekomstig

Uit figuur 6 en tabel 7 blijkt dat het groepsrisico in de huidige en toekomstige situatie nagenoeg gelijk blijft. Omdat het groepsrisico kleiner is dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde kan de verdere verantwoording van het groepsrisico achterwege blijven.

Wel dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen. In de toelichting bij het besluit dient in elk geval in te worden gegaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.

Figuur 7 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. Het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat, is weergegeven met een lichtblauwe kleur. Geel gemarkeerd is het ongevalspunt dat de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico.



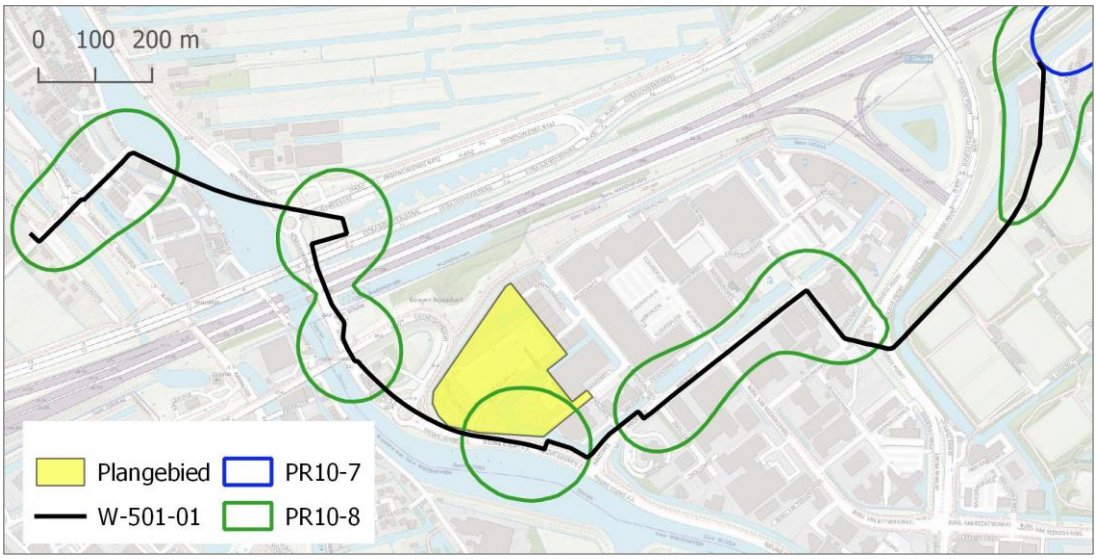
Figuur 7. Geografische weergave van het groepsrisico N-wegen

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat
- Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak
- Overige deel van het traject met een groepsrisico < 0.1 keer de oriëntatiewaarde

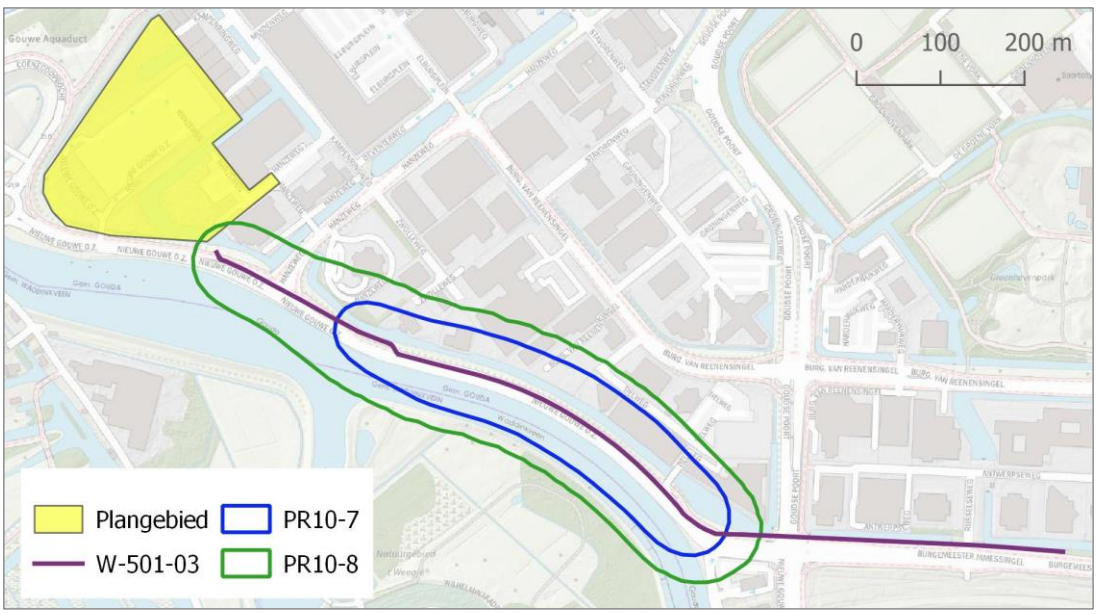
6 Resultaten hogedruk aardgasleidingen

6.1 Plaatsgebonden risico

Onderstaande figuren tonen de plaatsgebonden risicocontouren (PR) van de leidingen W-501-01 en W-501-03 in relatie tot het plangebied. Er is geen sprake van een $PR10^{-6}$-contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de realisatie van het plan.



