

**Berekening en verantwoording
groepsrisico gasleiding N-570-20**

**Bestemmingsplan
'H2O, Middeldijk 16 e.o.'
te Hattemerbroek**

Berekening en verantwoording groepsrisico gasleiding N-570-20

Bestemmingsplan 'H2O, Middeldijk 16 e.o.' te Hattemerbroek

Opdrachtgever : Milon
Rembrandtlaan 4
5462 CH VEGHEL

Projectnummer : 20190385

Status rapport / versie nr. : Definitief 01

Datum : 6 december 2019

Opgesteld door : ing. J. Sips

Gecontroleerd door : T-E van Dalen

Voor akkoord : ing. J. Sips

Paraaf :

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	06-12-2019	Berekening en verantwoording GR	JS	TDa



INHOUD	blz.
1 INLEIDING	2
2 OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE	3
3 VEILIGHEIDSBELEID	4
3.1 Plaatsgebonden risico	4
3.2 Groepsrisico	4
3.3 Kwetsbare objecten	6
3.4 Beperkt kwetsbare objecten	6
4 INVENTARISATIE RELEVANTE RISICOBRONNEN	7
5 BESLUIT EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN	9
5.1 Inventarisatie buisleidingen	10
5.2 Inventarisatie populatie	10
5.3 Rekenmodel risicoberekeningen	11
5.4 Rekenresultaten risicoberekening	11
6 VERANTWOORDING VAN HET GROEPSRISICO	14
6.1 Groepsrisico	14
6.2 Maatgevend scenario	14
6.3 Zelfredzaamheid	15
6.4 Bestrijdbaarheid	16
6.5 Advies veiligheidsregio	17
7 CONCLUSIES	18

BIJLAGEN

1	Verbeelding bestemmingsplan H2O, Middeldijk 16 e.o.
2	Infoblad hogedrukgasleiding N-570-20
3	Inventarisatie aanwezige populatie
4	Groepsrisicoberekening autonome situatie
5	Groepsrisicoberekening toekomstige situatie

1 INLEIDING

Van Werven Recycling B.V. is een bedrijf die zich bezig houdt met afvalinzameling en -verwerking. Dit bedrijf is op meerdere locaties gevestigd, waaronder op het adres Middeldijk 16 in Hattemerbroek. De activiteiten van Van Werven Recycling B.V. worden op deze locatie beëindigd. Het terrein zal vervolgens een generieke bedrijfsbestemming krijgen net als het in ontwikkeling zijnde bedrijvenpark H2O in de omgeving.

De voorgenomen uitbreiding van de bedrijfsbestemming past niet in het vigerend bestemmingsplan 'Bedrijvenpark H2O'. Met het doorlopen van een bestemmingsplanprocedure van het bestemmingsplan 'Bestemmingsplan H2O, Middeldijk 16 e.o.' wordt de uitbreiding juridisch-planologisch mogelijk gemaakt. In figuur 1.1 zijn de bestaande en de toekomstige juridisch-planologische situatie weergegeven.

Figuur 1.1: Bestaande juridisch-planologische situatie t.o.v. toekomstige juridisch-planologische situatie Middeldijk 16 e.o.



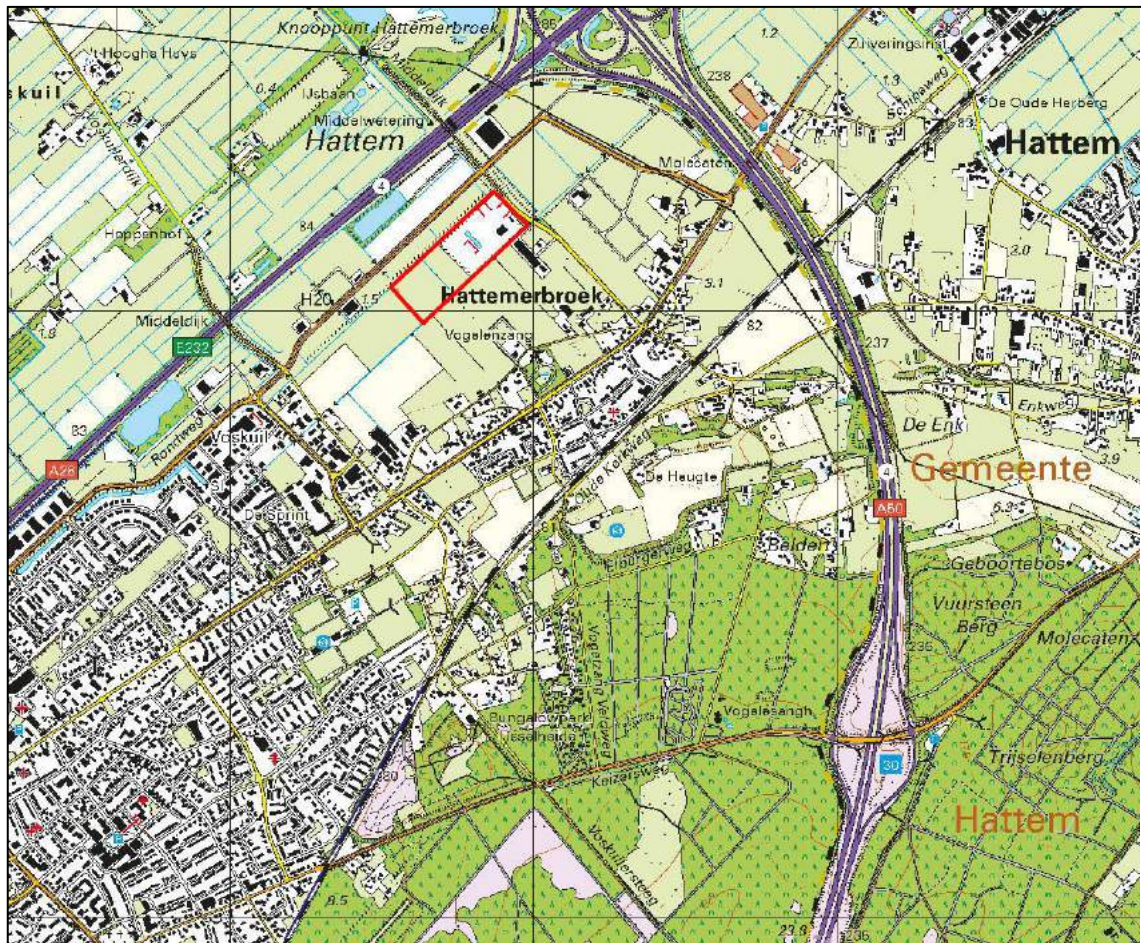
Aangezien het plangebied zich binnen het invloedsgebied bevindt van de nabijgelegen hogedruk-gasleiding N-570-20 is het aspect externe veiligheid van belang voor deze ontwikkeling. In opdracht van Milon is door AGEL adviseurs een berekening en verantwoording groepsrisico opgesteld voor de hogedrukgasleiding N-570-20.

Het doel van het onderzoek is het in beeld brengen van de hoogte van het groepsrisico van de nabijgelegen hogedrukgasleiding. Het veiligheidsbeleid voor een hogedrukgasleiding is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb).

2 OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

Het plangebied ligt tussen de kern Hattemerbroek en de Rijksweg A28, ten zuiden van het knooppunt 'Hattemerbroek' (waar de Rijkswegen A28 en A50 elkaar ongelijkvloers kruisen). In figuur 2.1 is de globale ligging van het plangebied weergegeven.

Figuur 2.1: Ligging plangebied in zijn omgeving



Op dit moment wordt tussen de kernen Wezep en Hattemerbroek en de Rijkswegen A28 en A50 het bedrijvenpark H2O ontwikkeld. Het bedrijf Van Werven Recycling B.V. is gevestigd op het adres Middeldijk 16 te Hattemerbroek en beëindigt haar activiteiten.

Het voornemen is om op het adres Middeldijk 16 de gronden als een generiek bedrijventerrein te ontwikkelen, passend bij het bedrijvenpark H2O. Met de nieuwe bedrijfsbestemming zijn bedrijven toegestaan tot een maximale milieucategorie 3.1. In bijlage 1 is de verbeelding van het bestemmingsplan 'Bestemmingsplan H2O, Middeldijk 16 e.o.' opgenomen.

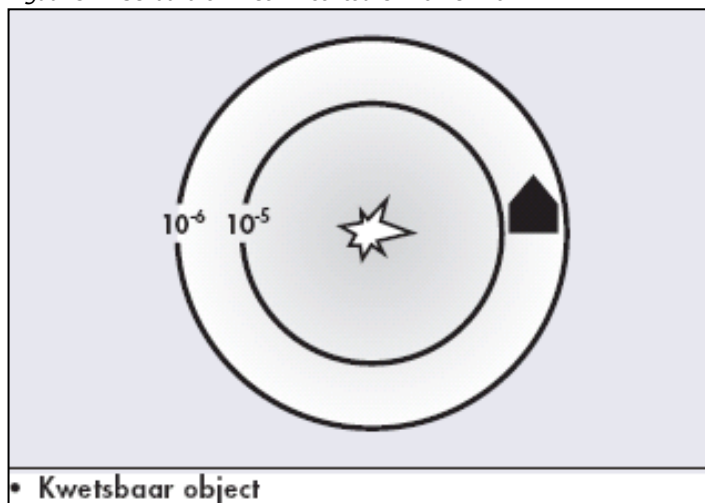
3 VEILIGHEIDSBELEID

Het veiligheidsbeleid in Nederland is gebaseerd op een tweetal begrippen, het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico. Daarnaast is voor de beoordeling van belang of er sprake is van een kwetsbaar object dan wel van een beperkt kwetsbaar object.

3.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat één persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute of nabij een inrichting verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer, de opslag en/of de handeling van gevaarlijke stoffen. Daarbij is de omvang van het risico een functie van de afstand waarbij geldt: hoe groter de afstand, des te kleiner het risico. De risico's worden weergegeven in PR risicocontouren. De PR contour geldt voor kwetsbare objecten als een grenswaarde en mag niet worden overschreden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR contour van 10^{-6} als richtwaarde. Van een richtwaarde kan op basis van gewichtige redenen worden afgeweken. Hierbij kan o.a. gedacht worden aan zwaarwegende maatschappelijke, economische en/of planologische redenen.

