



adviseurs in  
ruimtelijke  
ontwikkeling

Onderzoek naar omgevingsveiligheid

# Duiven, Centerpoort-Noord

Gemeente Duiven

Datum: 27 november 2024

Projectnummer: 210276.02

Versie 4.0



## Samenvatting

Ten noorden van Duiven bevindt zich bedrijventerrein Centerpoort-Noord. Het voornemen bestaat om het bedrijventerrein uit te breiden. Deze ontwikkeling is niet mogelijk binnen de geldende kaders van het vigerende omgevingsplan. Ten behoeve van de beoogde wijziging van het omgevingsplan dient het project derhalve getoetst te worden aan het aspect omgevingsveiligheid. Het voorliggende rapport voorziet in dit onderzoek met afweging van de indeling van de fysieke leefruimte en van het groepsrisico.

Als gevolg van het ontwikkelplan zal de personendichtheid in het brandaandachtsgebied van vier nabijgelegen buisleidingen toenemen. Derhalve is een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd. Uit de kwantitatieve risicoberekeningen is gebleken dat de vier buisleidingen geen  $PR 10^{-6}/j$  contour kennen. Voor buisleidingen A-505 en A-507 wordt zowel in de huidige als de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico overschreden. Het groepsrisico neemt echter niet toe ten gevolge van de beoogde ontwikkeling. Ten aanzien van buisleiding A-663 neemt het groepsrisico wel significant toe maar wordt de oriëntatiewaarde niet overschreden.

Derhalve moet ten behoeve van een gezonde en veilige leefomgeving rekening gehouden worden met het beschermen van personen in gebouwen en op locaties en het beperken van schade aan de fysieke leefomgeving bij een risicovolle activiteit. Om de risico's zoveel mogelijk te beperken dienen de zelfredzaamheid en de bereikbaarheid en bestrijdbaarheid te worden geoptimaliseerd. Het aanwijzen van een brandvoorschriftengebied wordt niet noodzakelijk geacht aangezien er met de overige maatregelen voldoende bescherming kan worden gerealiseerd en dat het (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties betreffen. Ook worden de aanwezigen voldoende zelfredzaam geacht. Aangezien de buisleidingen niet door het besluitgebied lopen geldt er geen belemmeringengebied.

In de toekomstige situatie is op het bedrijventerrein een tankstation beoogd. Verkoop van LPG is hier niet toegestaan aangezien bijna alle activiteiten zoals in bijlage VII van het Bkl opgenomen activiteiten zijn uitgesloten. Er bestaat echter het voornemen om de verkoop van waterstof toe te staan in de toekomst. Uit bijlage VII-hoofdstuk B lid 5 blijkt dat de plaatsgebonden risicocontour  $PR 10^{-6}/j$  een afstand van 35 meter kent. Het brandaandachtsgebied bedraagt 55 meter. In het ontwerp en op het kaartbeeld is rekening gehouden met deze afstanden, zodat de andere op te trekken bedrijfskavels buiten het brandaandachtsgebied vallen.

Mits er voldoende aandacht aan de inrichting van vluchtroutes en de bestrijdbaarheid wordt besteed vormt het aspect omgevingsveiligheid geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling en zal er sprake zijn van een veilige leefomgeving.

# INHOUD

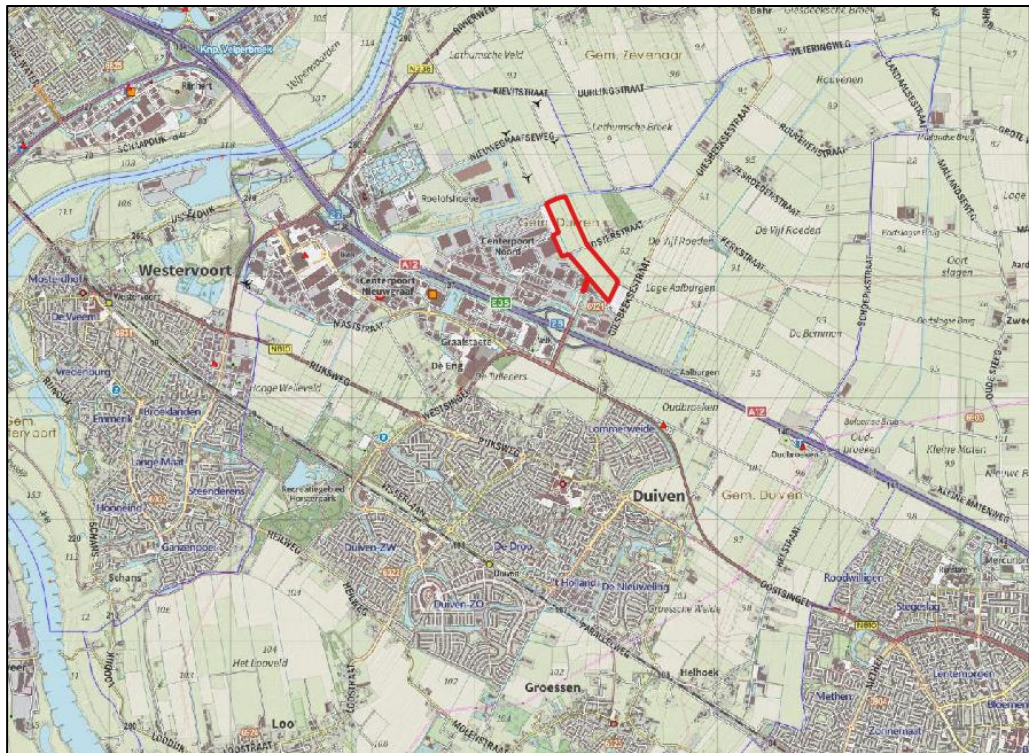
<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1 Situering	5
1.2 Toekomstige situatie	7
<b>2 Wettelijk kader</b>	<b>8</b>
2.1 Algemeen	8
2.2 Gevoelige functies	8
2.3 Veiligheid rond milieubelastende activiteiten	8
2.4 Risicoaspecten	10
2.5 Afweging inrichting fysieke leefomgeving	12
2.6 Aanwijzen onderzoeksgebied	13
2.7 Locaties waar risicovolle activiteiten plaatsvinden	14
2.8 Transport van gevaarlijke stoffen	15
2.9 Luchtvaart	17
2.10 Windturbines	17
2.11 Conclusie	17
<b>3 Risicoanalyse</b>	<b>19</b>
3.1 Onderzoeksgegevens	19
3.2 Onderzoeksresultaten	20
3.3 Samenvatting risicoanalyse	27
<b>4 Afweging inrichting fysieke leefomgeving en groepsrisico</b>	<b>28</b>
4.1 Wettelijk kader	28
4.2 Scenario's	29
4.3 Aandachtsgebieden en brand- en explosievoorschriftengebied	30
4.4 Overwegen aanvullende bescherming	32
4.5 Zelfredzaamheid	33
4.6 Beheersbaarheid/ bestrijdbaarheid	35
<b>5 Conclusie</b>	<b>37</b>
<b>Bijlage A: gevoelige gebouwen en locaties</b>	
<b>Bijlage B: QRA CAROLA huidige situatie</b>	
<b>Bijlage C: QRA CAROLA toekomstige situatie</b>	

# 1 Inleiding

Ten noorden van Duiven bevindt zich bedrijventerrein Centerpoort-Noord. Het voornemen bestaat om het bedrijventerrein uit te breiden. Deze ontwikkeling is niet mogelijk binnen de geldende kaders van het vigerende omgevingsplan. Ten behoeve van een wijziging van het omgevingsplan dient het plan derhalve getoetst te worden aan het aspect omgevingsveiligheid. Het voorliggende rapport voorziet in dit onderzoek met afweging van de indeling van de fysieke leefomgeving en van het groepsrisico.

## 1.1 Situering

De ontwikkellocatie ligt ten noorden van de kern Duiven. De directe omgeving wordt gekenmerkt door industriebebouwing, parkeervoorzieningen en landbouw. Het perceel grenst aan de Kosterstraat en krijgt een aansluiting op het kruispunt Impact/Noordsingel en ligt in het aandachtgebied van verschillende risicobronnen. Navolgende figuren geven de ligging van de ontwikkellocatie ten opzichte van de nabije omgeving en een luchtfoto van de ontwikkellocatie weer.



Topografische kaart met de globale ligging van het besluitgebied (rood omkaderd). Bron: PDOK.



*Luchtfoto met de globale ligging van het besluitgebied (rood omkaderd). Bron: PDOK.*

## 1.2 Toekomstige situatie

Het plan voorziet in de uitbreiding van het huidige bedrijventerrein met circa 11 hectare uitgeefbaar oppervlak, het totale oppervlak bedraagt circa 16 hectare.



Overzicht uitgeefbare kavels (bron: SAB, 11-7-2024)

In de toekomstige situatie is op het bedrijventerrein een tankstation beoogd. Verkoop van LPG is hier niet toegestaan aangezien bijna alle activiteiten zoals in bijlage VII van het Bkl opgenomen activiteiten zijn uitgesloten. Er bestaat echter het voornemen om de verkoop van waterstof toe te staan in de toekomst.

## **2 Wettelijk kader**

### **2.1 Algemeen**

In paragraaf 5.1.2.1 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) zijn de algemene bepalingen met betrekking tot het waarborgen van de veiligheid opgenomen. Hieruit volgt dat in een omgevingsplan voor risico's van branden, rampen en crises, rekening wordt gehouden met het voorkomen, beperken en bestrijden daarvan, de mogelijkheden voor personen om zich daarbij in veiligheid te brengen en de geneeskundige hulpverlening.

De Omgevingswet en het gemoderniseerde omgevingsveiligheidsbeleid bieden ruimte voor het bevoegd gezag om binnen kaders eigen afwegingen te maken over de kwaliteit en bescherming van de fysieke leefomgeving. Centraal hierin staat het doel om een evenwichtige toedeling van functies aan locaties te bewerkstelligen. Het omgevingsveiligheidsbeleid is gericht op de beperking en/of beheersing van de risico's voor de omgeving vanwege gevaarlijke stoffen binnen inrichtingen en het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor of buisleidingen. Het uitgangspunt van het beleid is dat burgers voor de veiligheid van hun omgeving mogen rekenen op een minimaal beschermingsniveau (plaatsgebonden risico). Daarnaast moet de kans op een groot ongeluk met meerdere slachtoffers (groepsrisico) worden afgewogen en afgewogen bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen binnen het aandachtsgebied van een risicobron.

### **2.2 Gevoelige functies**

Paragraaf 5.1.2.1 van het Bkl is onder artikel 5.3 het toepassingsbereik opgenomen. De wetgever maakt in het kader van omgevingsveiligheid onderscheid tussen zogenaamde (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare locaties. Deze functies zijn opgenomen in bijlage VI van het Bkl. Tevens zijn de gevoelige functies opgenomen in bijlage A van dit onderzoek.

Op locaties waar zeer kwetsbare gebouwen worden toegelaten dient de gemeente het brand- en explosieaandachtsgebied aan te wijzen in het omgevingsplan als voorschriftengebied. Binnen deze voorschriften gebieden gelden extra bouwvoorschriften conform het Bkl artikel 4.90 t/m 4.96.

### **2.3 Veiligheid rond milieubelastende activiteiten**

In het Besluit kwaliteit leefomgeving zijn de instructieregels met betrekking tot veiligheid rond opslag, productie, gebruik en vervoer van gevaarlijke stoffen en windturbines vastgelegd. Deze activiteiten zijn terug te vinden in Bijlage VII van het Bkl en zijn hieronder samengevat.



### **2.3.1 Risicovolle activiteiten**

Bedrijven kunnen risicovolle activiteiten uitvoeren op hun terrein. Deze activiteiten zijn aangewezen in hoofdstuk 3 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Voorbeelden hiervan zijn koelinstallaties met gevaarlijke stoffen, opslag van gevaarlijke gasen, vloeistoffen of stoffen in verpakking. Het Bal is voor bevoegd gezag het wettelijk kader voor vergunningverlening en overige besluiten voor een evenwichtige toedeling van functies aan locaties. Doel is daarbij te voorkomen dat mens of milieu gevaarlopen door de gevaarlijke stoffen. Aanvullend zijn voor opslag van vuurwerk, LPG, ontplofbare stoffen voor civiel en militair gebruik, veiligheidsafstanden genoemd die rond minder risicovolle activiteiten moeten worden aangehouden.

### **2.3.2 Transport van gevaarlijke stoffen**

#### **2.3.2.1 Buisleiding**

Bij het transport van gevaarlijke stoffen door buisleiding gaat het in de meeste situaties om het transport van gas door hogedruk aardgasleidingen. Andere stoffen, zoals bijvoorbeeld waterstof, zijn in aanzienlijk mindere hoeveelheid verspreid in Nederland. Het voor buisleidingen geldende toetsingskader is opgenomen in het Bkl (artikel 5.18 en 5.19 en bijlage VII D.2). Het brandaandachtsgebied wordt bepaald door de situatie die de grootste afstand geeft tot de 10 kW/m<sup>2</sup>-contour. Dit is afhankelijk van het type gas, de diameter van de buisleiding en de werkdrug van het gas in de buisleiding.

#### **2.3.2.2 Weg, water en spoor**

Het toetsingskader voor de omgeving van de transportassen over weg, water en spoor is vastgelegd in het Bkl (Bijlage VII C). Hierin zijn normen opgenomen en in combinatie met de Regeling Basisnet vormt dit het kader voor de routes die gebruikt mogen worden voor transport van gevaarlijke stoffen door Nederland. Ook zijn de brand- en explosieaandachtsgebieden hierin vastgelegd.

### **2.3.3 Luchtvaart**

Voor de omgevingsveiligheid van luchthavens is de Wet luchtvaart het toetsingskader. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen militaire luchthavens, Schiphol en overige burgerluchthavens. Voor militaire luchthavens geldt het Besluit militaire luchthavens, voor Schiphol is het luchthavenindelingsbesluit en het luchthavenverkeersbesluit het geldende toetsingskader en voor overige burgerluchthavens geldt het Besluit Burgerluchthavens.

### **2.3.4 Windturbines**

De regelgeving voor windturbines is vooralsnog beperkt, in het Bal zijn kaders opgenomen voor het in werking hebben van een windturbine met betrekking tot onderhoud en reparaties, daarnaast is een grenswaarde voor het plaatsgebonden risico opgenomen. Het toetsingskader is in het Bkl (Bijlage VII D.1 en E.1) opgenomen. De afweging van het groepsrisico wordt primair uitgevoerd door middel van het Handboek Risicozonering Windturbines waarin informatie over bijvoorbeeld mastbreuk of afbreken van een turbineblad of gondel is opgenomen.

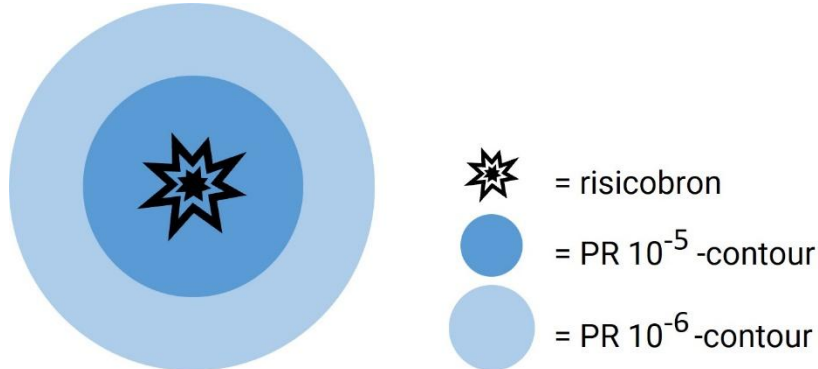
## 2.4 Risicoaspecten

Voor zowel de handelingen met gevaarlijke stoffen bij bedrijven als het transport van gevaarlijke stoffen zijn drie aspecten van belang, het plaatsgebonden risico (PR), aandachtsgebieden en het groepsrisico (GR).

### 2.4.1 Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Bij het beoordelen van gevaarlijke locaties wordt uitgegaan van een basisnorm: het risico om te overlijden aan een ongeluk met een gevaarlijke stof mag voor omwonenden niet hoger zijn dan 1 op de miljoen per jaar.

Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Navolgende figuur geeft de PR-contouren schematisch weer.

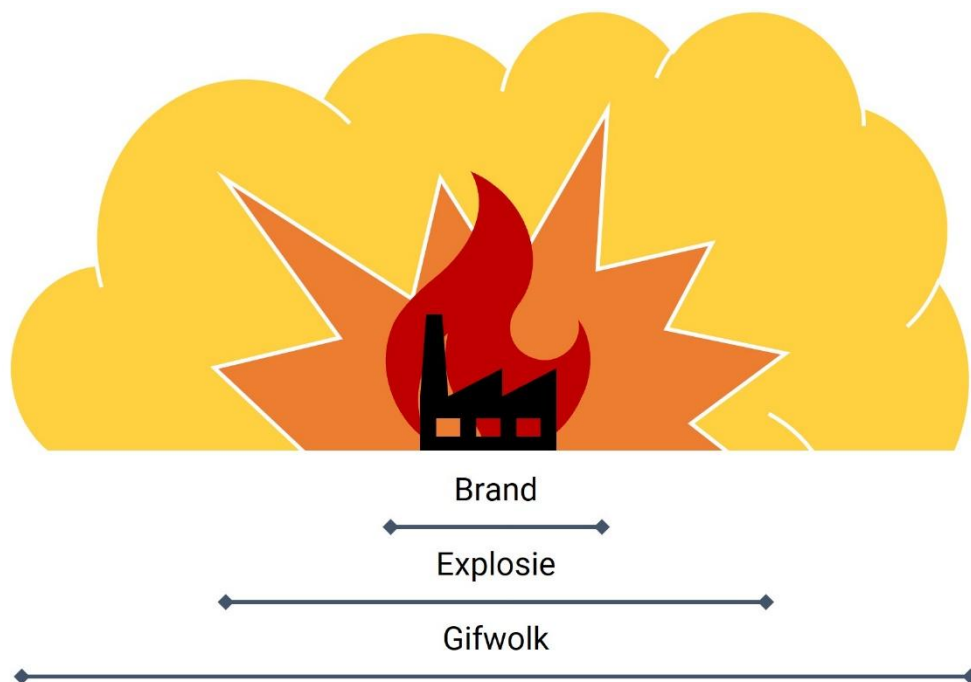


*Schematische weergave risicobron met plaatsgebonden risicocontour.*

Binnen de  $10^{-6}$ /jaar contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare gebouwen en locaties en zeer kwetsbare gebouwen geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties geldt de  $10^{-6}$ /jaar contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

### 2.4.2 Aandachtsgebieden

Aandachtsgebieden zijn er voor brand (warmtestraling), explosie (overdruk) en gifwolk (concentratie giftige stoffen in de lucht). Navolgende figuur geeft de aandachtsgebieden en hun reikwijdte schematisch weer.