Figuur 8. PR-contouren W-501-01



Figuur 9. PR-contouren W-501-03

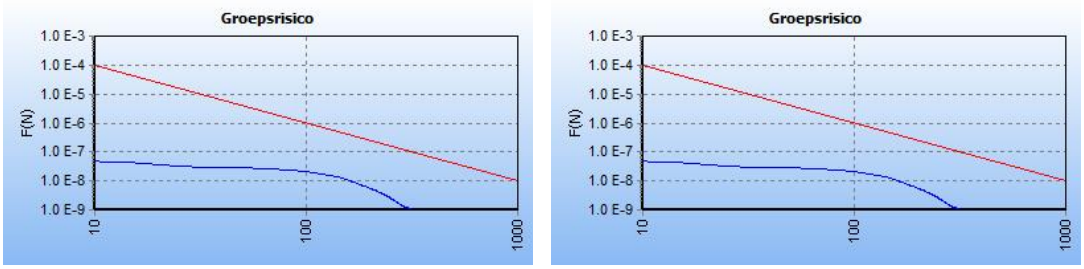
6.2 Groepsrisico

Tabel 8 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.028 betekent dat het groepsrisico ruim 35 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

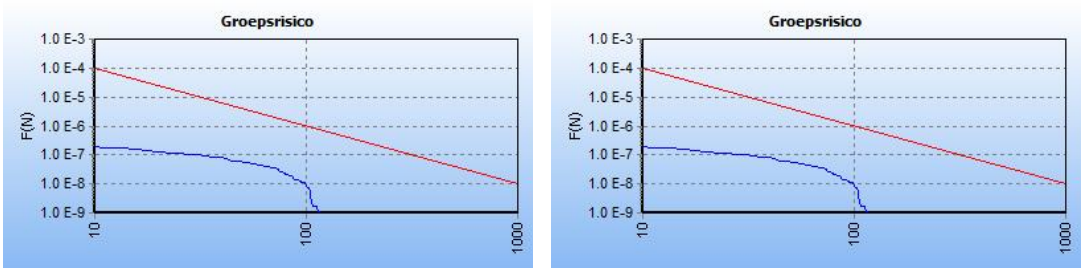
Leiding	Factor t.o.v. OW	
	Huidig	Toekomstig
W-501-01	0.028	0.028
W-501-03	0.018	0.018

Tabel 8. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Figuur 10 en figuur 11 tonen het groepsrisico van de kilometer met het hoogste groepsrisico in de huidige en de toekomstige situatie.

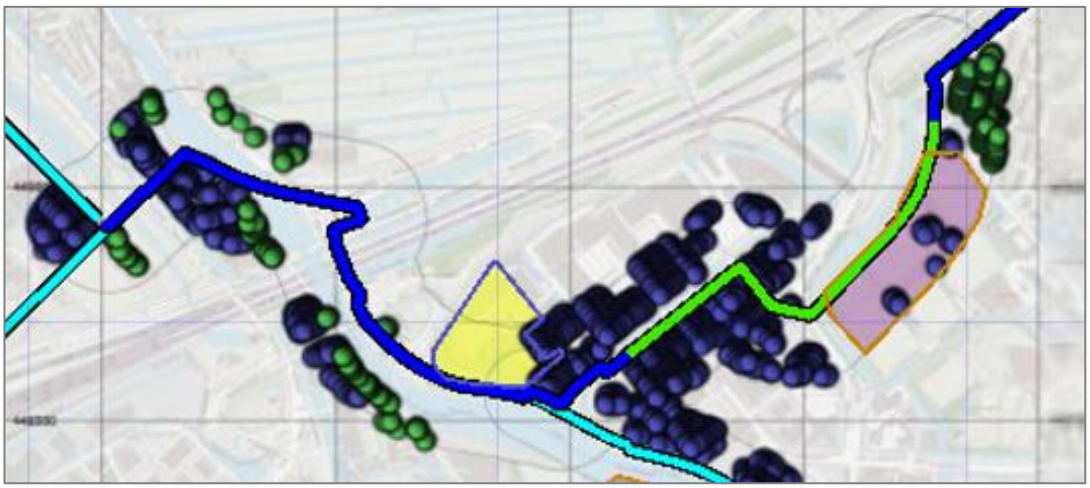


Figuur 10. Groepsrisico W-501-01, huidig (links) en toekomstig (rechts)

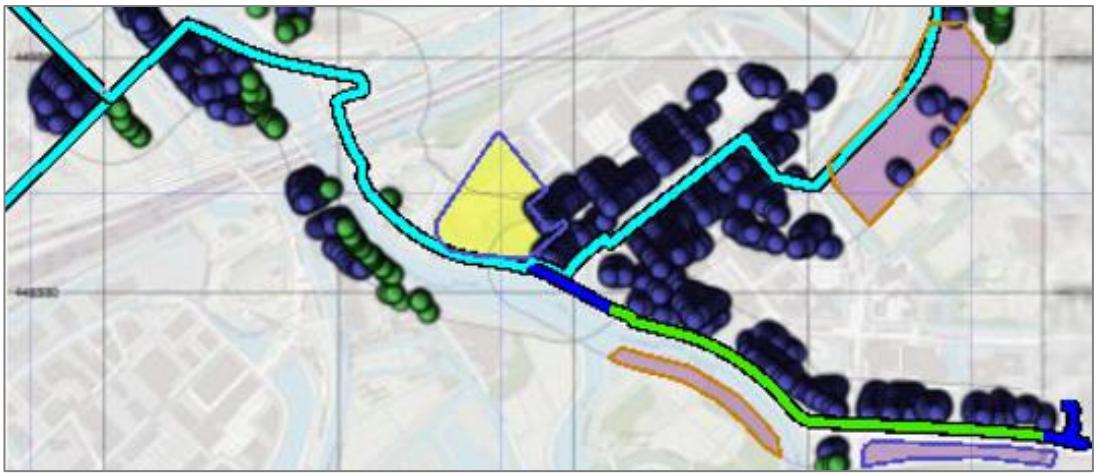


Figuur 11. Groepsrisico W-501-03, huidig (links) en toekomstig (rechts)

Van het deel van de leiding, die voor de berekening van het groepsrisico moet worden beschouwd, is de kilometer met het hoogste groepsrisico groen weergegeven in figuur 12 voor leiding W-501-01 en in figuur 13 voor leiding W-501-03. Het groepsrisico van die kilometer wordt vergeleken met de oriëntatiewaarde. Zowel voor als na realisatie van het plan is dat dezelfde kilometer.