Figuur 3.1: Gevaarbron met PR contouren 10^{-5} en 10^{-6}

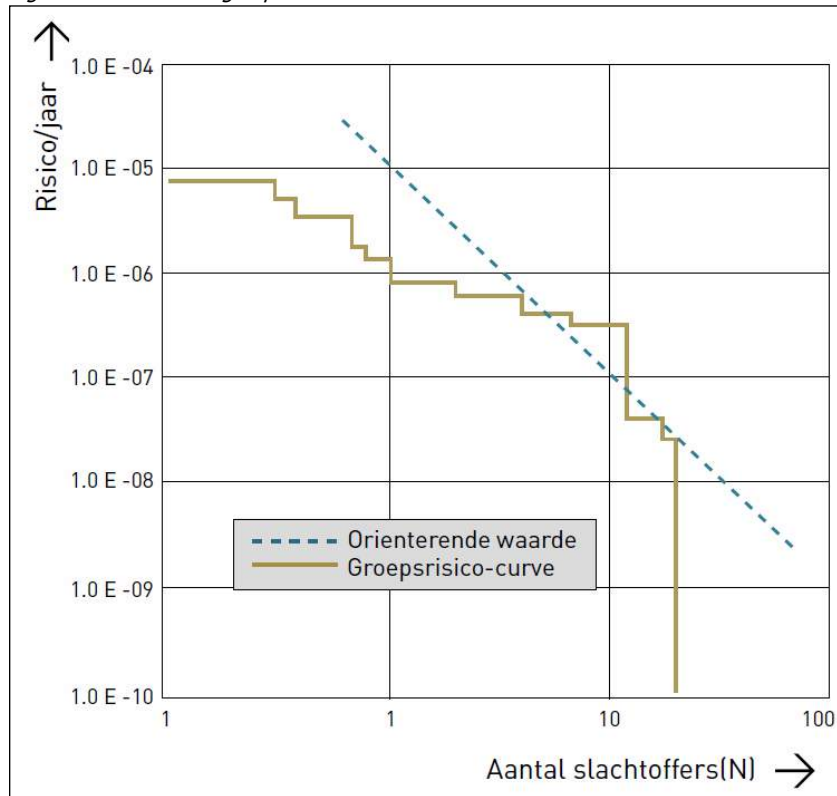


3.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van een transportroute, buisleiding of een inrichting voor handelingen met gevaarlijke stoffen in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval. Het groepsrisico geeft de aandachtspunten aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarmee rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de risicobron.

Het groepsrisico kan niet in contouren worden vertaald zoals het plaatsgebonden risico, maar wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek wordt de groepsgrootte van het aantal slachtoffers (x-as) uitgezet tegen de cumulatieve kans dat deze groepsgrootte slachtoffer wordt van een ongeval (y-as). In figuur 3.2 is een voorbeeld van een dergelijke grafiek weergegeven.

Figuur 3.2: Voorbeeld groepsrisicocurve



De kans dat (een groep) slachtoffers vallen, wordt weergegeven met een curve; de fN-curve. Het verloop van deze curve geeft een beeld van de hoogte van het groepsrisico.

In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico geldt voor het groepsrisico geen grenswaarde maar een oriëntatiewaarde. Deze oriëntatiewaarde kan gezien worden als een afwegingspunt en heeft geen juridische status. Het overschrijden van de oriëntatiewaarde is mogelijk mits dit in de besluitvorming door het bevoegd gezag gemotiveerd wordt middels een verantwoordingsverplichting. Bij deze verantwoordingsplicht moet o.a. aandacht besteed worden aan bronmaatregelen, zelfredzaamheid, inzetbaarheid hulpdiensten e.d.

De verantwoordingsplicht groepsrisico

De verantwoordingsplicht van het groepsrisico houdt o.a. in dat naast een rekenkundige beoordeling van de hoogte van het groepsrisico ook een beoordeling moet plaatsvinden naar de aspecten 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid' van het ongeval. Deze beoordeling is noodzakelijk indien sprake is van de ligging van (beperkt) kwetsbare objecten binnen een invloedsgebied van een buisleiding en er sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico boven de waarde genoemd in artikel 8 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revi).

Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het vermogen van de burger om zichzelf of andere burgers in veiligheid te brengen zonder tussenkomst van professionele hulpverleners bij de dreiging van, of het optreden van, een gevaarlijke situatie. Hierbij spelen o.a. de fysieke gesteldheid van de aanwezige personen, de beschikbare vluchtmogelijkheden en de mogelijkheden tot tijdig waarschuwen een belangrijke rol.

Verantwoordingsplicht hulpdiensten

In de verantwoordingsplicht moet met name aandacht worden besteed aan de benodigde en aanwezige hulpverleningscapaciteit, de inzet van blusmiddelen, bereikbaarheid e.d.. Het brandweeradvies is hierbij een belangrijke informatiebron.

3.3 Kwetsbare objecten

Onder kwetsbare objecten worden o.a. verstaan:

- Woningen, woonschepen, woonwagens, woongebouwen e.d., tenzij verspreid gelegen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare.
- Verblijfsgebouwen zoals ziekenhuizen, verpleeghuizen, scholen e.d..
- Overige gebouwen waar grote aantallen personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig zijn zoals kantoorgebouwen met een bedrijfsvloeroppervlak (bvo) van meer dan 1.500 m² of winkelcomplexen met meer dan 5 winkels.

3.4 Beperkt kwetsbare objecten

Als beperkt kwetsbare objecten worden o.a. aangemerkt:

- Verspreid gelegen woningen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- Dienst- en bedrijfswoningen;
- Kantoorgebouwen tot een bruto vloeroppervlakte van 1.500 m²;
- Horeca-inrichtingen;
- Bedrijfsgebouwen;
- Recreatie-inrichtingen tot een verblijf van niet meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
- Winkels welke niet aangemerkt worden als kwetsbaar object.

4 INVENTARISATIE RELEVANTE RISICOBRONNEN

Op de risicokaart zijn de risicobronnen opgenomen. Naast de eerder aangegeven hogedrukgasleiding N-570-20 vindt ook transport van gevaarlijke stoffen plaats over de Rijkswegen A28 en A50 en de spoorweg Harderwijk-Zwolle. In figuur 4.1 is zijn de relevante risicobronnen ten opzichte van het plangebied weergegeven. De ligging van het plangebied is globaal in blauw aangeduid.

Figuur 4.1: Ligging relevante risico t.o.v. globale ligging plangebied bestemmingsplan H2O, Middeldijk 16 e.o.



Hogedruk aardgasleiding N-570-20

Gelet op de werkdruk (40 bar) en de diameter (12,44 inch) is langs de aardgasleiding Z-528-04 een invloedsgebied aanwezig van 140 meter aan weerszijde van de gasleiding.

De afstand van het plangebied tot de hogedrukgasleiding is ongeveer 65 meter, waardoor het plangebied grotendeels binnen het invloedsgebied is gelegen. Het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) is benodigd om de hoogte en toename van het groepsrisico te berekenen. Deze berekening is in het volgende hoofdstuk uitgewerkt.

Rijksweg A28 en A50

In het Basisnet Weg zijn het aantal toegestane transporten gevaarlijke stoffen weergegeven. Tabel 4.1 geeft een overzicht van de vervoersgegevens van gevaarlijke stoffen over de Rijksweg A28 (wegvak G62) en de Rijksweg A50 (wegvak G3).

D01 Berekening en verantwoording groepsrisico gasleiding N-570-20
Bestemmingsplan 'H2O, Middelrijk 16 e.o.'
te Hattemerbroek

20190385
december 2019
blad 8

Tabel 4.1: Vervoerscijfers gevaarlijke stoffen Rijkswegen A28 en A50

Stofgroep	Invloeds- gebied	Aantal transporten	
		A28 (G62)	A50 (G3)
LF1 Brandbare vloeistoffen	45 meter	4.102	2.474
LF2 Brandbare vloeistoffen	45 meter	8.371	9.102
LT1 Toxische vloeistoffen	730 meter	86	0
LT2 Toxische vloeistoffen	880 meter	126	99
LT3 Toxische vloeistoffen	> 4000 meter	0	0
GF1 Brandbare gassen	40 meter	0	0
GF2 Brandbare gassen	280 meter	0	0
GF3 Brandbare gassen	355 meter	max. 4.000	max. 3.000
GT2 Toxische gassen	245 meter	0	0
GT3 Toxische gassen	560 meter	0	0
GT4 Toxische gassen	> 4000 meter	0	0
GT5 Toxische gassen	> 4000 meter	0	0

Het plangebied is op ongeveer 250 meter gelegen van de Rijksweg A28 en op ongeveer 700 meter van de Rijksweg A50. Omdat de afstand van het plangebied tot de beide rijkswegen groter is dan 200 meter is het uitvoeren van een onderzoek naar de hoogte en toename van het groepsrisico voor deze transportroutes niet benodigd. Uit tabel 4.1 blijkt dat het invloedsgebied van de stofgroepen GF3, LT1 en/of LT2 wel over het plangebied is gelegen.

Op basis van artikel 7 van het Bevt dient daardoor inzicht te worden gegeven in de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. In hoofdstuk 6 wordt hier nader op ingegaan.

Spoorweg Harderwijk-Zwolle

Het aantal vervoersbewegingen van gevaarlijke stoffen van de spoorweg Harderwijk-Zwolle is opgenomen in de Basisnettabellen Spoor. In tabel 4.2 zijn de transportgegevens van gevaarlijke stoffen over deze spoorweg ter hoogte van het plangebied weergegeven.

Tabel 4.2: Vervoerscijfers gevaarlijke stoffen spoorweg Harderwijk-Zwolle

Stofgroep	Invloeds- gebied	Aantal transporten
A Brandbare gassen	460 meter	1.430
B2 Toxische gassen	995 meter	910
B3 Toxische gassen	> 4000 meter	0
C3 Brandbare vloeistoffen	35 meter	5.620
D3 Toxische vloeistoffen	375 meter	1.110
D4 Toxische vloeistoffen	> 4000 meter	180

Het plangebied is gelegen op ongeveer 725 meter van de spoorweg Harderwijk-Zwolle. Omdat de afstand ruimschoots meer is dan 200 meter is het uitvoeren van een onderzoek naar de hoogte en toename van het groepsrisico voor deze spoorweg niet benodigd. Op basis van tabel 4.3 wordt geconcludeerd dat het invloedsgebied voor toxische stoffen (stofgroep B2 en D4) over het plangebied is gelegen.

Op basis van artikel 7 van het Bevt dient inzicht te worden gegeven in de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. In hoofdstuk 6 wordt hier nader op ingegaan.

5 BESLUIT EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen is per 1 januari 2011 het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in werking getreden. Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) is in opdracht van het ministerie van VROM door het (Rijks-)instituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) het rekenmodel CAROLA ontwikkeld en is de Handleiding Risicoberekeningen hogedruk aardgastransportleidingen opgesteld. De invoergegevens van de leiding dient via het bevoegd gezag aangeleverd te worden door de leidingbeheerder. Het rekenmodel CAROLA wordt in het Bevb voorgeschreven voor de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico voor een hogedrukgasleiding.

Op grond van het Bevb dienen plannen getoetst te worden aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico (PR) en de oriënterende waarde voor het groepsrisico (GR). Voor het PR geldt dat binnen de risicocontour van 10^{-6} geen kwetsbare objecten kunnen worden gerealiseerd. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt deze waarde als een richtwaarde.

Voor het GR geldt, indien er objecten binnen het invloedsgebied liggen, een verantwoordingsplicht.

In een aantal situaties kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het GR. Het betreft de volgende situaties:

- het plangebied ligt buiten het gebied behorende bij de afstand waar nog 100% van de aanwezigen kan komen te overlijden of bij toxische stoffen het plangebied ligt buiten de grens waarbij het PR 10^{-8} per jaar is, of;
- het GR is kleiner dan 0,1 maal de oriënterende waarde, of;
- het GR neemt met minder dan 10% toe terwijl de oriënterende waarde (1 x OW) niet wordt overschreden.

Bij een beperkte verantwoording kan worden volstaan met het vermelden van:

- de personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleiding en een uitspraak over verwachte toekomstige personendichtheid in het geval er concrete ontwikkelingen in het invloedsgebied zijn;
- het GR per kilometer buisleiding en de bijdrage van de ontwikkeling (toegelaten beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten) aan de hoogte van het GR;
- de mogelijkheden tot bestrijding en beperking van rampen;
- de mogelijkheden tot zelfredzaamheid van personen in het plangebied.

