

Amstelwood Amstelveen

Onderzoek externe veiligheid

Status	definitief
Versie	002
Rapport	B.2021.0572.05.R001
Datum	3 augustus 2023



Colofon

Opdrachtgever	Amstelwood BV Modemstraat 2 1033 RW AMSTERDAM
Contactpersoon opdrachtgever	Mevrouw E. Ros eros@being.nl
Project Betreft Uw kenmerk	Amstelwood, appartementengebouw Ouderkerkerlaan 150 Amstelveen Onderzoek externe veiligheid -
Rapport Datum Versie Status	B.2021.0572.05.R001 3 augustus 2023 002 definitief
Uitgevoerd door	DGMR Bouw B.V. Weerdjesstraat 70 6811 JE Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
Contactpersoon	drs. E. (Elias) den Breejen 088 346 78 22 edb@dgmr.nl
Auteur	drs. E. (Elias) den Breejen 088 346 78 22 edb@dgmr.nl
Projectadviseur	ing. A.W.N. (Antwan) van Haaren 088 346 76 02 hr@dgmr.nl
2e lezer/secr.	RBO HW-DMI

Inhoud

1. Inleiding	4
2. Wettelijk kader	5
2.1 Huidige wetgeving	5
2.2 Toekomstige wetgeving: Omgevingswet	7
3. Risico-inventarisatie	9
4. Risicoberekening	11
4.1 Modelinvoer	11
4.2 Uitgangspunten berekening	11
5. Aanzet tot verantwoording groepsrisico	15
5.1 Hogedruk aardgasleiding	15
5.2 Transport over de A9	16
5.3 Vliegverkeer	17
5.4 Aandachtsgebieden	17
5.5 Afweging maatregelen	18
6. Samenvatting en conclusie	20

Bijlagen

Bijlage 1	Populatiegegevens
Bijlage 2	Modeloutput Carola

1. Inleiding

Being is betrokken bij het project Amstelwood in Amstelveen. Dit betreft de ontwikkeling van een woongebouw van 17 bouwlagen (circa 57 meter hoog) met 131 woningen¹ en op de begane grond enkele commerciële ruimten en een parkeergarage. Dit gebouw komt te staan aan de Ouderkerkerlaan tussen de Kierkegaardstraat en de Beneluxbaan. Deze locatie is in het geldende bestemmingsplan Amstelveen Midden West (van 18 februari 2009) gedeeltelijk bestemd als bedrijf, gedeeltelijk als verkeer-verblijfsgebied en gedeeltelijk als groen en ook als zodanig in gebruik als LPG-tankstation, autobedrijf, parkeerterrein en groen.

Om de ontwikkeling van project Amstelwood mogelijk te maken, moet het bestemmingsplan worden gewijzigd of een afwijking van het bestemmingsplan worden toegestaan. Voor dit ruimtelijk besluit zijn verschillende milieuonderzoeken noodzakelijk, waaronder dit onderzoek externe veiligheid.

DGMR heeft in dit rapport de volgende vragen onderzocht:

- 1 Welke externe risicobronnen liggen in de omgeving van het plangebied?
- 2 Voldoet het plan aan de grenswaarden met betrekking tot externe veiligheid?
- 3 Hoe verandert het groepsrisico als gevolg van het plan?
- 4 Op welke manier kan de gemeente Amstelveen het vastgestelde groepsrisico verantwoorden?

¹ De risicoberekeningen zijn uitgevoerd op basis van een eerder ontwerp met 132 woningen en 105 m² bvo commerciële ruimte. Het huidige ontwerp is iets kleiner, waardoor risico's iets kleiner zijn.

2. Wettelijk kader

Externe veiligheid beschrijft de kans dat personen in de omgeving van een activiteit waar met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt, slachtoffer worden van een ongeval met die stoffen. Dit kan zowel een inrichting, transportroute als buisleiding betreffen.

2.1 Huidige wetgeving

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) beschrijven het toetsingskader externe veiligheid voor respectievelijk inrichtingen, transportroutes en buisleidingen. Alle drie stellen zij een norm voor het plaatsgebonden risico en situaties waarin het groepsrisico moet worden verantwoord. Bij ruimtelijke plannen die van invloed zijn op het aantal aanwezigen in het invloedsgebied, moet het bevoegd gezag het groepsrisico verantwoorden. Uit dit onderzoek blijkt dat de meest relevante risicobron een buisleiding betreft. Daarom gaan wij in de volgende paragrafen specifiek in op het Bevb.

2.1.1 Plaatsgebonden risico

Het bevoegd gezag neemt bij buisleidingen voor het plaatsgebonden risico de norm in acht voor een kans op overlijden als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen van 10^{-6} per jaar ($10^{-6}/\text{jr}$). Het Bevb verwijst naar het Bevi welke objecten als kwetsbaar en beperkt kwetsbaar worden aangemerkt. De voorgenomen woongebouwen zijn aan te merken als kwetsbare objecten. Op 4 m vanaf het hart van de buisleiding (40 bar) moet aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico worden voldaan.

Aanvullend geldt voor buisleidingen een belemmeringenstrook, waar geen nieuwe bouwwerken mogen worden gerealiseerd. Voor de betreffende buisleiding (40 bar) moet de strook minstens 4 meter zijn, gemeten vanaf het midden van de buisleiding.

2.1.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is gedefinieerd als de cumulatieve kans per jaar, dat ten minste tien of meer personen komen te overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding, bij een ongeval aan deze buisleiding per strekkende kilometer.

Het groepsrisico is daarmee een maat voor maatschappelijke ontwrichting (ramp) bij ongevallen met gevaarlijke stoffen.

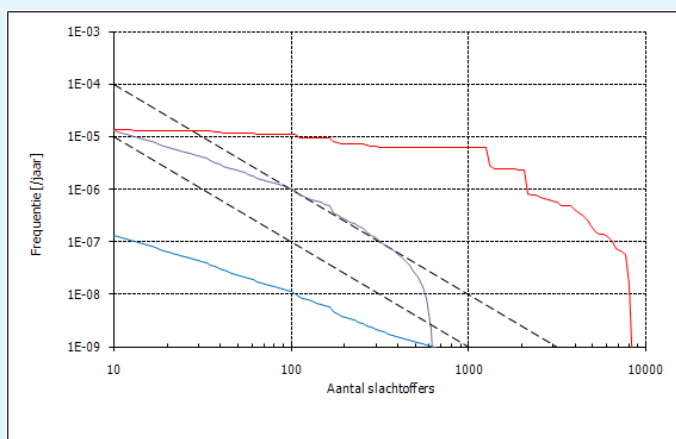
Aanwezigen binnen het invloedsgebied² van een risicobron dragen bij aan het groepsrisico.

Het groepsrisico kan niet op een kaart worden weergegeven. Aangezien er meerdere groepsgroottes kunnen bestaan, is het groepsrisico een verzameling van meerdere kansen die meestal worden uitgezet in een zogenaamde groepsrisicografiek (fN-curve). De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt per transportsegment gemeten per kilometer en per jaar:

- 10^{-4} voor een ongeval met ten minste 10 slachtoffers.
- 10^{-6} voor een ongeval met ten minste 100 slachtoffers.
- 10^{-8} voor een ongeval met ten minste 1.000 slachtoffers.
- enz. (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

² Het invloedsgebied is gedefinieerd als het gebied waarbinnen 1% van de aanwezigen als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen nagenoeg direct komt te overlijden, tenzij anders bepaald.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij inrichtingen is een lijn met een tien keer lagere hoogte (dus 10^{-5} voor een ongeval met ten minste tien dodelijke slachtoffers, enz.). In figuur 1 zijn de oriëntatiewaarde en een voorbeeld fN-curve weergegeven.



figuur 1: voorbeeld fN-curves (rood, paars en blauw) en de oriëntatiewaarden (OW) voor transport/buisleidingen en inrichtingen in zwart gestippeld.

Het groepsrisico maakt geen onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. In het huidige beleid is geen harde grenswaarde vastgesteld, maar een oriëntatiewaarde. Het bevoegd gezag mag van deze oriëntatiewaarde afwijken, mits het daarvoor een motivatie geeft.

In het Bevb is deze motiveringseis opgenomen in artikel 12. In de toelichting op een besluit om een (beperkt) kwetsbaar object toe te laten in een gebied wordt in ieder geval ingegaan op:

- a De aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaken.
- b Het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde.
- c Indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt.
- d Andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.
- e De mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst.
- f De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval.
- g De mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleidingen die het groepsrisico veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen wanneer zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Voor de onderdelen f en g stelt het bevoegd gezag de regionale brandweer (in dit geval de veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland) in de gelegenheid advies uit te brengen.

De onderdelen c, d en e mogen achterwege blijven als:

- a een bestemmingsplan betrekking heeft op een gebied waarbinnen de letaliteit van personen binnen het invloedsgebied minder dan 100% is, of
- b het groepsrisico of de toename van het groepsrisico bij verwezenlijking van het bestemmingsplan niet hoger is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde.

De gemeente heeft bij het invullen van de verantwoordingsplicht groepsrisico een grote mate van beoordelingsvrijheid.

In dit rapport zijn voornoemde criteria a en b ingevuld en geven wij een voorzet voor de criteria f en g. Uit dit rapport blijkt dat het groepsrisico minder dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde toeneemt, en zelfs niet wijzigt, zodat geen invulling hoeft te worden gegeven aan de criteria c, d en e. Ook is het ongewijzigde groepsrisico minder dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde.

Een aantal gemeenten heeft aanvullend op het landelijke beleid een eigen beleidsvisie externe veiligheid ontwikkeld. Voor de gemeente Amstelveen is dit voor zover ons bekend niet het geval.

2.2 Toekomstige wetgeving: Omgevingswet

Waarschijnlijk treedt per 1 januari 2024 de Omgevingswet in werking. Deze wet is in vier AMvB's uitgewerkt:

- 1 Omgevingsbesluit
- 2 Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)
- 3 Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)
- 4 Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)

Bij het beschouwen van externe veiligheid bij ruimtelijke plannen zijn het Bkl en het Bbl van toepassing:

Het Bkl stelt vergelijkbare eisen als het huidige Bevi, Bevt en Bevb. Dit betekent dat rekening moet worden gehouden met externe risicobronnen, waarbij plannen moeten voldoen aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico en het bevoegd gezag rekening moet houden met de kans op 10 of meer slachtoffers (groepsrisico). Als hulpmiddel bij de verantwoording van het groepsrisico gelden straks drie typen aandachtsgebieden:

- Brandaandachtsgebied (BAG): de locatie begrensd door de afstand, waar als gevolg van een ongewoon voorval dat leidt tot een plasbrand of een fakkelbrand, de warmtestraling ten hoogste 10 kW/m² is. Voor de nabijgelegen hogedruk aardgasleiding geldt een brandaandachtsgebied van 140 meter. De planlocatie ligt binnen deze afstand. Voor de A9 geldt een brandaandachtsgebied van 30 meter; de planlocatie ligt hier buiten.
- Explosieaandachtsgebied (EAG): de locatie begrensd door de afstand, waar als gevolg van een ongewoon voorval dat leidt tot:
 - a een kokende vloeistof-gasexpansie-explosie (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, BLEVE), de warmtestraling ten hoogste 35 kW/m² is; of
 - b een explosie, anders dan onder a, de overdruk ten hoogste 10 kPa is.
 Voor een deel van de transportroutes die in de Regeling basisnet staan aangewezen, gaat een explosieaandachtsgebied gelden van 200 meter. Het is nog niet duidelijk voor welke transportroutes een EAG gaat gelden.
- Gifwolkaandachtsgebied (GAG): de locatie begrensd door de afstand, waar als gevolg van een ongewoon voorval dat leidt tot een gifwolk, personen in een gebouw overlijden door blootstelling. Het gifwolkaandachtsgebied wordt per inrichting bepaald en is maximaal 1.500 meter. Voor transportroutes wordt geen GAG aangewezen.

Voor het explosieaandachtsgebied en het brandaandachtsgebied kan de gemeente een explosievoorschriftengebied en een brandvoorschriftengebied aanwijzen, waarin de aanvullende bouwkundige eisen gelden volgens het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl, opvolger Bouwbesluit). Een gemeente is niet verplicht een dergelijk voorschriftengebied vast te stellen. Zij kan gemotiveerd afwijken door een kleiner of geen voorschriftengebied aan te wijzen. Wanneer een voorschriftengebied van toepassing is, zijn de bijbehorende bouwkundige maatregelen verplicht.

Als binnen het aandachtsgebied een zeer kwetsbaar gebouw is voorzien, zoals een basisschool of een ziekenhuis, wordt van rechtswege het voorschriftengebied aangewezen. In dat geval zijn de brandvoorschriften respectievelijk explosievoorschriften verplicht. In dit geval is geen sprake van een zeer kwetsbaar gebouw en zijn de voorschriftengebieden van rechtswege niet verplicht.