Figuur 12. W-501-01: kilometer leiding met hoogste GR



Figuur 13. W-501-03: kilometer leiding met hoogste GR

Uit bovenstaande figuren blijkt dat het plangebied niet ter hoogte van die kilometer leiding ligt. Dat betekent dat, hoewel het groepsrisico van de leiding langs het plangebied toeneemt, dit lokale groepsrisico kleiner blijft dan het al bestaande groepsrisico van de kilometer leiding ten oosten en zuidoosten van het plangebied. Dit verklaart waarom het groepsrisico vergeleken met de oriëntatiewaarde niet verandert, ondanks de toename van het aantal aanwezigen langs de leiding.

Het groepsrisico van beide aardgasleidingen is in de huidige en toekomstige situatie kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan, worden beschreven in paragraaf 2.3.2.

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

6.3 Belemmeringenstrook

De belemmeringenstrook dient ten behoeve van het onderhoud van de buisleiding. Binnen deze strook mogen geen nieuwe bouwwerken opgericht worden. Voor leidingen met een druk van maximaal 40 bar geldt een belemmeringenstrook van tenminste 4 m aan weerszijden van de buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding [14]. Voor overige buisleidingen geldt een belemmeringenstrook van 5 m [6].

Aardgasleidingen W-501-01 en W-501-03 hebben een maximale druk van 40 bar en daarmee een belemmeringenstrook van 4 m. De kortste afstand tussen het plangebied en W-501-01 bedraagt ca. 4 m. Met de invulling van het plangebied moet er rekening mee gehouden dat er geen bouwwerken worden opgericht binnen de belemmeringenstrook.

De kortste afstand tussen het plangebied en W-501-03 bedraagt ca. 17 m. Het plangebied ligt daarmee ruimschoots buiten de belemmeringenstrook.

7 Conclusies

In dit onderzoek zijn in het kader van een ontwikkeling van een distributiecentrum aan de Nieuwe Gouwe Oostzijde 40 in Gouda risicoberekeningen uitgevoerd voor de rijksweg A12, de N-wegen en hogedruk aardgasleidingen. De berekeningen hebben geleid tot de volgende conclusies.

7.1 A12

Plaatsgebonden risico
Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het plangebied.

Groepsrisico
Het groepsrisico is in zowel de huidige als de toekomstige kleiner dan de oriëntatiewaarde. Omdat de toename na planrealisatie minder is dan 10% kan de verdere verantwoording van het groepsrisico achterwege blijven.

Wel dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen. In de toelichting bij het besluit dient in elk geval in te worden gegaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.

Plasbrandaandachtsgebied
Er is sprake van een plasbrandaandachtsgebied. Het plangebied ligt buiten het plasbrandaandachtsgebied.

7.2 N-wegen

Plaatsgebonden risico
Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het plangebied.

Groepsrisico
Het groepsrisico is in zowel de huidige als de toekomstige situatie kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. De verdere verantwoording van het groepsrisico kan daarom achterwege blijven.

Wel dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen. In de toelichting bij het besluit dient in elk geval in te worden gegaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.

7.3 Hogedruk aardgasleidingen

Plaatsgebonden risico

Bij de hogedruk aardgasleidingen W-501-01 en W-503-01 is geen sprake van een $PR10^{-6}$ contour. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkeling.

Groepsrisico

Het groepsrisico van de aardgasleidingen W-501-01 en W-503-01 is zowel in de huidige als de toekomstige situatie kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde Dit betekent dat volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan, worden beschreven in paragraaf 2.3.2.

Belemmeringenstrook

Het plangebied ligt buiten de belemmeringenstrook van W-501-03.

De kortste afstand tussen het plangebied en W-501-01 bedraagt ca. 4 m. Met de invulling van het plangebied moet er rekening mee gehouden dat er geen bouwwerken worden opgericht binnen de belemmeringenstrook.

Referenties

1.	Ministerie VROM	2004	Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) Stb. 2004, 250
2.	Ministerie I&M	2014	Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) Stb. 2013, 465
3.	Ministerie I&M	2015	Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten Stct. 2014, 25839
4.	Ministerie I&M	2014	Regeling Basisnet Stct. 2014, 8242
5.	Ministerie I&M	2017	Handleiding risicoanalyse transport, versie 1.2
6.	Ministerie VROM	2010	Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb) Stb. 2010, 686.
7.	Ministerie I&M	2014	RBM II versie 2.3
8.	RIVM	2013	Carola versie 1.0.0.52
9.	Impuls Omgevings Veiligheid	2022	BAG-Populatieservice. Versie 2022-01. https://populatieservice.ev-signaleringskaart.nl/
10.	Geonovum	2019	www.ruimtelijkeplannen.nl
11.	IOV	2018	Handleiding populatieservice, versie 1.0, juli 2018
12.	RWS	2019	Jaarintensiteiten VGS op de weg Lijst wegvakken data tellingen & basisnet (2019 06)
13.	RWS	2016	Prognose Basisnet weg en water, 22 januari 2016
14.	Ministerie I&M	2014	Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) Stb. 2014, 16955

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

Plangebied

Een impressie van de toekomstige situatie wordt weergegeven in figuur 14. Het aantal personen in de toekomstige situatie is samengevat in tabel 9. Hierbij is voor het kantoor gerekend met 30 m^2 bruto vloeroppervlak (bvo) per persoon en voor het distributiecentrum met 100 m^2 bvo per persoon, met 100% aanwezigheid overdag en 20% 's nachts [11]. In de huidige situatie zijn conform de BAG-populatieservice geen personen aanwezig [9].