Ten aanzien van de laatste twee aspecten dient het bevoegd gezag de regionale brandweer of de veiligheidsregio in staat te stellen om een advies uit te brengen.

Bij een uitgebreide verantwoording worden ook de volgende aspecten verantwoord:

- de maatregelen die door de exploitant worden genomen ter beperking van het GR;
- alternatieve mogelijkheden voor een ruimtelijke ontwikkeling met een lager GR en de voor- en nadelen daarvan;
- andere mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van GR.

5.1 Inventarisatie buisleidingen

Voor het uitvoeren van de groepsrisicoberekening zijn bij de leidingbeheerder Gasunie de relevante leidinggegevens opgevraagd. De aangeleverde informatie heeft betrekking op de hogedrukgasleiding N-570-20. In de risicokaart is een infoblad voor deze gasleiding opvraagbaar. Dit informatieblad is in bijlage 2 opgenomen. In tabel 5.1 zijn de leidingrelevante gegevens samengevat.

Tabel 5.1: Details hogedrukgasleiding

Leidingkenmerk	N-570-20
uitwendige diameter	316 mm (= 12,44 inch)
Maximale werkdruk	40,0 bar
Ligging bovenkant buis	188 cm
Gebied 100% letaliteit	70 meter
Invloedsgebied 1% letaliteit	140 meter

De lengte van het invloedsgebied bedraagt de lengte van de ruimtelijke ontwikkeling vermeerderd aan elke zijde met één kilometer + 2x de breedte van het invloedsgebied. Het invloedsgebied heeft aan beide zijden van de gasleiding een breedte van 140 meter.

5.2 Inventarisatie populatie

Naast de noodzakelijke leidinginformatie is voor het uitvoeren van de veiligheidsberekeningen ook de personendichtheid binnen het invloedsgebied van belang.

In de omgeving van het adres Middeldijk 16 is het bedrijventerrein H2O in ontwikkeling. Ter voorbereiding van dat bedrijventerrein is een milieueffectrapportage (MER) uitgevoerd. In die MER is ook een onderzoek naar externe veiligheid uitgevoerd. Dat onderzoek is verwoord in het rapport 'Bedrijventerrein H2O, externe veiligheid', opgesteld door Rho adviseurs, d.d. 20 mei 2016. In deze berekening is voor de populatie aangesloten bij de aangenomen populatie uit het externe veiligheidsonderzoek van Rho adviseurs. In tabel 5.2 zijn de kentallen weergegeven waar gebruik van is gemaakt.

Tabel 5.2: Aangehouden kentallen populatie

Omschrijving	Kental
Woning	2,4 aanwezigen per woning
Bedrijf Van Werven Recycling B.V.	5 aanwezigen per hectare
Bedrijven categorie 2, 3.1 en 3.2	80 aanwezigen per hectare
Bedrijven categorie 4.1 en 4.2	40 aanwezigen per hectare
Detailhandel	1 aanwezige per 30 m ²

In het invloedsgebied is ook een basisschool gelegen. Hiervoor is aangenomen dat er 50 aanwezigen zijn. Dit is overgenomen uit de PGS 1 deel 6 'Aanwezigheidsgegevens'.

In bijlage 3 is een overzicht gegeven van de ingevoerde populatie.

Aanwezige populatie plangebied

In de autonome situatie is aangenomen dat bij het bedrijf Van Werven Recycling B.V. 5 personen per hectare aanwezig zijn, dat neerkomt op 19,3 aanwezigen in totaal. In de toekomstige situatie wordt een generieke bedrijfsbestemming op het perceel gelegd, met een aangenomen personendichtheid van 80 aanwezigen per hectare. Uitgaande van een oppervlak van 7,85 hectare komt het neer op 628 aanwezigen binnen het plangebied.

5.3 Rekenmodel risicoberekeningen

Voor de uitvoering van de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van het rekenmodel CAROLA, versie 1.0.0.52, met parameterfile versie 1.3. Dit model is ontwikkeld voor het in beeld brengen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico vanwege een hogedrukgasleiding. Voor het uitvoeren van de berekeningen zijn de door de Gasunie beschikbaar gestelde leidinggegevens ingevoerd.

De berekening is uitgevoerd voor zowel de autonome en de toekomstige juridisch-planologische situatie met bijdrage van de ruimtelijke ontwikkeling.

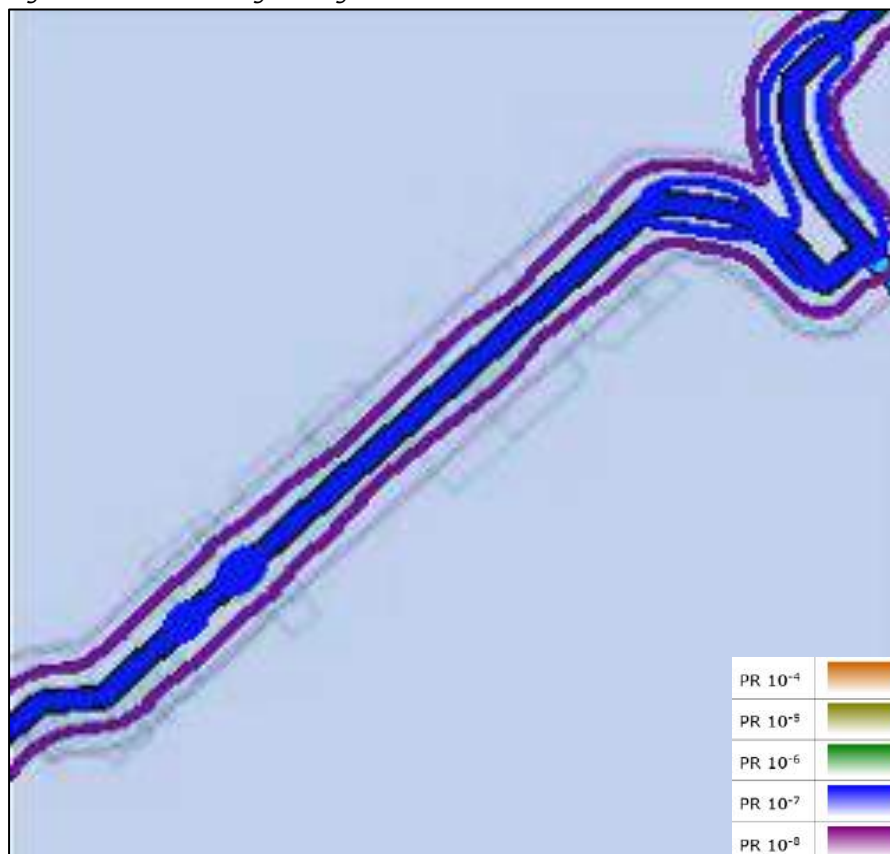
5.4 Rekenresultaten risicoberekening

In deze paragraaf zijn de uitkomsten van de risicoberekeningen samengevat. Een uitgebreide rapportage van de uitgevoerde berekeningen van de autonome situatie is opgenomen in bijlage 4 en voor de toekomstige situatie in bijlage 5.

Plaatsgebonden risico

Uit de berekeningen blijkt dat langs de gasleiding N-570-20 geen PR 10^{-6} contour aanwezig is. Daardoor wordt gesteld dat het plaatsgebonden risico geen beperking oplevert voor de voorgenomen bedrijfsontwikkeling. De aanvaardbaar geachte basisveiligheid is aanwezig. Op figuur 5.1 zijn de PR contouren van de gasleiding N-570-20 ter hoogte van het plangebied weergegeven.

Figuur 5.1: PR contouren gasleiding N-570-20



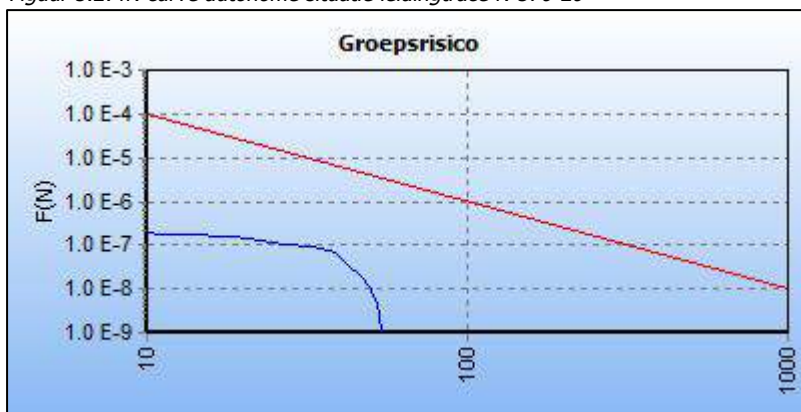
Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de navolgende scenario's:

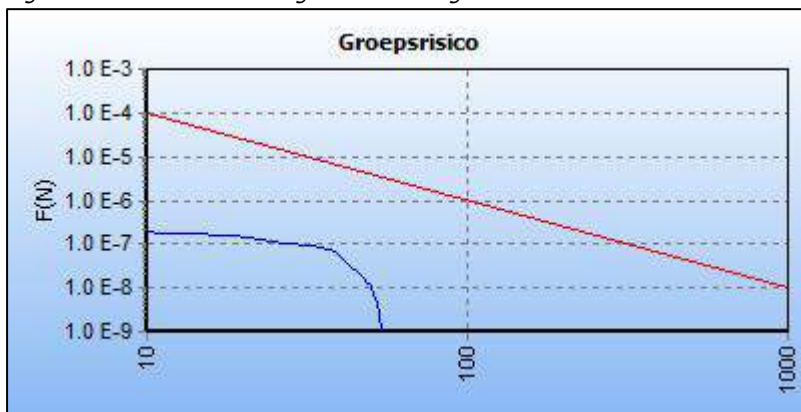
- Scenario 1: Autonome situatie (zonder invloed ontwikkeling)
- Scenario 2: Toekomstige situatie (met invloed ontwikkeling)

Door de scenario's met elkaar te vergelijken, is de invloed van de voorgenomen ontwikkeling op de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt. De fN-curve voor de autonome situatie van de gasleiding N-570-20 is weergegeven in figuur 5.2 en voor de toekomstige situatie in figuur 5.3.

Figuur 5.2: fN curve autonome situatie leidingtracé N-570-20



Figuur 5.3: fN curve toekomstige situatie leidingtracé N-570-20



In deze figuren is het aantal dodelijke slachtoffers aangegeven op de horizontale as en de faal-frequentie op de verticale as. De rode lijn betreft de oriëntatiewaarde (OW). In de berekeningen wordt de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde bepaald. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde en is hiermee een maat in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de fN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft en groter dan 1 dan wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

In tabel 5.3 zijn de rekenresultaten van de groepsrisicoberekeningen samengevat.

Tabel 5.3: Groepsrisico leidingtracé N-570-20

	Autonoom	Toekomstig
Overschrijdingsfactor	0,010 x OW	0,010 x OW
Aantal slachtoffers	35	35
Frequentie	$8,23 \times 10^{-8}$	$8,27 \times 10^{-8}$
Traject hoogste GR	stationing 5.020-6.020	stationing 5.020-6.020

Uit de rekenresultaten blijkt dat er tussen de autonome en toekomstige planologische situatie geen sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico, ondanks het toevoegen van 608,8 aanwezigen in het plangebied. Voor beide scenario's bedraagt het groepsrisico 0,010 x de oriëntatiewaarde. De maatgevende kilometer blijft ook voor de beide situaties gelijk, te weten tussen stationing 5.020 en 6.020. Op figuur 5.4 is de ligging van de maatgevende kilometer in het groen weergegeven.