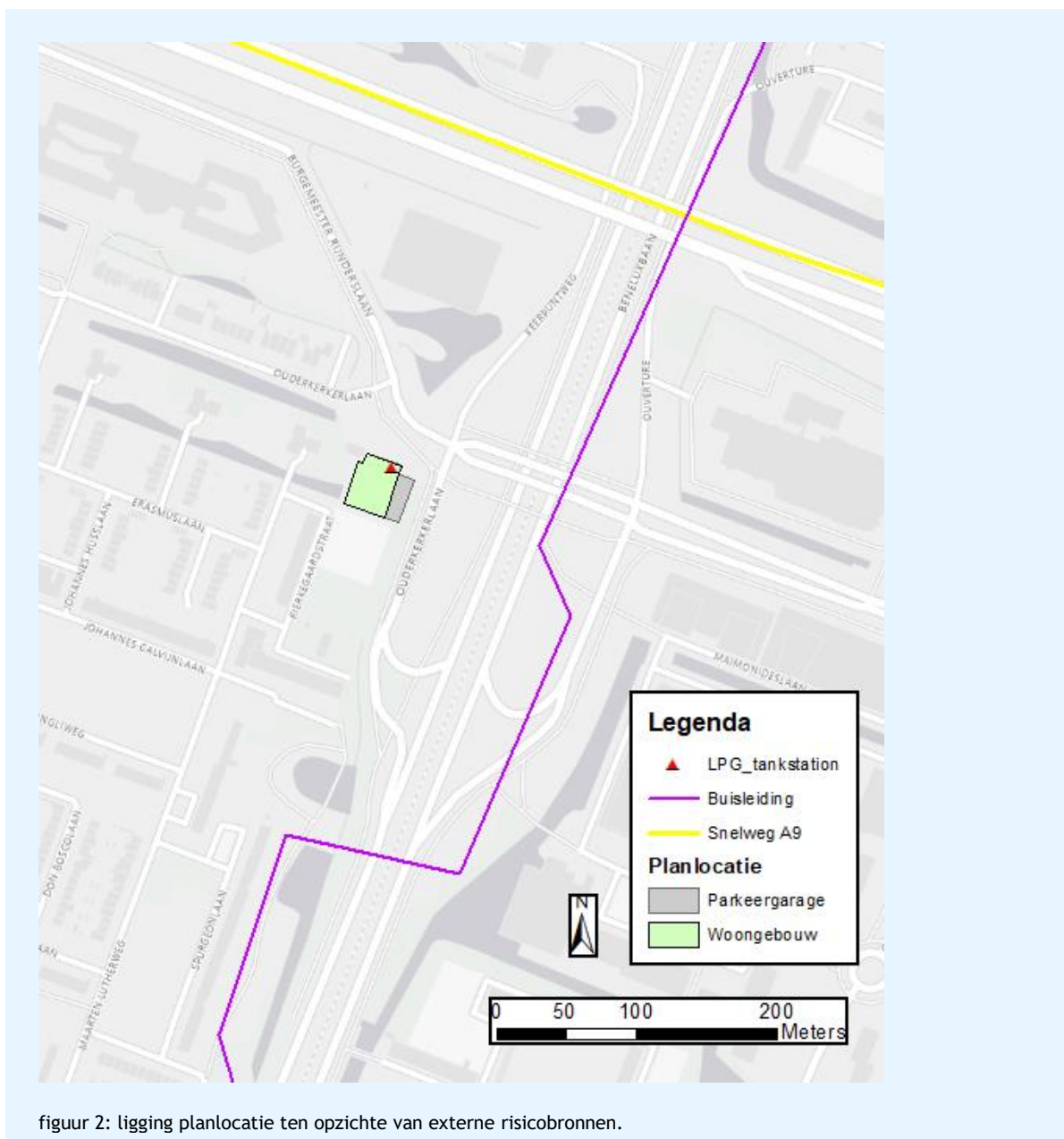
Het Bbl schrijft de bouwkundige maatregelen voor die gelden in een brandvoorschriftengebied en in een explosievoorschriftengebied.

- Voor brandaandachtsgebieden zijn de maatregelen gericht op de beperking van brandoverslag door aanstraling en op vluchtmogelijkheden:
 - een uitwendige scheidingsconstructie heeft een brandwerendheid van minstens 60 minuten;
 - de aan de buitenlucht grenzende zijde voldoet aan brandklasse A2;
 - het dak is bedekt met constructiematerialen die voldoen aan brandklasse A2;
 - vluchtmogelijkheden van de bron af;
 - het gebouw moet voldoen aan een bepaalde sterkte in geval van brand.
- Voor een explosieaandachtsgebied geldt artikel 4.96 Bbl. Dit betekent dat in een explosievoorschriftengebied gelegen beglazing zodanig moet worden uitgevoerd, dat bij een explosie letsel door scherfwerking wordt voorkomen. In dit geval liggen de risicobronnen waarvoor een explosieaandachtsgebied geldt op zodanige afstand, dat dit voorschriftengebied en daarmee dit voorschrift voor dit plan niet van toepassing is.

Voor gifwolkaandachtsgebieden geldt geen voorschriftengebied en gelden dus ook geen specifieke voorschriften. Wel geldt, net als in het Bouwbesluit, het algemene voorschrift dat mechanische ventilatie moet kunnen worden uitgeschakeld.

3. Risico-inventarisatie

Figuur 2 toont de ligging van de planlocatie ten opzichte van andere risicobronnen, zoals aangegeven op de risicokaart³.



figuur 2: ligging planlocatie ten opzichte van externe risicobronnen.

In de omgeving van de planlocatie liggen de volgende risicobronnen:

- Op circa 100 meter ten oosten van de garage en 120 meter van het woongebouw ligt de hogedruk aardgasleiding W-540-01 (paarse lijn in figuur 2). Deze gasleiding heeft een werkdruk van 40 bar, een diameter van 12" en daarmee een invloedsgebied van 140 meter. Omdat de

³ Kaarten | Atlas Leefomgeving d.d. 31 juli 2023

bebouwing binnen dit invloedsgebied ligt, moet deze risicobron nader worden onderzocht. Hiervoor hebben we een risicoberekening uitgevoerd die in hoofdstuk 4 nader staat uitgewerkt. Overige leidingen liggen op zodanige afstand van de planlocatie, dat zij voor dit plan niet nader hoeven te worden beschouwd.

- Op iets meer dan 200 meter ten noorden van de planlocatie ligt de A9 waarover geklasseerde stoffen worden vervoerd (de gele lijn in figuur 2 is de wegas op 230 meter, de wegrand ligt op 210 meter). Voor deze transportroute op meer dan 200 meter afstand is volgens artikel 7 uit het Bevt een beperkte verantwoording vereist.
- Op de planlocatie zelf is op dit moment nog een LPG-tankstation aanwezig. Bij planrealisatie wordt dit tankstation verwijderd. Daarom hoeft deze risicobron niet nader te worden beschouwd.

Luchthaven Schiphol ligt op ruim 5 km ten westen van de planlocatie. De planlocatie ligt op de rand van het gebied waarvoor een afweging voor geluid en externe veiligheid wordt voorgeschreven (zone 5). In paragraaf 5.3 van dit rapport doen we een aanzet voor deze afweging omdat het woongebouw in het afwegingengebied (zone 5) ligt. Voor zone 5 stelt het Luchthavenindelingbesluit geen beperkingen, maar alleen een motivatie.

Daarnaast gelden voor dit gebied twee hoogtebeperkingen. Op basis van de digitale kaart van bijlage 4 van het Luchthavenindelingbesluit Schiphol blijkt dat voor het plangebied een maximale hoogte van 58 meter boven NAP geldt, en het plan voldoet aan deze toegestane hoogte. De tweede hoogtebeperking is gerelateerd aan de toetshoogte vanwege de radar van Schiphol, waarbij uit de kaart van bijlage 4a blijkt dat de toetshoogte 41 meter betreft en deze in eerste instantie de hoogtebeperking is voor (de realisatie van) het plan. Daarbij geldt dat hogere bebouwing mogelijk is mits deze geen belemmering vormt voor het functioneren van radarapparatuur met het oog op veilig luchtverkeer. De toegestane hoogten gelden naast het gebouw ook voor bouwwerkzaamheden.

De initiatiefnemer heeft al contact met het bevoegd gezag ten aanzien van de maximaal aan te houden bouwhoogte. Wanneer de maximale hoogte wordt overschreden, moet de initiatiefnemer volgens artikel 8.9 van de Wabo een omgevingsvergunning aanvragen om af te wijken van het Luchthavenindelingbesluit. Om toestemming te verkrijgen, moet de Minister van Infrastructuur en waterstaat (voorheen Infrastructuur en Milieu) aangeven dat hij tegen de afwijking geen bezwaar heeft.

4. Risicoberekening

4.1 Modelinvoer

4.1.1 Leidinggegevens

De gemeente Amstelveen heeft op verzoek van DGMR de leidinggegevens van de te beschouwen leiding opgevraagd bij de Gasunie. Tabel 1 geeft een overzicht van de gegevens van deze leiding⁴.

tabel 1: eigenschappen en invloedsgebied buisleiding W-540-01

Eigenschap	Waarde
Leidingnummer	W-540-01
Eigenaar	Gasunie
Diameter	324 mm
Druk	40 bar
100% letaliteitsafstand	70 m
Invloedsgebied	140 m

4.1.2 Populatiegegevens

De opgevraagde gegevens worden als leidingbestand automatisch ingelezen door CAROLA. Daarmee is de modellering aan de bronzijde voltooid. Verder moet in CAROLA enkel de populatie (aanwezigheidsgegevens) nog worden ingevoerd. Deze aanwezigheidsgegevens heeft DGMR opgevraagd via de BAG-populatieservice en uitgewerkt zoals in bijlage 1 aangegeven. De aangeleverde populatie is gecontroleerd en we hebben twee aanpassingen doorgevoerd (zie bijlage 1).

In de huidige situatie staat op de locatie van het woongebouw een LPG-tankstation en autohandel. Deze twee gebouwen vervangen we bij planrealisatie door het voorgenomen woongebouw. Hiervoor gaan we uit van de aantallen, zoals aangegeven in tabel 2:

tabel 2: gemodelleerde populatie in het woongebouw

Functie	Omvang	Kental	Aanwezigen overdag	Aanwezigen nacht
Woningen	132 woningen	2,4 personen per woning, overdag 50% aanwezig	158,4	316,8
Commerciële functie	105 m ²	10 m ² per persoon overdag	10,5	0
Totaal			169	317

Het plan leidt tot een toename van het aantal personen in het gebied. Veel woningen zijn kleiner dan 70 m², waardoor het gehanteerde kental een overschatting van het aantal personen is.

4.2 Uitgangspunten berekening

4.2.1 Rekenmethode

De te hanteren rekenmethodiek voor buisleidingen is vastgelegd in de Handleiding risicoberekeningen Bevb. Het voorgeschreven rekenpakket is CAROLA. De risicoanalyse voor de bovengenoemde aardgasleidingen is uitgevoerd conform deze methodiek. De opgevraagde leidinggegevens zijn rechtstreeks ingelezen in het rekenpakket. Tabel 3 geeft een overzicht van het gehanteerde leidingenbestand en modelinstellingen van de berekening.

⁴ De toegestuurde leidingenbestand bevat naast leiding W-540-01 nog enkele andere leidingen die op grotere afstand liggen. Omdat het plangebied buiten de inventarisatieafstand van deze leidingen ligt, zijn deze leidingen in dit geval niet relevant en in de rapportage weggelaten. In de modeloutput komen deze leidingen wel terug.

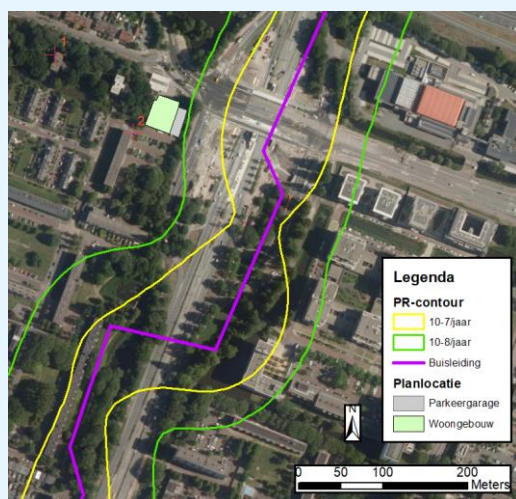
tabel 3: kenmerken leidingenbestand en gehanteerde modelinstellingen

Model:	CAROLA versie 1.0.0.52
Parameterfile	Versienummer 1.3
Meteorologie	Schiphol (automatisch gekozen door CAROLA)
Datum aanlevering gegevens	12 mei 2022
Datum uitvoering berekening	18 mei 2022
Eigenaar leidingen	N.V. Nederlandse Gasunie (contactgegevens via carola@gasunie.nl)
Leiding	W-540-01
Leidingbestand	8205_leiding-W-540-01-deel-1
Lengte leiding	7600 m
Beschouwde afstand in leidingbestand	900 - 8500 m
Maatgevend traject	4420 - 5420m

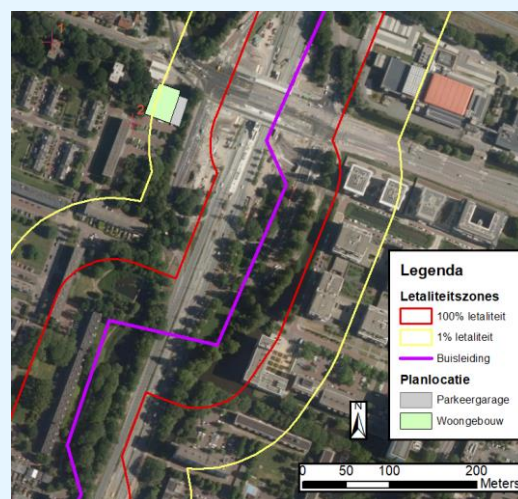
4.2.2 Plaatsgebonden risico

Figuur 3 toont de ligging van de PR-contouren en figuur 4 toont de 100% en 1% letaliteitszone. Ter plaatse van het plangebied heeft de buisleiding geen 10^{-6} /jaar-contour. Daarmee wordt voldaan aan de grenswaarde van het plaatsgebonden risico. Wel is nabij het plangebied sprake van een 10^{-8} /jaar-contour. De ligging van de PR-contouren verandert niet als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling.

Volgens de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) moet voor buisleidingen met een werkdruk van 40 bar een belemmeringenstrook van tenminste 4 meter worden aangehouden waarbinnen geen bouwwerken worden opgericht en een vergunningstelsel geldt voor graafwerkzaamheden. Het voorgenomen plan ligt geheel buiten deze afstand, zodat deze eis geen belemmering voor het plan vormt.



figuur 3: ligging PR-contouren: de planlocatie ligt buiten de 10^{-8} /jaar contour



figuur 4: ligging 100% letaliteitszone: de planlocatie ligt buiten de 100% letaliteitsafstand, maar binnen de 1% letaliteitsafstand.

In de verantwoording van het groepsrisico en bij het aanwijzen van brandaandachtsgebieden kan de house burning distance (HBD) een rol spelen⁵. Buiten de HBD geraken gebouwen bij een fakkelbrand niet in brand, hoewel objecten in het gebouw wel kunnen ontbranden.