Figuur 14. Impressie plangebied

Deel	Aantal bvo's [m^2]	Personen toekomstig	
		Dag	Nacht
Distributiecentrum	26059	260	52
Kantoor	3500	117	23
Totaal	*29559*	*377*	*75*

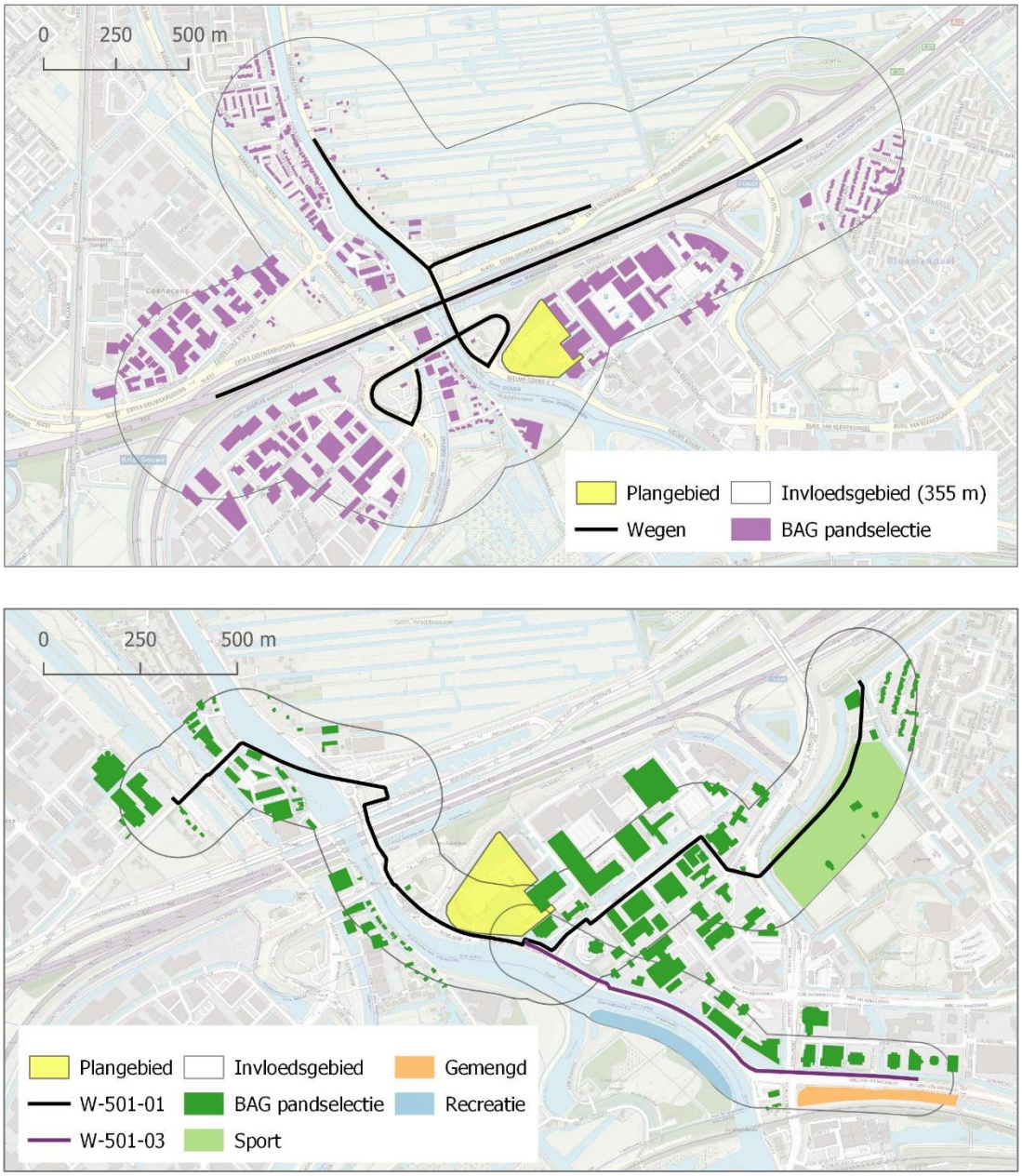
Tabel 9. Aantal personen toekomstige situatie

Omgeving

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen de invloedsgebieden is verkregen via de BAG-Populatieservice [9]. Voor de omzetting naar de inputfile voor RBM II zijn de drempelwaarden voor alle functies verlaagd naar 1 zodat alle populatie is geleverd als polygonen (vlakken). Bestudering van ruimtelijkeplannen.nl geeft geen aanleiding tot het toevoegen van extra bevolking [10].

In het invloedsgebied van de aardgasleidingen wordt een sportterrein, een recreatiegebied en een bouwvlak 'gemengd' toegevoegd. Voor sportterreinen wordt gerekend met 30 personen per hectare, gedurende 183 dagen per jaar, 100% buitenshuis, met 8 uur

aanwezigheid overdag en 4 uur ’s nachts (in de avond). Voor het recreatiegebied wordt gerekend met 100 personen per hectare, gedurende 134 dagen per jaar, 100% buitenshuis, met 8 uur aanwezigheid overdag en 2 uur ’s nachts (in de avond) [11]. Voor het bouwvlak met bestemming ‘gemengd’ wordt gerekend met een personendichtheid van 200 per hectare omdat daar hoge gebouwen gerealiseerd mogen worden (tot 45 m) [10].



