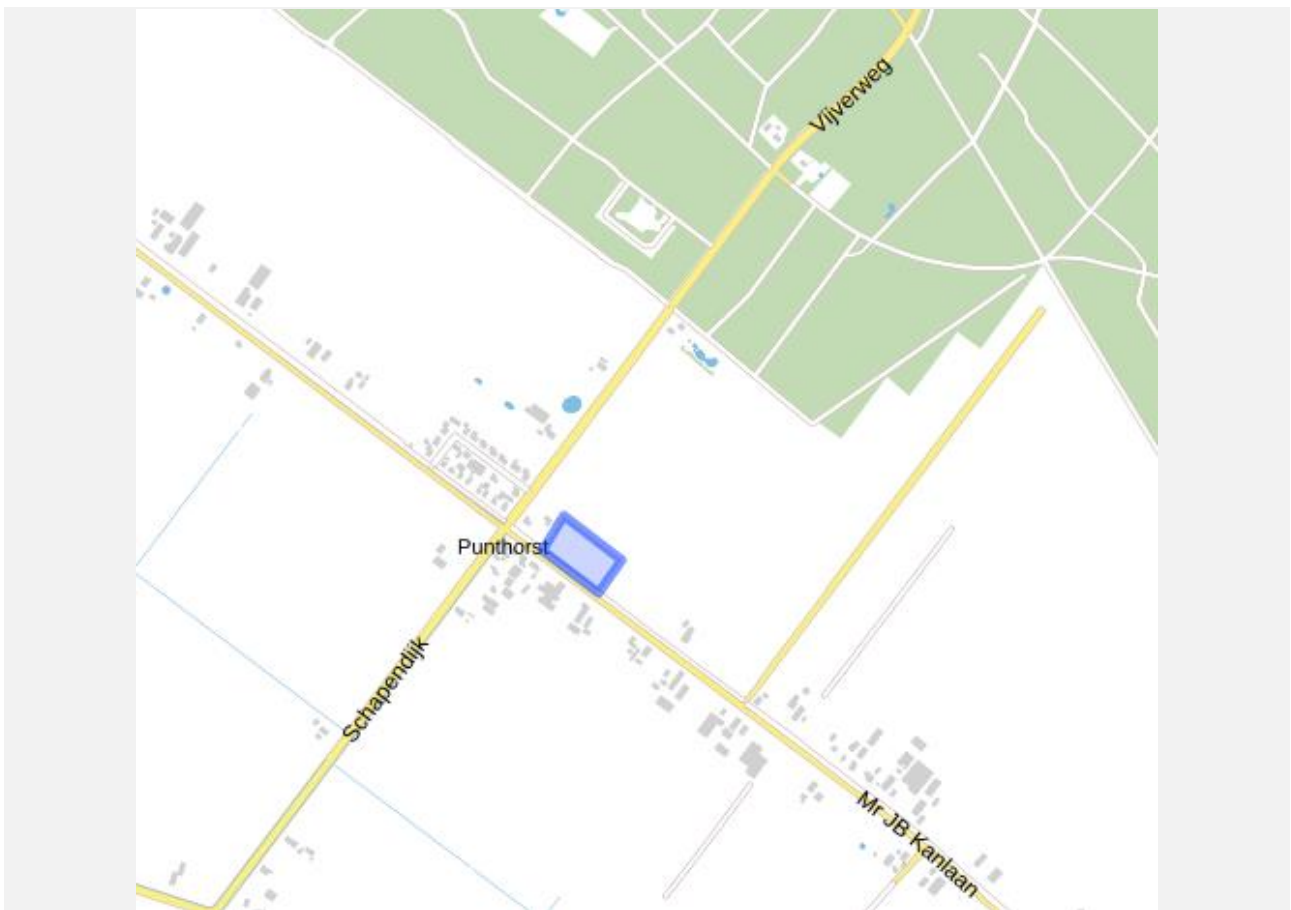


Ontwikkeling woningen J.B. Kanlaan in Staphorst

Deelonderzoek externe veiligheid



Lijst met aanpassingen

Versie	Datum	Beschrijving van de wijziging	Herzien	Vrijgegeven door

Sweco Nederland B.V.