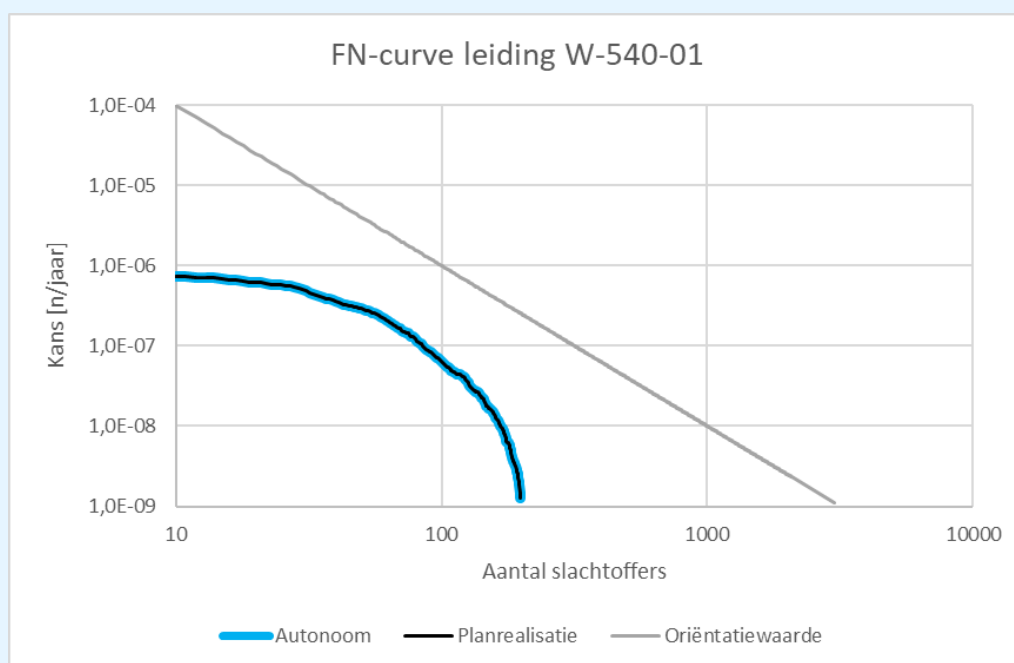
⁵ Zie hiervoor het rapport Maatregelen binnen aandachtsgebied hogedruk aardgasleidingen d.d. 8 november 2019. AVIV project 183765.

De HBD is voor leiding W-540-01 (40 bar, 12") 64 meter. De planlocatie ligt volledig buiten deze afstand. Het huidige softwarepakket van CAROLA genereert de HBD niet als output.

4.2.3 Groepsrisico

Figuur 5 toont de fN-curve van het hoogst berekende groepsrisico voor de autonome ontwikkeling en bij planrealisatie ter plaatse van de planlocatie. Hierbij hebben we gekozen voor het traject 4800 - 5800, zodat de maatgevende kilometer ter hoogte van de planlocatie ligt⁶.

Het maatgevende traject ligt volgens de modeloutput volledig ten zuiden van de planlocatie. De populatie hier (internationale school van Amsterdam en hoogbouw Spurgeonlaan) is zodanig dominant aanwezig, dat de maatgevende kilometer rond deze bebouwing wordt gecentreerd. In bijlage 2 is dit maatgevende traject op kaart gevisualiseerd.



figuur 5: fN-curve groepsrisico

tabel 4: karakteristieken fN-curves

Buisleiding	Huidig/autonoom	Planrealisatie
Hoogte groepsrisico (normwaarde)	0,084 * oriëntatiewaarde	0,084 * oriëntatiewaarde
Aantal slachtoffers normwaarde	60	60
Kans normwaarde	$2,3 * 10^{-7}$ /jaar	$2,3 * 10^{-7}$ /jaar
Leidingstraject	Stationing 4420 - 5420	Stationing 4420 - 5420
Kans 10 slachtoffers	$7,2 * 10^{-7}$	$7,2 * 10^{-7}$
Aantal slachtoffers bij 10^{-9} /jaar	198	198

⁶ Het groepsrisico wordt bepaald door zowel de populatie van een ruimtelijk plan als van populatie in de omgeving. Carola genereert alleen de maximumwaarde van het groepsrisico op basis van de kilometer met het hoogste groepsrisico. Daarbij houdt het programma geen rekening met de ligging van deze kilometer ten opzichte van het plangebied. In tabel 4 is deze maatgevende kilometer uitgewerkt op basis van de modeloutput (zie bijlage 2), Maar deze ligt circa 300 meter ten zuiden van het plangebied. Ter plaatse van het plangebied (stationing 4800 - 5800) is het maximale groepsrisico 0,081 keer de oriëntatiewaarde.

Ongeacht de exacte ligging van de maatgevende kilometer is het groepsrisico lager dan de oriëntatiewaarde en verandert het groepsrisico minder dan 10% van de oriëntatiewaarde. Bovendien ligt de planlocatie volledig buiten de 100% letaliteitsafstand. Daarom volstaat zonder meer een 'beperkte verantwoording'.

De gemeente hoeft daarbij niet in te gaan op de onderdelen c, d en e uit artikel 12 van het Bevb:

- c de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;
- d andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- e de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst.

Wel moet de gemeente ingaan op de overige punten uit de verantwoording van het groepsrisico. Deze komen in het volgende hoofdstuk aan bod.

5. Aanzet tot verantwoording groepsrisico

De bestemmingsplanwijziging dan wel de omgevingsvergunning voor afwijken van het bestemmingsplan maakt de realisatie van project Amstelwood mogelijk, waarbij een woongebouw met 131 woningen wordt gerealiseerd. Dit gebouw ligt grotendeels binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleiding W-540-01.

Omdat deze buisleiding geen 10^{-6} PR-contour heeft, wordt voldaan aan het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico verandert niet als gevolg van dit plan en blijft lager dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde. Bovendien komt het gebouw volledig buiten de 100% letaliteitsafstand te staan. Daarmee volstaat een beperkte verantwoording, waarbij de gemeente alleen hoeft in te gaan op bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

Daarnaast ligt de planlocatie binnen het invloedsgebied van de A9. Ook voor deze snelweg volstaat vanwege de afstand van meer dan 200 meter een beperkte verantwoording.

5.1 Hogedruk aardgasleiding

Het scenario dat bij een hogedruk aardgasleiding het externe risico veroorzaakt, betreft een fakkelfbrand. Het scenarioboek externe veiligheid maakt bij een fakkelfbrand onderscheid in een eerste fase en een stabiele fase. De eerste fase is feller en duurt circa 20 seconden en gaat geleidelijk over in de stabiele fase. De stabiele fase duurt tot het gas is opgebrand, wat lang kan duren (uren). Bij leidingbreuk ontstaat een explosie met overdruk. Het scenarioboek gaat niet in op deze explosie en stelt dat de hittestraling in combinatie met de blootstellingsduur bepalend is voor het slachtoffer- en schadebeeld. Ook een risicoanalyse van Gasunie⁷ stelt dat hittestraling maatgevend is voor het externe risico en overdruk daarbij vergeleken een zeer beperkte rol speelt. De tabellen 4 en 5 geven een omvang van de effecten tijdens de eerste fase en de stabiele fase.

tabel 5: effecten leidingbreuk 40 bar / 12" eerste fase volgens het scenarioboek EV

Ring	Afstanden	Hittestraling	Slachtoffers buiten ⁸	
			Doden	Gewonden
1 ^e ring	0 - 70 m	> 35 kW/m ²	100%	0%
2 ^e ring	70 - 140 m	35 - 10 kW/m ²	40%	60%
3 ^e ring	140 - 210 m	10 - 4 kW/m ²	0%	30%

tabel 6: effecten leidingbreuk 40 bar / 12" stabiele fase volgens het scenarioboek EV

Ring	Afstanden	Hittestraling	Schade aan objecten	Slachtoffers binnen	
				Doden	Gewonden
1 ^e ring	0 - 50 m	> 35 kW/m ²	Onherstelbare schade. Alle brandbare materialen gaan branden.	16%	35%
2 ^e ring	50 - 90 m	35 - 10 kW/m ²	Gemiddelde schade. Brandhaarden, vervorming van hout en kunststof. Breuk dubbelglas.	3%	12%
3 ^e ring	90 - 130 m	10 - 4 kW/m ²	Lichte schade. Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen. Breuk enkel glas.	0%	0%

⁷ M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008. In dit rapport wordt gesteld dat overdruk kan ontstaan door een fysische explosie en door een vuurbal. De overdruk op 120 m ligt voor dit type leiding op minder dan 20 mbar (2 kPa). Het handboek Omgevingsveiligheid stelt dat bij een overdruk van meer dan 2 kPa ruitbreuk is te verwachten.

⁸ Het scenarioboek geeft voor de eerste fase alleen de impact op personen buiten en voor de tweede fase alleen de impact op personen binnen.

Het woongebouw komt op 120 meter van de gasleiding te staan. Als de leiding ter plaatse van het woongebouw breekt en hier een fakkel ontstaat is de warmtebelasting kortstondig boven de 10 kW/m² en neemt in de tweede fase af tot ruimt onder de 10 kW/m². Bij de gestelde warmtebelasting is het onwaarschijnlijk dat het gebouw tot ontbranding komt.

Bestrijdbaarheid

Wanneer een fakkelbrand optreedt, zijn de belangrijkste taken van de hulpdiensten:

- redden en verlenen van eerste hulp aan slachtoffers;
- de situatie stabiliseren door middel van het afschermen van de omgeving en uitbreiding voorkomen;
- ontstane branden in de omgeving blussen.

Het woongebouw komt in de derde ring te staan. De warmtebelasting is hier minder dan 10 kW/m², zodat de kans op een secundaire brand minimaal is.

De gevels zijn opgebouwd uit hout. Volgens het Bouwbesluit moet dit hout voldoen aan brandklasse B: moeilijk brandbaar materiaal.

Ook is de locatie van twee zijden te bereiken. Aan de Ouderkerkerlaan wordt daarbij rekening gehouden met een opstelplaats voor hulpvoertuigen. In de omgeving van het gebouw is voldoende bluswater in de vorm van oppervlaktewater en brandkranen. In de bestaande situatie is er al een aansluiting aan de zuidzijde van de planlocatie (Kierkegaardstraat).

Volgens de Handreiking Bluswater 2019 geldt voor nieuwe woongebouwen tussen 20 en 70 meter dat binnen 3 minuten een bluswatercapaciteit van 1.500 l/minuut (90 m³/uur) beschikbaar moet zijn.

Zelfredzaamheid:

In geval van een fakkelbrand moet men:

- schuilen in een gebouw achter een muur;
- vluchten uit het zicht van de fakkel onder dekking van constructies zoals muren.

Het gebouw staat op een zodanige afstand van de buisleiding dat men bij een fakkelbrand inpandig veilig kan schuilen. Bovendien beschikt het woongebouw over een betonnen kern met een trappenhuis. Deze kern betreft een apart brandcompartiment waardoor men kan afgeschermd van de fakkel het gebouw kan verlaten en via de parkeergarage of begane grond van de bron vandaan kan vluchten.

5.2 Transport over de A9

De planlocatie ligt op meer dan 200 meter van de snelweg A9. Op deze afstand is men in het gebouw beschermd tegen een brand of drukgolf afkomstig van een ongeval op de snelweg. Over de A9 wordt een beperkte hoeveelheid zeer toxische stoffen vervoerd. Een ongeval met deze stoffen kan tot een gifwolk leiden die bij ongunstige weersomstandigheden tot de planlocatie reikt.

Het woongebouw wordt volgens het Bouwbesluit voorzien van mechanische ventilatie die kan worden uitgeschakeld. Daarmee kan men zichzelf in veiligheid brengen door inpandig te schuilen, mocht een dergelijke calamiteit optreden.

Vanuit veiligheidsoverwegingen is het raadzaam om de inlaat van het ventilatiesysteem zo hoog mogelijk te plaatsen. Mocht afsluiten van dit systeem niet lukken, dan is de lucht die naar binnen wordt gezogen zo veel mogelijk verdund.

5.3 Vliegverkeer

Het plangebied valt binnen zone 5 van het Luchthavenindelingbesluit van Schiphol.

De voorgenomen ontwikkeling leidt ertoe dat meer personen in het gebied aanwezig zijn en het gebied daarmee intensiever wordt gebruikt. Dit betekent dat in het geval van een vliegtuigongeval meer slachtoffers kunnen vallen dan in de huidige situatie. In onder andere het bestemmingsplan Amstelveen Midden West 2022 heeft de gemeente een aantal argumenten aangegeven waarom zij intensivering aanvaardbaar acht. Voor het project Amstelwood kunnen de volgende argumenten voor aanvaardbaarheid van intensivering worden gegeven:

- De kans op een dergelijke ramp binnen het plangebied is zeer klein te noemen. Het woongebouw komt aan de rand van deze zone te staan, wat de trefkans bij een vliegtuigongeval zeer gering maakt.
- Het gebouw betreft geen externe risicobron die tot een eventuele vervolgreactie zou kunnen leiden.
- De impact hangt voornamelijk af van de grootte van het vliegtuig en hoe het gebouw wordt geraakt. Zolang de kern van het gebouw intact blijft bij een crash, zijn er mogelijkheden voor aanwezigen om te vluchten. De kern en de ondergrondse parkeergarage zijn van beton en daarmee intrinsiek van een sterk materiaal.
- Het plan bevat geen zeer kwetsbare objecten. Als men de crash van het neerstortende vliegtuig overleeft, kunnen aanwezigen in het gebouw zelfstandig het gebouw verlaten mits de kern van het gebouw intact blijft.
- De hulpdiensten treden in het geval van een ramp volgens het hiervoor geldende protocol op. De kwaliteit van de hulpdiensten wordt door intensieve monitoring steeds verbeterd. Sinds de Bijlmerramp zijn de lokale rampenplannen verbeterd.