Figuur 15. Bevolking binnen invloedsgebieden

Bijlage 2. Carola-rapportage

Inhoud

1 Inleiding 2

2 Invoergegevens 4
2.1 Interessegebied 4
2.2 Relevante leidingen 4
2.3 Populatie 7

3 Plaatsgebonden risico 9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8366_leiding-W-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8366_leiding-W-501-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 10

4 Groepsrisico screening 11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8366_leiding-W-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 11
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8366_leiding-W-501-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12

5 FN curves 13
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8366_leiding-W-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1900.00 en stationing 2900.00 13
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8366_leiding-W-501-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 190.00 en stationing 1190.00 13

6 Referenties 14

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen BevB aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

	Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1	**Algemene rapportgegevens**		
	Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
	• naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)		
	• naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
	Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
	Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
	• rekenpakket met versienummer		
	• parameterbestand met versienummer		
	Peildatum QRA	Openbaar	
	• datum van de berekening		Ja
	• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2	**Algemene beschrijving van de buisleiding(en)**		
	Gegevens buisleiding	Openbaar	
	• naam buisleiding		Ja
	• diameter		Ja
	• druk		Ja
	• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
	Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
	• leiding		Ja
	• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3	**Beschrijving omgeving**		
	Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
	• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10^{-6}-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
	Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
	Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
	Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
	Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4	**Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving**		
	Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
	Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
	FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10^{-9} per jaar	Openbaar	Ja
	FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
	Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
	Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
	Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter. 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. Voor dit onderzoek zijn alleen de gearceerd weergegeven leidingen relevant. De overige leidingen worden niet verder behandeld in dit rapport.

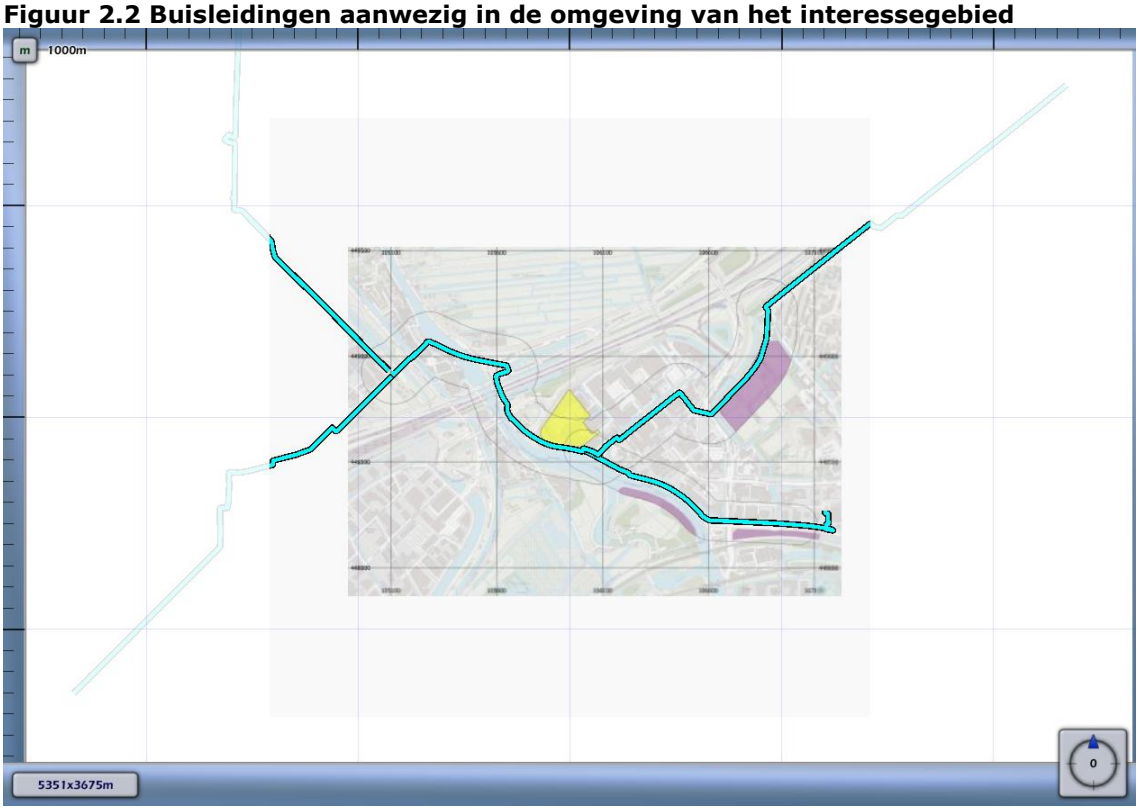
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8366_leiding-W-501-01-deel-1	318.00	40.00	06-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8366_leiding-W-501-03-deel-1	219.10	40.00	06-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8366_leiding-W-517-01-deel-1	323.90	40.00	06-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8366_leiding-W-521-01-deel-1	323.90	40.00	06-09-2022

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8366_leiding-W-521-18-deel-1	168.30	40.00	06-09-2022

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	0.000	26.880
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	34.690	49.940
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	79.490	103.560
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	106.570	108.600
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	203.470	229.450
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	273.820	319.110

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	321.710	324.560
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	333.170	344.030
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	370.810	380.690
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	421.780	423.040
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	479.940	511.250
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	560.640	571.630
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	628.640	665.250
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1346.150	1364.150
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1371.320	1376.900
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1379.160	1421.240
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1428.330	1433.160
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1440.300	1565.840
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1570.800	1692.960
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	3130.230	3132.580
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	3249.300	3255.170
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	3255.540	3265.980
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	3604.350	3615.040
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	3683.490	3685.220
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	3722.220	3752.570
8366_leiding-W-501-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	4380.510	4389.320
8366_leiding-W-501-03-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	266.130	461.720
8366_leiding-W-501-03-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	577.440	646.810
8366_leiding-W-501-03-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1276.870	1278.530

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8366_leiding-W-517-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	213.330	225.870
8366_leiding-W-517-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	287.190	320.270
8366_leiding-W-517-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	663.180	671.990
8366_leiding-W-517-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	702.560	712.040
8366_leiding-W-517-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	884.140	998.790
8366_leiding-W-517-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1135.020	1137.990
8366_leiding-W-521-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1201.380	1238.350
8366_leiding-W-521-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1663.260	1667.320

2.3 Populatie

De percentages in de kolom "Percentages Personen" in onderstaande tabellen 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.