*Schematische weergave aandachtsgebieden en hun reikwijdte.*

Afhankelijk van het type activiteit met gevaarlijke stoffen zijn er voor het aandachtsgebied in de regelgeving vaste afstanden aangewezen of zijn deze afstanden te berekenen. De drie aandachtsgebieden worden in de navolgende paragrafen toegelicht.

- In een brandaandachtsgebied is de berekende warmtestraling, als gevolg van een brand met gevaarlijke stoffen groter dan of gelijk aan  $10 \text{ kW/m}^2$  (Bkl artikel 5.12, lid 1). In de geldende regelgeving zijn er voor het brandaandachtsgebied vaste afstanden vastgesteld of zijn deze afstanden specifiek te berekenen.
- In het explosieaandachtsgebied is de berekende overdruk, als gevolg van een explosie van gevaarlijke stoffen, gelijk aan of hoger dan  $10 \text{ kPa}$  ( $0,1 \text{ bar}$ ). In de geldende regelgeving zijn er voor het explosieaandachtsgebied vaste afstanden vastgesteld of zijn deze afstanden specifiek te berekenen.
- Een gifwolkaandachtsgebied is het gebied waarbinnen de concentratie giftige stoffen binnenshuis groter is dan de Levensbedreigende Waarde bij 30 minuten blootstelling (LBW3). Bij ruimtelijke ontwikkelingen, niet zijnde vergunningen ten behoeve van milieubelastende activiteiten, geldt een beleidsmatige afkapgrens van 1,5 kilometer. Binnen dit gebied dient rekening gehouden te worden met het groepsrisico als gevolg van een gifwolk (Bkl artikel 5.12, lid 4).

### **2.4.3 Voorschriftengebieden**

Op basis van artikel 5.14 Bkl besluit de gemeente of een (deel van het) brand- of explosieaandachtsgebied in het omgevingsplan wordt aangewezen als brand- of explosievoorschriftengebied. Binnen voorschriftengebieden gelden aanvullende brand- of

explosiewerende bouweisen (of daaraan gelijkwaardige maatregelen) voor nieuw te bouwen (zeer kwetsbare) gebouwen. Dit geldt ook wanneer het aandachtsgebied in een risicogebied ligt. De aanvullende bouweisen die toegepast moeten worden bij nieuwbouw binnen het voorschriftengebied zijn opgenomen in de artikelen 4.90 tot en met 4.96 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Voor gifwolken gelden generieke eisen die onafhankelijk van een aandachtsgebied voor nieuw te bouwen gebouwen.

#### **2.4.4 Groepsrisico (GR)**

In artikel 5.15 van het Bkl zijn de instructieregels voor externe veiligheidsrisico's binnen aandachtsgebieden opgenomen. Dit betreft het groepsrisico. In een omgevingsplan wordt voor beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties binnen een brandaandachtsgebied, een explosieaandachtsgebied en een gifwolkaandachtsgebied rekening gehouden met de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit. Hieraan wordt in ieder geval voldaan als binnen een aandachtsgebied geen (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen of (beperkt) kwetsbare locaties worden toegelaten of waar deze wel worden toegelaten binnen een aandachtsgebied er maatregelen zijn getroffen ter bescherming van personen in die gebouwen en op die locaties of dat het aantal doorgaans aanwezige personen of de tijd dat die aanwezig zijn in die gebouwen en op die locaties beperkt is.

#### **2.4.5 Risicogebied externe veiligheid**

Artikelen 5.16 en 5.17 van het Bkl bieden de mogelijkheid om in een omgevingsplan een risicogebied externe veiligheid aan te wijzen rondom een chemisch cluster. Daardoor wordt het gehele chemisch cluster benaderd alsof het één risicovolle activiteit is met ook één PR 10-6-contour. De PR 10-6-contour is hierbij gelegen op de begrenzing van het risicogebied.

### **2.5 Afweging inrichting fysieke leefomgeving**

Uit het eerste lid van artikel 5.15 Bkl volgt dat in een omgevingsplan voor (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare locatie binnen een brand-, explosie- of gifwolkaandachtsgebied 'rekening moet worden gehouden met' de kans op overlijden van een groep van 10 of meer personen per jaar als een rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit met externe veiligheidsrisico's.

Bevoegd gezag kan de volgende stappen nemen om het groepsrisico te verantwoorden:

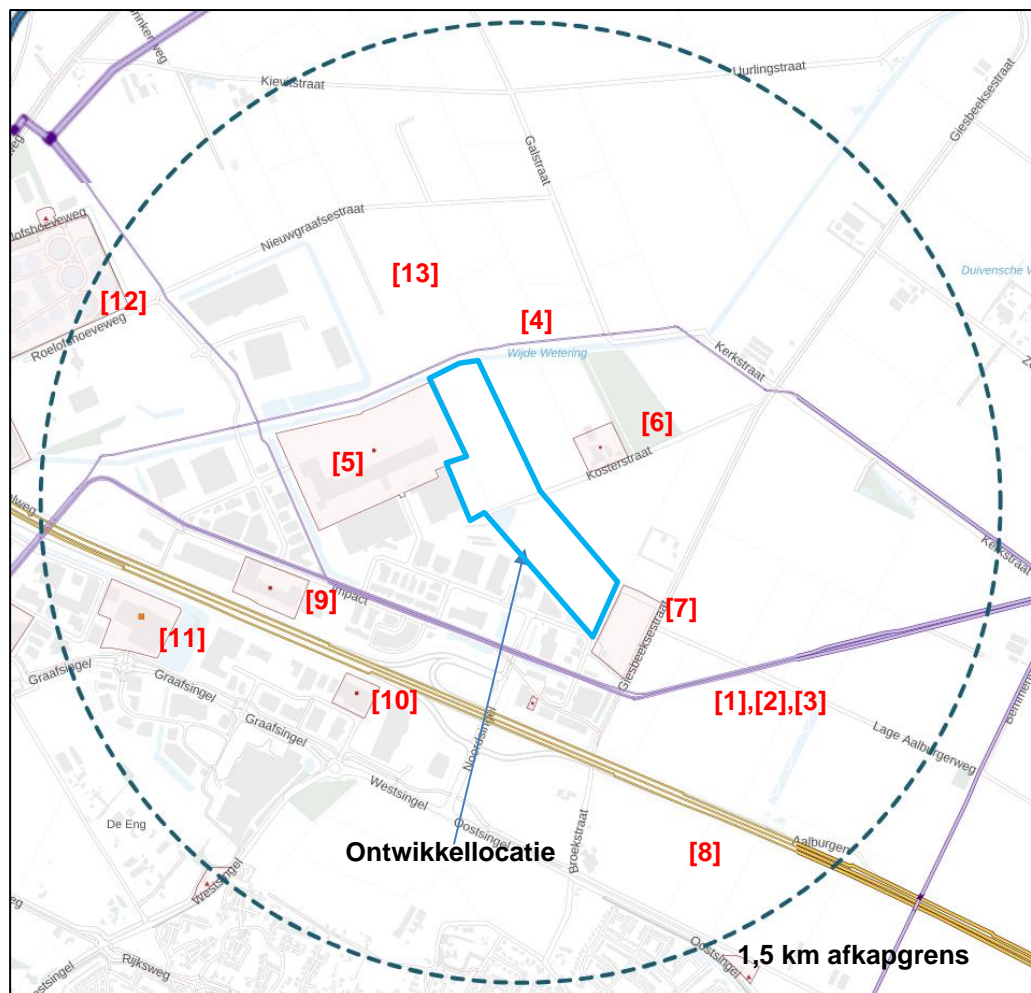
1. Afstand houden van het aandachtsgebied. Nieuwe bebouwing en locaties worden niet binnen een aandachtsgebied van bestaande of beoogde risicovolle activiteiten toegestaan. Indien hiervoor wordt gekozen zijn geen verdere beschermingsmaatregelen noodzakelijk.
2. Waarderen van bestaande bescherming. Het uitgangspunt van het Bkl is dat de basisvoorzieningen op orde zijn. Voorbeelden hiervan zijn

veiligheidsnormen voor infrastructuur, materiaal en organisatie, het plaatsgebonden risico en de organisatie van hulpdiensten en risicocommunicatie.

- Overwegen van aanvullende maatregelen. De volgende aanvullende maatregelen kunnen worden overwogen: afstand houden binnen het aandachtsg gebied, aanvullende risicocommunicatie, beperken personendichtheden, vlucht- en schuilmogelijkheden, omgevingsmaatregelen en aanvullende bouwmaatregelen.

## 2.6 Aanwijzen onderzoeksgebied

Uitgaande van de voorgaande wettelijke kaders is de beleidsmatige afkapprens van 1,5 kilometer voor het gifwolkaandachtsg gebied bij ruimtelijke ontwikkelingen de maximale zone waarbinnen risicobronnen dienen te worden meegenomen in de omgeving van een ontwikkellocatie. In dit onderzoek wordt derhalve stilgestaan bij alle risicobronnen in een straal van 1,5 kilometer vanaf de ontwikkellocatie.



Potentiële risicovolle activiteiten nabij de ontwikkellocatie (blauw)

### Legenda

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| [1] Gasleiding, A-507    | [7] Risicovolle activiteit: parkeerplek gevaarlijke stoffen     |
| [2] Gasleiding, A-505    | [8] Transportroute A12 (G12)                                    |
| [3] Gasleiding, N-599-16 | [9] Risicovolle activiteit: opslag verpakte gevaarlijke stoffen |

- |   |  |
|---|--|
| [4] Gasleiding, A-663   | [10] Risicovolle activiteit: opslag verpakte gevaarlijke stoffen |
| [5] Risicovolle activiteit: opslag verpakte gevaarlijke stoffen | [11] Risicovolle activiteit: Seveso                              |
| [6] Risicovolle activiteit: opslag propaan/propeen              | [12] Risicovolle activiteit: mestvergisting                      |
|   | [13] windturbines  |

Voor de volledigheid, de door te trekken autosnelweg A15 en de Betuwespoorlijn liggen op ruim meer dan 1,5 kilometer.

In navolgende risico-inventarisatie is gekeken naar de volgende aspecten, die van invloed kunnen zijn op het besluitgebied, op maximaal 1,5 kilometer afstand:

- Risicovolle activiteiten;
- transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen;
- transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg.

## 2.7 Locaties waar risicovolle activiteiten plaatsvinden

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich gebouwen en locaties waar risicovolle activiteiten worden uitgevoerd met uitzondering van het exploiteren van buisleidingen van aardgas. Tabel 1 geeft de kenmerken van de risicovolle inrichtingen weer.

Tabel 1 Kenmerken locaties met risicovolle activiteiten

Naam inrichting	Installatie	Plaatsgebonden risico	Aandachtsgebied	Afstand tot ontwikkellocatie
[5] FedEx Express NL B.V.	Opslag verpakte gevaarlijke stoffen	20 meter	n.v.t.	± 0 meter
[6] Melkveebedrijf Vuulink	Opslag tank propaan/propeen	25 meter	60 m (brand) 160 m (explosie)	± 200 meter
[7] Secure Truck Parking Duiven	Parkeerterrein gevaarlijke stoffen	20 meter	n.v.t.	± 0 meter
[9] Visser Duiven B.V.	Opslag verpakte gevaarlijke stoffen	20 meter	n.v.t.	± 540 meter
[10] Dru Verwarming B.V.	Opslag verpakte gevaarlijke stoffen	20 meter	n.v.t.	± 610 meter
[11] Synerlogic B.V.	Opslagtank Formaldehyde en Salpeterzuur	200 meter	1.500 m (gifwolk)	± 950 meter
[12] Waterschap Rijn en IJssel	Vermestingsinstallatie: gaszak	50	n.v.t.	± 980 meter
[13] Windturbines, gemeente Duiven	REV-categorie: VII-E1	190 meter	190 meter	± 265 meter

Geconcludeerd wordt dat het besluitgebied binnen het aandachtsgebied van meerdere locaties ligt waar risicovolle activiteiten plaatsvinden.

Het besluitgebied grenst aan het perceel van FedEx Express Netherlands B.V. Echter, de opslagplaats voor risicovolle stoffen ligt aan de westkant van het perceel op

circa 450 meter. Er is geen aandachtsgebied in de vorm van brand, explosie of gifwolk aanwezig. Derhalve vormt deze risicovolle activiteit geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling.

Verder ligt Melkveebedrijf Vuulink nabij het besluitgebied. Op het perceel van het melkveebedrijf is een opslagtank propaan/propeen aanwezig. Het besluitgebied ligt buiten de plaatsgebonden risicocontour en het explosieaandachtsgebied van deze risicovolle activiteit. Derhalve vormt deze risicovolle activiteit geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling.

Secure Truck Parking Duiven grenst aan het besluitgebied. Op het perceel van Secure Truck Parking Duiven worden voertuigen, opleggers en aanhangers gestald met gevaarlijke stoffen van SEVESO hoeveelheden buiten een SEVESO-inrichting. De PR  $10^{-6}$ /jr-contour overlap voor circa 12 meter met het besluitgebied. Aangezien de beoogde ontwikkeling een beperkt kwetsbare functie betreft volgens bijlage VI van het Bkl is deze plaatsgebonden risicocontour een standaardwaarde. Er wordt aangeraden om niet te bouwen binnen deze contour.. Indien dit toch wenselijk is zal gemotiveerd moeten worden waarom het noodzakelijk is om op die locatie te bouwen. Derhalve vormt deze risicovolle activiteit geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling. Wel dient het groepsrisico te worden beschouwd.

Synerlogic B.V. ligt op circa 950 meter afstand van het besluitgebied. Op het perceel van Synerlogic B.V. wordt salpeterzuur en formaldehyde opgeslagen. Deze activiteit heeft PR  $10^{-6}$ -contour van circa 200 meter en een gifwolkaandachtsgebied van 1,5 kilometer. Het besluitgebied ligt buiten de plaatsgebonden risicocontour maar binnen het gifwolkaandachtsgebied. Derhalve dient rekeningen te worden gehouden met het groepsrisico ten gevolge van Synerlogic B.V. Deze risicovolle activiteit vormt dan geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling.

Ten aanzien van de besproken risicovolle activiteiten geldt dat rekening moet worden gehouden met het groepsrisico ten gevolge van Secure Truck Parking Duiven en Synerlogic B.V. Geconcludeerd wordt dat de overige risicovolle activiteiten gezien de afstand tot de ontwikkellocatie geen belemmering vormen voor het project. Een nader onderzoek van de risicovolle activiteiten is derhalve niet noodzakelijk.

## 2.8 Transport van gevaarlijke stoffen

### 2.8.1 Hogedruk aardgastransportleidingen

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden relevante hogedruk aardgastransportbuisleiding. Tabel 2 geeft de kenmerken van deze buisleidingen weer.

Tabel 2 Hogedruk aardgasleidingen

Gasleiding	Uitwendige diameter	Werkdruk	Brandaandachtsgebied 1%-letaliteitszone	Ontwikkellocatie binnen aandachtsgebied
[4] A-663	47,99 inch	79,99 bar	580 meter	40 meter
[1] A-507	42,01 inch	66,20 bar	490 meter	130 meter

Gasleiding	Uitwendige diameter	Werkdruk	Brandaandachtsgebied 1%-letaliteitszone	Ontwikkellocatie binnen aandachtsgebied
[2] A-505	35,98 inch	66,20 bar	430 meter	140 meter
[3] N-559-16	12,76 inch	40,00 bar	150 meter	145 meter

Geconcludeerd wordt dat buisleiding A-663, A-507, A-505 en N-559-16 gezien hun aandachtsgebieden een mogelijke belemmering vormen voor de beoogde ontwikkeling. Deze zullen in hoofdstuk 3 en 4 nader worden onderzocht.

### 2.8.2 Spoor

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich geen relevante spoortrajecten. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

### 2.8.3 Water

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich geen relevant watertraject. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

### 2.8.4 Weg

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich één relevant wegtraject. Het betreft de autosnelweg A12, wegvak G12. Tabel 3 geeft de kenmerken van het wegtraject weer. Voor het gifwolkaandachtsgebied is de 1.500 meter gehanteerd als afkappengrens die is opgenomen in artikel 5.12.4 van het Bkl.

Tabel 3 Aandachtsgebied weg

Afstand tot de ontwikkellocatie		Wegtraject A12 (vak G12) ± 360 meter
Stofcategorie	Aandachtsgebied (m)	Aantal wagens per jaar
LF1	30 (brand)	14.967
LF2	30 (brand)	27.875
LT1	1.500 (gifwolk)	259
LT2	1.500 (gifwolk)	1.188
LT3	1.500 (gifwolk)	0
GF1	30 (brand)	0
GF2	200 (explosie)	198
GF3	200 (explosie)	4.000
GT2	1.500 (gifwolk)	0
GT3	1.500 (gifwolk)	0
GT4	1.500 (gifwolk)	198
GT5	1.500 (gifwolk)	0

Gelet op het feit dat de ontwikkellocatie buiten het brand- en explosieaandachtsgebied ligt, is een berekening van het groepsrisico niet noodzakelijk. Een brand- of explosievoorschriftengebied is niet benodigd. Er wordt alleen een motivering van het groepsrisico opgenomen ten behoeve van het gifwolkaandachtsgebied. Het betreft een motivering van de inrichting van de fysieke leefomgeving. Hierin wordt in hoofdstuk 5



voorzien. Ook de Veiligheidsregio moet in de gelegenheid gesteld worden om een advies uit te brengen.