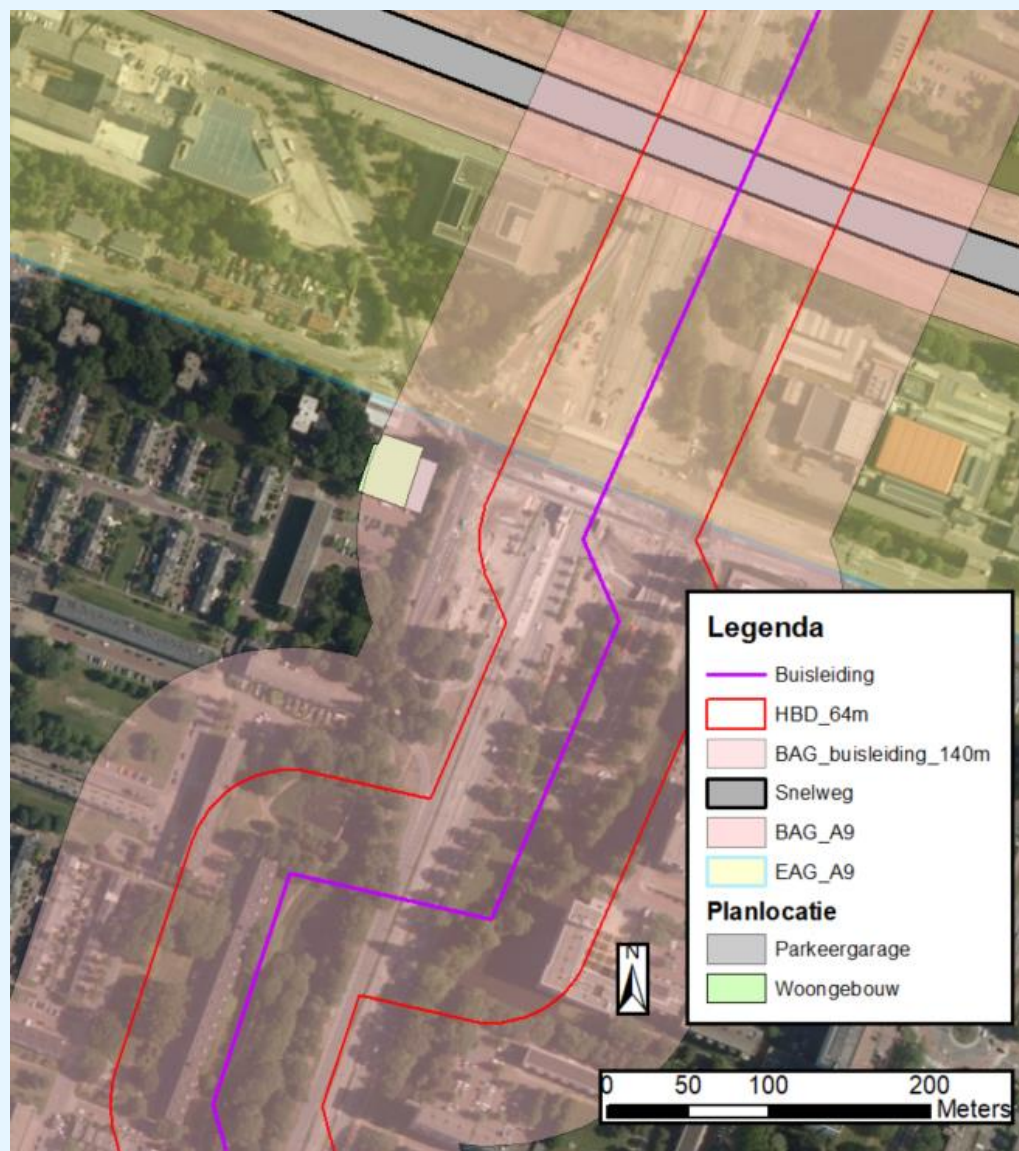
5.4 Aandachtsgebieden

Figuur 6 toont de aandachtsgebieden van de snelweg A9 en buisleiding W-540-01.

De explosieaandachtsgebieden zijn voor transportroutes nog niet vastgesteld; het is nog niet bekend of langs de A9 een EAG wordt aangewezen.

De planlocatie ligt buiten de aandachtsgebieden van de snelweg, maar grotendeels binnen het brandaandachtsgebied van de buisleiding. Omdat de planlocatie buiten de house burning distance (HBD) ligt, stellen wij voor om voor deze locatie geen brandvoorschriftgebied vast te stellen.

De aanvullende eisen die het Bbl stelt ten aanzien van brandwerendheid zijn daardoor in dit geval niet van toepassing.



figuur 6: brandaandachtsgebieden (BAG) en explosieaandachtsgebied (EAG) nabij de planlocatie

5.5 Afweging maatregelen

Met betrekking tot de beschreven externe risico's als gevolg van de hogedruk aardgasleiding W-540-01 en de snelweg A9 achten we de veiligheidsmaatregelen zoals opgenomen in het Bouwbesluit voldoende en worden geen aanvullende maatregelen genomen:

- Een calamiteit bij de buisleiding leidt door middel van een fakkelbrand tot hittestraling in het plangebied. De buitengevels van de woongebouwen zijn moeilijk brandbaar en de warmtestraling ligt bij een fakkelbrand ruim onder de 10 kW/m². Daardoor is de kans op een secundaire brand beperkt. Mocht een dergelijke brand alsnog optreden, kan men het gebouw ontvluchten van de risicobron vandaan.

- Vanwege de afstand van het gebouw tot de buisleiding en tot de A9 is in geval van een explosie de overdruk beperkt tot maximaal 2 kPa. Standaard dubbelglas kan een dergelijke drukgolf normaliter weerstaan.
- Een ongeval met geklasseerde stoffen op de A9 vormt alleen een extern risico bij een gifwolk en zeer ongunstige weersomstandigheden. Hiertegen kan men in pandig schuilen door ventilatie uit te schakelen en ramen en deuren te sluiten.

6. Samenvatting en conclusie

In opdracht van Being heeft DGMR een onderzoek uitgevoerd naar het aspect externe veiligheid ten behoeve van een wijziging van het planologisch kader voor de locatie van project Amstelwood aan de Ouderkerkerlaan in Amstelveen. De initiatiefnemer wil op deze locatie een woongebouw realiseren. Omdat de planlocatie binnen het invloedsgebied ligt van een hogedruk aardgasleiding, heeft DGMR dit onderzoek uitgevoerd, waarin we de volgende vragen hebben beantwoord:

- 1 Welke externe risicobronnen liggen in de omgeving van het plangebied?
- 2 Voldoet het plan aan de grenswaarden met betrekking tot externe veiligheid?
- 3 Hoe verandert het groepsrisico als gevolg van het plan?
- 4 Op welke manier kan de gemeente Amstelveen het vastgestelde groepsrisico verantwoorden?

De locatie ligt in de omgeving van de hogedruk aardgasleiding W-540-01, van de snelweg A9 en op de rand van het gebied waarvoor het Luchthavenindelingbesluit van Schiphol een afweging voor geluid en externe veiligheid voorschrijft. Het LPG-tankstation dat nu op de planlocatie staat wordt bij planrealisatie verwijderd en hoeft daarom niet te worden beschouwd. Overige risicobronnen staan op zodanige afstand van de planlocatie dat zij ook niet hoeven te worden beschouwd.

Voor alle beschouwde risicobronnen wordt voldaan aan de grenswaarde van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico van de hogedruk aardgasleiding blijft gelijk op 0,08 keer de oriëntatiewaarde.

Voor de A9 en voor het vliegverkeer hoeft het groepsrisico niet kwantitatief te worden bepaald. Op voorhand is duidelijk dat de bijdrage van het plan aan het groepsrisico minimaal is.

In hoofdstuk 5 van dit rapport heeft DGMR een aanzet gegeven voor de verantwoording van het groepsrisico. De gemeente moet de Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland in de gelegenheid stellen advies uit te brengen over deze verantwoording ten aanzien van bestrijdbaarheid van een ramp en zelfredzaamheid.

p.o. ir. L.C.M. (Leo) van Haren

ing. A.W.N. (Antwan) van Haaren
DGMR Bouw B.V.

Bijlage 1

Titel

Populatiegegevens

Deze bijlage beschrijft op welke wijze de beschouwde populatiegegevens tot stand zijn gekomen.

BAG-populatieservice

Voor de bestaande situatie zijn de gegevens uit de BAG-populatieservice opgevraagd (versie 1 januari 2022). Hierbij is het gebied tot 180 meter van de buisleiding als invloedsgebied beschouwd. Figuur B1.1 en B1.2 tonen de opgevraagde gegevens in de vorm van polygonen.

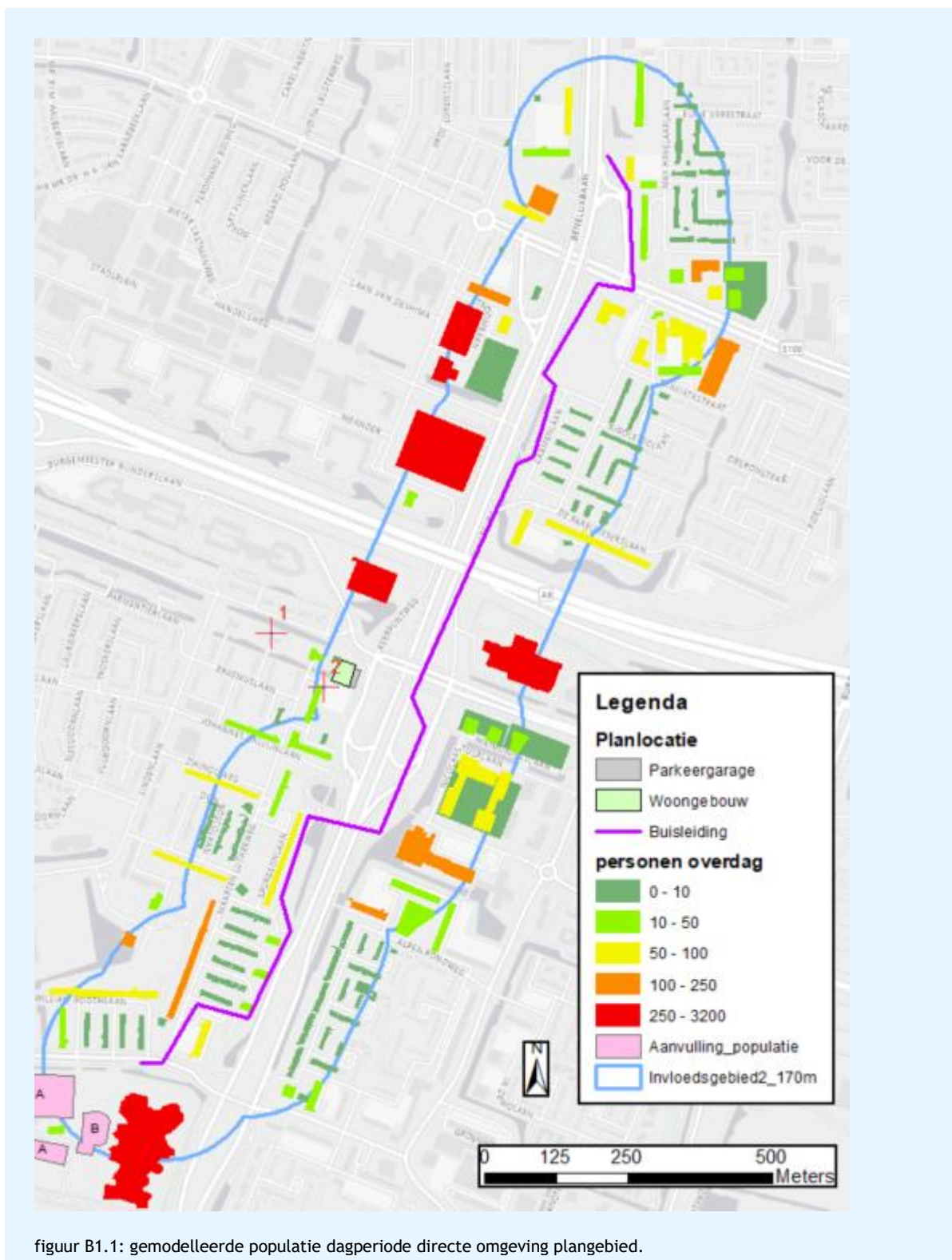
Aanvullingen BAG-populatieservice

We hebben de opgevraagde gegevens gecontroleerd en analoog aan het DGMR-onderzoek B.2018.057970 d.d. 4 augustus 2020 als volgt aangevuld:

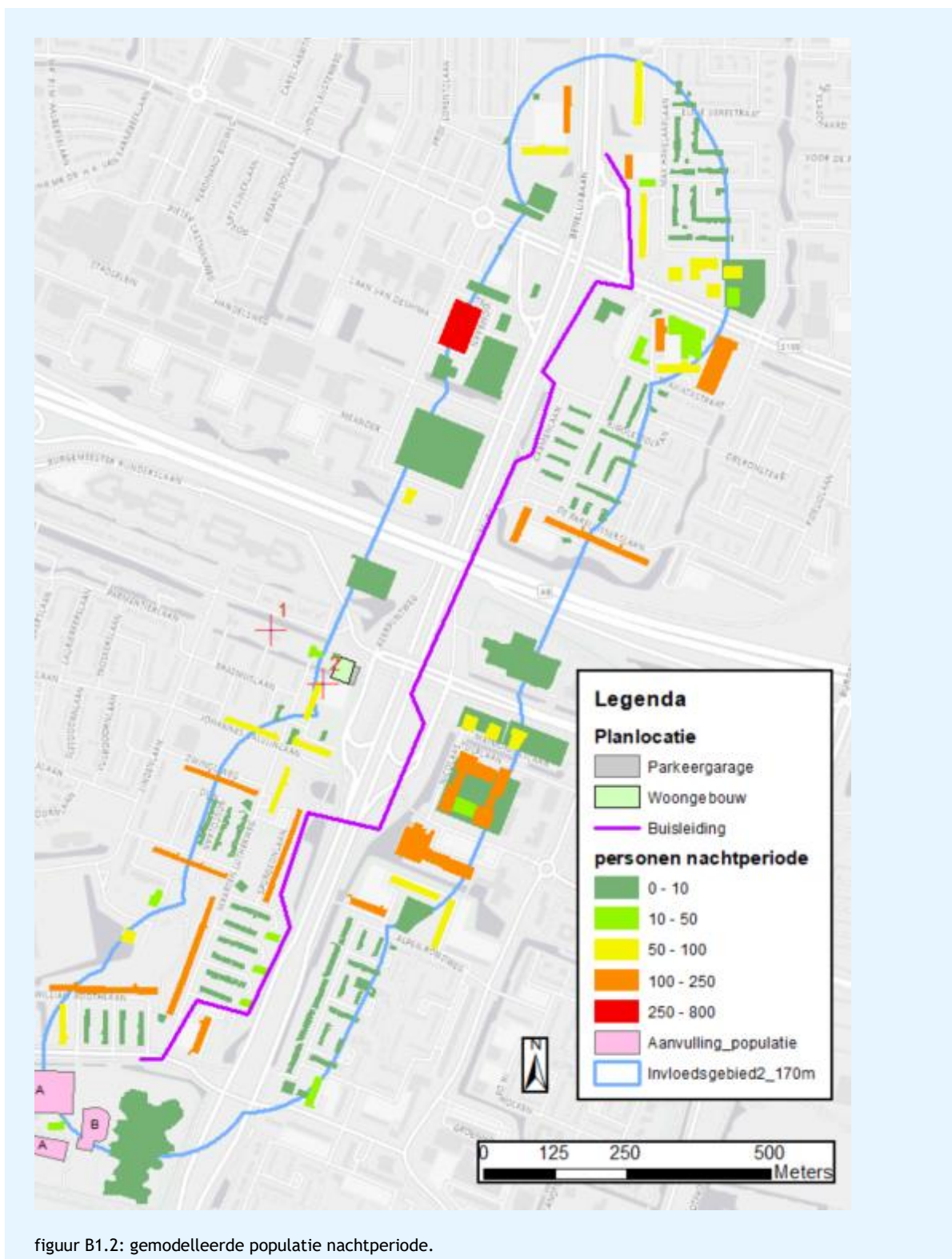
- a Sportterrein; 25 pers/ha gedurende 20% van de tijd overdag en 's nachts. Allen buiten.
- b Onderdeel van de naastgelegen Internationale school. Deze locatie hebben we niet toegevoegd; de populatie is vermoedelijk verdisconteerd in het naastgelegen gebouw.