Populatiepolygonen

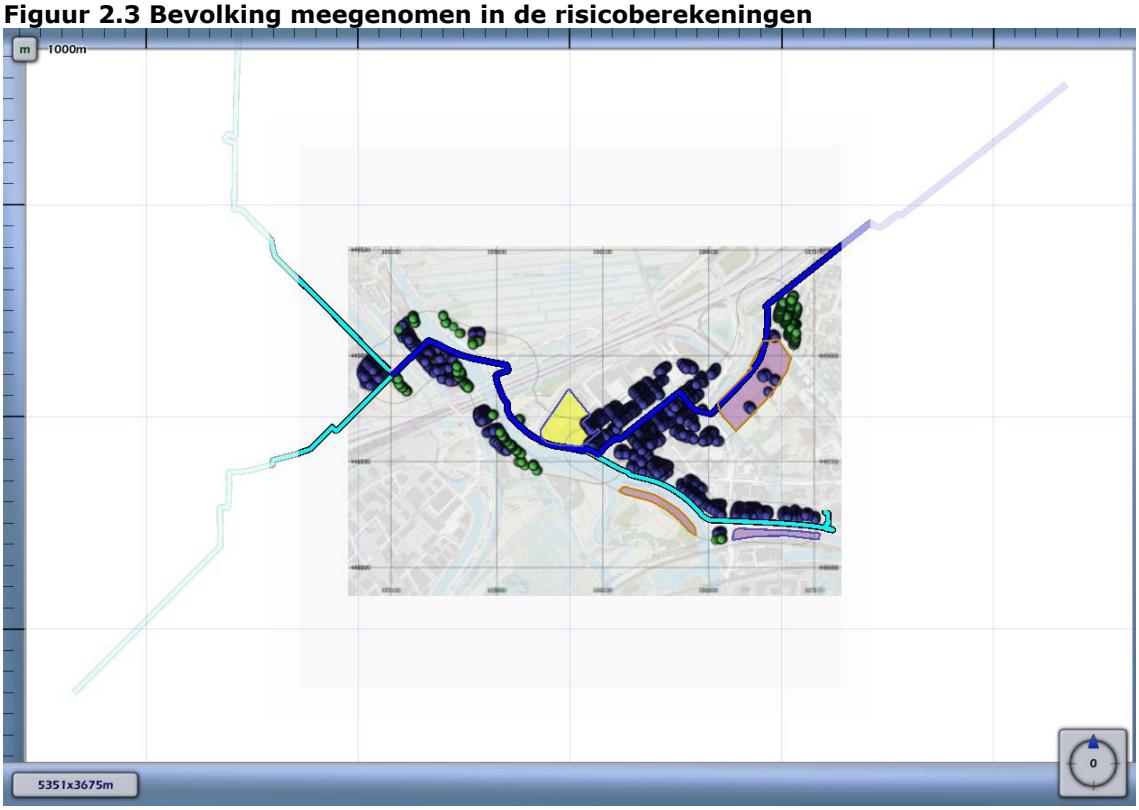
Label	Type	Aantal	Dichtheid	Percentage Personen
Recreatie	Evenement		100	100/ 100/ 100/ 100/ 28/ 5
Gemengd	Werken		200	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Sportvelden	Evenement		30	100/ 100/ 100/ 100/ 38/ 15
Plangebied	Werken	377		100/ 20/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	1811	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	574	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	6509	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	253	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3.