## 2.9 Luchtvaart

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich geen relevante luchthaven. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

## 2.10 Windturbines

Ten noorden van het plangebied bevindt zich een windpark met 4 relevante windturbines. De dichtstbijzijnde turbine is op circa 250 meter afstand van het besluitgebied gesitueerd. De PR  $10^{-6}/j$  contour kent een afstand van 198 meter<sup>1</sup>. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

## 2.11 Conclusie

In voorliggend rapportdeel worden de potentiële risicobronnen beschouwd voor wat betreft het aspect omgevingsveiligheid. Met deze ontwikkeling worden kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen mogelijk gemaakt. Zeer kwetsbare gebouwen zijn uitgesloten. Uit de inventarisatie van nabije risicobronnen blijkt het volgende:

- De ontwikkellocatie bevindt zich niet binnen een PR  $10^{-6}$ -contour of het brand/explosie/gifwolkaandachtsgebied van watertrajecten, luchtvaart en windturbines;
- De ontwikkellocatie bevindt zich binnen de PR  $10^{-6}$ -contour van Secure Truck Parking Duiven. Dit geldt voor de beoogde functie als standaardwaarde. Hierbinnen mag uitsluitend worden gebouwd als de noodzaak van de locatie wordt gemotiveerd. Daarnaast ligt de ontwikkellocatie binnen het gifwolkaandachtsgebied van Synerlogic B.V. Hierbinnen moet conform Bkl artikel 5.15 rekening worden gehouden met de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit;
- De ontwikkellocatie bevindt zich in het gifwolkaandachtsgebied van wegtraject autosnelweg A12 (G12) dat conform artikel 5.12.4 van het Bkl is gehanteerd. Hierbinnen moet conform Bkl artikel 5.15 rekening worden gehouden met de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit;

---

<sup>1</sup> Bron: EV signaleringskaart

- De ontwikkellocatie bevindt zich in het brandaandachtsgebied van de hogedruk aardgastransportbuisleidingen A-663, A-505, A-507 en N-559-16. Er wordt een berekening van het groepsrisico uitgevoerd. Op basis daarvan kan een voorschriftengebied worden geadviseerd. Tevens zal hier conform Bkl artikel 5.15 rekening worden gehouden met de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit.

De navolgende hoofdstukken voorzien in het onderzoek met betrekking tot het groepsrisico door de buisleidingen en de afweging van de inrichting van de fysieke leefomgeving voor de buisleidingen, de risicovolle activiteiten en het wegtraject.

## 3 Risicoanalyse

Aan de hand van de effecttabellen uit de CAROLA-software en de Atlas Leefomgeving zijn de nabije hogedruk aardgastransportleidingen verkend. De kenmerken van de hogedruk aardgastransportleidingen inclusief aandachtsgebied zijn in voorgaand hoofdstuk nader toegelicht.

### 3.1 Onderzoeksgegevens

Bij de risicoberekening wordt uitgegaan van een continu transport door de hogedruk aardgastransportleidingen.

#### 3.1.1 *Huidige situatie*

In de huidige situatie betreft het een onbebouwd perceel. Om inzicht te krijgen in de gasleiding als potentiële risicobron voor de ontwikkellocatie en de omgeving is de huidige populatie over een lengte van 1 kilometer in beide richtingen van de gasleiding vanaf de ontwikkellocatie meegenomen. De gegevens over aantallen aanwezigen zijn berekend in de BAG populatieservice<sup>2</sup> en geëxporteerd ten einde deze te kunnen invoeren in het programma CAROLA. De gegevens uit de BAG populatieservice dienen derhalve als populatiebestand voor de huidige situatie.

#### 3.1.2 *Toekomstige situatie*

In de toekomstige situatie is op de nu onbebouwde locatie circa 11 hectare uitgeefbaar bedrijventerrein gerealiseerd. Op basis van de 'Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1'<sup>3</sup> en de 'Tabel: bepalen van personen aantallen EV'<sup>4</sup> wordt bij een functie 'industriefunctie groot' en uitgegaan van gemiddeld 100 m<sup>2</sup> bvo (bruto vloeroppervlak) per persoon. Op basis van de regels van het bijbehorende omgevingsplan is het bebouwingspercentage van de kavels op maximaal 80% vastgelegd. Er zijn derhalve circa 88.800 m<sup>2</sup> bvo uitgaande dat het enkel begane grond betreft. Er wordt met eventuele verdiepingen uitgegaan van 100.000 m<sup>2</sup> bvo. Dat wil zeggen in totaal circa 1.000 aanwezigen op het bedrijventerrein. Dit betreft het worst-case scenario aangezien losstaande kantoren niet mogelijk worden gemaakt en het aantal aanwezigen dus mogelijk wel lager maar niet hoger zal zijn. Het aantal aanwezigen in de toekomstige situatie is derhalve het aantal aanwezigen in de huidige situatie conform BAG populatieservice inclusief 1.000 personen voor het bedrijventerrein. In de dagperiode zijn 100% van de aanwezigen op het terrein. In de nachtperiode is er maatwerk voorgescreven. Bij dit onderzoek wordt uitgegaan van 30% van het totaal aanwezig in de nacht (300 mensen).

In de toekomstige situatie is op het bedrijventerrein een tankstation beoogd. Verkoop van LPG is hier niet toegestaan aangezien bijna alle activiteiten zoals in bijlage VII van het Bkl opgenomen activiteiten zijn uitgesloten. Er bestaat echter het voornemen

---

<sup>2</sup> BAG Populatieservice, gegevensbestand 2024-01, geraadpleegd op dd. 9 april 2024

<sup>3</sup> Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1, Deel 6: Aanwezigheidsgegevens. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, december 2003

<sup>4</sup> Tabel: kentallen Populatieservice en kwetsbaarheid maart 2023, 2023-03-28

om de verkoop van waterstof toe te staan in de toekomst. Uit bijlage VII-hoofdstuk B lid 5 blijkt dat de plaatsgebonden risicocontour PR  $10^{-6}/j$  een afstand van 35 meter kent. Het brandaandachtsgebied bedraagt 55 meter. In het ontwerp en op het kaartbeeld is rekening gehouden met deze afstanden, zodat de andere op te trekken bedrijfskavels buiten het brandaandachtsgebied vallen. Navolgende afbeelding laat de locatie van het eventueel te realiseren vulpunt.



Ingezoomde afbeelding met ligging mogelijk vulpunt Bron: SAB

De activiteiten uit bijlage VII van het Bkl vormen derhalve geen belemmering voor de uitvoerbaarheid van het project.

### 3.2 Onderzoeksresultaten

Om de haalbaarheid van deze ontwikkeling aan te tonen zijn respectievelijk de huidige situatie en de toekomstige situatie getoetst aan het aspect 'externe veiligheid' in de context van omgevingsveiligheid in relatie tot de nabije gasleidingen. In het navolgende worden de onderzoeksresultaten nader toegelicht aan de hand van het Plaatsgebonden risico en het Groepsrisico.

### 3.2.1 Plaatsgebonden risico

Uit de berekeningen met het programma CAROLA blijkt het Plaatsgebonden risico (PR). Een groene contour met gele vlakvulling geeft een PR-contour  $10^{-6}/j$  weer, een blauwe contour met groene vlakvulling geeft een PR-contour  $10^{-7}/j$  weer, een paarse contour met blauwe vlakvulling geeft een PR-contour  $10^{-8}/j$  weer. Navolgende figuren geven respectievelijk het plaatsgebonden risico van buisleidingen A-663, A-505, A-507 en N 559-16 weer. Hieruit blijkt dat de ontwikkellocatie binnen de PR-contour  $10^{-8}/j$  ligt van de buisleiding A-663 (enkel aan de noordzijde), binnen zowel de PR-contour  $10^{-7}/j$  als de de PR-contour  $10^{-8}/j$  van de buisleidingen A-505 en A-507 (allebei aan de zuidzijde van het besluitgebied), maar buiten de PR-contour  $10^{-8}/j$  van de buisleiding N 559-16.



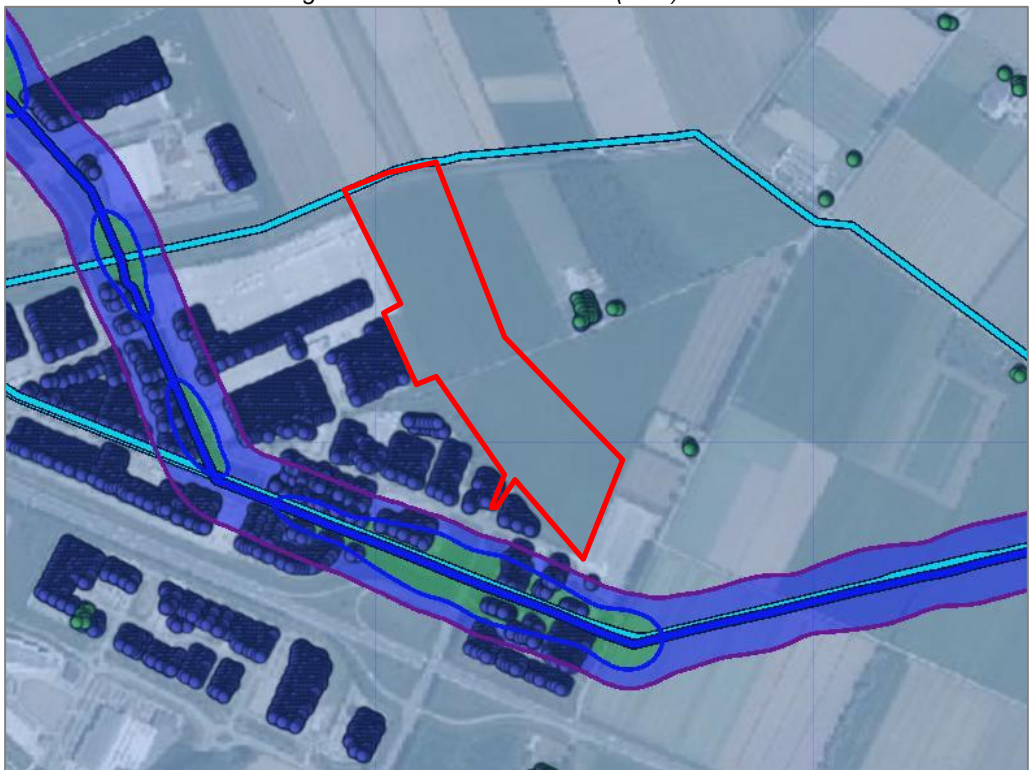
PR-contouren van buisleiding A-663 met ontwikkellocatie (rood)



*PR-contouren van buisleiding A-505 met ontwikkellocatie (rood)*



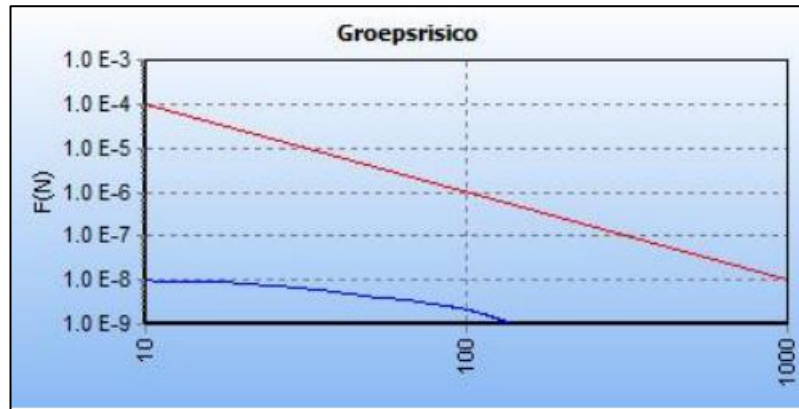
*PR-contouren van buisleiding A-507 met ontwikkellocatie (rood)*



*PR-contouren van buisleiding N-559-16 met ontwikkellocatie (rood)*

### 3.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend met het programma CAROLA. In de navolgende figuren worden de fN-curves van de huidige situatie en de toekomstige situatie weergegeven. In beide figuren betreft het een weergave van de in termen van groepsrisico 'slechtste' kilometer van het tracé.

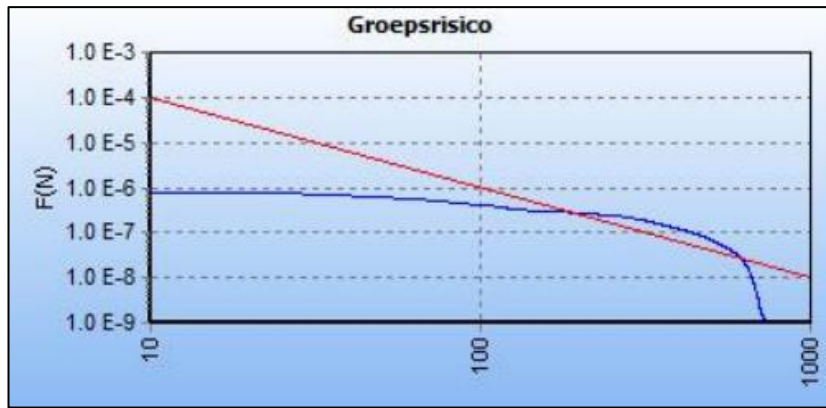


Huidige situatie fN-curve buisleiding A-663

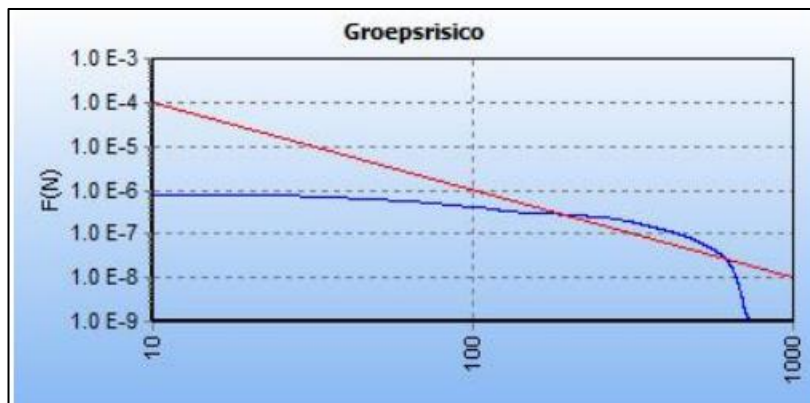


Toekomstige situatie fN-curve buisleiding A-663





*Huidige situatie fN-curve busleiding A-505*



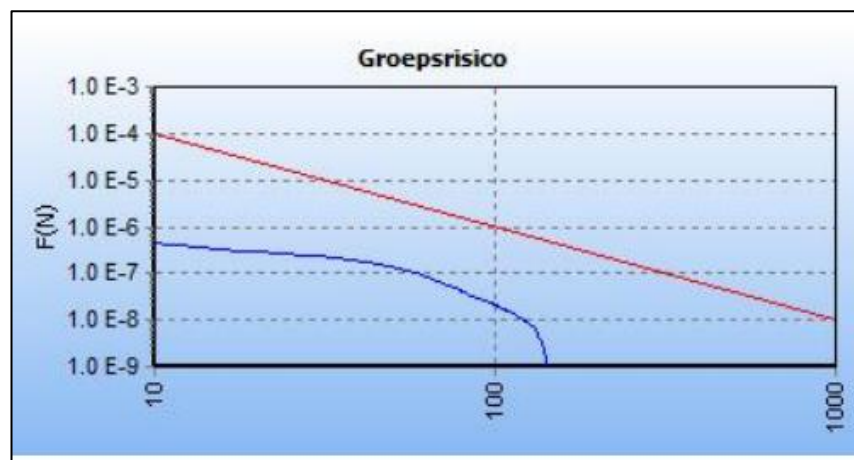
*Toekomstige situatie fN-curve busleiding A-505*



*Huidige situatie fN-curve busleiding A-507*



Toekomstige situatie fN-curve buisleiding A-507



Huidige situatie fN-curve buisleiding N-559-16



Toekomstige situatie fN-curve buisleiding N 559-16

Voor beide situaties is de overschrijdingsfactor berekend, deze is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor de 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.

Tabel 4 Overschrijdingsfactor huidige en toekomstige situatie

Situatie	Huidige situatie Overschrijdingsfactor	Toekomstige situatie Overschrijdingsfactor
Gasleiding A-663	2,161 <sup>E</sup> -003	4,732 <sup>E</sup> -003
Gasleiding A-505	1,954	1,955
Gasleiding A-507	1,327	1,327
Gasleiding N-559-16	0,035	0,035

Uit de berekeningen blijkt dat zowel in de huidige situatie evenals in de toekomstige situatie voor wat betreft het hoogste groepsrisico per kilometer van de hogedruk aardgastransportleidingen A-505 en A-507 de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt overschreden. Echter neemt het groepsrisico met minder dan 10% toe ten gevolge van het project. Ten aanzien van gasleiding A-663 neemt het groepsrisico wel met meer dan 10% toe maar wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden. Voor gasleiding N-559-16 neemt het groepsrisico niet toe en wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet overschreden.

### 3.3 Samenvatting risicoanalyse

Als gevolg van het ontwikkelplan zal de personendichtheid in het aandachtsgebied van de onderzochte buisleidingen, Secure Truck Parking Duiven en wegtraject A12 (G12) toenemen. Het besluitgebied ligt deels in de PR  $10^{-8}$ -contour van buisleiding A-507 en A-505. Ten gevolge van buisleidingen A-505 en A-507 wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico in de huidige en toekomstige situatie overschreden. Ten gevolge van de overige buisleidingen treden geen overschrijdingen van de oriëntatiewaarde op. Wel neemt het groepsrisico significant toe ten aanzien van buisleiding A-663. Het besluitgebied ligt in het gifwolkaandachtsgebied van wegtraject A12 (G12). Dit wegtraject is derhalve niet verder onderzocht. Het is wel verplicht om rekening te houden met mogelijkheden om branden, rampen of crises te voorkomen, te beperken en te bestrijden. Het navolgende hoofdstuk zal door middel van een brand/explosievoorschriftengebied en de bijbehorende maatregelen en een verantwoording van het groepsrisico hierin voorzien.

## 4 Afweging inrichting fysieke leefomgeving en groepsrisico

In Duiven bestaat het voornemen om het bestaande bedrijventerrein uit te breiden met Centerpoort-Noord II. De beoogde ontwikkeling is toegelicht en in het kader van omgevingsveiligheid zijn onderzocht. Zowel in de huidige situatie evenals in de toekomstige situatie wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico ten gevolge van buisleidingen A-505 en A-507 overschreden maar neemt het groepsrisico niet toe ten gevolge van de beoogde ontwikkeling. Ten aanzien van buisleiding A-663 neemt het groepsrisico wel significant toe maar wordt de oriëntatiewaarde niet overschreden. Verder ligt de ontwikkellocatie binnen het gifwolkaandachtsgebied van SEVESO-inrichting Synerlogic B.V. en de A12 en overlapt de PR  $10^{-6}$ -contour van Secure Truck Parking Duiven met de ontwikkellocatie. Voor alle risicobronnen waar de ontwikkellocatie binnen ligt is een afweging van de inrichting van de fysieke leefomgeving en het groepsrisico noodzakelijk.