Modellering voorgenomen ontwikkeling

Voor het woongebouw rekenen we met 169 personen overdag en 317 personen in de nachtperiode volgens tabel 2.



figuur B1.1: gemodelleerde populatie dagperiode directe omgeving plangebied.



figuur B1.2: gemodelleerde populatie nachtperiode.

Bijlage 2

Titel	Modeloutput Carola
Bijlage 2a:	Modeloutput Huidige situatie/autonome ontwikkeling
Bijlage 2b:	Modeloutput Planrealisatie

Kwantitatieve Risicoanalyse

Huidige situatie

Door:
edb

Samenvatting

Groepsrisico kleiner dan $0,1 \times OW$

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico	12
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4 Groepsrisico screening	16
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
5 FN curves.....	21
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3410.00 en stationing 4410.00	21
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	21
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4420.00 en stationing 5420.00	22
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 300.00	22
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	22

5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8205_leiding-W-540-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2610.00 en stationing 3610.00	23
6 Conclusies	24
7 Referenties	25

1 Inleiding

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

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

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

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

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 18-05-2022.

Dit project is opgeslagen onder de naam K:\PRJ\B\2021\057200 Being - Amstelwood Amstelveen\01 - Onderhanden werk\EV\Modellen\CAROLA\Amstelwood.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 12-05-2022.

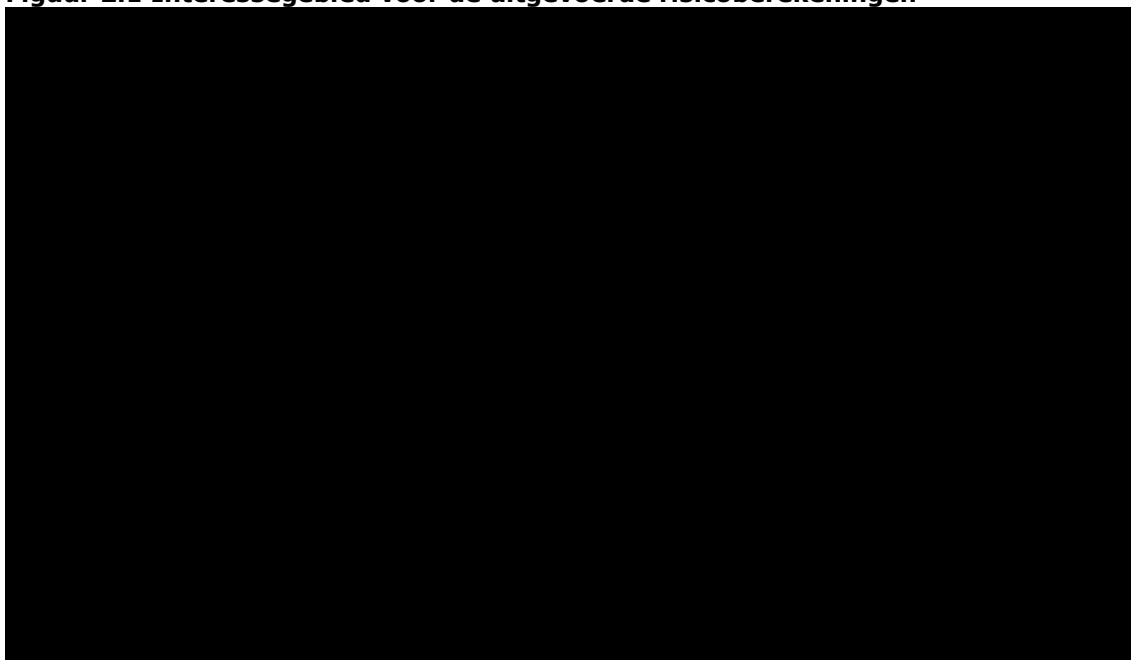
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

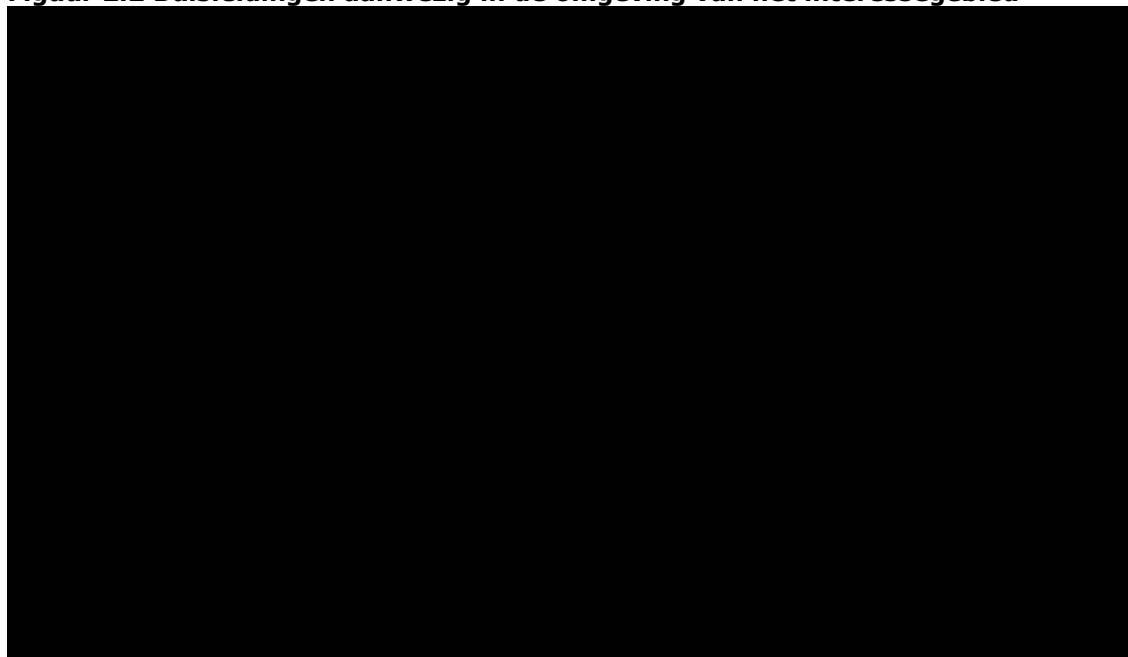
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8205_leiding-A-807-deel-1	762.00	66.20	12-05-2022
N.V. Nederlandse	8205_leiding-W-534-01-	406.40	40.00	12-05-2022

Gasunie	deel-1			
N.V. Nederlandse Gasunie	8205_leiding- W-540-01- deel-1	323.80	40.00	12-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8205_leiding- W-540-02- deel-1	323.90	40.00	12-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8205_leiding- W-540-03- deel-1	168.30	40.00	12-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8205_leiding- W-540-07- deel-1	406.40	40.00	12-05-2022

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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
8205_leiding-	strikttere	645.610	982.370

A-807-deel-1	begeleiding van werkzaamheden		
8205_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten striktere begeleiding van werkzaamheden	982.370	1363.010
8205_leiding-A-807-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1363.010	1573.100
8205_leiding-A-807-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1583.270	1604.030
8205_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten striktere begeleiding van werkzaamheden	1604.030	2101.260
8205_leiding-A-807-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2101.260	2139.800
8205_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten striktere begeleiding van werkzaamheden	2139.800	2295.650
8205_leiding-A-807-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2295.650	2316.970
8205_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten striktere begeleiding van werkzaamheden	2316.970	2396.440

8205_leiding-A-807-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2396.440	2403.360
8205_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten strikttere begeleiding van werkzaamheden	2403.360	2877.410
8205_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten	2877.410	2883.540
8205_leiding-A-807-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4573.580	4861.260
8205_leiding-W-540-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2232.060	2260.570

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		

Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Sportveld1	Evenement		25.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 100/ 20/ 20

Populatiebestanden

Pad			
populatie\Amstelwood_zone_170_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt			
populatie\Amstelwood_zone_170_resultaten_resultaten\evenement_sportterrein-dag100-nacht80-buit100.			
populatie\Amstelwood_zone_170_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt			
populatie\Amstelwood_zone_170_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt			
populatie\Amstelwood_zone_170_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt			Werken
populatie\Amstelwood_zone_170_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	4609	

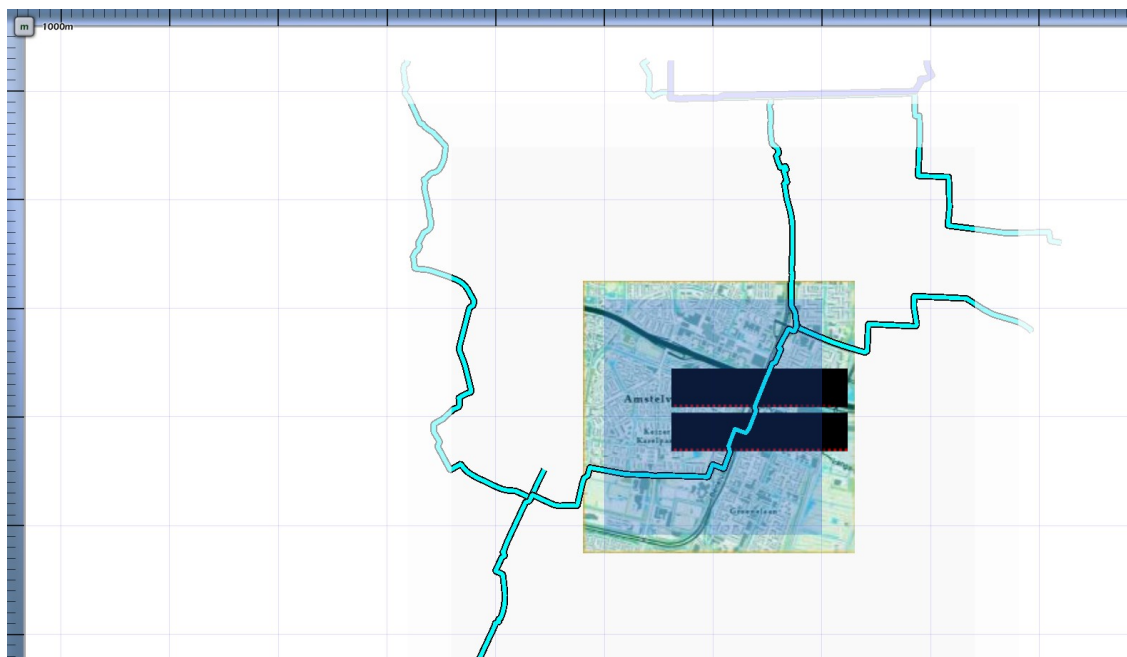
3 Plaatsgebonden risico

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.

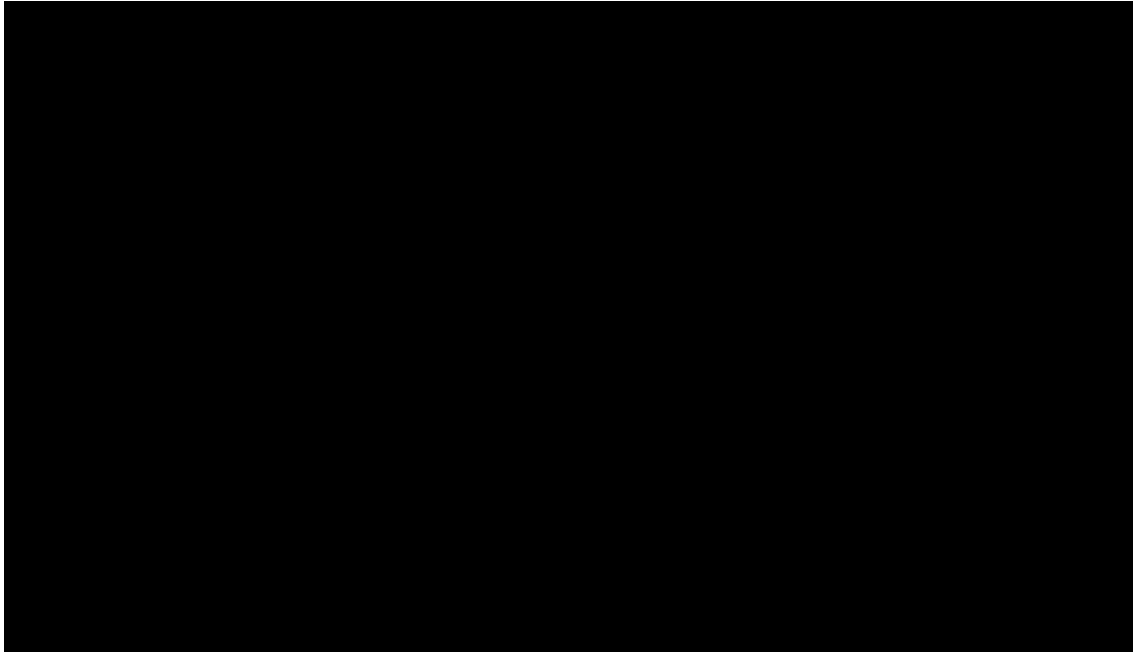
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



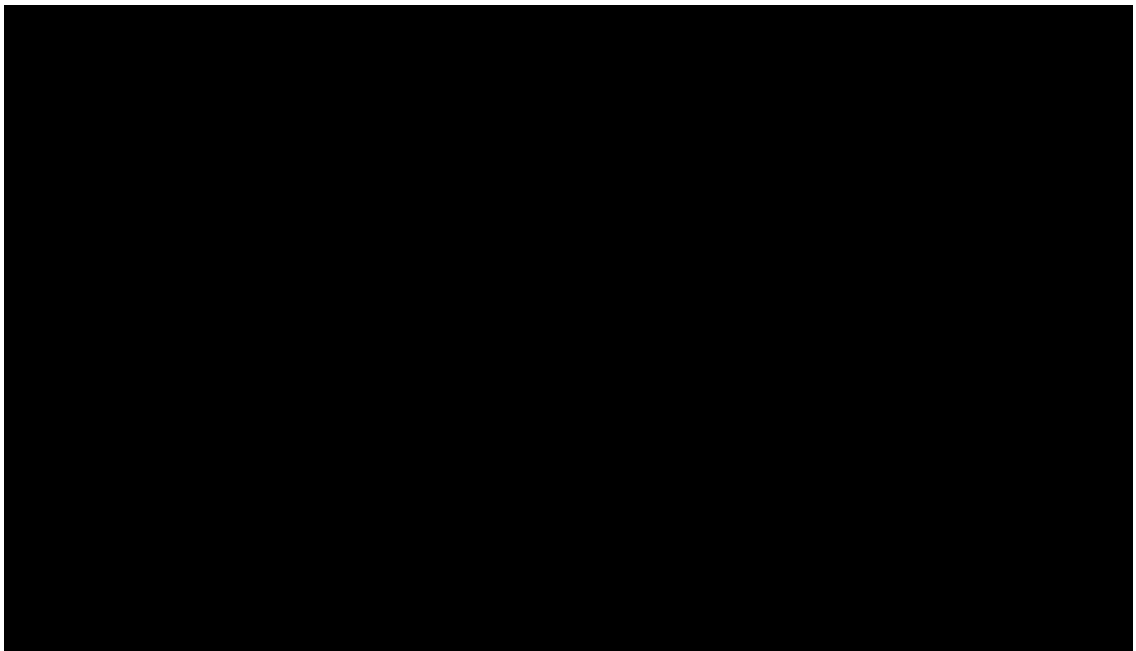
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