Figuur 5.4: Ligging maatgevende kilometer leidingtracé N-570-20



Omdat er geen sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico en deze lager is dan 0,1 x OW is het opstellen van een verantwoording van de toename van het groepsrisico niet noodzakelijk op basis van artikel 8 van het Revb. Volstaan kan worden met een verantwoording van de onderdelen zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid door hulpdiensten.

6 VERANTWOORDING VAN HET GROEPSRISICO

Doordat binnen het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding N-570-20 een bedrijfsbestemming wordt gerealiseerd dient voor deze risicobron een verantwoording van het groepsrisico te worden opgesteld.

In de verantwoording dient naast het inzichtelijk maken van de effecten op het groepsrisico ook in te worden gegaan op de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.

6.1 Groepsrisico

Hieronder is nader ingegaan op de effecten op het groepsrisico als gevolg van de voorgenomen bedrijfsrealisatie binnen het plangebied. Uiteindelijk dient de gemeente Oldebroek hierover een standpunt in te nemen.

Uit de berekeningen blijkt dat door de extra populatie (608,8 aanwezigen) de hoogte van het groepsrisico niet toeneemt. De absolute hoogte van het GR, in zowel de autonome als de toekomstige situatie, bedraagt 0,010 x OW. Daardoor ligt het groepsrisico ruim onder 0,1 x OW, zodat geen verantwoording van de toename van het groepsrisico noodzakelijk is.

Op basis van de berekeningen wordt gesteld dat de hoogte van het groepsrisico geen beperkingen oplevert voor de toekomstige planologische situatie.

6.2 Maatgevend scenario

Het maatgevende scenario voor een gasleiding is een fakkelbrandincident. Gelet op de afstand van het plangebied tot de Rijksweg A28 is voor deze transportroute zowel een brandbaar als toxisch scenario maatgevend. Voor de transportassen Rijksweg A50 en de spoorweg Harderwijk-Zwolle is alleen een toxisch scenario maatgevend.

Fakkelbrand

Door een beschadiging van de leiding kan gas vrijkomen dat vervolgens ontsteekt en een fakkelbrand vormt. De richting van de fakkel is afhankelijk van het punt waar de brandbare gassen vrijkomen.

Brandbaar scenario

Het maatgevende scenario over de weg voor brandbare stoffen is een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) van een tankwagen. Een BLEVE bestaat uit een vuurbal en een drukgolf. Slachtoffers vallen door de warmtestraling en de drukgolf, alsmede door rondvliegende brokstukken en glasscherven die zware schade kunnen aanbrengen aan personen en gebouwen.

Een warme BLEVE treedt op bij een externe brand, een koude BLEVE treedt op wanneer de tankwagen bezwijkt door een mechanische oorzaak. Het optredende effect en het moment van exploderen is afhankelijk van de inhoud van de tankwagen.

Toxisch scenario

Door een incident op de transportroute met een tankwagen/wagon met toxische stoffen scheurt de tankwand. Een groot deel van de toxische stoffen lekt in korte tijd uit. De toxische vloeistof vormt een plas. De toxische damp wordt meegevoerd door de wind. Bij toxische gassen komen als gevolg van een brand toxische dampen direct vrij. De toxische stoffen worden meegevoerd door de wind.

6.3 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 ontvluchten.

De toekomstige bedrijfsbestemming is geen functie die specifiek bedoeld is voor minder zelfredzame personen, zoals kinderen of ouderen. Dit betekent dat personen zich bij een eventuele dreigende situatie over het algemeen op eigen kracht goed in veiligheid kunnen brengen.

Fakkelbrand

Bij een fakkelbrand zijn de effecten te onderscheiden in verschillende ringen. In tabel 6.1 zijn de effectafstanden van de verschillende ringen voor de hogedrukgasleiding N-570-20 weergegeven met bijbehorende hittestraling. De ligging van deze ringen ten opzichte van het plangebied is weergegeven in figuur 6.1.

Tabel 6.1: Effectafstanden N-570-20

	Afstand	Hittestraling
1e ring (100% letaliteitsgrens)	70 meter	$\geq 35 \text{ kW/m}^2$
2e ring (1% letaliteitsgrens)	140 meter	35 - 10 kW/m^2
3e ring	210 meter	10 - 4 kW/m^2

Figuur 6.1: Ligging ringen effectafstanden hogedrukgasleiding N-570-20



Binnen dit gebied van de 1e ring geldt een hittestraling van meer dan 35 kW/m² in geval van een incident. Aanwezigen die in de buitenlucht zijn, op het moment dat de fakkelbrand optreedt, zullen allen komen te overlijden. Aanwezigen die binnen zijn, zullen naar schatting in 90% van de gevallen overleven, maar wel gewond kunnen raken.

Het overgrote gedeelte van het plangebied is gelegen buiten de 1e ring. Binnen het plangebied is het mogelijk om tot buiten deze ring te vluchten. Daarnaast kan het plangebied worden ontvlucht via de Middeldijk in zuidelijk richting van de gasleiding af.

BLEVE

Bij het scenario van een koude BLEVE zal er geen tijd beschikbaar zijn voor zelfredding. Bij een warme BLEVE is er mogelijk beperkte vluchttijd. Gezien deze korte tijd zijn er geen mogelijkheden tot evacuatie. Daarom zullen de personen op eigen kracht het gebied moeten ontvluchten in geval van een incident. De maatregelen ter bevordering van de zelfredzaamheid zullen daarom in de planologische, organisatorische en bouwkundige sfeer moeten worden gezocht.

Wanneer een incident optreedt op de is het beste advies om te schuilen totdat de BLEVE heeft plaatsgevonden. Daarna verdient het aanbeveling om te vluchten in verband met secundaire branden. Binnen ongeveer 150 meter zijn personen (ook in gebouwen) bij het maximale beschreven scenario onvoldoende beschermd tegen de gevolgen van een BLEVE. Het plangebied is niet gelegen binnen 150 meter van de Rijksweg A28. Vluchten is dus de beste optie om te overleven bij een incident met brandbare gassen op de Rijksweg A28, waarbij de Middeldijk in zuidelijke richting een geschikte vluchtroute is (van de Rijksweg A28 af).

Toxisch scenario

Bij een toxische wolk kunnen mensen komen te overlijden als gevolg van blootstelling aan de toxische stof. Of mensen daadwerkelijk overlijden is afhankelijk van de dosis waaraan de persoon is blootgesteld, die bestaat uit de blootstellingsduur en de concentratie.

Het beste advies bij het vrijkomen van een toxische wolk als gevolg van een incident op de spoorweg is te schuilen, mits ramen, deuren en ventilatie gesloten kunnen worden (safe-haven-principe). Geadviseerd wordt om de ventilatievoorzieningen van de toekomstige bebouwing zelfregelend uit te voeren.

Is dit niet mogelijk, dan kan ervoor worden gekozen om te vluchten. Bij een toxische wolk dient gevlucht te worden haaks op de wolk. Afhankelijk van de ligging van de transportroutes Rijkswegen A28, A50 en de spoorweg Harderwijk-Zwolle ten opzichte van het plangebied, zijn de Middeldijk en de Duurzaamheidstraat geschikte vluchtroutes van de risicobronnen af.

Daarnaast is het van belang dat aanwezigen tijdig gewaarschuwd worden. Dit gebeurt onder andere door de alarmering via de telefonische dienst NL-Alert.

6.4 Bestrijdbaarheid

Mocht er zich een calamiteit voordoen, dan is het van belang dat de hulpdiensten snel ter plaatse zijn met de juiste hulpmiddelen en blusmiddelen. De werkzaamheden van de brandweer zullen met name gericht zijn op het voorkomen van uitbreiding van de brand.

Fakkelbrand

De leidingbeheerder dient de toevoer van het gas af te sluiten bij een incident, er zijn dus geen mogelijkheden tot effectieve bronbestrijding.

BLEVE

Bestrijding van een dreigende BLEVE vereist een goede bereikbaarheid en veel bluswater bedoeld voor het koelen van de tankwagen/tankwagon. Bij voldoende koeling zal een BLEVE worden voorkomen. Hiervoor wordt (vanwege de snelheid die is geboden) gebruik gemaakt van primaire bluswatervoorzieningen (in het voertuig aanwezige water en brandkranen op het openbaar waterleidingnet).

Noodzakelijk voor het voorkomen van een (dreigende) warme BLEVE is:

- Tijdige aankomst brandweer;
- Tijdige bereikbaarheid tankwagen;
- Tijdige beschikbaarheid bluswater;
- Inzet waterkanonnen voor tweezijdige koeling tankwagen.

Indien de warme BLEVE niet voorkomen kan worden, is het relevant dat er voldoende bluswatervoorzieningen zijn en dat het gebied tweezijdig toegankelijk is.

Voor effectief optreden na het plaatsvinden van een warme of koude BLEVE is het relevant dat:

- Het gebied tweezijdig toegankelijk is;
- Een effectieve bluswatervoorziening;
- Er passende slagkracht is van de brandweer (in de omgeving).

Toxisch scenario

Bronbestrijding is bij een toxische vloeistof mogelijk door de vloeistof af te dekken. Hierdoor wordt de verdamping verminderd. Effectbestrijding is tevens mogelijk door de concentratie te verdunnen, bijvoorbeeld met behulp van een waterscherm. Dit is alleen mogelijk als de brandweer tijdig aanwezig is. Bij een toxisch incident is het belangrijk dat de bestrijding plaatsvindt vanaf bovenwinds gebied (daar waar de wind vandaan komt). Het is daarom belangrijk dat de bron tweezijdig bereikbaar is.

Bij het ineens vrijkomen van de gehele inhoud van de tank, zal deze effectbestrijding lastig te realiseren zijn. De mogelijkheden voor slachtofferreductie worden bepaald op basis van de mogelijkheden om de vergiftiging te behandelen. Slachtofferreductie is ook mogelijk door snelle ontruiming/evacuatie. Het niet of korter blootstellen aan een toxische stof zal het aantal slachtoffers verminderen.

6.5 Advies veiligheidsregio

Geadviseerd wordt om de gemeente Oldebroek en de Veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland in staat te stellen om een advies uit te brengen.

7 CONCLUSIES

Op dit moment is het bedrijf Van Werven Recycling B.V. gevestigd op het adres Middeldijk 16 te Hattemerbroek. Dit bedrijf beëindigt haar bedrijfsactiviteiten op deze locatie. Het voornemen is om de gronden van het adres Middeldijk 16 te ontwikkelen als een generiek bedrijventerrein (maximale milieucategorie 3.1), passend bij het in ontwikkeling zijnde bedrijvenpark H2O.

In opdracht van Milon is door AGEL adviseurs een berekening en verantwoording van het groepsrisico uitgevoerd voor de hogedrukgasleiding N-570-20, welke ten noorden van het plangebied gelegen is. De berekeningen van het groepsrisico zijn uitgevoerd met het voorgeschreven rekenprogramma CAROLA.