Deze afweging dient gelezen te worden in combinatie met de vigerende veiligheidsplannen van de gemeente Duiven en de daarin gemaakte keuzes. Momenteel beschikt de gemeente Duiven nog niet over actuele veiligheidsplannen onder de Omgevingswet.

### 4.1 Wettelijk kader

#### 4.1.1 Algemeen

Onder artikel 5.2 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) zijn de instructieregels met het oog op een evenwichtige toedeling van functies aan locaties met betrekking tot het waarborgen van de veiligheid opgenomen:

1. In een omgevingsplan wordt voor risico's van branden, rampen en crises rekening gehouden met het belang van:
  - a. het voorkomen, beperken en bestrijden daarvan; en
  - b. de mogelijkheden voor personen om zich daarbij in veiligheid te brengen; en
  - c. de geneeskundige hulpverlening.

#### 4.1.2 Aandachtsgebieden en brand- en explosievoorschriftengebieden

1. Een brandvoorschriftengebied en een explosievoorschriftengebied zijn de locaties:
  - a. die in een omgevingsplan kunnen worden aangewezen als op die locaties een brandaandachtsgebied, respectievelijk een explosieaandachtsgebied is toegelaten; en
  - b. waar voor een bouwwerk de eis van artikel 4.90, eerste lid, van het Besluit bouwwerken leefomgeving geldt.
2. In een omgevingsplan wordt:
  - a. een brandaandachtsgebied aangewezen als brandvoorschriftengebied; en
  - b. een explosieaandachtsgebied aangewezen als explosievoorschriftengebied.

3. In afwijking van het tweede lid kan in een omgevingsplan worden afgezien van aanwijzing van een brand- of explosievoorschriftengebied of kan een kleiner brand- of explosievoorschriftengebied worden aangewezen. Dit geldt niet voor een locatie in een brand- of een explosieaandachtsgebied waar een zeer kwetsbaar gebouw is toegelaten.
4. In een omgevingsplan wordt de geometrische begrenzing vastgelegd van een brandvoorschriftengebied en van een explosievoorschriftengebied.
5. Het tweede lid, aanhef en onder a, derde en vierde lid zijn niet van toepassing als het gaat om een activiteit als bedoeld in bijlage VII, onder C, waarvoor een locatie bij ministeriële regeling als brandvoorschriftengebied is aangewezen.

#### **4.1.3 Aandachtsgebieden voor externe veiligheidsrisico's: groepsrisico**

1. In een omgevingsplan wordt voor beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties binnen een brandaandachtsgebied, een explosieaandachtsgebied en een gifwolkaandachtsgebied rekening gehouden met de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit.
2. Aan het eerste lid wordt in ieder geval voldaan als een omgevingsplan binnen een aandachtsgebied:
  - a. geen beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties toelaat; of
  - b. waar het omgevingsplan beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties toelaat, waarborgt:
    - 1°. dat maatregelen zijn getroffen ter bescherming van personen in die gebouwen en op die locaties; of
    - 2°. dat het aantal doorgaans aanwezige personen of de tijd dat die aanwezig zijn in die gebouwen en op die locaties beperkt is.

## **4.2 Scenario's**

In het navolgende worden de calamiteitenscenario's beschreven die, gezien de afstand tot de ontwikkellocatie het meest relevant zijn. Overige scenario's kunnen voor transport van gevaarlijke stoffen eveneens van belang zijn, maar zijn slechts in mindere mate relevant voor de beoogde ontwikkeling.

### **4.2.1 Fakkelfbrand**

Vanwege (graaf)werkzaamheden ontstaat een breuk in een hogedruk aardgasleiding. Het aardgas stroomt onder hoge druk uit. Het brandbare gas ontsteekt waardoor een fakkelfbrand optreedt.



Scenario fakkelbrand (Bron: <https://scenarioboeken.nipv.nl/>)

#### 4.2.2 Giftige wolk

Door een scheur in de tankwagen, bijvoorbeeld na een botsing, kan in korte tijd een groot deel van de gevaarlijke stof uitstromen. Daarbij kan een giftige plas ontstaan waarbij de stof uitdampt en zich een gifwolk vormt die met de wind mee verspreidt. Dit scenario geldt zowel voor de snelweg A12 als voor Synerlogic B.V.



Scenario giftige wolk (Bron: <https://scenarioboeken.nipv.nl/>)

#### 4.3 Aandachtsgebieden en brand- en explosievoorschriftengebied

Aangezien de beoogde ontwikkellocatie binnen een brandaandachtsgebied ligt kan het bevoegd gezag kiezen om hier een voorschriftengebieden aan te koppelen. Op

basis van artikel 5.14 Bkl (Besluit kwaliteit leefomgeving) besluit de gemeente of een (deel van het) brand- of explosieaandachtsgebied in het omgevingsplan wordt aangegeven als brand- of explosievoorschriftengebied. Binnen voorschriftengebieden gelden aanvullende brand- of explosiewerende bouweisen (of daaraan gelijkwaardige maatregelen) voor nieuw te bouwen (zeer kwetsbare) gebouwen. De aanvullende bouweisen die toegepast moeten worden bij nieuwbouw binnen het voorschriftengebied zijn opgenomen in de artikelen 4.90 tot en met 4.96 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl).

Uit de berekening van het groepsrisico blijkt dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt overschreden ten gevolge van buisleidingen A-505 en A-507. Waar de overschrijding van de oriëntatiewaarde plaatsvindt, betreft het delen van de buisleidingen die net ten zuiden van het besluitgebied lopen. Dit is echter het geval in zowel de huidige als de toekomstige situatie. Het groepsrisico neemt niet toe in de toekomstige situatie. Bovendien wordt de ontwikkellocatie afgeschermd door bestaande bebouwing en gelden er reeds mitigerende maatregelen voor buisleiding A-505. Derhalve wordt het aanwijzen van een voorschriftengebied niet noodzakelijk geacht. Er zal aandacht worden besteed aan omgevingsmaatregelen en de inrichting van het besluitgebied.

Het groepsrisico neemt ten aanzien van buisleiding A-663 wel significant toe. De ontwikkellocatie ligt dicht bij deze buisleiding en wordt niet afgeschermd door bestaande bebouwing zoals het geval is met de andere buisleidingen. Echter, er wordt aangenomen dat een veilige leefomgeving gewaarborgd kan worden zonder aanwijzing van een voorschriftengebied. De focus zal liggen op bereikbaarheid/bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

Gifwolkaandachtsgebieden kunnen niet worden aangewezen als voorschriftengebied en hiervoor gelden dan ook geen aanvullende bouweisen. Voor gifwolken gelden generieke eisen die onafhankelijk van een aandachtsgebied voor nieuw te bouwen gebouwen gelden.

#### **4.3.1 Afstand houden van het aandachtsgebied**

Bescherming bieden is het best te realiseren door, waar het mogelijk is, gebouwen en locaties waar mensen zich kunnen bevinden buiten aandachtsgebieden te plaatsen en door rekening te houden met onderlinge beïnvloeding of domino-effecten als gevolg van het plaatsen van activiteiten in elkaars aandachtsgebieden. Aangezien het besluitgebied grotendeels binnen het aandachtsgebied van de buisleidingen ligt, is het alleen mogelijk om de meer arbeids- of bezoekersintensieve functies verder van de risicobron af te realiseren.

#### **4.3.2 Waarden al bestaande bescherming**

Voordat aanvullende bescherming wordt overwogen, dient bekend te zijn welke bescherming de bestaande omgeving al biedt. Nederland is immers niet 'leeg' en de wens tot het bieden van veiligheid is ook niet nieuw. In het verleden kunnen al maatregelen zijn getroffen die (een gedeeltelijke) bescherming bieden. Soms gaat het om bestaande maatregelen die primair een ander doel hebben, maar ook veiligheidswinst opleveren. Er ligt reeds bebouwing tussen de buisleidingen en het besluitgebied. Dit

zal zorgen voor vertraging van de brandbare effecten. Echter, het zorgt niet voor langdurige bescherming. Wel is er voor een deel van buisleiding A-505 een mitigerende maatregel aangewezen. Het betreft extra begeleiding bij graafwerkzaamheden. Dit beperkt het grootste risico op ongevallen met een buisleiding. Verder is er geen bescherming afwezig. Ten aanzien van het gifwolksscenario is bescherming afwezig.

## **4.4 Overwegen aanvullende bescherming**

De volgende maatregelen kunnen worden toegepast om tot een veilige leefomgeving te komen:

- afstand houden tot de risicobron binnen het aandachtsgebied;
- aanvullende risicocommunicatie;
- beperken personendichtheden in de omgeving van de risicobron;
- vlucht- en schuilmogelijkheden;
- omgevingsmaatregelen;
- aanvullende bouwmaatregelen.

### **4.4.1 Afstand houden binnen het aandachtsgebied**

Afstand houden is ook binnen aandachtsgebieden een effectief middel, omdat op een grote afstand over het algemeen minder aanvullende bescherming nodig is dan dicht bij de risicobron. Afstand houden binnen het aandachtsgebied is niet mogelijk omdat er van meerdere kanten risicobronnen liggen die dichterbij komen. Bovendien is het vanuit stedenbouwkundig oogpunt onwenselijk om meer afstand tussen het huidige bedrijventerrein en het besluitgebied te creëren. Afstand houden binnen een aandachtsgebied biedt op zichzelf geen volledige bescherming, aangezien mensen nog steeds in het aandachtsgebied verblijven. Om de aanwezige mensen te beschermen zijn aanvullende beschermingsmaatregelen nodig, bijvoorbeeld aanvullende risicocommunicatie gecombineerd met het voldoende vluchtroutes of schuilplaatsen.

### **4.4.2 Aanvullende risicocommunicatie**

Bij een calamiteit, waarbij toxische stoffen (kunnen) vrijkomen en/of er een brand plaatsvindt, is het belangrijk dat de aanwezigen in het besluitgebied worden geïnformeerd hoe te handelen bij dat incident. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde waarschuwings- en alarmeringspalen (WAS-palen) of NL-alert. De standaard risicocommunicatie (artikel 46 Wet veiligheidsregio's) biedt mensen in een aandachtsgebied onvoldoende bescherming tegen de gevaren van brand, explosie en gifwolk. Daarom is het nodig dat binnen aandachtsgebieden aanvullende risico- en crisiscommunicatie wordt georganiseerd. Er moet daarbij zowel aandacht zijn voor communicatie voorafgaand aan een mogelijk ongeval (risicocommunicatie), alsook voor communicatie tijdens een ongeval (crisiscommunicatie).

### **4.4.3 Beperken personendichtheden**

Hoe meer mensen in de nabijheid van een activiteit met gevaarlijke stoffen zijn, hoe meer mensen bescherming nodig hebben bij een ongeval. Aangezien het een uitbreiding van bedrijventerrein betreft wordt de realisatie van (beperkt) kwetsbare gebouwen potentieel mogelijk gemaakt. Echter, het valt te verwachten dat er een relatief



laag aantal aanwezigen zal zijn vanwege de beoogde bedrijfsactiviteiten. Wel wordt aangeraden om de meest arbeids- en bezoekersintensieve functies zo ver mogelijk van buisleiding A-663 te realiseren. Zo wordt het groepsrisico beperkt en is vluchten een beter handelingsperspectief.

#### **4.4.4 Omgevingsmaatregelen**

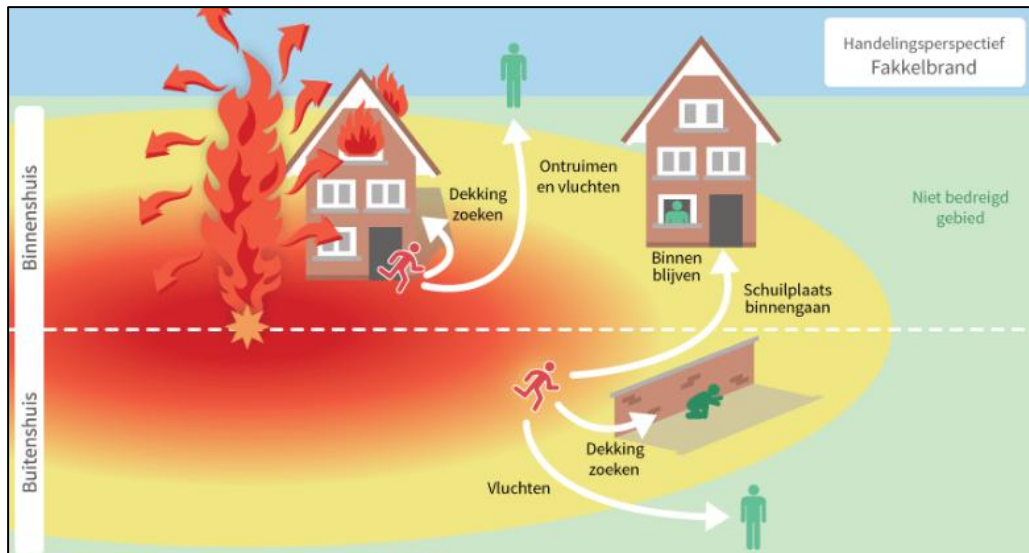
Omgevingsmaatregelen zijn maatregelen die in het gebied tussen de risicobron en de (bebouwde) omgeving kunnen worden getroffen ter bescherming van gebouwen of locaties, zoals woningen, kantoren en recreatieterreinen of vitale infrastructuur, zoals waterwingebieden. Het realiseren van vlucht- en of schuilmogelijkheden kan onder meer door omgevingsmaatregelen. Ten aanzien van de verschillende risicobronnen wordt het niet nodig geacht om afscherpende maatregelen te realiseren. Zolang vluchtwegen en nooduitgangen aan meerdere zijdes zijn gelegen zullen extra omgevingsmaatregelen in wezen niet noodzakelijk zijn. Er dienen in ieder geval nooduitgangen en vluchtwegen aan de achterkant van de bebouwing te zijn ten aanzien van buisleiding A-663 gezien de significante toename van het groepsrisico.

#### **4.4.5 Aanvullende bouweisen**

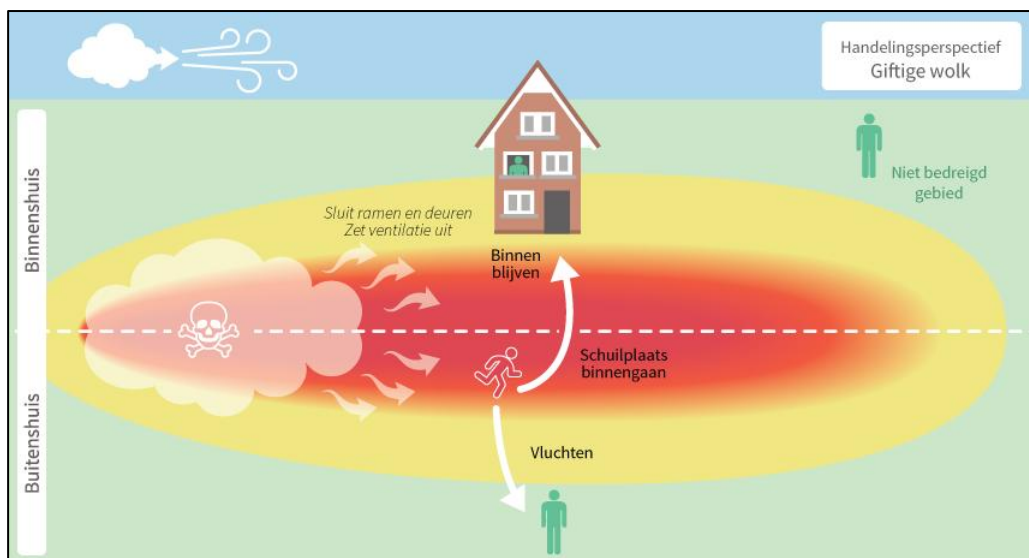
Het aanwijzen van een voorschriftgebied en de daarbij behorende bouweisen wordt niet aangeraden gezien de aard van de ontwikkeling, de (naar verwachting) zelfredzame aanwezigen en de mogelijkheden om met andere maatregelen een veilige leefomgeving te waarborgen. Desondanks kan het wenselijk zijn om de gevel direct grenzend aan buisleiding A-663 een langere brandwerendheid te geven. Voorbeelden van brandwerende maatregelen zijn metselwerk, minerale wolisolatie, brand- en hittewerende beglazing, houten of stalen kozijnen en gespenkelde buitengevels.

### **4.5 Zelfredzaamheid**

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchting. Het zelfredzame vermogen van personen in de buurt van een risicovolle bron is een belangrijke voorwaarde om grote effecten bij een incident te voorkomen. Navolgende figuren geven het handelingsperspectief weer bij de maatgevende scenario's.



Handelingsperspectief fakkelbrand (Bron: <https://scenarioboeken.nipv.nl/>)



Handelingsperspectief giftige wolk (Bron: [scenarioboeken.nipv.nl](https://scenarioboeken.nipv.nl/))

#### 4.5.1 Vlucht- en schuilmogelijkheden

Vanwege de ligging van de beoogde ontwikkeling binnen het brand- en gifwolkaandachtsgebied worden in het navolgende de factoren die de zelfredzaamheid beïnvloeden besproken. Het betreffen de mogelijkheden tot schuilen, vluchten en het zelfredzame vermogen van de aanwezigen binnen het besluitgebied. Bij schuilen is er een onderscheid tussen schuilen op een langdurig veilige plaats of het snel kunnen schuilen/dekking zoeken op een tijdelijke veilige plaats.

##### Schuilen

In dit geval ligt het besluitgebied binnen het brandaandachtsgebied van verschillende buisleidingen waardoor langdurig schuilen niet tot het beste handelingsperspectief behoort. Schuilen ten aanzien van het brandbare scenario binnen de bebouwing kan wel verbeterd worden door eventuele brandwerende maatregelen. Dit wordt echter niet aangeraden vanwege de andere mogelijkheden om een veilige leefomgeving te realiseren. Ook het advies van de veiligheidsregio en omgevingsdienst legt de focus op

andere mitigerende maatregelen. In het geval van een toxisch scenario kan schuilen wel mogelijk worden gemaakt. Bij het genoemde toxische incidentscenario is het advies om te schuilen in een gebouw en de ramen, deuren en ventilatieopeningen te sluiten. Hiertoe dient het ventilatiesysteem handmatig uit te schakelen en af te sluiten te zijn. Schuilen binnen de afgesloten bebouwing zal in beginsel de beste manier zijn om de calamiteit te overleven. Schuilen binnen de locatie is mogelijk binnen de nieuwbouw, zeker gezien het feit dat de bebouwing als gevolg van de hedendaagse energieprestatie-eisen goed geïsoleerd is en derhalve voldoet aan de nodige veiligheidseisen.