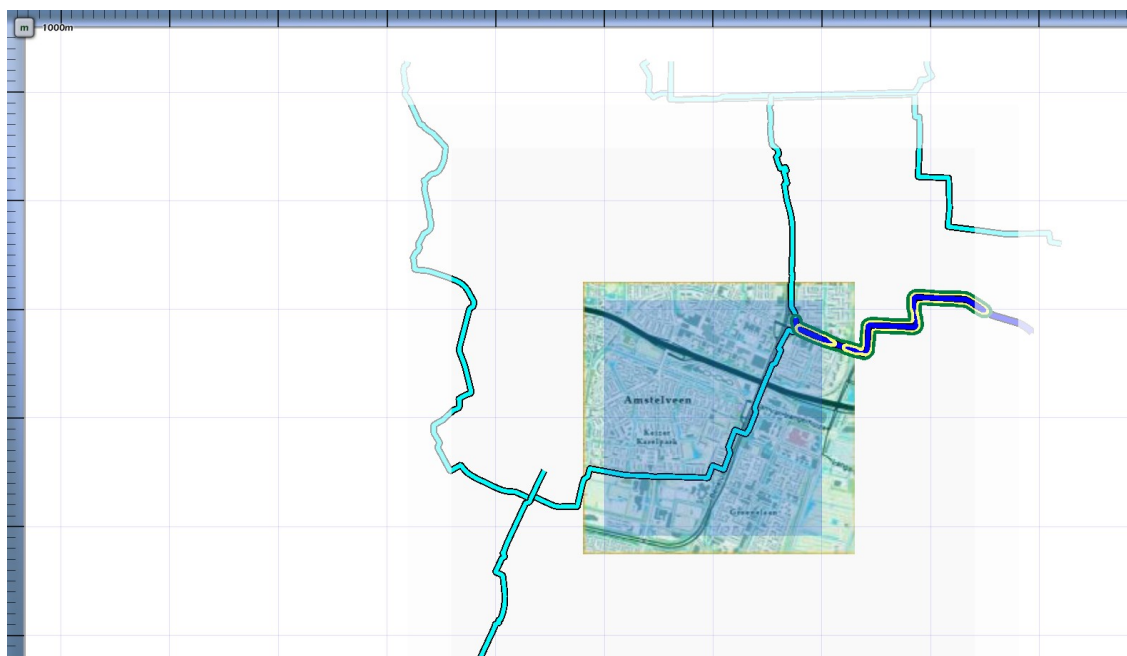
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



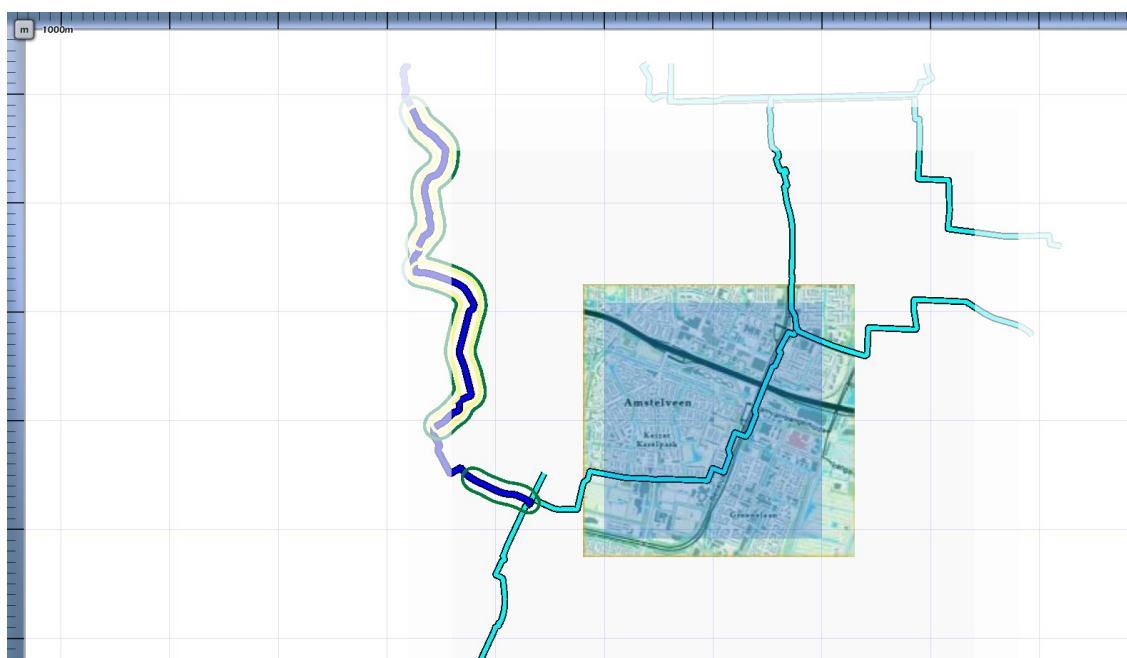
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



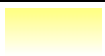
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



1E-4	
1E-5	

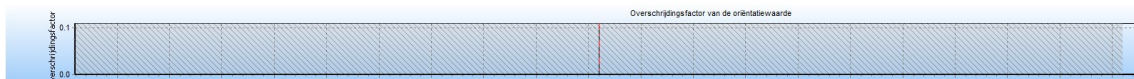
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

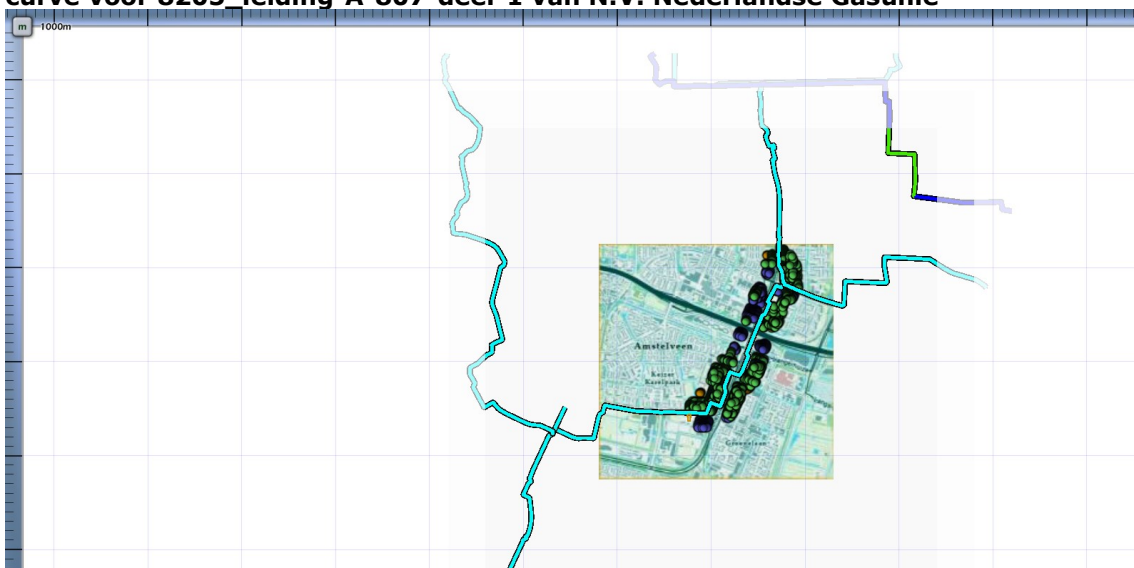
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



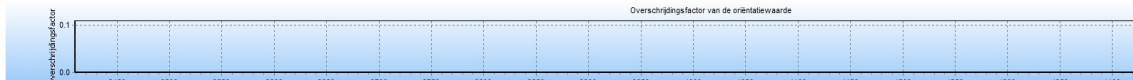
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3410.00 en stationing 4410.00. 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 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



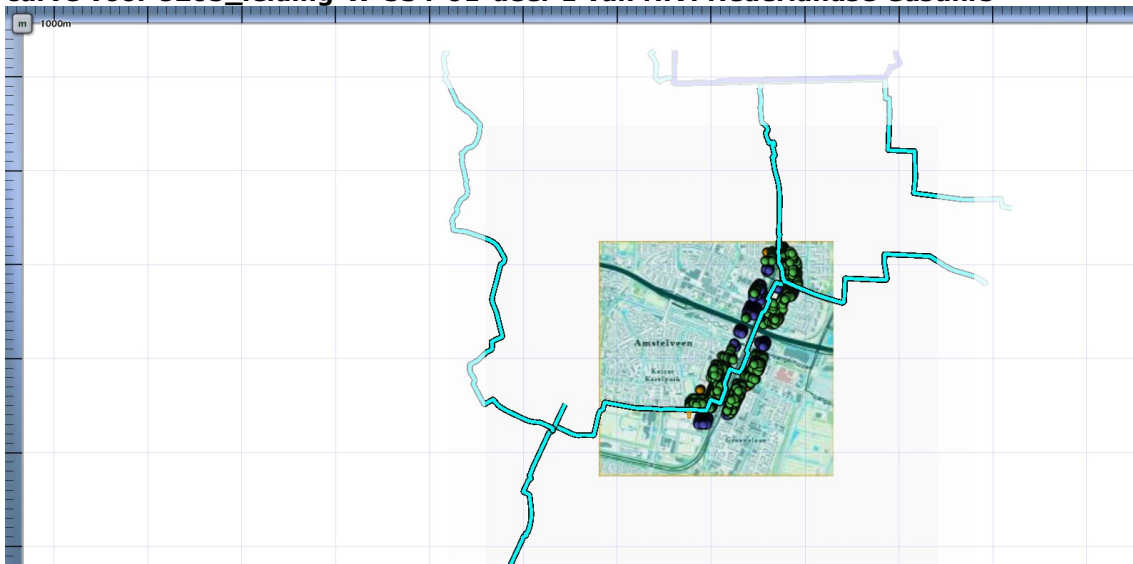
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. 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 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 60 slachtoffers en een frequentie van 2.34E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.084 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4420.00 en stationing 5420.00. 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 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



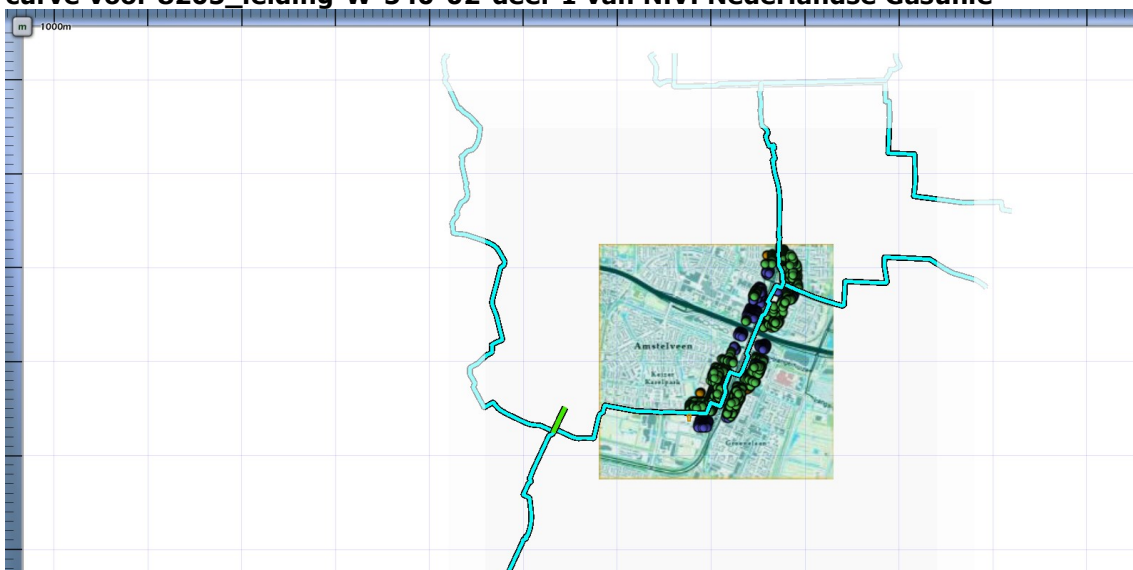
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



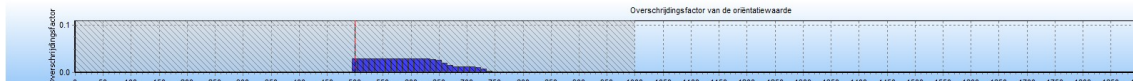
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 300.00. 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 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



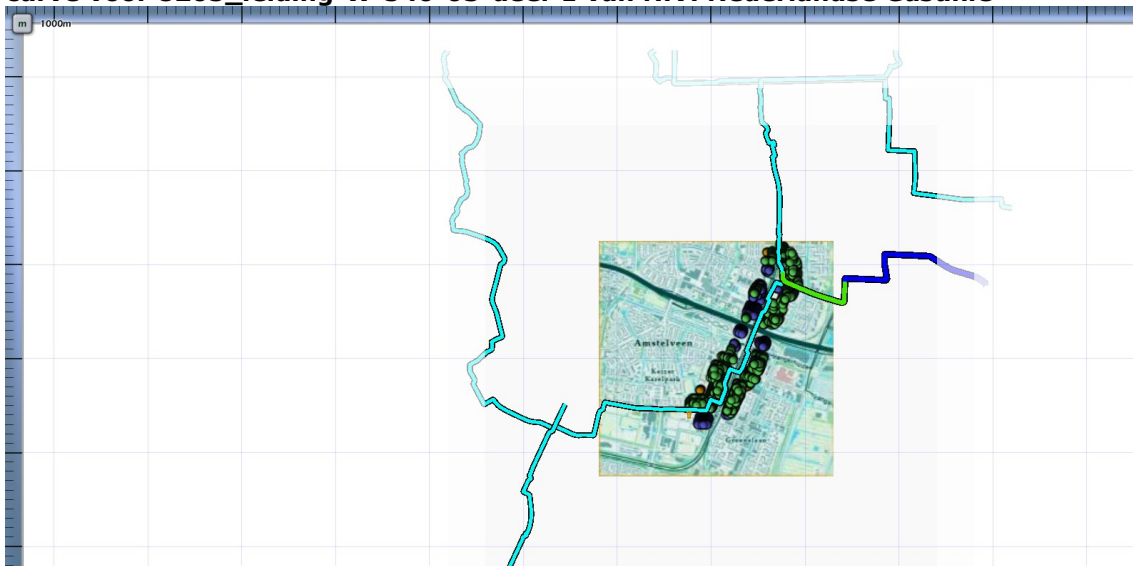
4.5 **Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 52 slachtoffers en een frequentie van 1.06E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.029 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.6 **Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2610.00 en stationing 3610.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8205_leiding-W-540-07-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 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3410.00 en stationing 4410.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4420.00 en stationing 5420.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 300.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8205_leiding-W-540-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2610.00 en stationing 3610.00



6 Conclusies

Groepsrisico kleiner dan $0,1 \times OW$

7 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.