Uit de berekeningen blijkt dat langs de gasleiding geen PR 10^{-6} contour aanwezig is. Op basis hiervan levert het plaatsgebonden risico geen beperkingen op voor deze ontwikkeling.

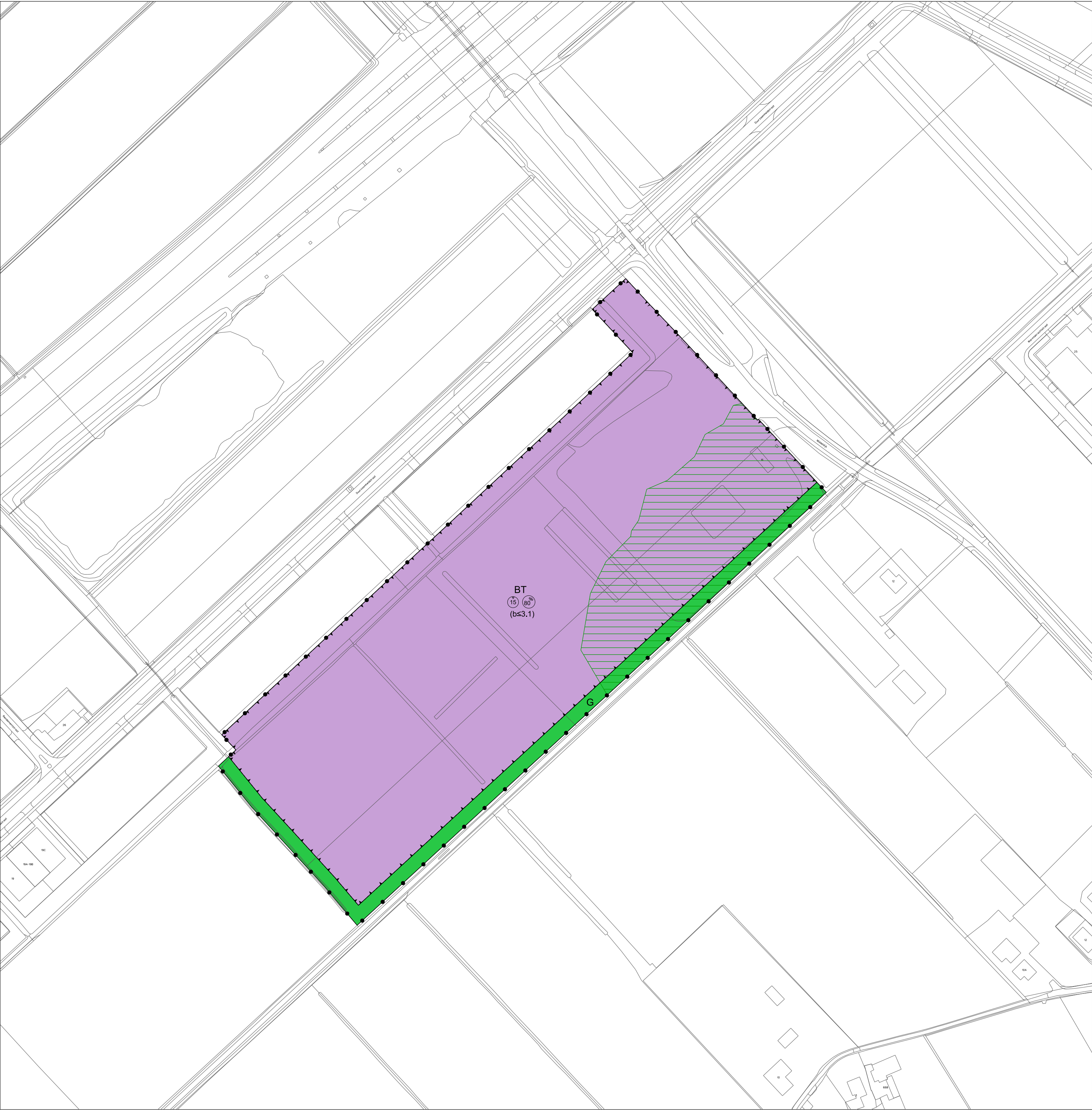
De hoogte van het groepsrisico voor de gasleiding N-570-20 bedraagt zowel in de autonome als in de toekomstige situatie 0,010 x de oriëntatiewaarde. De maatgevende kilometer waar dit groepsrisico is berekend, bevindt zich grotendeels ten westen van het planbied. Op basis van artikel 8 lid 2b Bevt is een verantwoording van het groepsrisico niet noodzakelijk.

Wel is in de verantwoording ingegaan op de zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. De toekomstige bedrijfsbestemming is geen functie die specifiek bedoeld is voor minder zelfredzame personen, waardoor bij een eventuele dreigende situatie alle aanwezigen over het algemeen zich op eigen kracht in veiligheid kunnen brengen. De wegen in de omgeving van het plangebied zijn aan te merken als geschikte vluchtroutes bij een calamiteit met de gasleiding of op een transportroute.

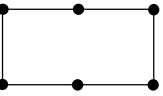
Geadviseerd wordt om de gemeente Oldebroek en de Veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland in staat te stellen om een advies uit te brengen.

BIJLAGE 1

VERBEELDING BESTEMMINGSPLAN H2O, MIDDELDIJK 16 E.O.



Plangebied



Plangebiedsgrens

Bestemmingen



Bedrijventerrein

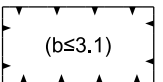


Groen

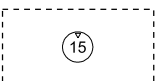
Aanduidingen



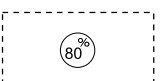
milieuzone - geurzone



bedrijf tot en met categorie 3.1



maximum bouwhoogte (m)



maximum bebouwingspercentage (%)

Verklaringen



BGT en kadastrale gegevens

Gemeente Oldebroek

Bestemmingsplan H2O, Middeldijk 16 e.o.

analoge verbeelding



buRO
bureau voor ruimtelijke ordening en advies

Brabantsestraat 17
3812 PJ Amersfoort

telefoon 033 463 45 31
e-mail info@bu-ro.nl

projectnummer: 0269-04

tekeningnummer: 0269-04-P01

IDN: NL.IMRO.0269.BGxxx-ON01

datum: maart 2019

schaal: 1:2000

status: ontwerp

formaat: A2

BIJLAGE 2

INFOBLAD HOGEDRUKGASLEIDING N-570-20

164000 - Leiding Gasunie

Algemene gegevens

Bevoegd gezag	I&M transport
Status	Geaccordeerd door BG
Type	Aardgasleiding NEN 3650-leiding
Lengte transportdeel [m]	900

Informatie over invoer

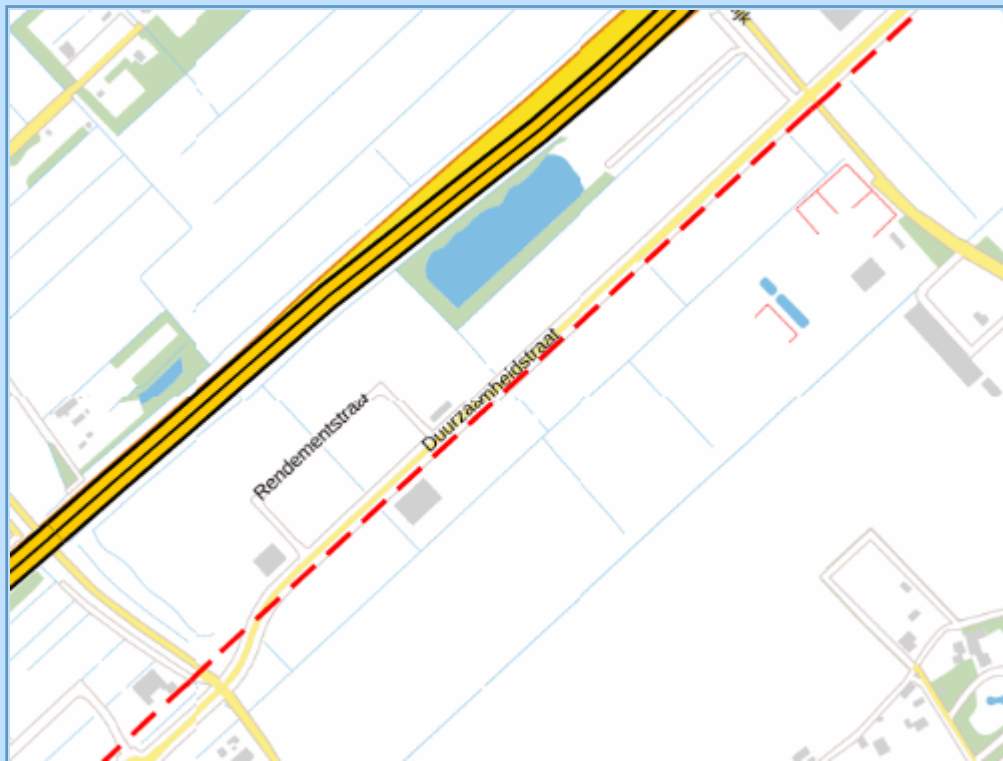
Datum eerste registratie	25-7-2018
Datum laatste mutatie	25-7-2018

Hoofdtransportroute / Corridor (transportroutedeel maakt hiervan deel uit)

Naam	N-570-20
Modaliteit	Buisleiding

164000 - Leiding Gasunie

Kaartje



[Klik hier voor een grotere kaart](#)

Risico effect bevolking

Plaatsgebonden risico

Groepsrisico gegevens

Details buisleiding

Beheerder	Gasunie Grid Services	
Uitwendige diameter	316,00 [mm]	12,44 [inch]
Wanddikte buisleiding	8,00 [mm]	0,31 [inch]
Maximale werkdruk	40,00 [bar]	4000,00 [kpa]
Ligging bovenkant buisleidingdeel [cm]	188	
Staalsoort	St.35.8	
Maatregel		

BIJLAGE 3

INVENTARISATIE AANWEZIGE POPULATIE

Tabel: Populatiegegevens QRA gasleidingen tbv plan Middeldijk 16 (Hattemerbroek)