### **Vluchten**

Bij vluchten is er een onderscheid tussen vluchten, ontruimen en evacueren. In alle gevallen is van belang dat er voldoende, bereikbare vluchtwegen zijn om er gebruik van te kunnen maken. Onder deze begrippen wordt het volgende verstaan:

- Vluchten: aanwezige mensen kunnen op eigen initiatief een veilige plek bereiken; die veilige plek kan ook een schuilplaats zijn in het getroffen (aandachts)gebied. Dit advies is ook van toepassing op het brandbare scenario.
- Ontruimen: aanwezige mensen verlaten (zelfstandig) het gebied via veilige vluchtwegen na een advies van de parate diensten (vaak brandweer of politie).
- Evacueren: aanwezige mensen verlaten (al dan niet gedwongen en meestal onder begeleiding) het gebied via veilige vluchtwegen op last van de overheid.

Mocht vluchten noodzakelijk zijn, dan is het besluitgebied naar meerdere zijden te ontvluchten. Afhankelijk van de risicobron zijn er vluchtwegen richting het noordoosten (Kosterstraat) of het zuiden (Impact/Noordsingel). Ten aanzien van buisleiding A-663 dienen er vanaf de bedrijfskavels vluchtroutes richting het zuidoosten aanwezig te zijn. Hier is namelijk geen bescherming aanwezig in de huidige situatie. Ook neemt het groepsrisico significant toe ten aanzien van deze buisleiding. Welke eisen worden gesteld aan een vluchtweg is afhankelijk van het moment en de duur dat bescherming nodig is. Dit hangt samen met het type aandachtsgebied en het aantal mensen dat van de vluchtweg gebruik moet maken. Als het gevaar in 15 tot 20 minuten ontstaat, zijn er andere vluchtmogelijkheden nodig dan wanneer het gevaar vrijwel direct aanwezig is. Hetzelfde geldt voor de tijdsduur; als er sprake is van een kortdurende piek, kan wellicht gebruik worden gemaakt van een tijdelijk veilige plaats om het gebied daarna te ontvluchten.

#### **4.5.2 Bedrijfshulpverleners**

De realisatie van bedrijventerrein betekent dat er voldoende opgeleide bhv'ers aanwezig moeten zijn die (kwetsbare) mensen helpen bij een calamiteit. Voor ieder bedrijf moeten de risicoscenario's, handelingsperspectief en vluchtroutes regelmatig worden gecommuniceerd en geoefend.

### **4.6 Beheersbaarheid/ bestrijdbaarheid**

Allereerst is het voor de bestrijdbaarheid van een ramp of zwaar ongeval van belang om de aanrijdtijden van de brandweer voor het besluitgebied te inventariseren. Vanuit

de brandweerkazerne Duiven is de locatie binnen 6 minuten te bereiken, vanuit de brandweerkazerne Zevenaar binnen 10 minuten. Geconcludeerd wordt dat het besluitgebied en diens directe omgeving goed bereikbaar is voor de brandweer. Er dienen genoeg opstel plaatsen voor de brandweer te zijn rond en binnen het besluitgebied.

Bij een calamiteit, waarbij toxische stoffen (kunnen) vrijkomen, zal de brandweer inzetten op het beperken of voorkomen van effecten. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden bij de bron, door te proberen de toxische wolk neer te slaan. De brandweer richt zich dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het besluitgebied. De mogelijkheden voor bestrijdbaarheid bij het toxische scenario worden daarom niet verder in beschouwing genomen.

Ten aanzien van het brandbare scenario, zet de brandweer eveneens in op het beperken of voorkomen van effecten. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden bij de bron, door de brand onder controle te brengen. De brandweer richt zich dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het besluitgebied.



Verloop bij grootschalig brandweer optreden (Bron: <https://scenarioboeken.nipv.nl/>)

#### 4.6.1 Bluswatervoorzieningen

Wel is het van belang dat zich in het besluitgebied voldoende bluswatervoorzieningen bevinden. Ten tijde van de planinvulling moet contact worden opgenomen met de veiligheidsregio om dit te waarborgen. Binnen het besluitgebied zullen nog primaire bluswatervoorzieningen gerealiseerd moeten worden. Aan de noordzijde ligt de Wijde Wetering. Deze waterloop kan mogelijk als secundaire bluswatervoorziening worden gebruikt. Echter, als er een calamiteit aan buisleiding A-663 optreedt ter hoogte van het besluitgebied is dit water niet benaderbaar. Wel is ook water beoogd binnen het besluitgebied, aan de westzijde in ieder geval.

## 5 Conclusie

In het voorliggende rapport zijn aan de hand van het wettelijk kader alle mogelijke risicobronnen in de nabijheid van de ontwikkellocatie in beeld gebracht en daar waar vereist nader onderzocht. Uitgaande van de hiervoor opgenomen afweging inrichting fysieke leefomgeving en groepsrisico wordt het niet noodzakelijk geacht om een brandvoorschriftengebied aan te wijzen. Wel is het van belang om met name de nooduitgangen en vluchtwegen zo in te richten dat vluchtroutes geoptimaliseerd worden. Verder moet aandacht worden besteed aan de bereik- en bestrijdbaarheid en de bluswatervoorziening. In dat geval zal er sprake zijn van een veilige leefomgeving en vormt het aspect omgevingsveiligheid geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling.

## Bijlage A: gevoelige gebouwen en locaties

Hieronder worden de verschillende categorieën van gevoelige gebouwen en locaties toegelicht.

### **A. Beperkt kwetsbare gebouwen**

Een gebouw met een van de volgende gebruiksfuncties, alleen voor zover het gaat om die gebruiksfunctie:

- a. een woonfunctie, met uitzondering van een woonfunctie in een woongebouw en een woonfunctie voor 24-uurszorg, als het gaat om een woonfunctie:
  - 1°. op een locatie met een dichtheid van ten hoogste twee woningen, woonschepen of woonwagens per ha;
  - 2°. om te worden gebruikt in het kader van de uitoefening van een beroep of bedrijf;
  - 3°. die onderdeel is van lintbebouwing die loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op een buisleiding als bedoeld in artikel 3.101, eerste lid, onder a tot en met d, van het Besluit activiteiten leefomgeving, voor zover het gaat om het risico op een ongewoon voorval veroorzaakt door die activiteit;
- b. een bijeenkomstfunctie, met uitzondering van een bijeenkomstfunctie:
  - 1°. voor kinderopvang;
  - 2°. voor dagverblijf van personen met een lichamelijke of geestelijke beperking;
  - 3°. waarin doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is; of
  - 4°. die een nevengebruiksfunctie is van een gebruiksfunctie als bedoeld onder E;
- c. een industrie functie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving, met uitzondering van gebouwen waarin doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is;
- d. een kantoorfunctie met een bruto-vloeroppervlakte van ten hoogste 1.500 m<sup>2</sup>;
- e. een logiesfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving:
  - 1°. op een locatie met een dichtheid van ten hoogste twee logiesfuncties per ha, en met ten hoogste 5 logiesverblijven als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving per gebouw; of
  - 2°. met een bruto-vloeroppervlakte van ten hoogste 1.500 m<sup>2</sup>;
- f. een onderwijsfunctie voor volwassenenonderwijs, met uitzondering van een onderwijsfunctie waarin doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is;
- g. een sportfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving, met uitzondering van een sportfunctie:
  - 1°. waarin doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is; of
  - 2°. die een nevengebruiksfunctie is van een gebruiksfunctie als bedoeld onder E; of
- h. een winkelfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving, met uitzondering van een winkelfunctie in een gebouw waarin een supermarkt of warenhuis is gevestigd, als het gaat om een winkelfunctie:
  - 1°. met meer dan vijf winkels en met een totale bruto-vloeroppervlakte van meer dan 1.000 m<sup>2</sup>; of
  - 2°. met een winkel met een bruto-vloeroppervlakte van meer dan 2.000 m<sup>2</sup>.

### **B. Beperkt kwetsbare locaties**

Een locatie voor:

- a. recreatief nachtverblijf voor ten hoogste 50 personen;
- b. sport, spel of recreatief dagverblijf, met uitzondering van locaties waar doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is; of
- c. evenementen in de openlucht voor minder dan 5.000 personen.

### **C. Kwetsbare gebouwen**

Een gebouw met een van de volgende gebruiksfuncties, alleen voor zover het gaat om die gebruiksfunctie en voor zover het niet gaat om een beperkt kwetsbaar gebouw of een zeer kwetsbaar gebouw:

- a. een woonfunctie;
- b. een bijeenkomstfunctie;
- c. een industrie functie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving;
- d. een gezondheidszorgfunctie;
- e. een kantoorfunctie;
- f. een logiesfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving;
- g. een onderwijsfunctie;
- h. een sportfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving; of
- i. een winkelfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving.

### **D. Kwetsbare locaties**

Een locatie voor:

- a. recreatief nachtverblijf voor meer dan 50 personen;
- b. sport, spel of recreatief dagverblijf, waar doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is; of
- c. evenementen in de openlucht voor ten minste 5.000 personen.

### **E. Zeer kwetsbare gebouwen**

Een gebouw met een van de volgende gebruiksfuncties, alleen voor zover het gaat om die gebruiksfunctie en nevengebruiksfuncties daarvan:

- a. een woonfunctie voor 24-uurszorg;
- b. een bijeenkomstfunctie:
  - 1°. voor kinderopvang; of
  - 2°. voor dagverblijf van personen met een lichamelijke of geestelijke beperking;
- c. een celfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving;
- d. een gezondheidszorgfunctie met bedgebied; of
- e. een onderwijsfunctie:
  - 1°. voor basisschoolonderwijs; of
  - 2°. voor onderwijs aan minderjarigen met een lichamelijke of geestelijke beperking.

## Bijlage B: QRA CAROLA huidige situatie



# Kwantitatieve Risicoanalyse Duiven Centerpoort-Noord Huidige situatie

Door:  
SAB adviseurs

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	5
2.1 Interessegebied .....	5
2.2 Relevante leidingen .....	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico .....	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9345_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9345_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	9
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 9345_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 9345_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
4 Groepsrisico screening .....	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9345_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9345_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9345_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	13
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 9345_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	14
5 FN curves.....	15
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9345_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 72050.00 en stationing 73050.00 .....	15
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9345_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4450.00 en stationing 5450.00 .....	15
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 9345_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5150.00 en stationing 6150.00 .....	16
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 9345_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3490.00 en stationing 4490.00 .....	16
6 Referenties.....	17

# 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
<b>1 Algemene rapportgegevens</b>		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)</li> <li>naam en adres van de opsteller van de QRA</li> </ul>		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>rekenpakket met versienummer</li> <li>parameterbestand met versienummer</li> </ul>		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>		Ja Nee
<b>2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)</b>		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam buisleiding</li> <li>diameter</li> <li>druk</li> <li>eventuele mitigerende maatregelen</li> </ul>		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>		Ja Ja
<b>3 Beschrijving omgeving</b>		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10<sup>-6</sup>-contour en het invloedsgebied</li> </ul>		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, buurtbedrijven/activiteiten, vliegrouetes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
<b>4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving</b>		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> , 10 <sup>-6</sup> , 10 <sup>-7</sup> en 10 <sup>-8</sup> (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 <sup>-9</sup> 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 <sup>-6</sup> 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. De berekeningen zijn uitgevoerd op 14-05-2024.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2021\210276\_02\onderzoek en recht\Omgevingsveiligheid\model\Duiven Centerpoort-Noord.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 14-05-2024.

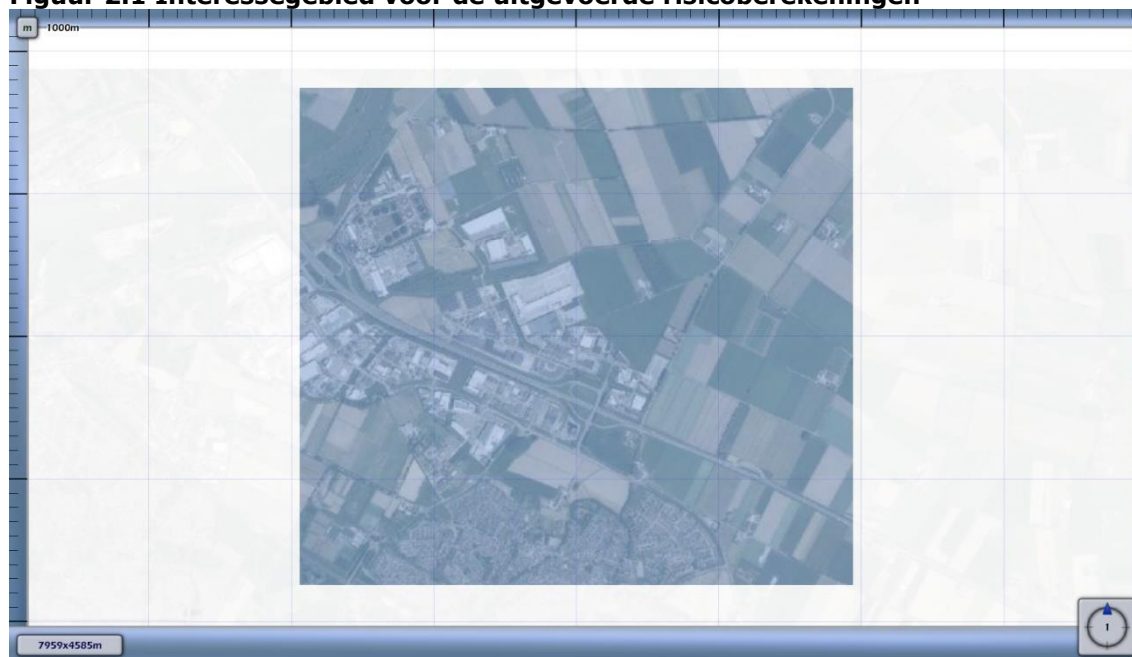
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

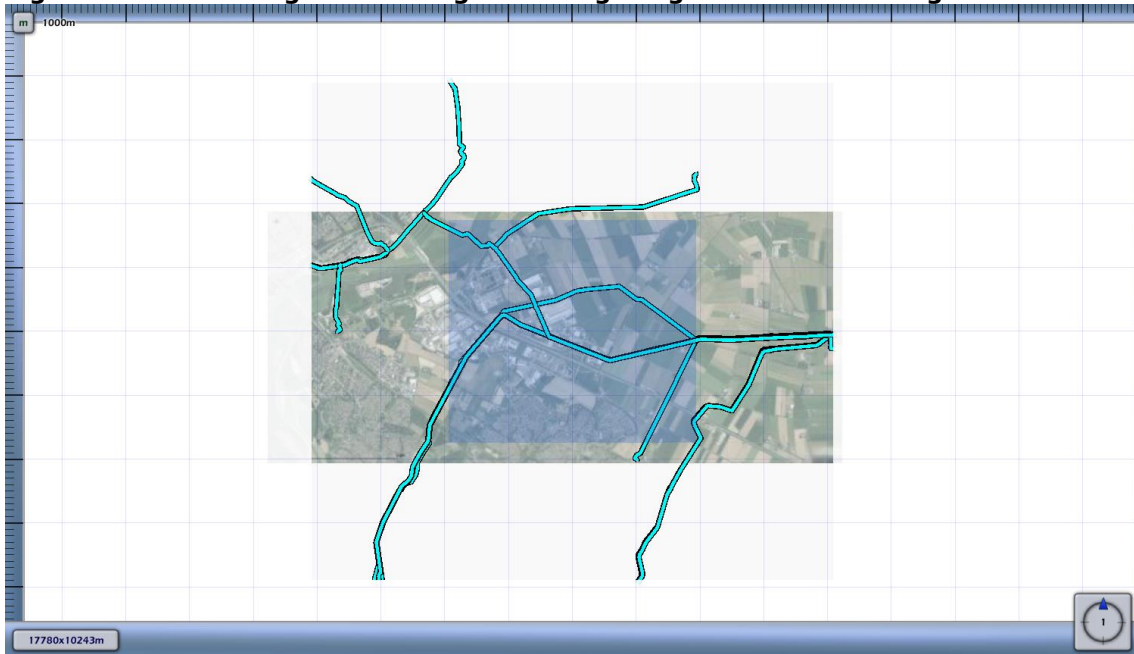
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	9345_leiding-A-505-deel-1	914.00	66.20	14-05-2024



N.V. Nederlandse Gasunie	9345_leiding-A-507-deel-1	1066.80	66.20	14-05-2024
N.V. Nederlandse Gasunie	9345_leiding-A-663-deel-1	1219.00	79.90	14-05-2024
N.V. Nederlandse Gasunie	9345_leiding-N-559-16-deel-1	323.90	40.00	14-05-2024

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**



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

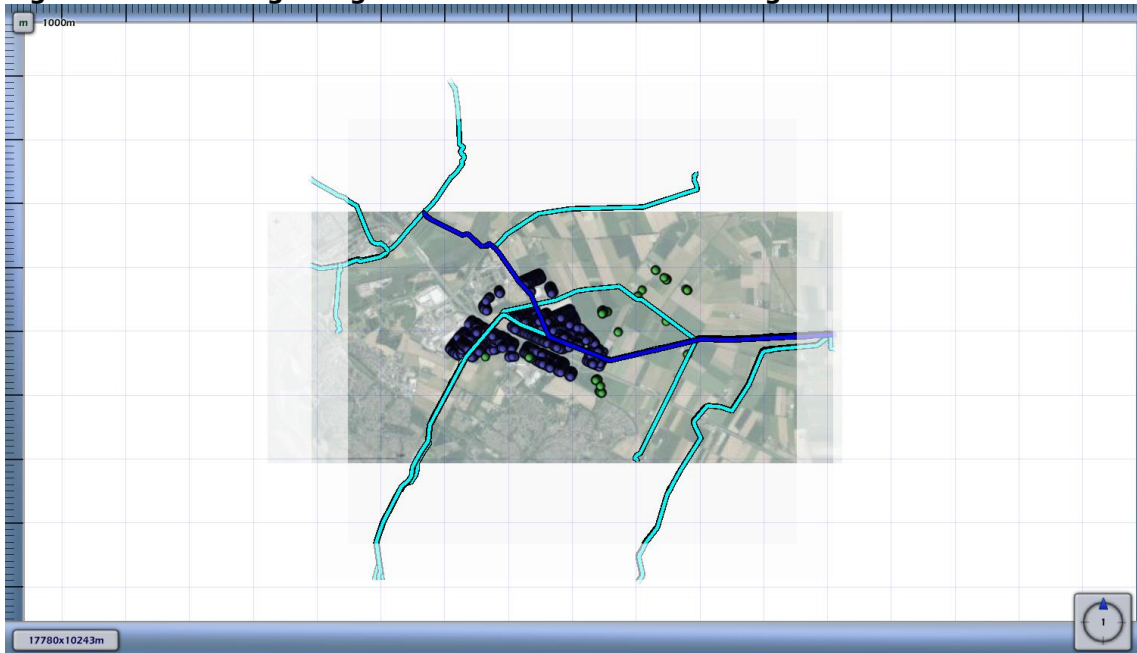
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:







Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
9345_leiding-A-505-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	75861.770	76469.420
9345_leiding-N-559-16-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2220.420	2221.860

## 2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

### Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen

### Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Duiven+Centerpoort-Noord+II_geval+1_resultaten_resultaten (1)\bijeem_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	671	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100

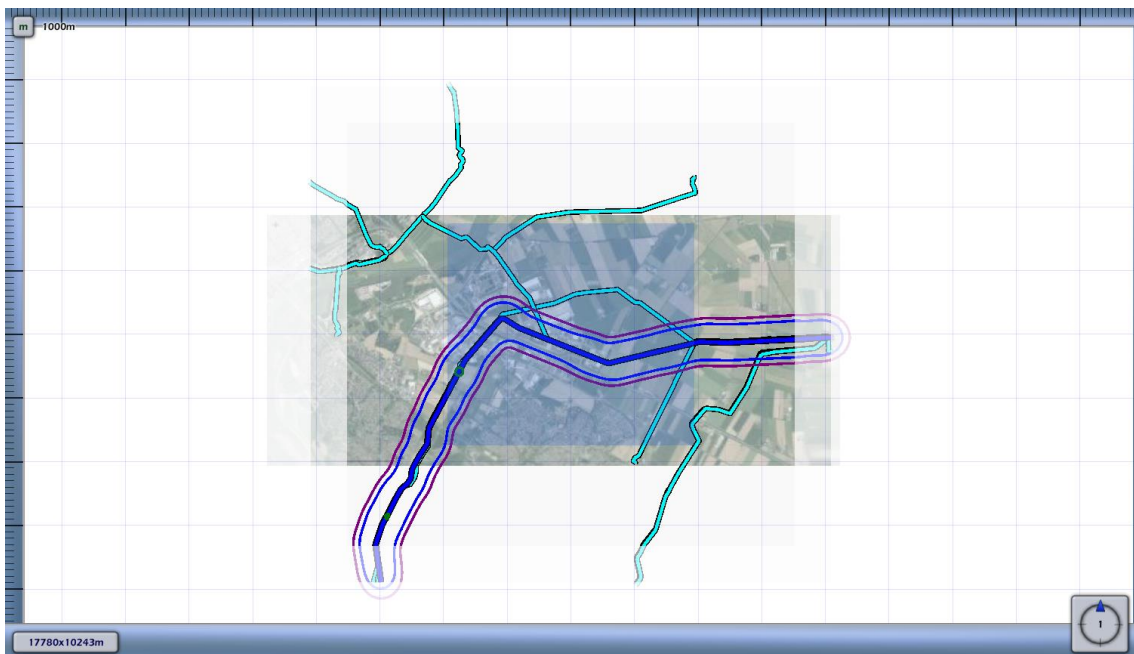
Duiven+Centerpoort- Noord+II_geval+1_resultaten_resultaten (1)\hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	428	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Duiven+Centerpoort- Noord+II_geval+1_resultaten_resultaten (1)\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	5614	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Duiven+Centerpoort- Noord+II_geval+1_resultaten_resultaten (1)\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel- dag100-nacht0.txt	Werken	3518	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Duiven+Centerpoort- Noord+II_geval+1_resultaten_resultaten (1)\wonend_vakantiehuis-dag50- nacht100.txt	Wonen	47	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100



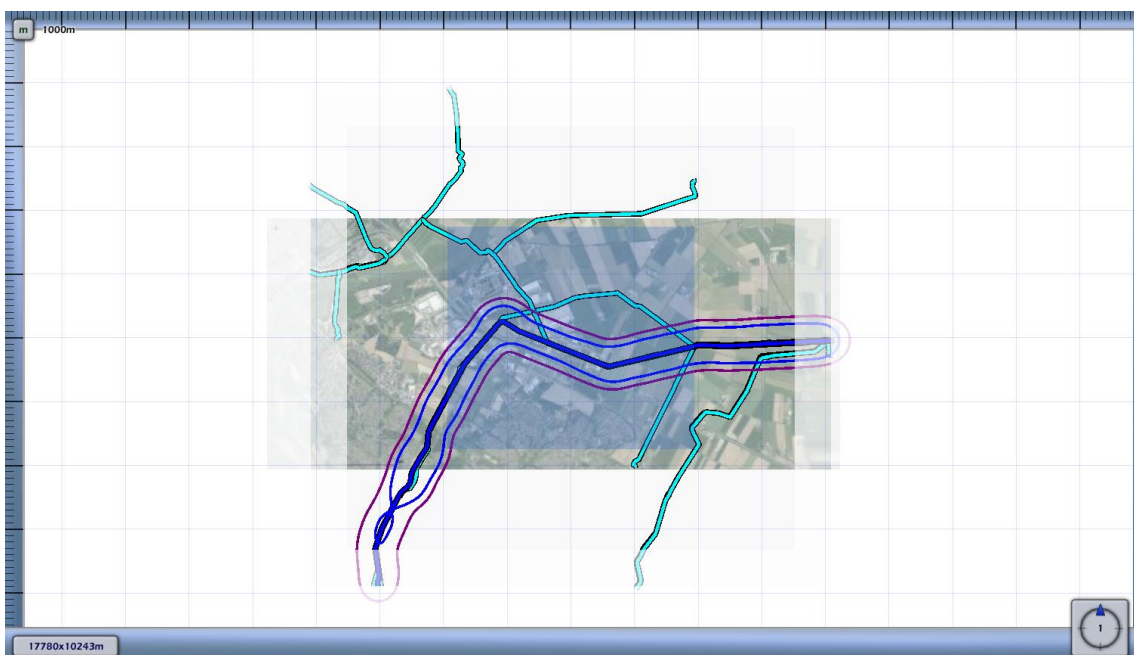
## 3 Plaatsgebonden risico

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.

**3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9345\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



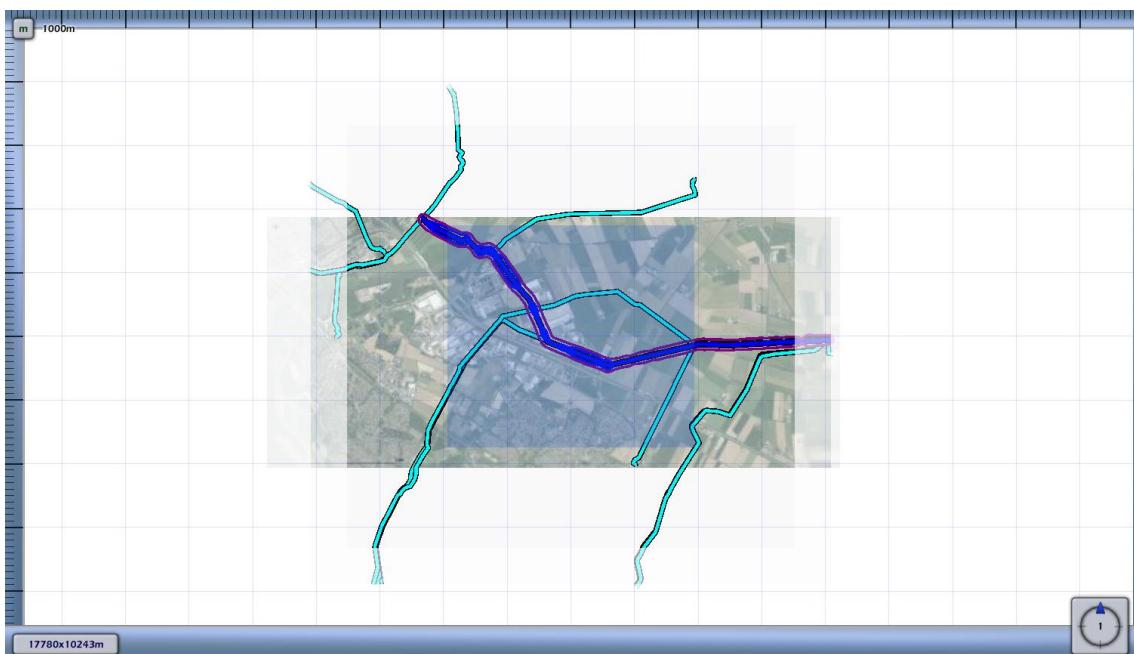
**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9345\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**








**3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 9345\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 9345\_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



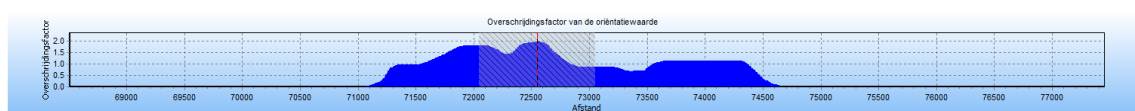
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 4 Groepsrisico screening

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

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

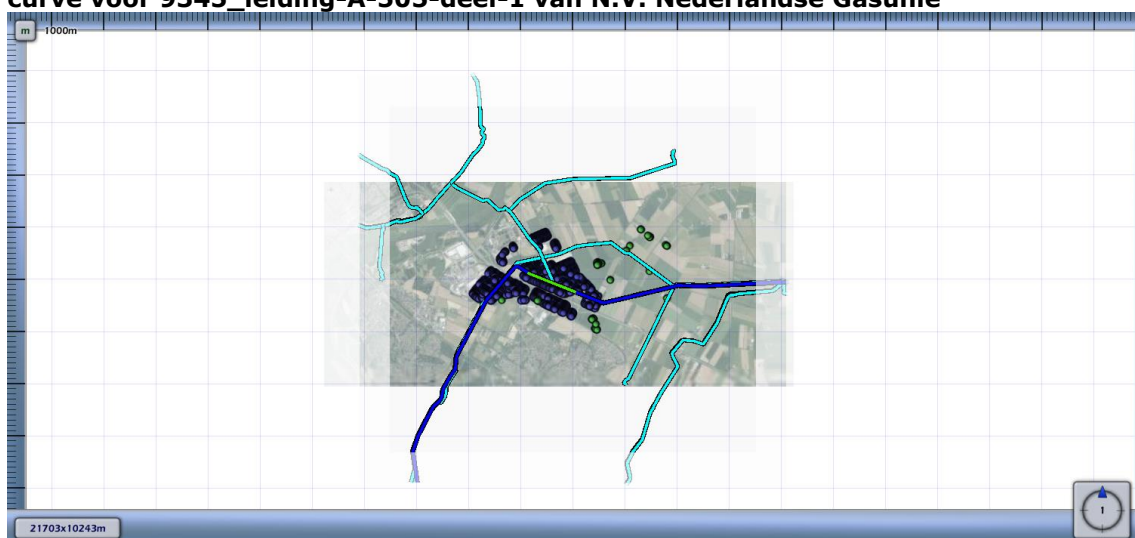
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9345\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



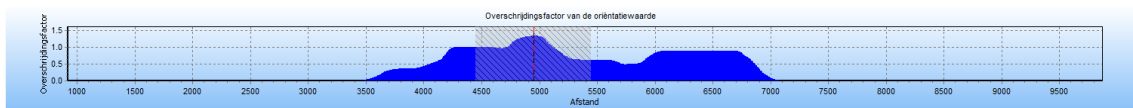
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 411 slachtoffers en een frequentie van  $1.16E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.954 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 72050.00 en stationing 73050.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

### Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9345\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



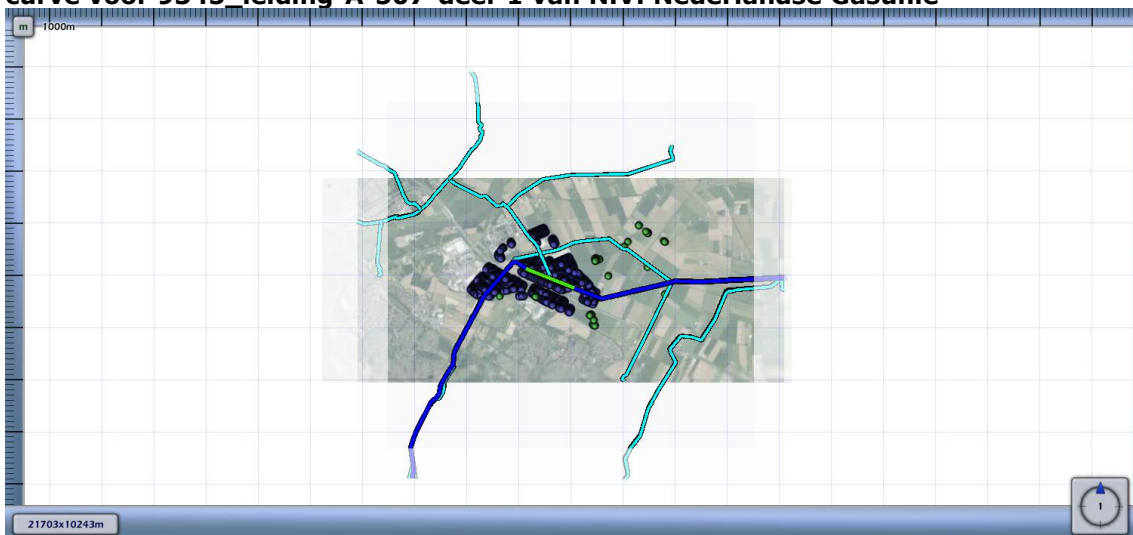
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9345\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 486 slachtoffers en een frequentie van  $5.62E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.327 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4450.00 en stationing 5450.00. 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 9345\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



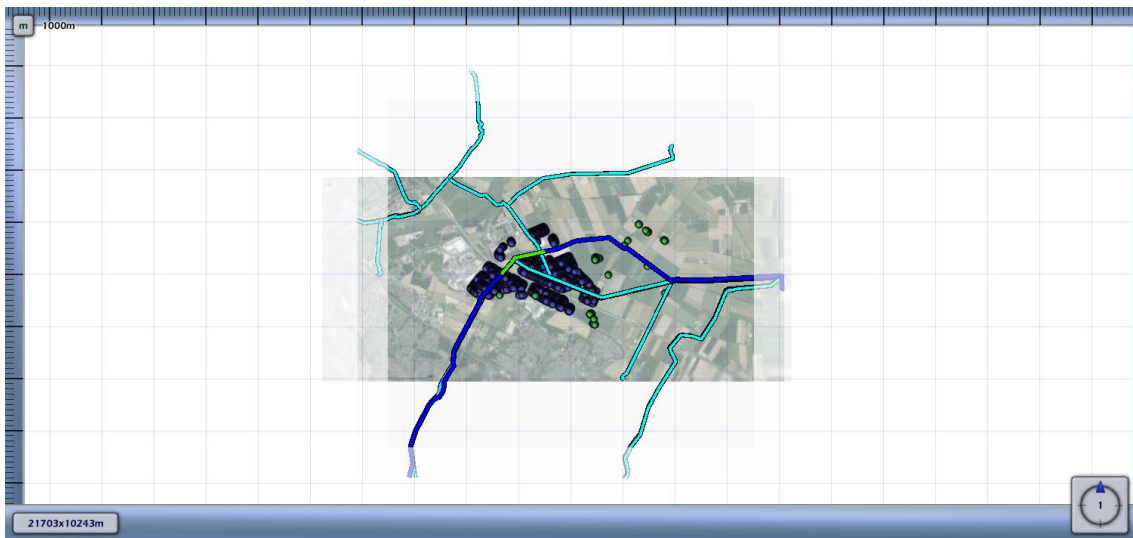
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9345\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



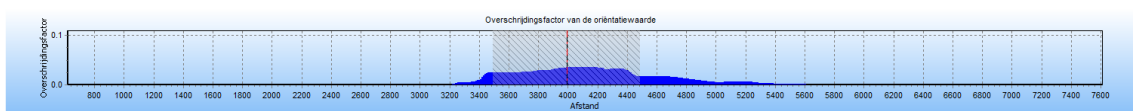
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 107 slachtoffers en een frequentie van  $1.89E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $2.161E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 5150.00 en stationing 6150.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

**Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9345\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



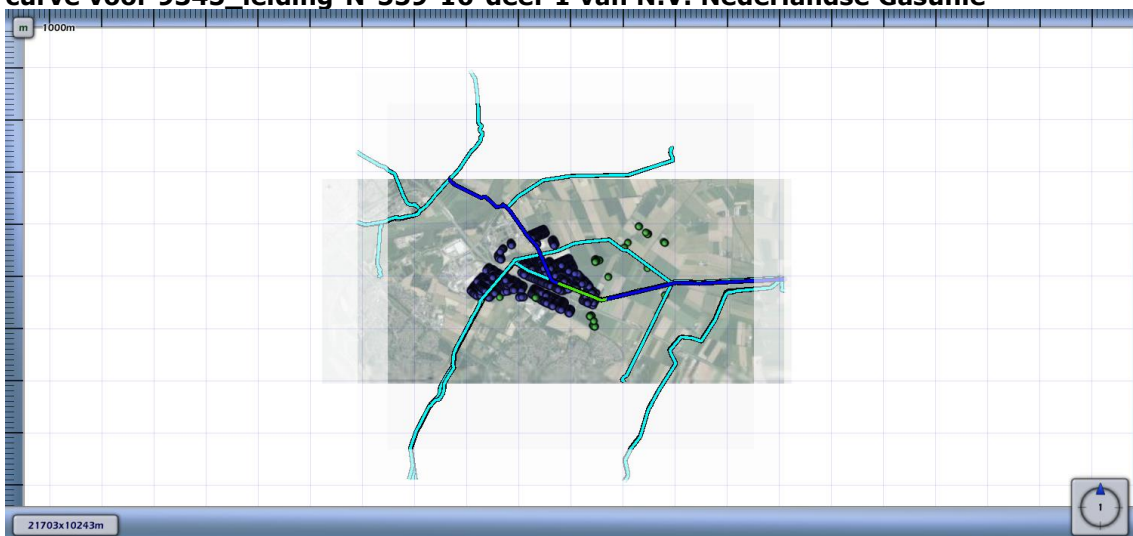
**4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 9345\_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 57 slachtoffers en een frequentie van  $1.07E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.035 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3490.00 en stationing 4490.00. 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 9345\_leiding-N-559-16-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.