Kwantitatieve Risicoanalyse Planrealisatie

Door:
edb

Samenvatting

Groepsrisico kleiner dan $0,1 \times OW$

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico	12
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4 Groepsrisico screening	16
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
5 FN curves.....	21
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3410.00 en stationing 4410.00	21
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	21
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4420.00 en stationing 5420.00	22
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 300.00	22
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	22

5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8205_leiding-W-540-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2610.00 en stationing 3610.00	23
6 Conclusies	24
7 Referenties	25

1 Inleiding

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

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

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

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

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 18-05-2022.

Dit project is opgeslagen onder de naam K:\PRJ\B\2021\057200 Being - Amstelwood Amstelveen\01 - Onderhanden werk\EV\Modellen\CAROLA\Amstelwood.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 12-05-2022.

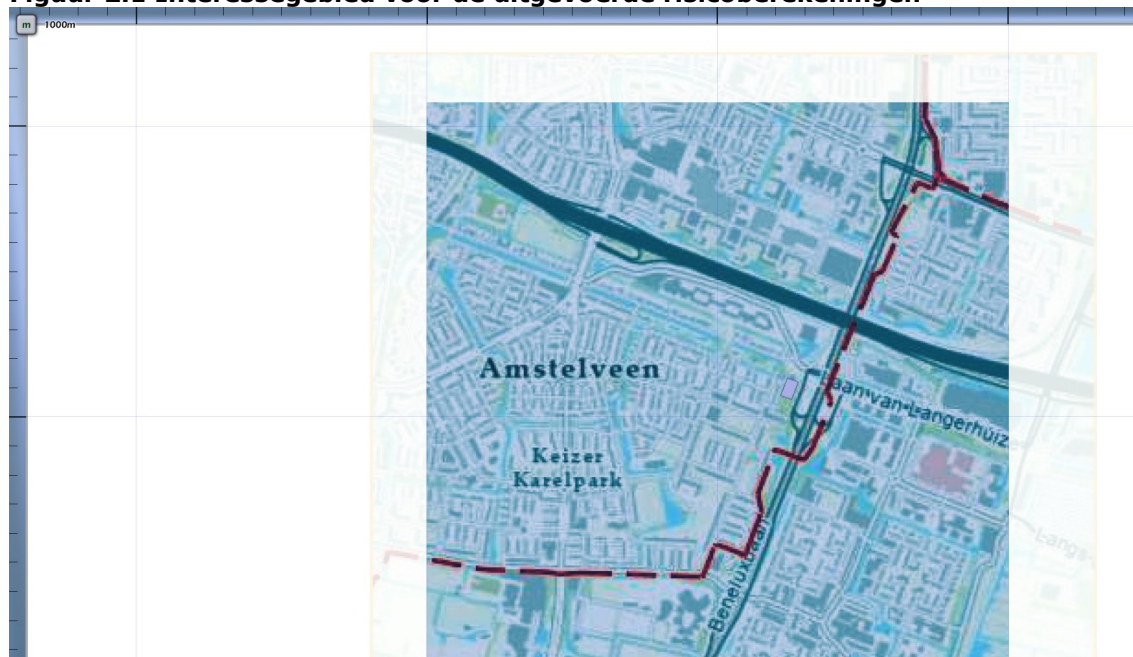
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

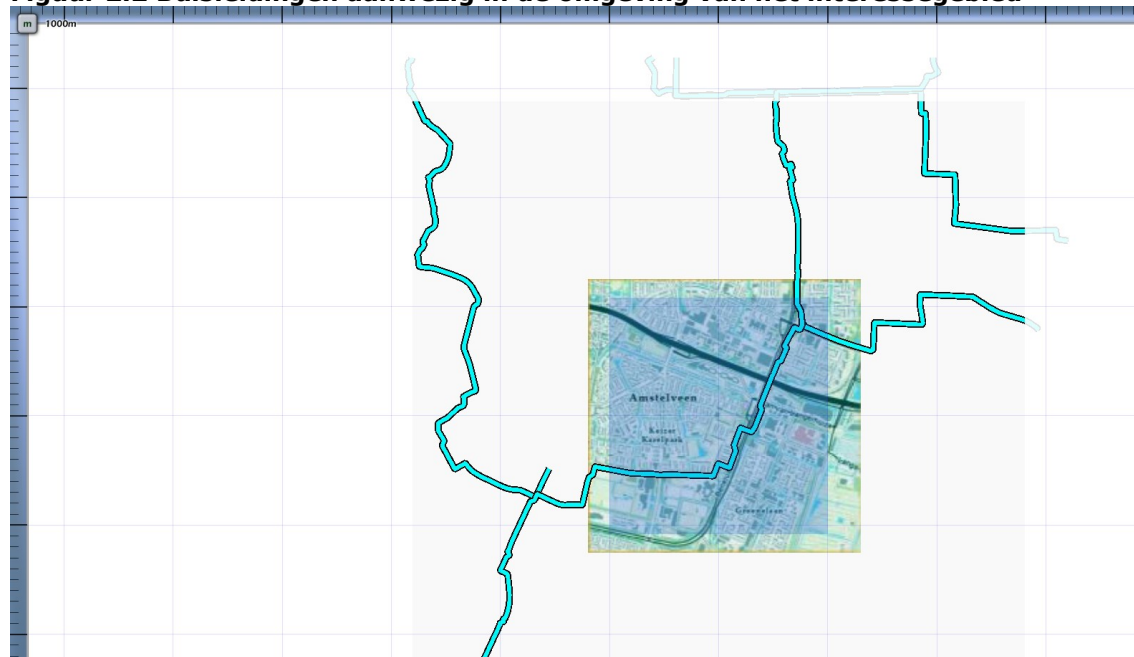
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8205_leiding-A-807-deel-1	762.00	66.20	12-05-2022
N.V. Nederlandse	8205_leiding-W-534-01-	406.40	40.00	12-05-2022

Gasunie	deel-1			
N.V. Nederlandse Gasunie	8205_leiding-W-540-01-deel-1	323.80	40.00	12-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8205_leiding-W-540-02-deel-1	323.90	40.00	12-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8205_leiding-W-540-03-deel-1	168.30	40.00	12-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8205_leiding-W-540-07-deel-1	406.40	40.00	12-05-2022

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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
8205_leiding-	strikttere	645.610	982.370

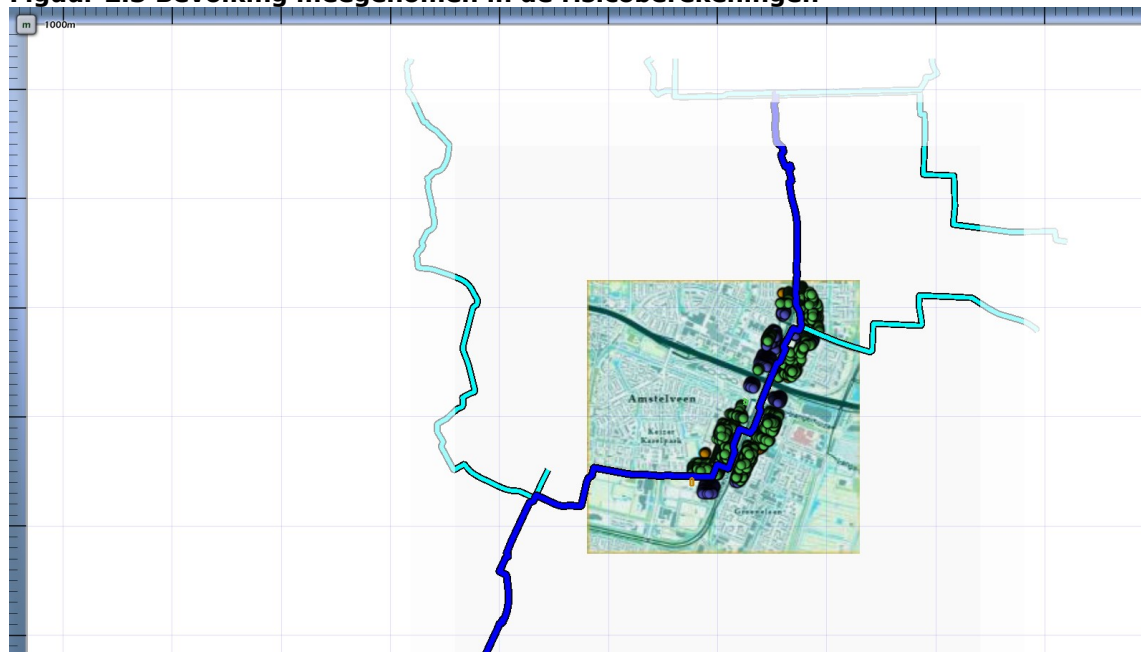
A-807-deel-1	begeleiding van werkzaamheden		
8205_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten striktere begeleiding van werkzaamheden	982.370	1363.010
8205_leiding-A-807-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1363.010	1573.100
8205_leiding-A-807-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1583.270	1604.030
8205_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten striktere begeleiding van werkzaamheden	1604.030	2101.260
8205_leiding-A-807-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2101.260	2139.800
8205_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten striktere begeleiding van werkzaamheden	2139.800	2295.650
8205_leiding-A-807-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2295.650	2316.970
8205_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten striktere begeleiding van werkzaamheden	2316.970	2396.440

8205_leiding-A-807-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2396.440	2403.360
8205_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten strikttere begeleiding van werkzaamheden	2403.360	2877.410
8205_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten	2877.410	2883.540
8205_leiding-A-807-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4573.580	4861.260
8205_leiding-W-540-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2232.060	2260.570

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		

Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Sportveld1	Evenement		25.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 100/ 20/ 20
Amstelwood	Wonen	317.0		Vervangen Bestaande Populatie	53/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Verwijdeen tankstation	Wonen	0.0		Vervangen Bestaande Populatie	

Populatiebestanden

Pad			
populatie\Amstelwood_zone_170_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt			
populatie\Amstelwood_zone_170_resultaten_resultaten\evenement_sportterrein-dag100-nacht80-buit100.			
populatie\Amstelwood_zone_170_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt			
populatie\Amstelwood_zone_170_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt			
populatie\Amstelwood_zone_170_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt			Werken
populatie\Amstelwood_zone_170_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	4609	

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.

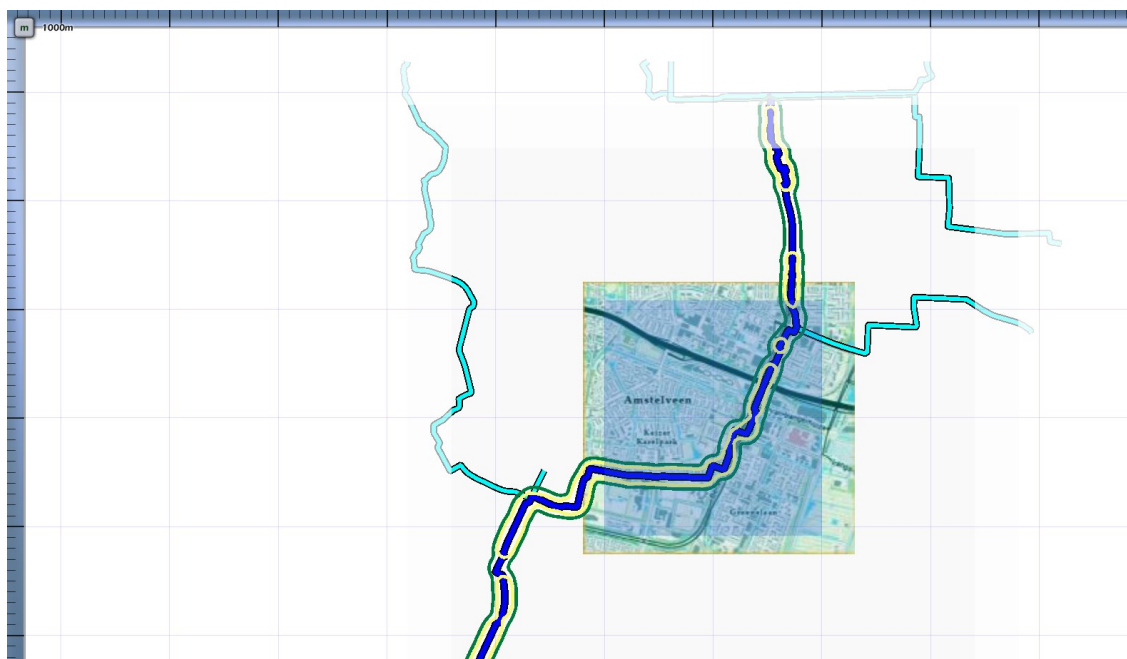
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