20190385

Nr.	Omschrijving	Omvang	Maximaal aantal aanwezigen	Percentage aanwezigen dagperiode (08:00-18.30)	Percentage aanwezigen nachtperiode (18:30-08.00)	Wijze van bepalen
Plangebied - autonome situatie						
B	Van Werven Recycling B.V.	3,85 ha	19,3 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 5 aanw/ha (laag)
Plangebied - toekomstige situatie						
N	Bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	7,85 ha	628,0 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
Buiten plangebied						
1	Bedrijfsbestemming (kwekerij Souman)	2,35 ha	94,0 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 40 aanw/won (midden)
2	Wonen	2 woningen	4,8 personen	50%	100%	pgs 1, deel 6 → 2,4 aanw/won
3	Detailhandel (Dorcas Winkel)	3.440 m ²	114,7 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 1 aanw/30 m ²
4	Bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	1,45 ha	116,0 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
5	Bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	0,65 ha	52,0 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
6	Bedrijfsbestemming (cat 4.1)	1,80 ha	72,0 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 40 aanw/won (midden)
7	Bedrijfsbestemming (cat 4.2)	2,45 ha	98,0 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 40 aanw/won (midden)
8	Bedrijfsbestemming (cat 4.2)	0,46 ha	18,4 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 40 aanw/won (midden)
9	Bedrijfsbestemming (cat 4.1)	1,47 ha	58,8 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 40 aanw/won (midden)
10	Bedrijfsbestemming (cat 4.1)	3,32 ha	132,8 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 40 aanw/won (midden)
11	Bedrijfsbestemming (cat 4.2)	2,28 ha	91,2 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 40 aanw/won (midden)
12	Bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	0,88 ha	70,4 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
13	Bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	0,88 ha	70,4 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
14	Bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	2,60 ha	208,0 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
15	Bedrijfsbestemming (cat 2)	0,84 ha	67,2 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
16	Bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	2,00 ha	160,0 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
17	Bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	0,56 ha	44,8 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
18	Bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	0,56 ha	44,8 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
19	Bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	2,76 ha	220,8 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
20	Bedrijfsbestemming (cat 2)	0,84 ha	67,2 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
21	Bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	1,30 ha	104,0 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
22	Bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	1,25 ha	100,0 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
23	Bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	1,06 ha	84,8 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
24	Bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	2,11 ha	168,8 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
25	Bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	2,50 ha	200,0 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
26	Wonen	16 woningen	38,4 personen	50%	100%	pgs 1, deel 6 → 2,4 aanw/won
27	Wonen	58 woningen	139,2 personen	50%	100%	pgs 1, deel 6 → 2,4 aanw/won
28	Onderwijs (basis)	0,38 ha	50,0 personen	100%	16%	pgs 1, deel 6 → 50 aanw/vestiging (laag)
29	Wonen	15 woningen	36,0 personen	50%	100%	pgs 1, deel 6 → 2,4 aanw/won
30	Wonen	25 woningen	60,0 personen	50%	100%	pgs 1, deel 6 → 2,4 aanw/won
31	Bedrijfsbestemming (cat 2)	0,73 ha	58,4 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
32	Bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	2,96 ha	236,8 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)
33	Bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	1,43 ha	114,4 personen	100%	21%	pgs 1, deel 6 → 80 aanw/won (hoog)

BIJLAGE 4

GROEPSRISICOBEREKENING AUTONOME SITUATIE

QRA gasleiding N-570-20
Bestemmingsplan 'H2O, Middeldijk 16 e.o.'
- autonome planologische situatie -

Door:
AGEL adviseurs
20190385

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	4
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6265_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6265_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
5 FN curves.....	12
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6265_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5020.00 en stationing 6020.00	12
6 Referenties.....	13

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].

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 05-12-2019.

Dit project is opgeslagen onder de naam O:\20190385-00 Middeldijk 16 te Hattemerbroek\03 Bestekken\rekenmodel\QRA_Middeldijk 16 (Hattemerbroek)_autonoom.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 28-11-2019.

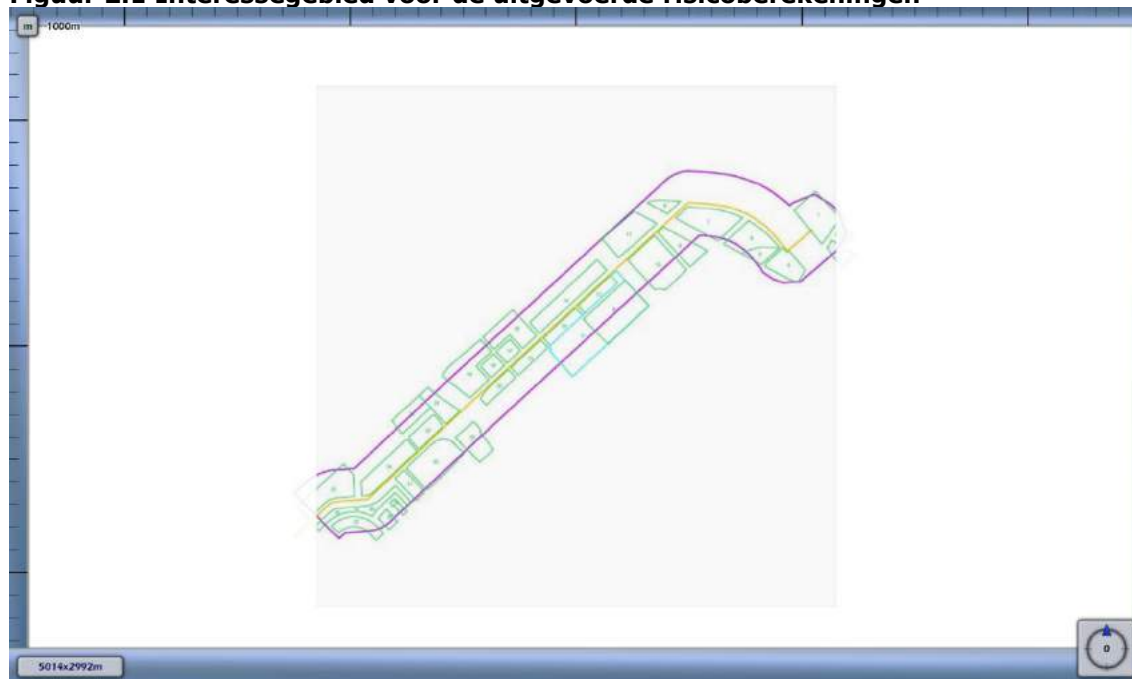
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

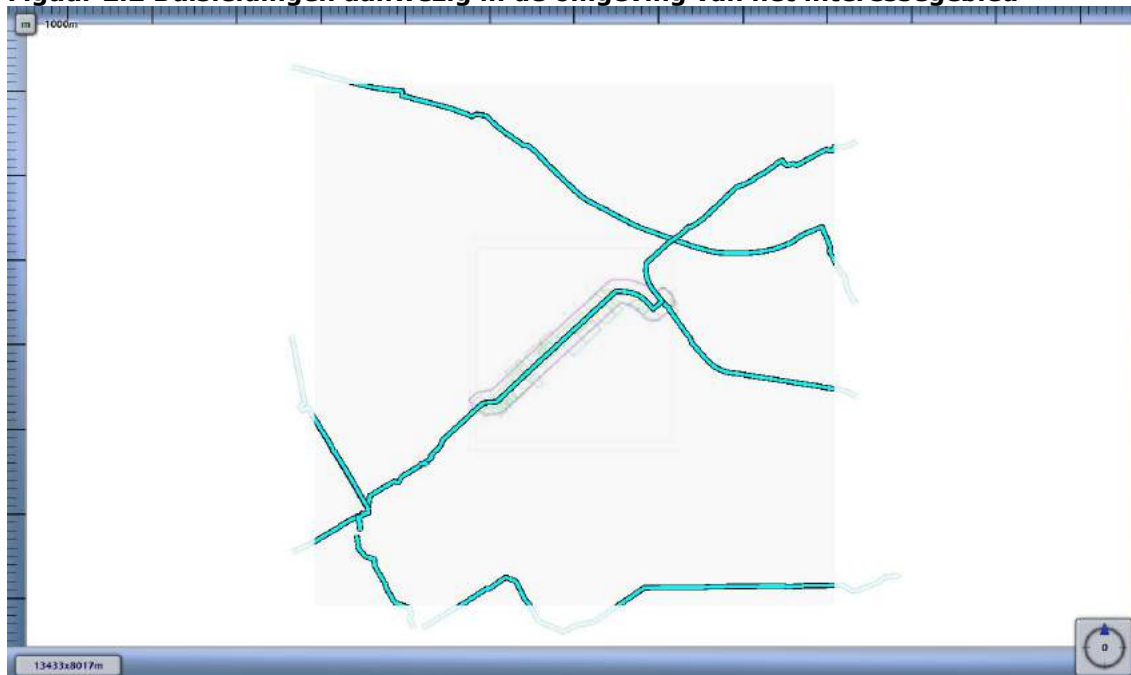
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding-A-510-03-deel-1	323.90	66.20	20-11-2019

N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- A-510-30- deel-1	406.40	66.20	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- A-510-deel-1	914.00	66.20	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- A-655-deel-1	610.00	79.90	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- N-556-60- deel-1	219.10	40.00	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- N-570-20- deel-1	316.00	40.00	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- N-570-21- deel-1	219.10	40.00	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- N-570-29- deel-1	168.30	40.00	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- N-570-31- deel-1	114.30	40.00	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- N-570-37- deel-1	406.40	40.00	20-11-2019

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 verstrekt is	

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

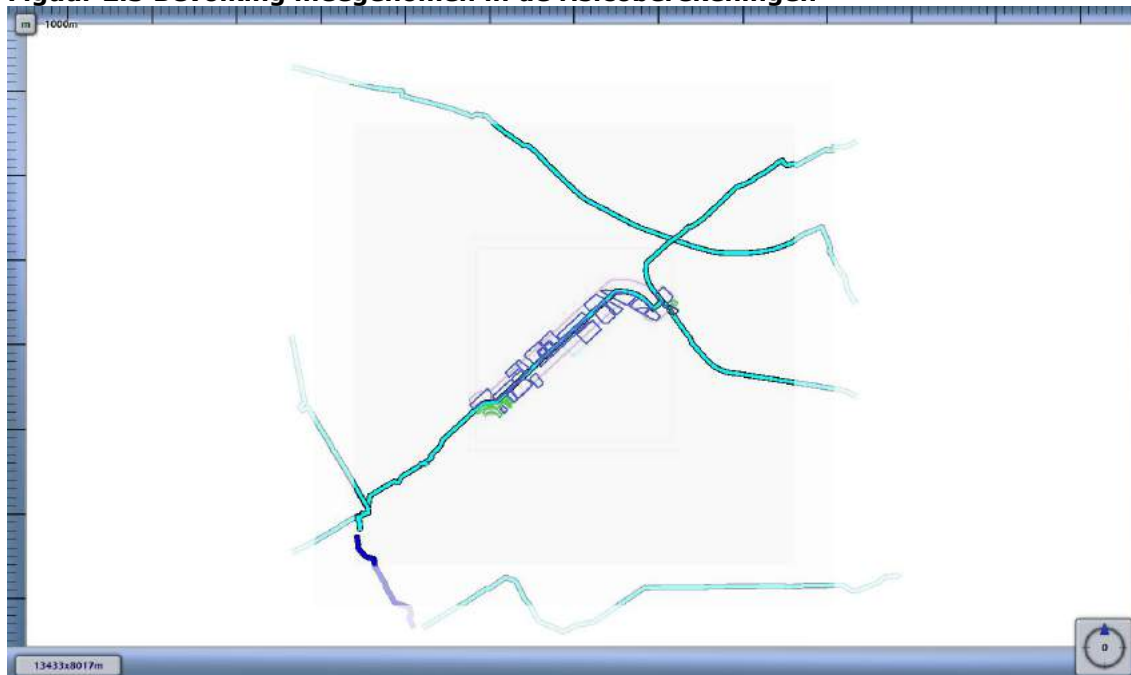
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
6265_leiding-A-510-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	23139.630	23153.360
6265_leiding-A-510-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	23259.790	23451.980

Het plangebied alleen in het invloedsgebied van de leiding N-570-20. Om deze reden wordt bij de resultaten van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico alleen ingegaan op deze leidingen en zijn de overige leidingen buiten beschouwing gelaten.