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

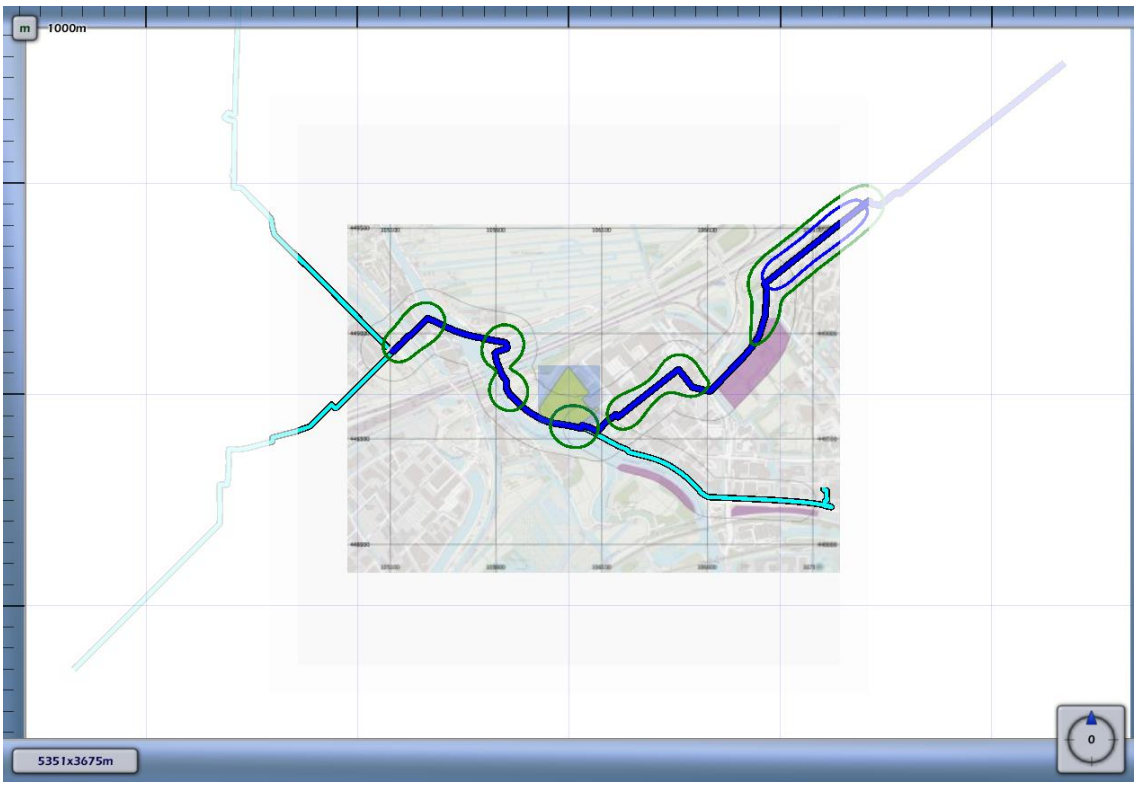


Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

3 Plaatsgebonden risico

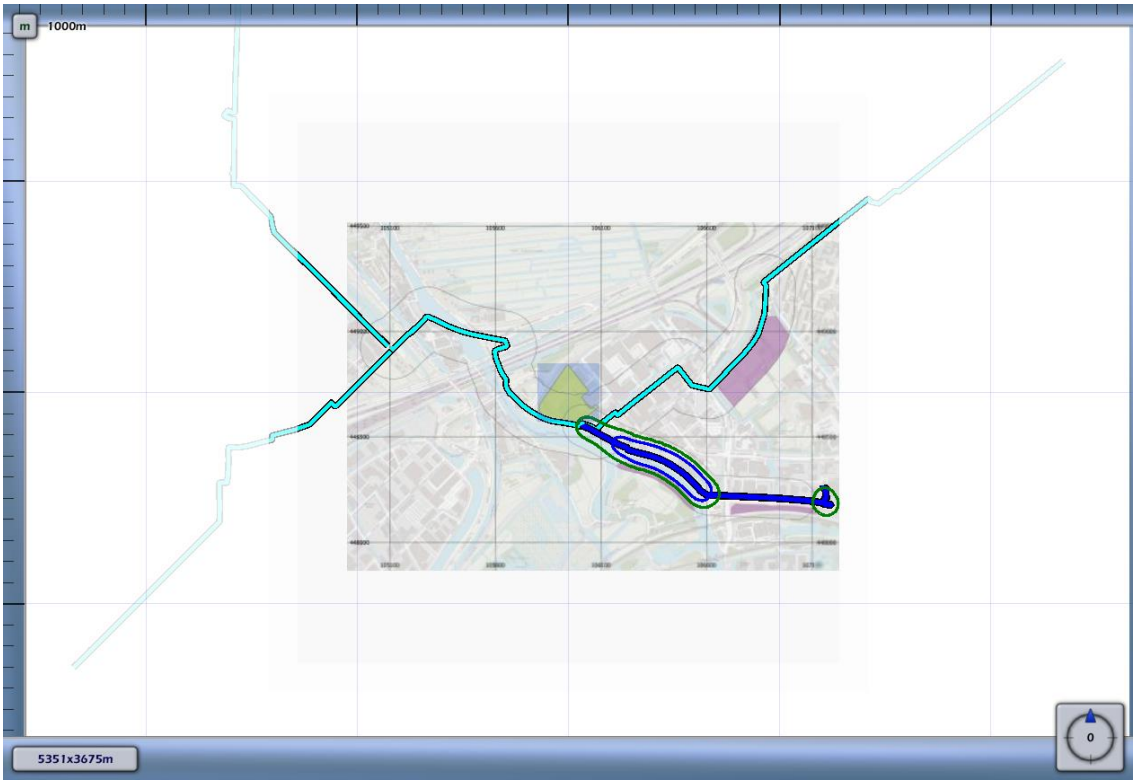
Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8366_leiding-W-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



1E-7	
1E-8	

3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8366_leiding-W-501-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



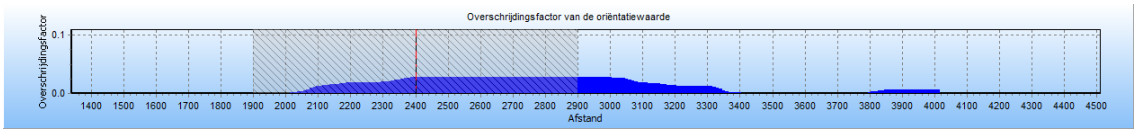
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

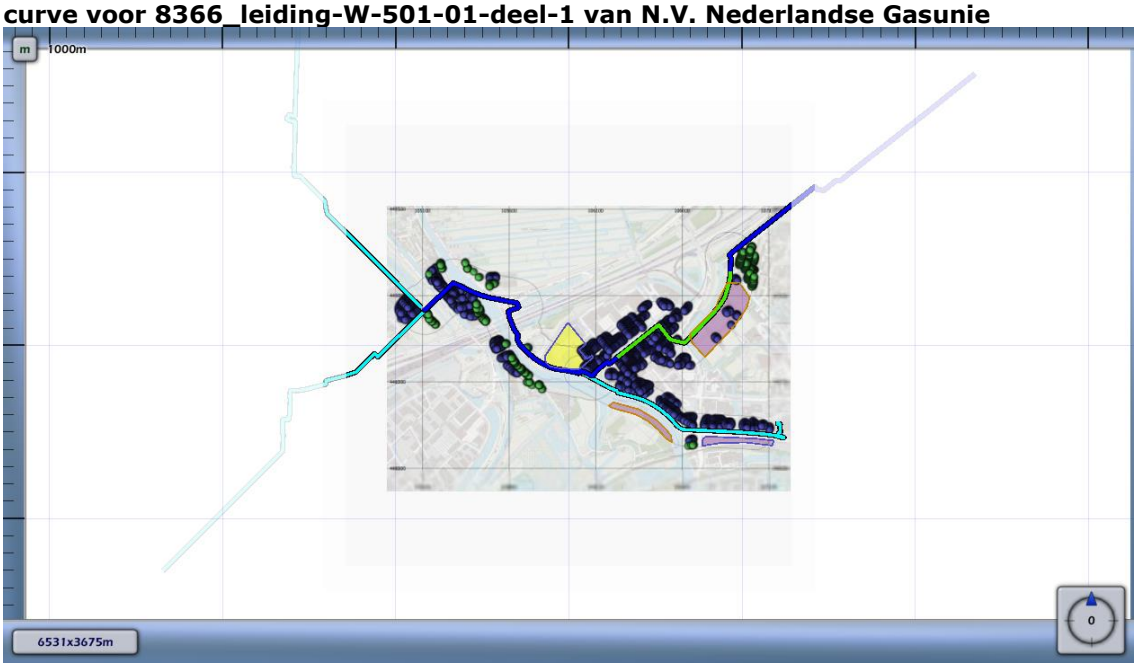
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8366_leiding-W-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