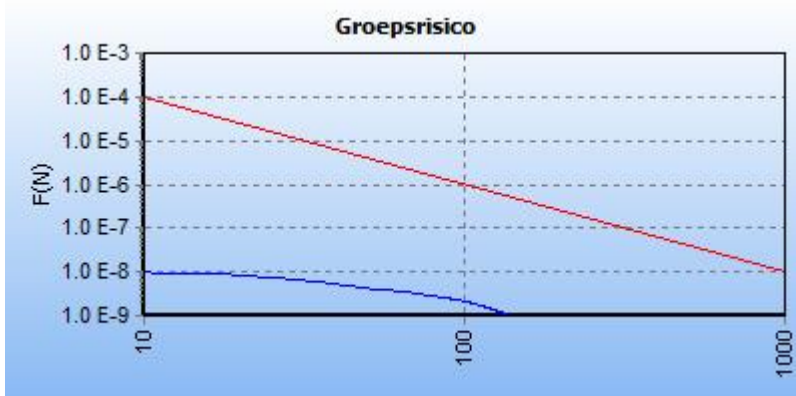
### 5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9345\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 72050.00 en stationing 73050.00



### 5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9345\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4450.00 en stationing 5450.00



**5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 9345\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5150.00 en stationing 6150.00**



**5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 9345\_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3490.00 en stationing 4490.00**





## 6 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 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 zoneringsafstanden 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.R.0939. 2008.

## Bijlage C: QRA CAROLA toekomstige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse  
Duiven Centerpoort-Noord  
Toekomstige situatie  
Worst-case

Door:  
SAB Adviseurs

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	5
2.1 Interessegebied .....	5
2.2 Relevante leidingen .....	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico .....	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9345_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9345_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 9345_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 9345_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
4 Groepsrisico screening .....	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9345_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9345_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9345_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	13
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 9345_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	14
5 FN curves.....	16
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9345_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 72040.00 en stationing 73040.00 .....	16
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9345_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4450.00 en stationing 5450.00 .....	16
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 9345_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4530.00 en stationing 5530.00 .....	17
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 9345_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3490.00 en stationing 4490.00 .....	17
6 Referenties.....	18

# 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
<b>1 Algemene rapportgegevens</b>		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)</li> <li>naam en adres van de opsteller van de QRA</li> </ul>		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgdde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>rekenpakket met versienummer</li> <li>parameterbestand met versienummer</li> </ul>		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>		Ja Nee
<b>2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)</b>		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam buisleiding</li> <li>diameter</li> <li>druk</li> <li>eventuele mitigerende maatregelen</li> </ul>		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>		Ja Ja
<b>3 Beschrijving omgeving</b>		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10<sup>-6</sup>-contour en het invloedsgebied</li> </ul>		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, buurtbedrijven/activiteiten, vliegrouetes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
<b>4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving</b>		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> , 10 <sup>-6</sup> , 10 <sup>-7</sup> en 10 <sup>-8</sup> (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 <sup>-9</sup> 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 <sup>-6</sup> 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. De berekeningen zijn uitgevoerd op 24-07-2024.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2021\210276\_02\onderzoek en recht\Omgevingsveiligheid\model\Duiven Centerpoort-Noord\_worstcase.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 24-07-2024.

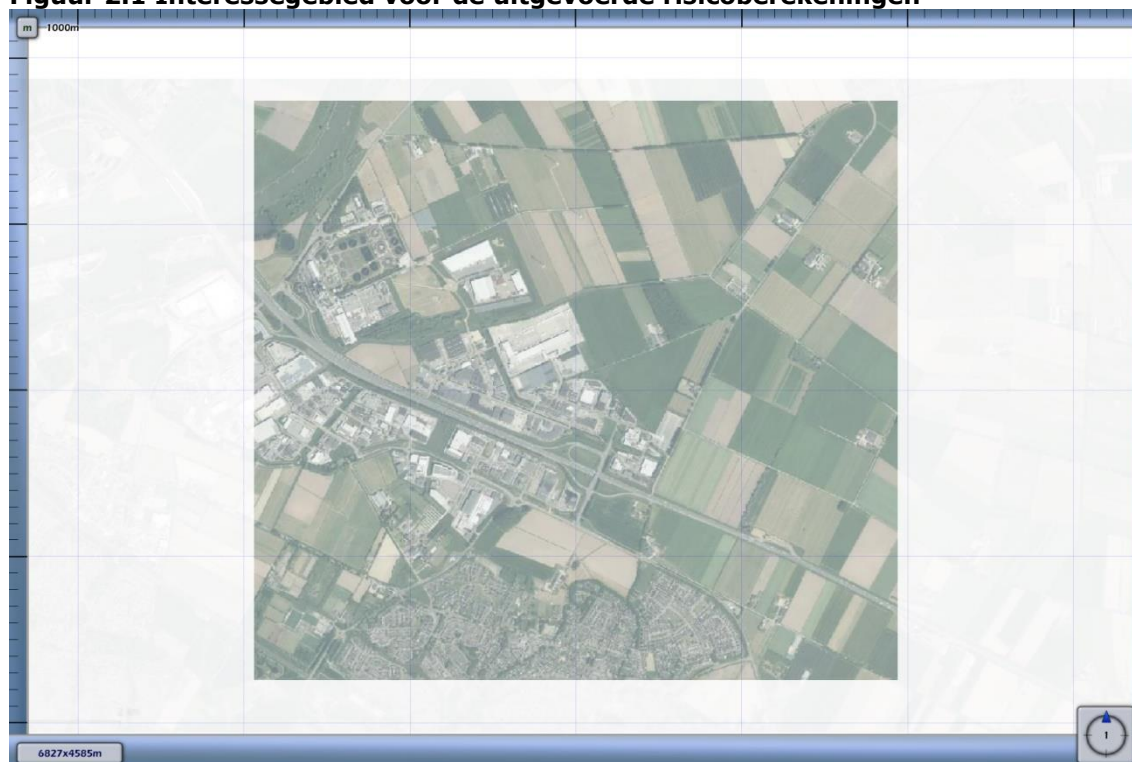
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

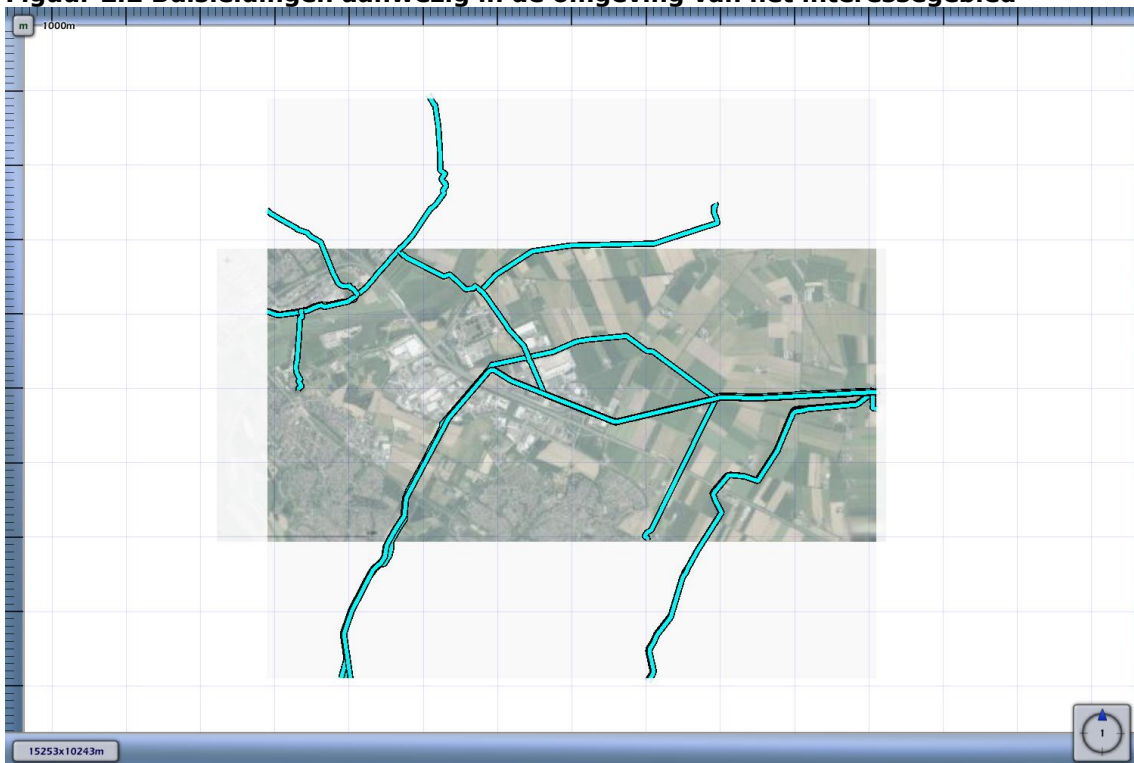
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
----------	-------------	---------------	------------	---------------------------



N.V. Nederlandse Gasunie	9345_leiding-A-505-deel-1	914.00	66.20	14-05-2024
N.V. Nederlandse Gasunie	9345_leiding-A-507-deel-1	1066.80	66.20	14-05-2024
N.V. Nederlandse Gasunie	9345_leiding-A-663-deel-1	1219.00	79.90	14-05-2024
N.V. Nederlandse Gasunie	9345_leiding-N-559-16-deel-1	323.90	40.00	14-05-2024

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**



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

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing

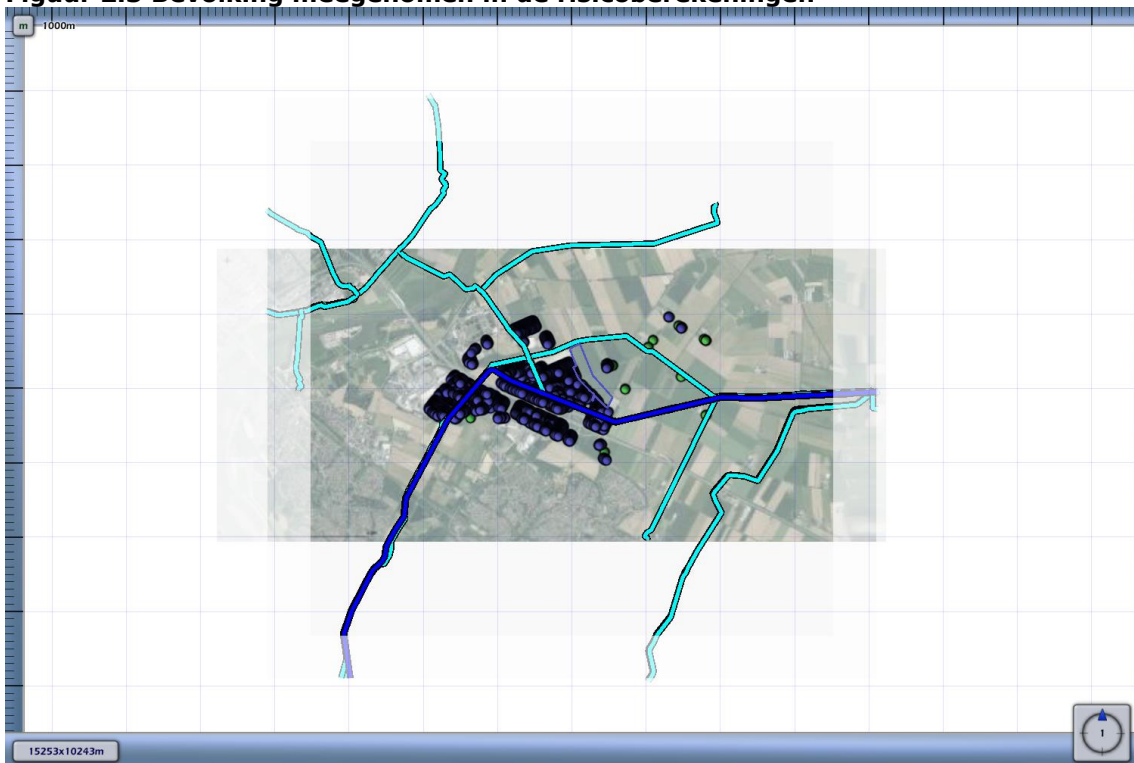


9345_leiding-A-505-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	75861.770	76469.420
9345_leiding-N-559-16-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2220.420	2221.860

### 2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

#### Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

Besluitgebied	Werken	1000.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
---------------	--------	--------	--	-------------------------------------	----------------------------

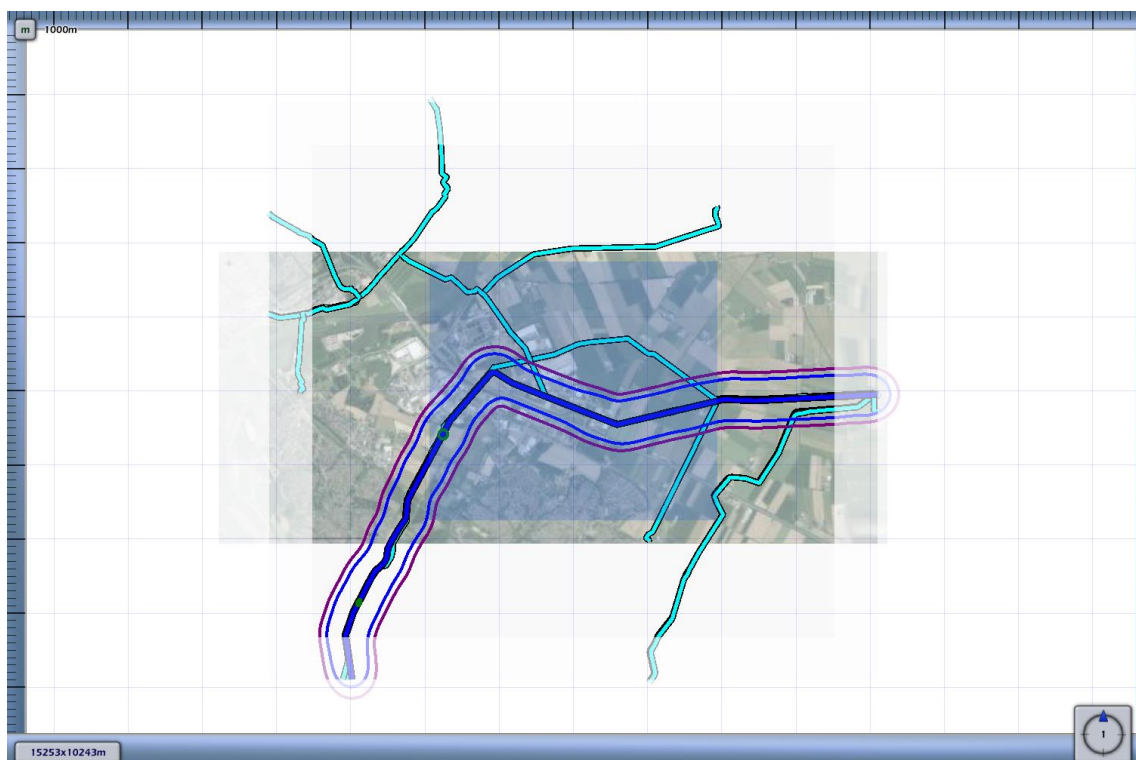
### Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Duiven+Centerpoort- Noord+II_geval+1_resultaten_resultaten (1)\bijeem_sport_cel_zkh-dag100- nacht80.txt	Werken	671	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Duiven+Centerpoort- Noord+II_geval+1_resultaten_resultaten (1)\hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	428	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Duiven+Centerpoort- Noord+II_geval+1_resultaten_resultaten (1)\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	5614	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Duiven+Centerpoort- Noord+II_geval+1_resultaten_resultaten (1)\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel- dag100-nacht0.txt	Werken	3518	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Duiven+Centerpoort- Noord+II_geval+1_resultaten_resultaten (1)\wonend_vakantiehuis-dag50- nacht100.txt	Wonen	47	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

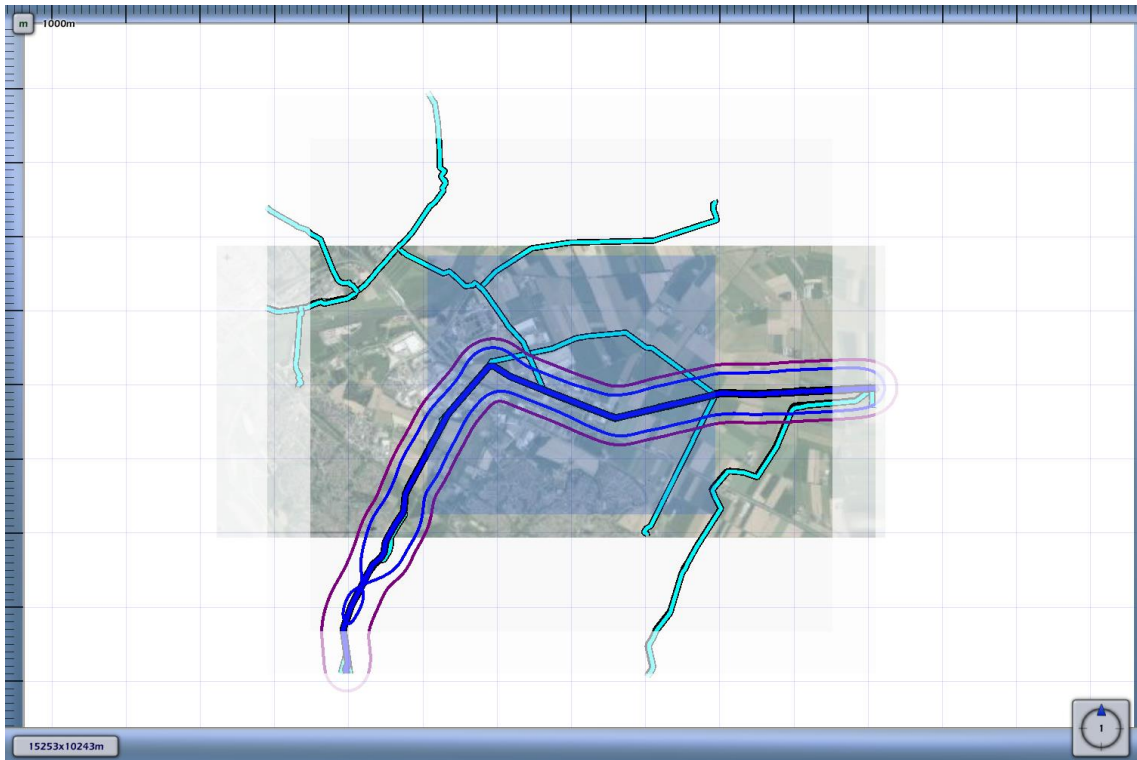
## 3 Plaatsgebonden risico

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.