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
B_Van Werven Recycling (autonome situatie)	Werken	19.3		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
1_bedrijfsbestemming (kwekerij Souman)	Werken	94.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
2_wonen	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
3_detailhandel (Dorcas Winkel)	Werken	114.7		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
4_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	116.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
5_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	52.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100

6_bedrijfsbestemming (cat. 4.1)	Werken	72.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
7_bedrijfsbestemming (cat. 4.2)	Werken	98.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
8_bedrijfsbestemming (cat. 4.2)	Werken	18.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
9_bedrijfsbestemming (cat. 4.1)	Werken	58.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
10_bedrijfsbestemming (cat. 4.1)	Werken	132.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
11_bedrijfsbestemming (cat. 4.2)	Werken	91.2		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
12_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	70.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
13_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	70.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
14_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	208.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
15_bedrijfsbestemming (cat. 2)	Werken	67.2		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
16_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	160.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
17_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	44.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
18_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	44.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
19_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	220.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
20_bedrijfsbestemming (cat. 2)	Werken	67.2		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
21_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	104.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100

22_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
23_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	84.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
24_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	168.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
25_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	200.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
26_wonen	Wonen	38.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
27_wonen	Wonen	139.2		Toevoegen Nieuwe Populatie	
28_onderwijs (basisschool)	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 16/ 33/ 11/ 100/ 100
29_wonen	Wonen	36.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
30_wonen	Wonen	60.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
31_bedrijfsbestemming (cat. 2)	Werken	58.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
32_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	236.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
33_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	114.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100

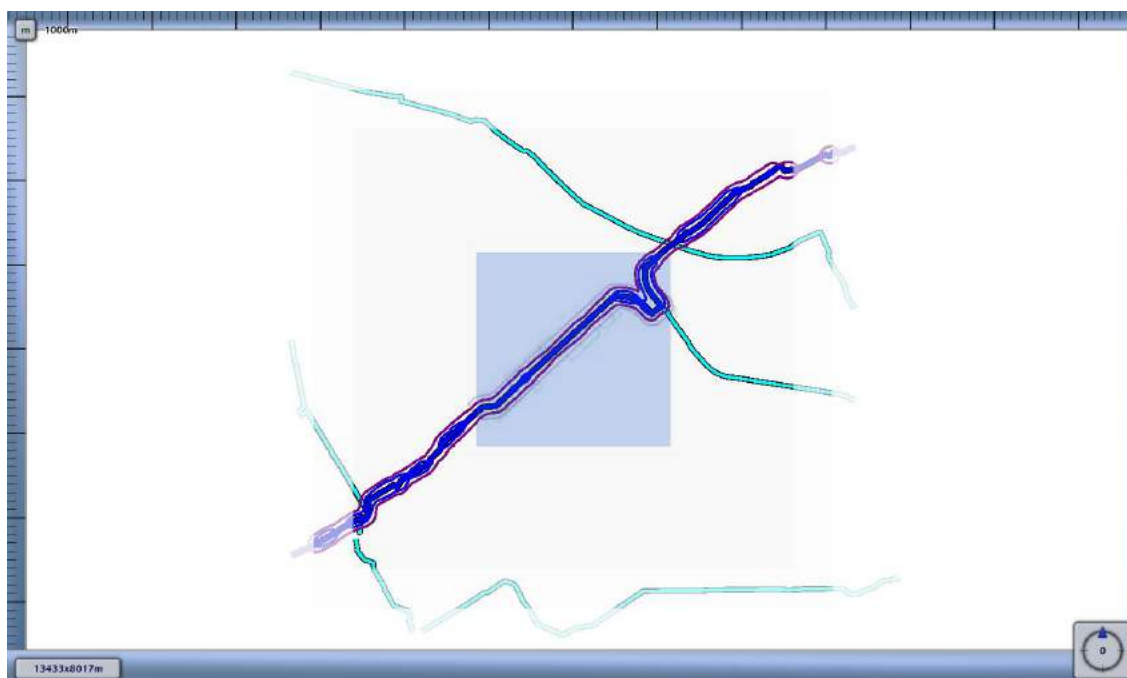
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
-----	------	--------	------------------------

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 6265_leiding-N-570-20-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.

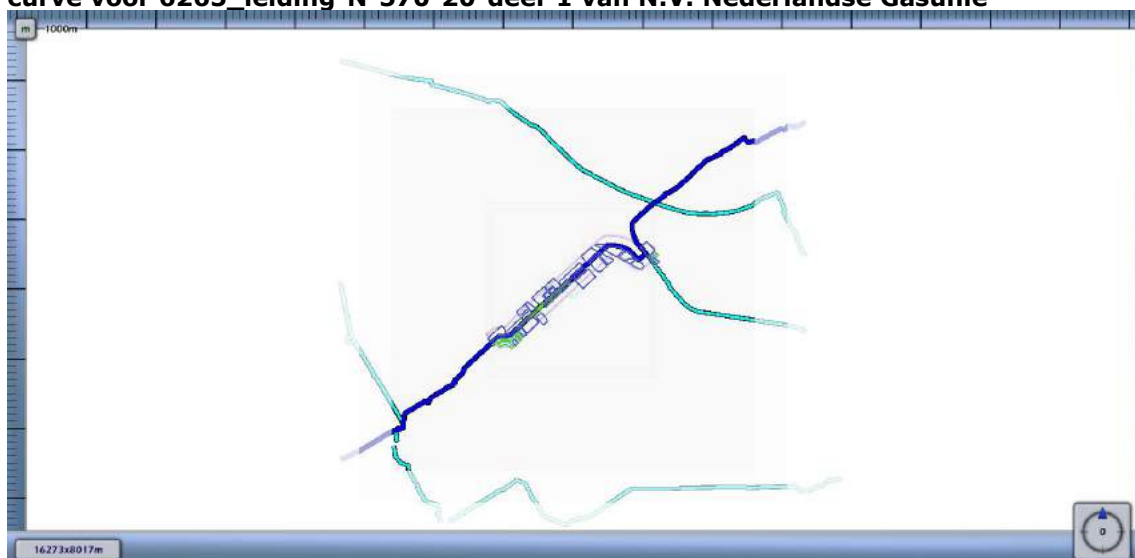
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6265_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 35 slachtoffers en een frequentie van 8.23E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.010 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 5020.00 en stationing 6020.00. 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 6265_leiding-N-570-20-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 6265_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5020.00 en stationing 6020.00



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 zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

BIJLAGE 5

GROEPSRISICOBEREKENING TOEKOMSTIGE SITUATIE

QRA gasleiding N-570-20
Bestemmingsplan 'H2O, Middeldijk 16 e.o.'
- toekomstige planologische situatie -

Door:
AGEL adviseurs
20190385

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	4
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6265_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6265_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
5 FN curves.....	12
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6265_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5020.00 en stationing 6020.00	12
6 Referenties.....	13

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].

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 05-12-2019.

Dit project is opgeslagen onder de naam O:\20190385-00 Middeldijk 16 te Hattemerbroek\03 Bestekken\rekenmodel\QRA_Middeldijk 16 (Hattemerbroek)_toekomstig.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 28-11-2019.

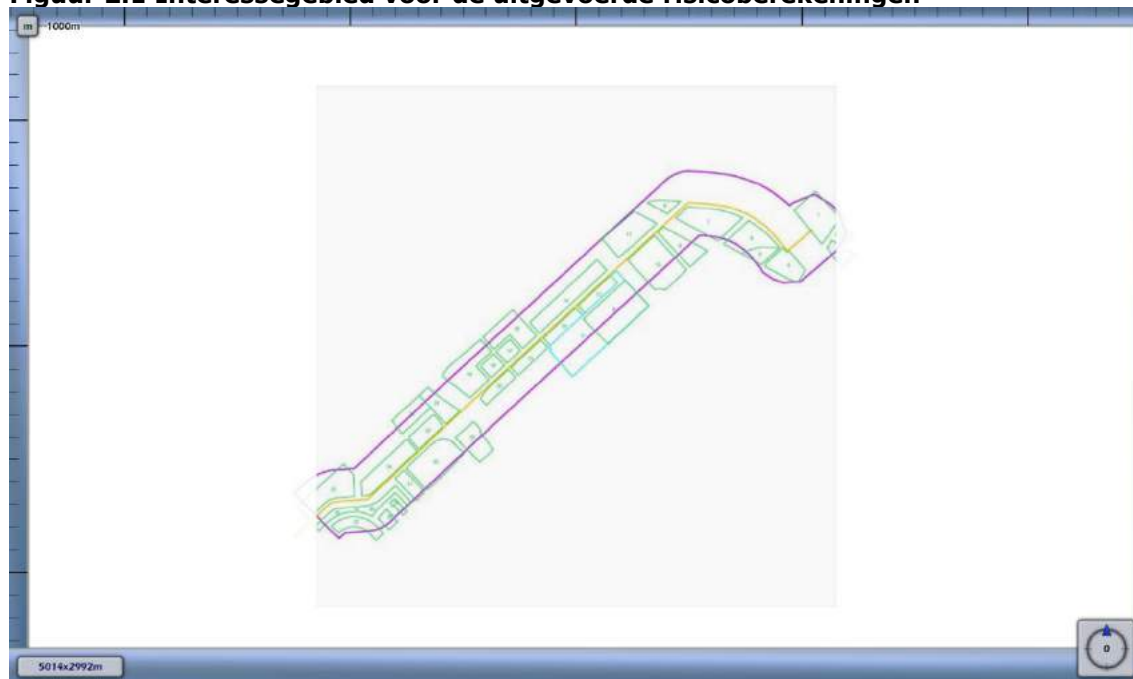
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

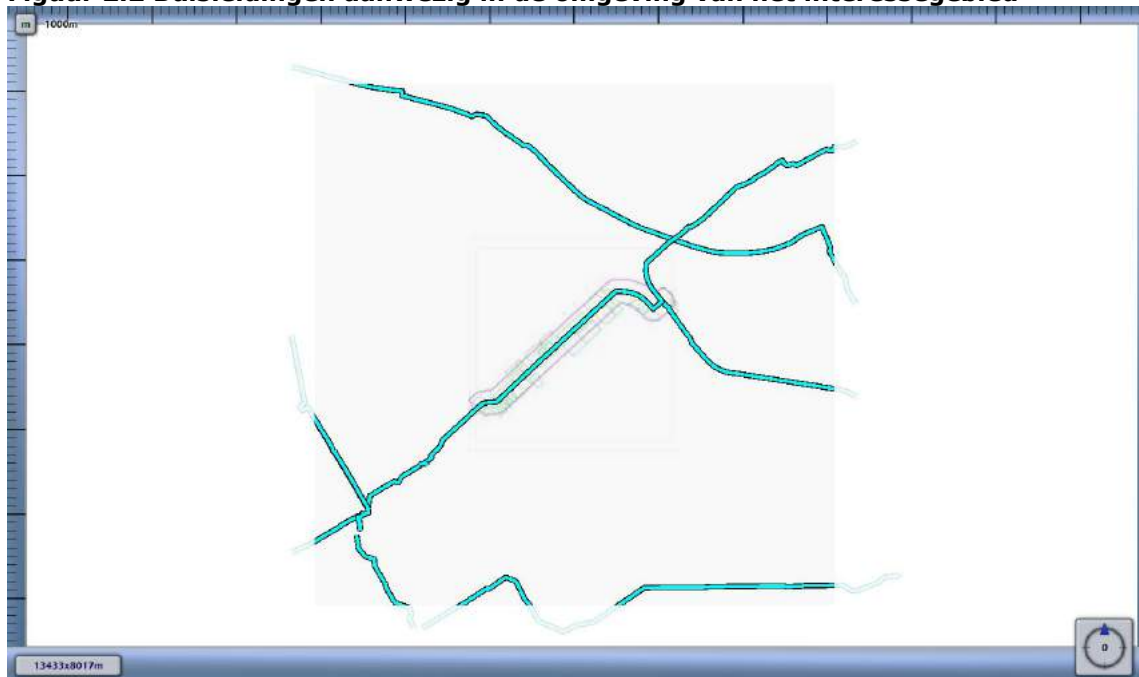
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding-A-510-03-deel-1	323.90	66.20	20-11-2019