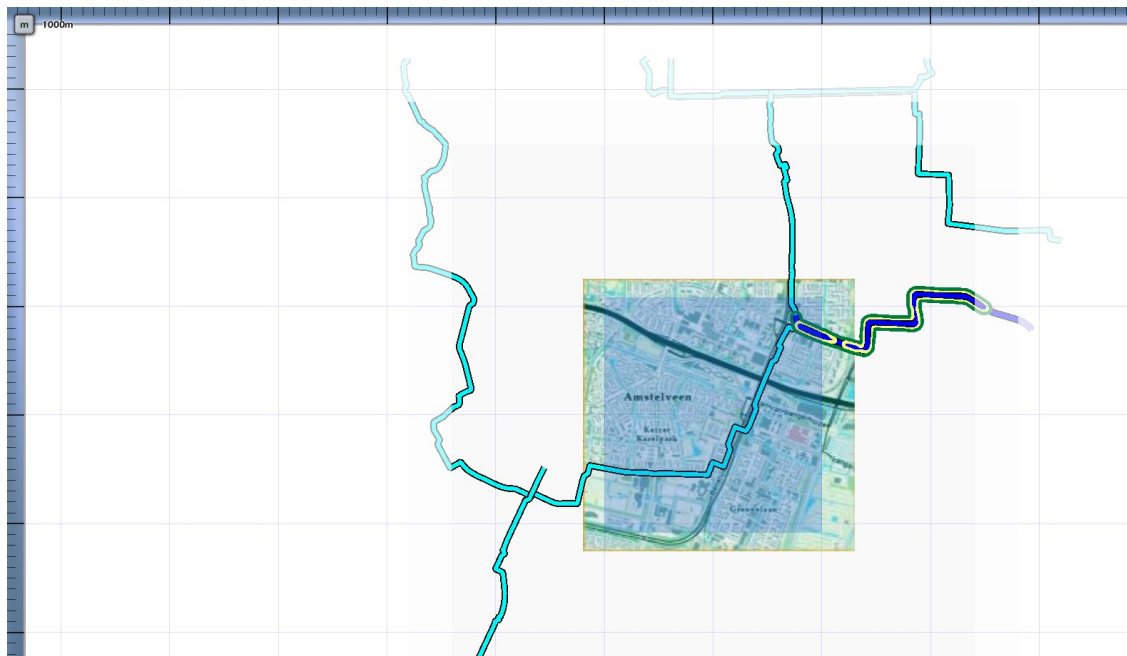
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



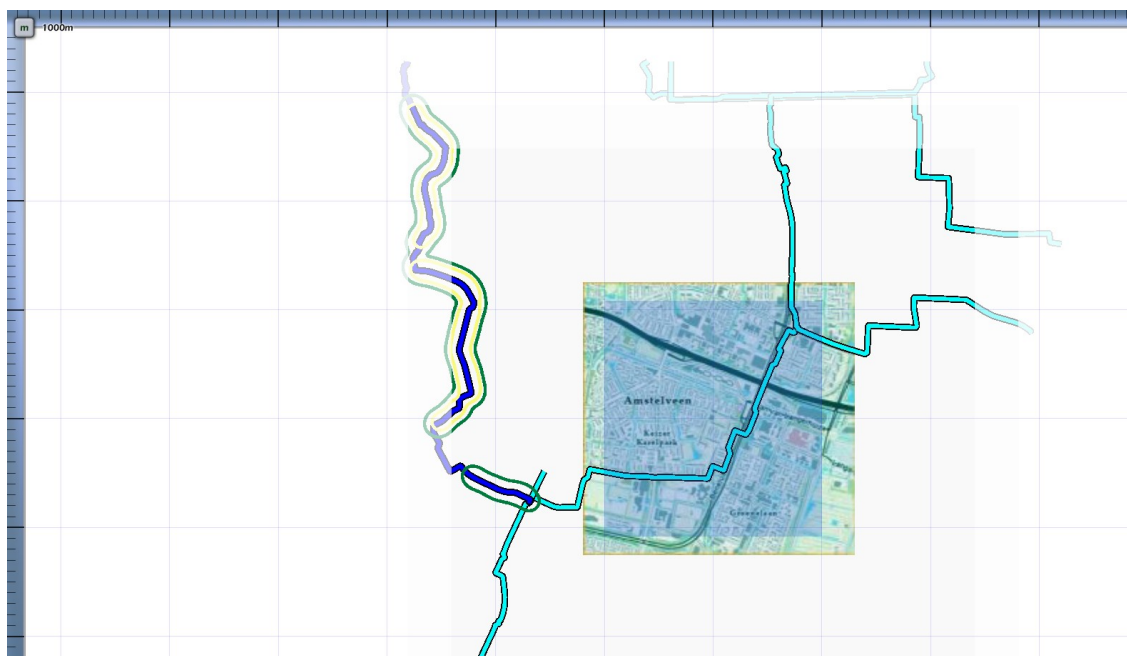
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



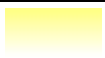
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8205_leiding-W-540-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



1E-4	
1E-5	

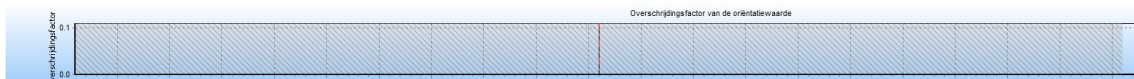
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

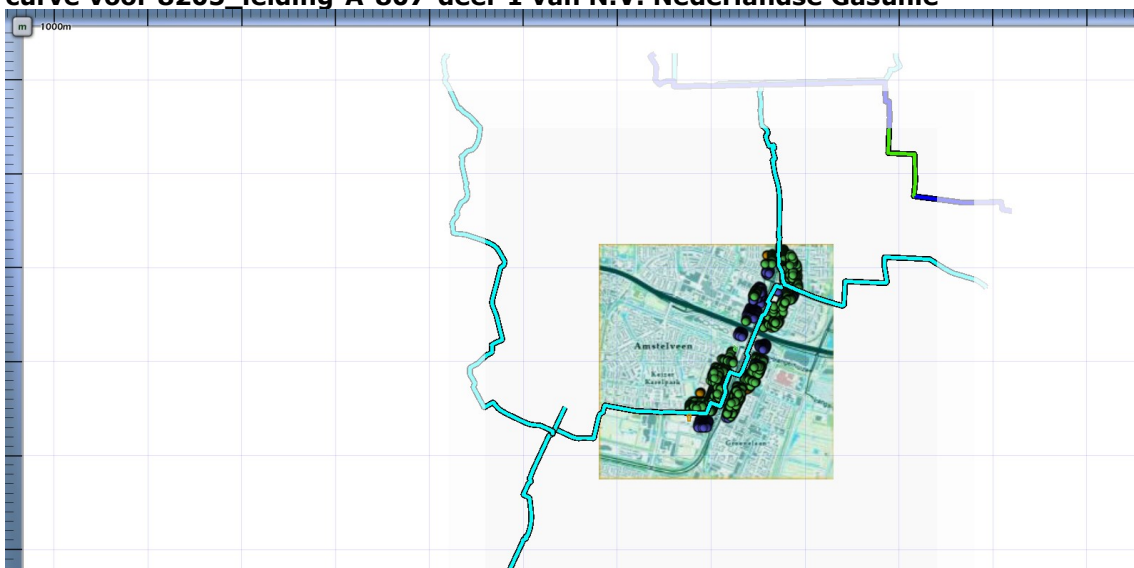
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



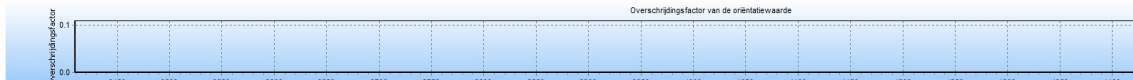
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3410.00 en stationing 4410.00. 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 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



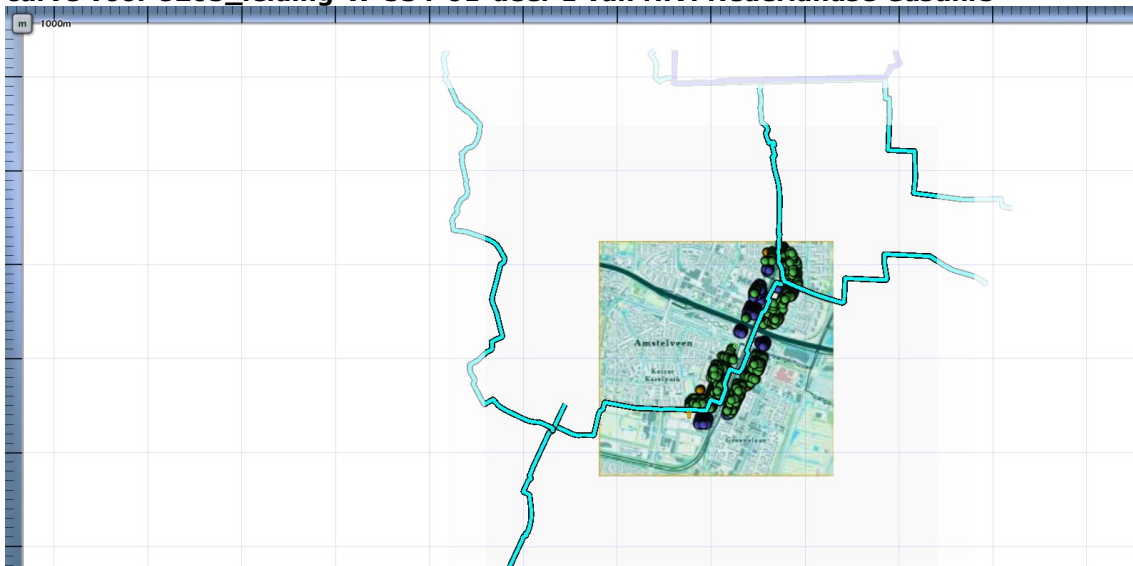
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. 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 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 60 slachtoffers en een frequentie van 2.34E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.084 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4420.00 en stationing 5420.00. 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 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



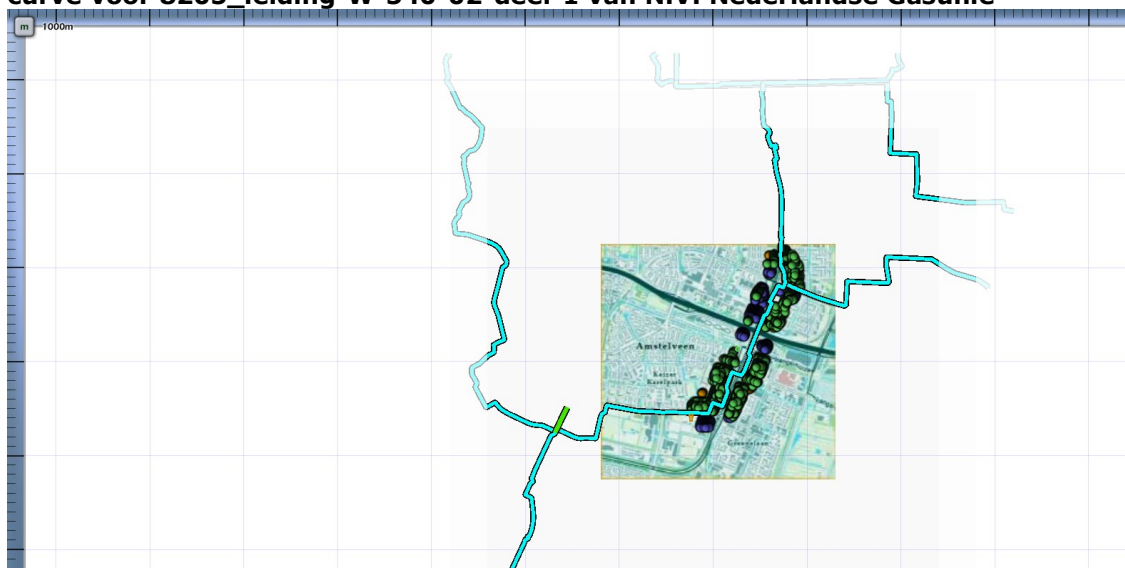
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



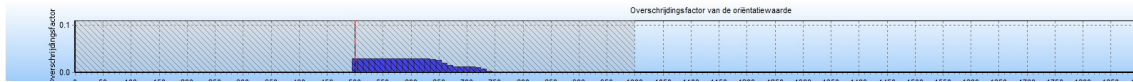
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 300.00. 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 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



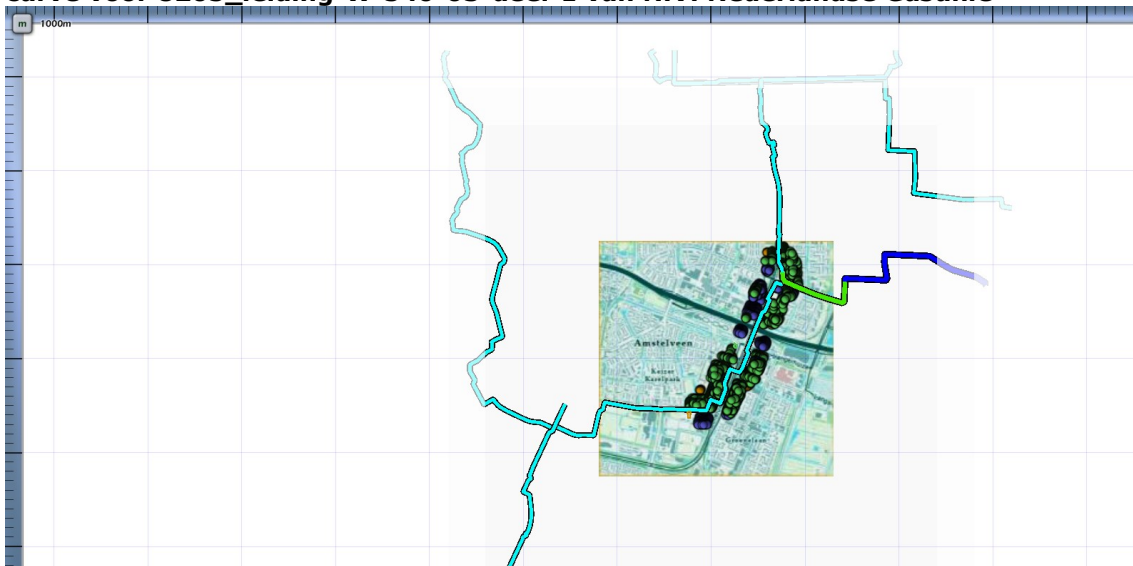
4.5 **Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 52 slachtoffers en een frequentie van 1.06E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.029 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.6 **Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8205_leiding-W-540-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2610.00 en stationing 3610.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8205_leiding-W-540-07-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 8205_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3410.00 en stationing 4410.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8205_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8205_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4420.00 en stationing 5420.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8205_leiding-W-540-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 300.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8205_leiding-W-540-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8205_leiding-W-540-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2610.00 en stationing 3610.00



6 Conclusies

Groepsrisico kleiner dan $0,1 \times OW$

7 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.