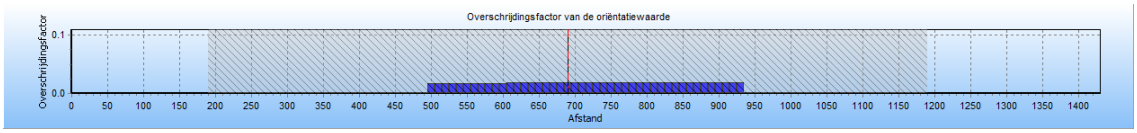
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 140 slachtoffers en een frequentie van 1.41E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0.028** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1900.00 en stationing 2900.00. 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 8366_leiding-W-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



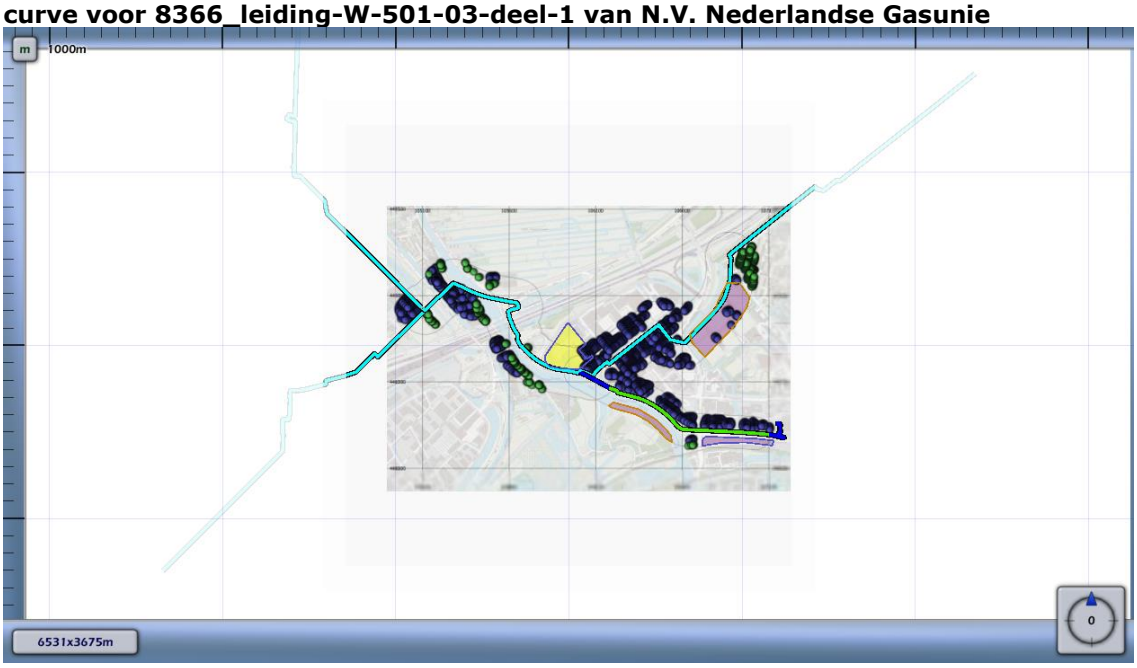
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8366_leiding-W-501-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 69 slachtoffers en een frequentie van 3.77E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0.018** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 190.00 en stationing 1190.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4.

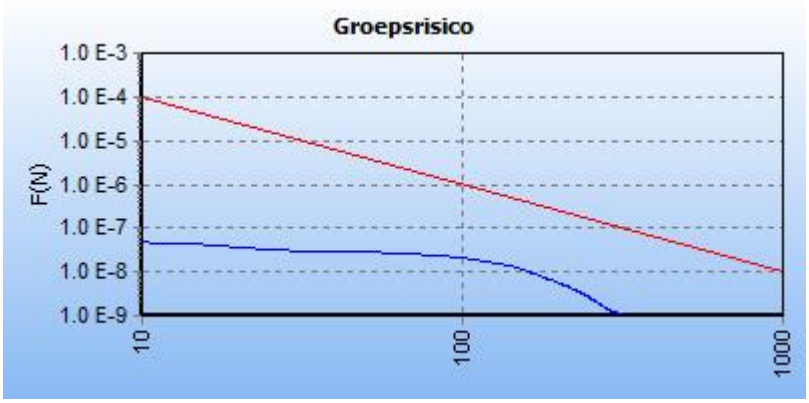
Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8366_leiding-W-501-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

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

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8366_leiding-W-501-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1900.00 en stationing 2900.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8366_leiding-W-501-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 190.00 en stationing 1190.00



6 Referenties

[1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1. 20 december 2010.

[2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.

[3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.

[4] 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.

[5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R939. 2008.