N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- A-510-30- deel-1	406.40	66.20	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- A-510-deel-1	914.00	66.20	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- A-655-deel-1	610.00	79.90	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- N-556-60- deel-1	219.10	40.00	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- N-570-20- deel-1	316.00	40.00	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- N-570-21- deel-1	219.10	40.00	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- N-570-29- deel-1	168.30	40.00	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- N-570-31- deel-1	114.30	40.00	20-11-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	6265_leiding- N-570-37- deel-1	406.40	40.00	20-11-2019

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 verstrekt is	

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

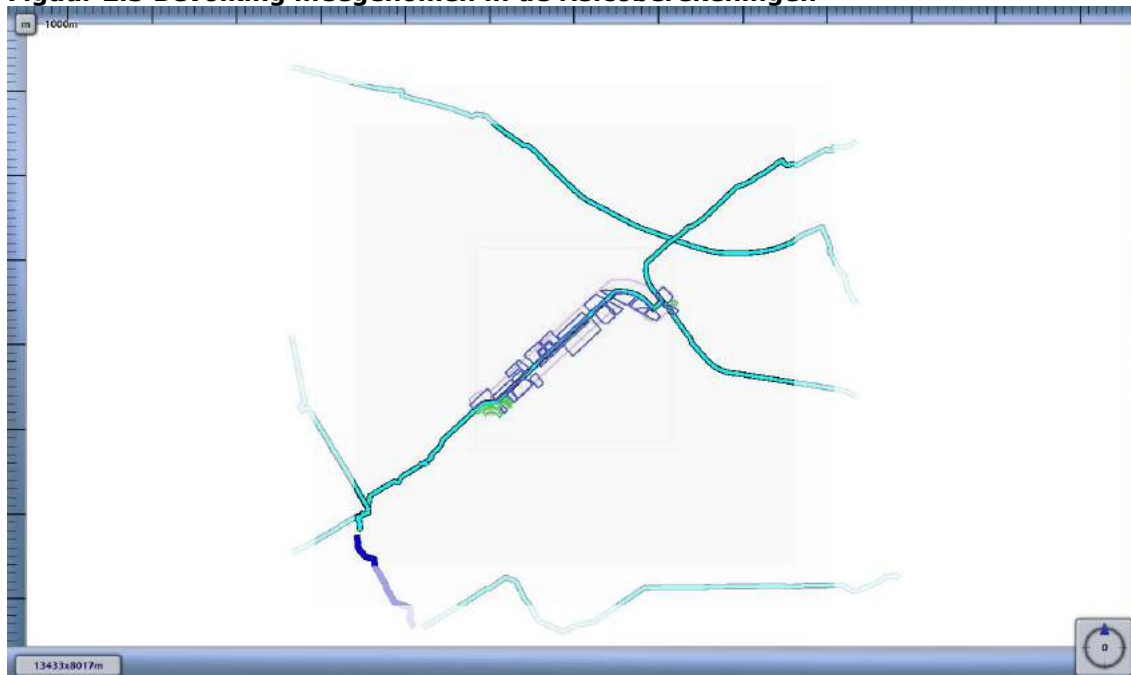
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
6265_leiding-A-510-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	23139.630	23153.360
6265_leiding-A-510-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	23259.790	23451.980

Het plangebied alleen in het invloedsgebied van de leiding N-570-20. Om deze reden wordt bij de resultaten van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico alleen ingegaan op deze leidingen en zijn de overige leidingen buiten beschouwing gelaten.

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		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
1_bedrijfsbestemming (kwekerij Souman)	Werken	94.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
2_wonen	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
3_detailhandel (Dorcas Winkel)	Werken	114.7		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
4_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	116.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
5_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	52.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
6_bedrijfsbestemming (cat. 4.1)	Werken	72.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100

7_bedrijfsbestemming (cat. 4.2)	Werken	98.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
8_bedrijfsbestemming (cat. 4.2)	Werken	18.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
9_bedrijfsbestemming (cat. 4.1)	Werken	58.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
10_bedrijfsbestemming (cat. 4.1)	Werken	132.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
11_bedrijfsbestemming (cat. 4.2)	Werken	91.2		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
12_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	70.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
13_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	70.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
14_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	208.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
15_bedrijfsbestemming (cat. 2)	Werken	67.2		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
16_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	160.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
17_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	44.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
18_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	44.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
19_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	220.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
20_bedrijfsbestemming (cat. 2)	Werken	67.2		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
21_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	104.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
22_bedrijfsbestemming (cat. 3.2)	Werken	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100

23_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	84.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
24_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	168.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
25_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	200.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
26_wonen	Wonen	38.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
27_wonen	Wonen	139.2		Toevoegen Nieuwe Populatie	
28_onderwijs (basisschool)	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 16/ 33/ 11/ 100/ 100
29_wonen	Wonen	36.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
30_wonen	Wonen	60.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
31_bedrijfsbestemming (cat. 2)	Werken	58.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
32_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	236.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
33_bedrijfsbestemming (cat. 3.1)	Werken	114.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
N_Bedrijfsbestemming (cat. 3.1) (toekomstige situatie)	Werken	628.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100

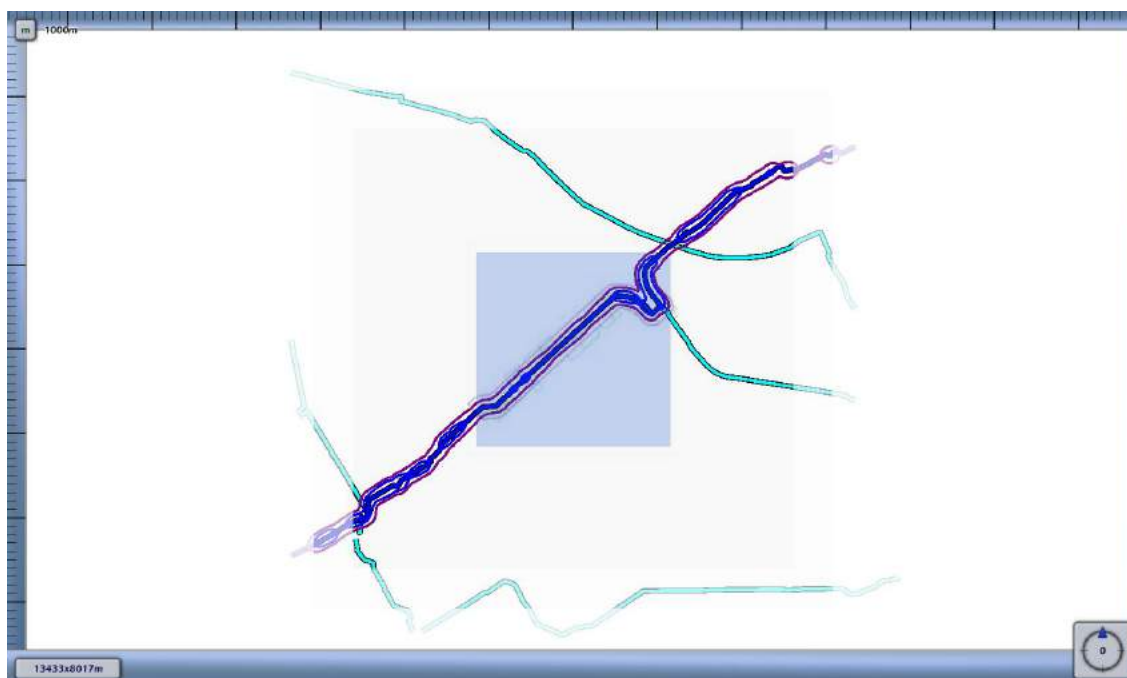
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
-----	------	--------	------------------------

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 6265_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



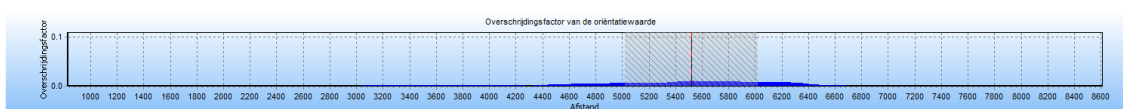
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

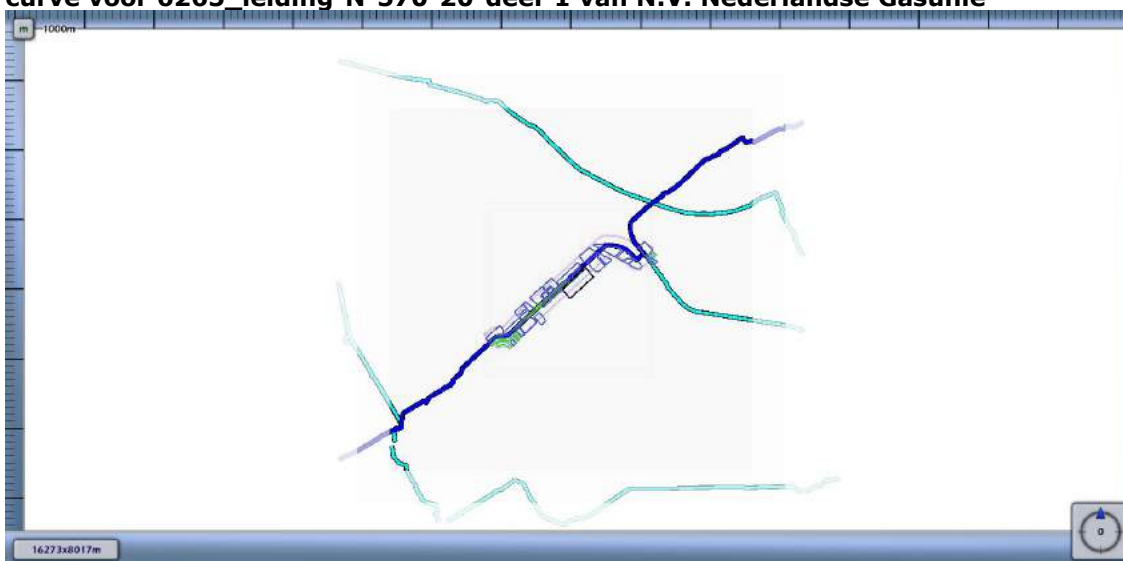
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6265_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 35 slachtoffers en een frequentie van 8.27E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.010 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 5020.00 en stationing 6020.00. 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 6265_leiding-N-570-20-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 6265_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5020.00 en stationing 6020.00



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 zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.



Postbus 4156
4900 CD Oosterhout
Hoevestein 20b
4903 SC Oosterhout

0162 - 456481
info@ageladviseurs.nl
www.ageladviseurs.nl