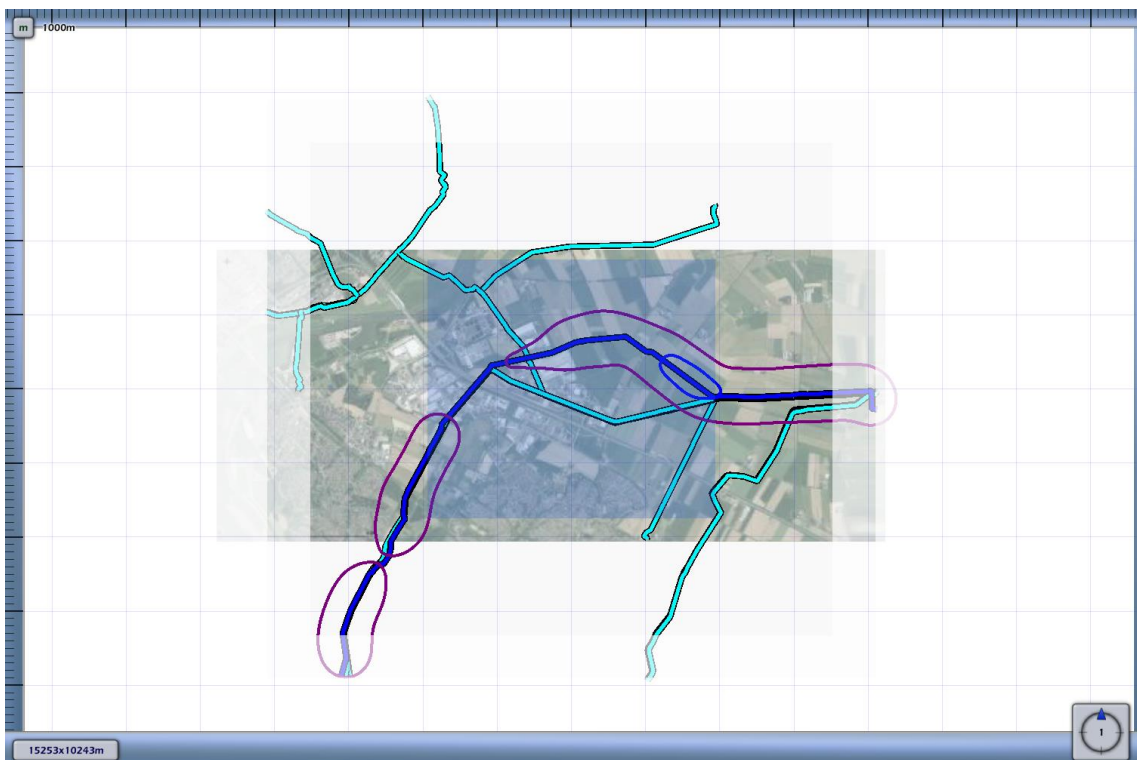
### 3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9345\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



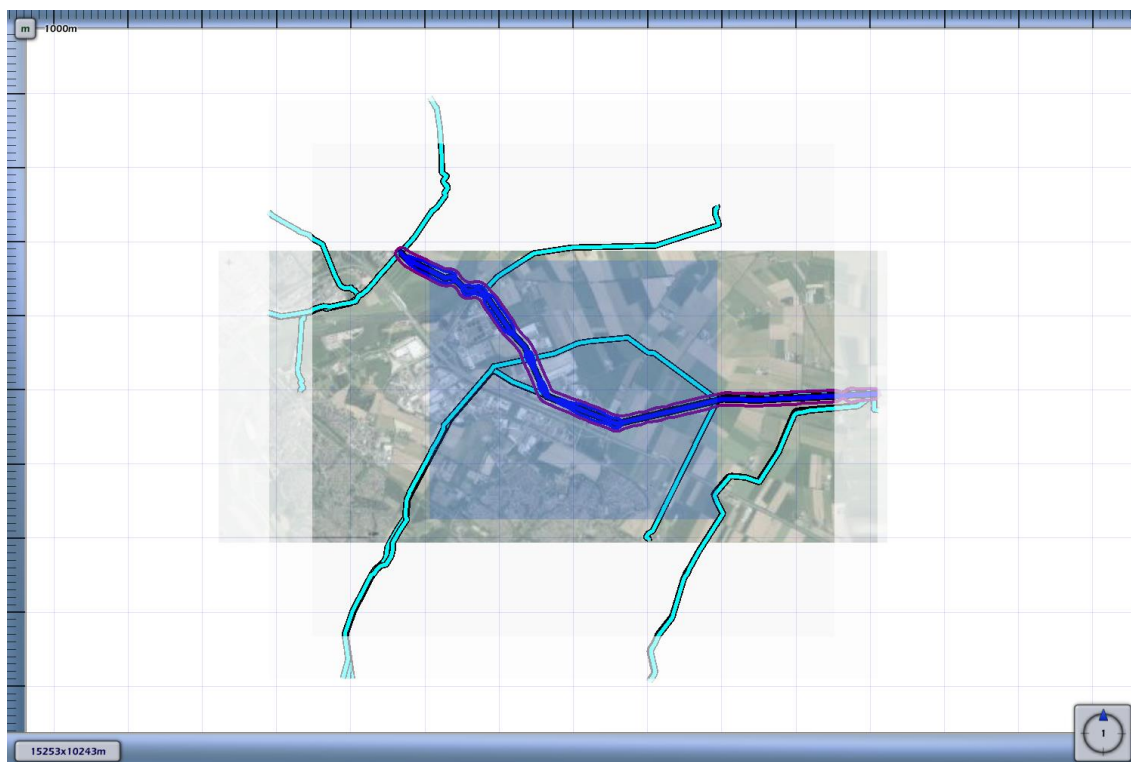
**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9345\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 9345\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 9345\_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

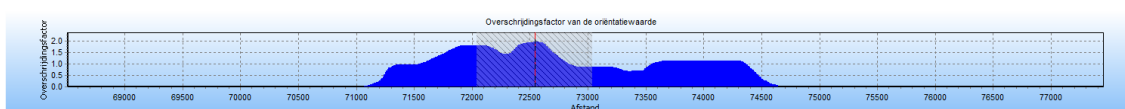


## 4 Groepsrisico screening

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.

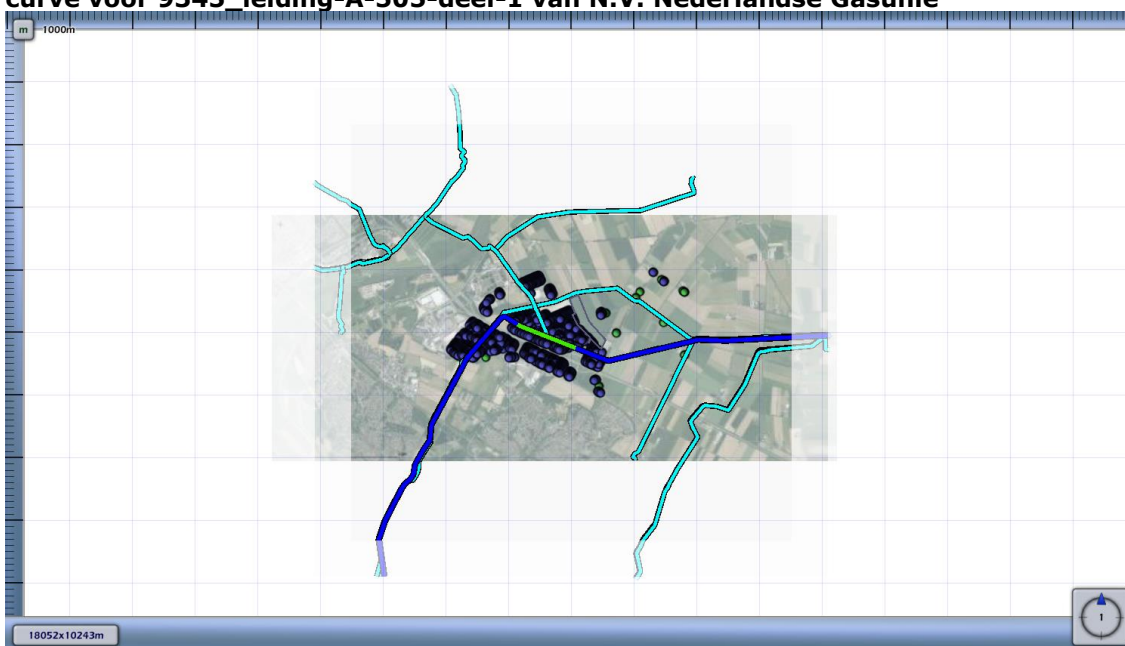
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9345\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



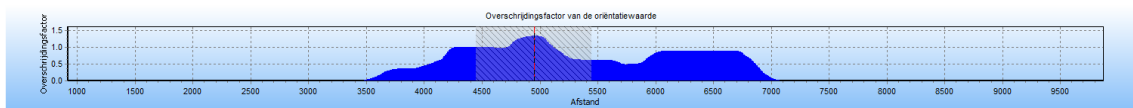
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 412 slachtoffers en een frequentie van  $1.15E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.955 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 72040.00 en stationing 73040.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

### Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9345\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



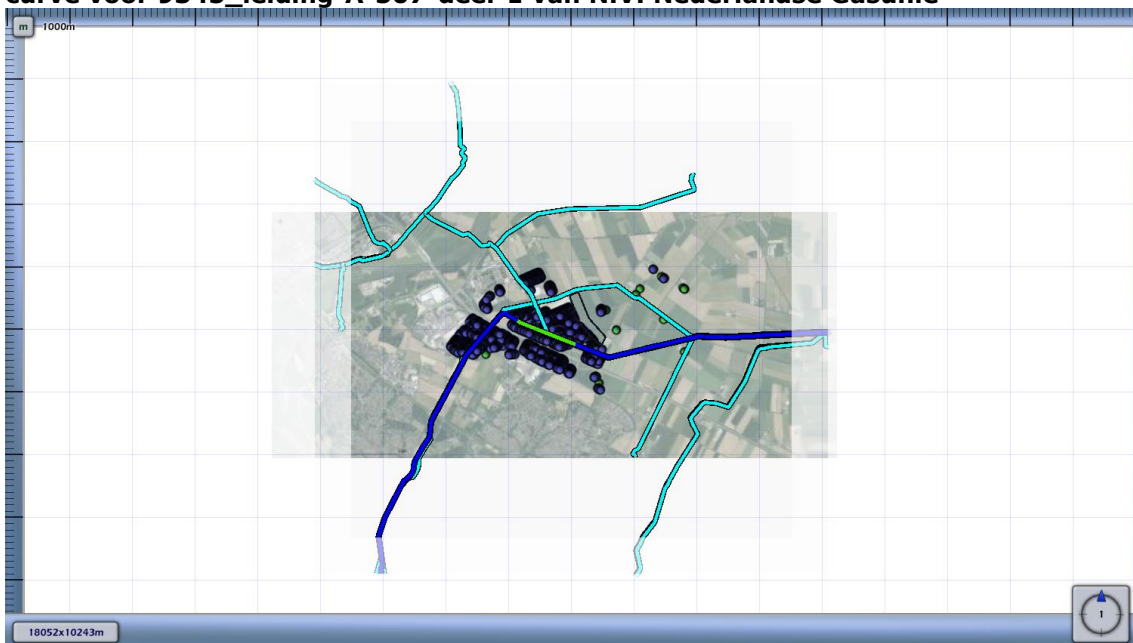
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9345\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 486 slachtoffers en een frequentie van  $5.62E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.327 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4450.00 en stationing 5450.00. 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 9345\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



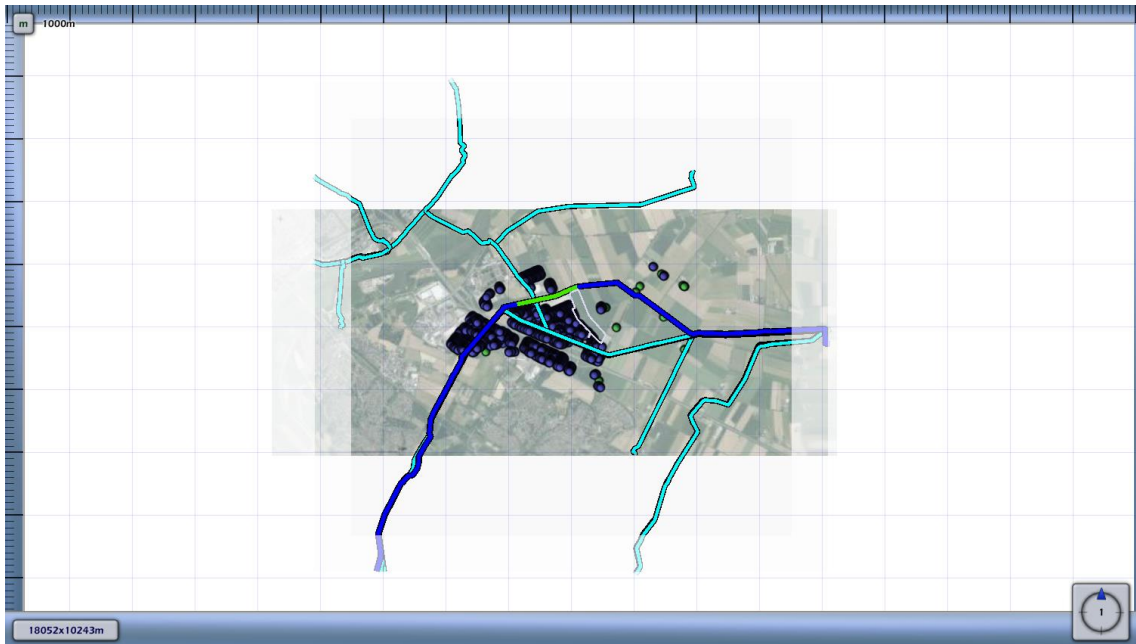
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9345\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



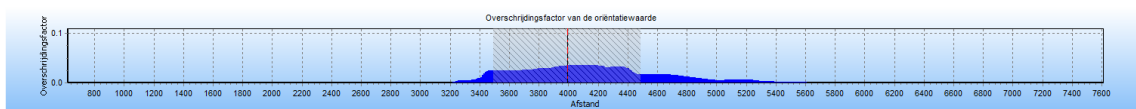
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 77 slachtoffers en een frequentie van  $7.98E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $4.732E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4530.00 en stationing 5530.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

**Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9345\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 9345\_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

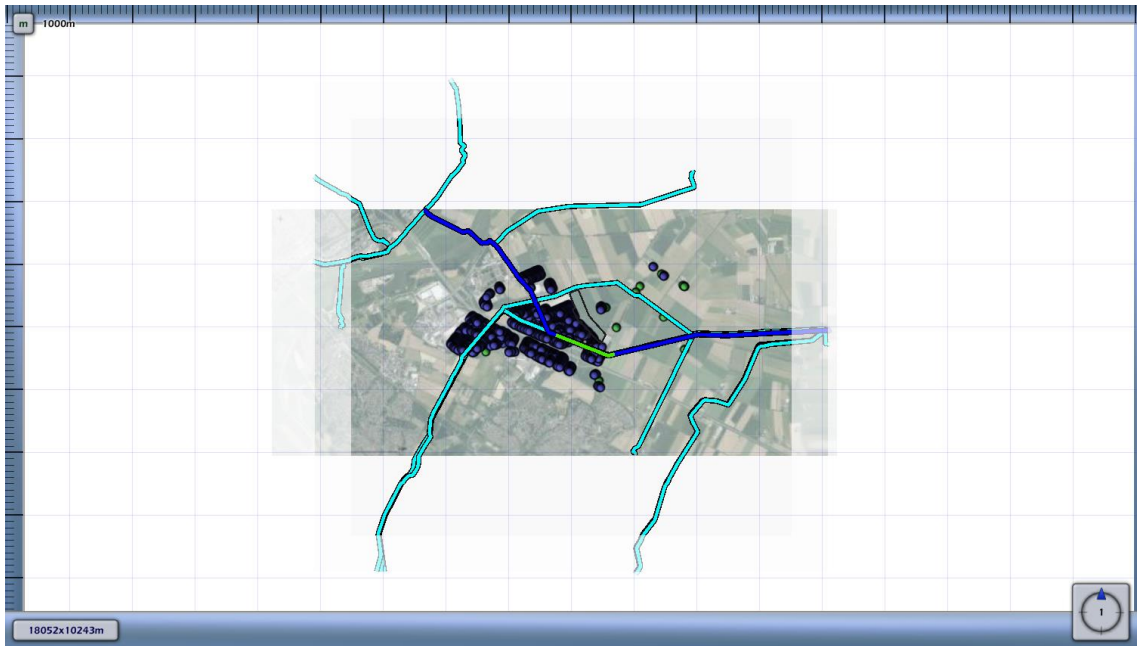


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 57 slachtoffers en een frequentie van  $1.07E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.035 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3490.00 en stationing 4490.00. 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 9345\_leiding-N-559-16-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 9345\_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 72040.00 en stationing 73040.00



### 5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9345\_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4450.00 en stationing 5450.00



**5.3** Figuur 5.3 FN curve voor 9345\_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4530.00 en stationing 5530.00



**5.4** Figuur 5.4 FN curve voor 9345\_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3490.00 en stationing 4490.00



## 6 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 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 zoneringsafstanden 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.R.0939. 2008.



**sab** adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling  
info@sab.nl - www.sab.nl

**sab** Arnhem  
Frombergdwarsstraat 54  
6814 DZ Arnhem

**sab** Amsterdam  
Jacob Bontiusplaats 9  
1018 LL Amsterdam