Onderwerp

Projectnummer

Klant

Versie

Datum

Auteur

Document referentie

Handelsregister 30129769

Deelonderzoek externe veiligheid
ontwikkeling woningen J.B. Kanlaan
in Staphorst

51011886

1

03-10-2022

NL22-648800269-33125

Gecontroleerd door



Vrijgegeven door



Inhoudsopgave

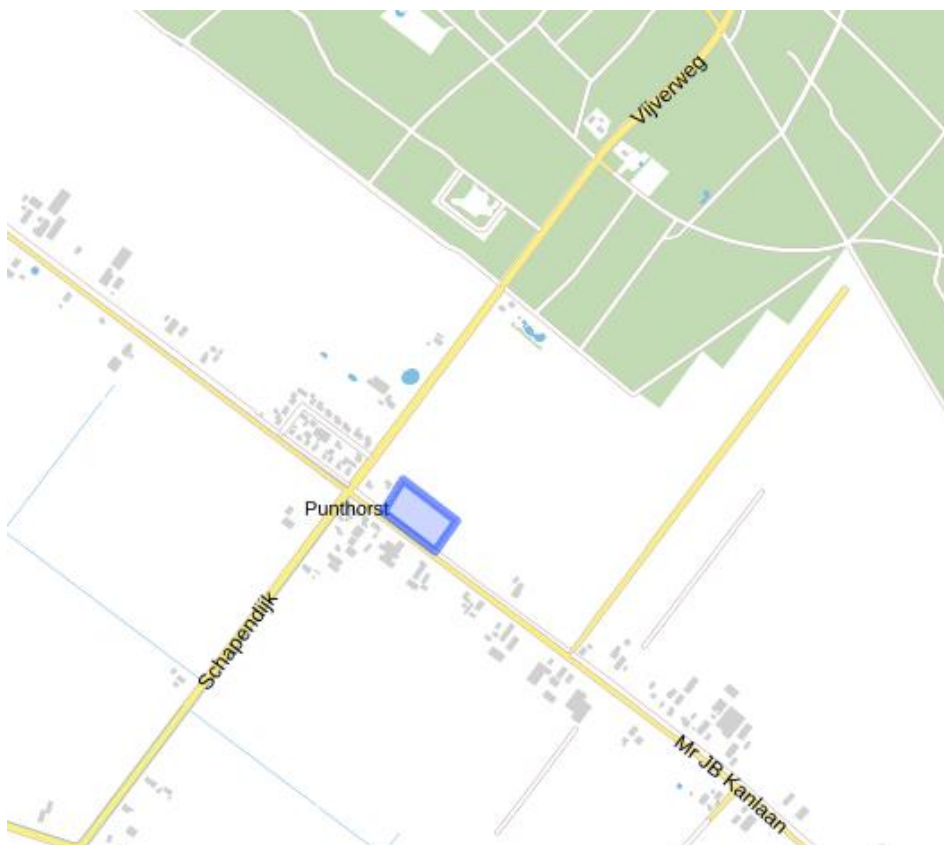
1.	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel	5
1.3	Leeswijzer	5
2.	Wettelijk kader externe veiligheid	6
2.1	Inleiding	6
2.2	Het begrip risico	6
2.2.1	Plaatsgebonden risico	6
2.2.2	Groepsrisico	7
2.2.3	Verantwoording groepsrisico	8
2.3	Omgevingswet	9
3.	Risico-inventarisatie risicobronnen	10
3.1	Methodiek	10
3.2	Risicobronnen	10
3.2.1	Ligging risicobronnen	10
3.2.2	Overzicht risicobronnen	11
3.3	Conclusie	13
4.	QRA buisleidingen Punthorst	14
4.1	Uitgangspunten risicoberekeningen buisleidingen	14
4.2	Eigenschappen buisleidingen	14
4.3	Bevolkingsgegevens	15
4.4	Resultaten risicoanalyse	15
4.4.1	Plaatsgebonden risico	15
4.4.2	Groepsrisico	15
4.5	Conclusie	16
5.	Beperkte verantwoording groepsrisico	17
5.1	Transport door buisleidingen	17
5.2	Mogelijkheden tot zelfredzaamheid	18
5.2.1	Fakkelbrand	18
5.3	Mogelijkheden van de hulpverlening	18
5.3.1	Fakkelbrand	18
5.4	Restrisico	18
6.	Referenties	19

Bijlage 2 Resultaten QRA hogedruk-aardgasleiding – toekomstige situatie

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Eelerwoude is betrokken bij een ontwikkeling van Provincie Overijssel waarbij in Punthorst (gemeente Staphorst) aan de J.B. Kanlaan naast nummer 33 vier nieuwe woningen gerealiseerd worden. Figuur 1.1 geeft het plangebied weer.



Figuur 1-1: Plangebied J.B. Kanlaan te Punthorst, gemeente Staphorst

Om de ontwikkeling planologisch mogelijk te maken wordt een ontwerpbestemmingsplan opgesteld. Voor zo'n ontwerpbestemmingsplan zijn diverse deelonderzoeken nodig, een daarvan is het deelonderzoek Externe Veiligheid. In het onderliggende rapport zijn de externe veiligheidsrisico's op het gebied in Punthorst nader onderzocht door Sweco Nederland B.V. (hierna Sweco).

1.2 Doel

Voor een gezonde en veilige leefomgeving en vanuit goede ruimtelijke ordening is het van belang de externe veiligheid rondom het plangebied te inventariseren. Tevens wordt de aanzet tot de verantwoording van het groepsrisico toegevoegd.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport begint in hoofdstuk 2 met een beschrijving van het wettelijke kader Externe Veiligheid waarbinnen het onderzoek is uitgevoerd. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de inventarisatie van de risicobronnen en de conclusies. In hoofdstuk 4 zijn de kwantitatieve externe veiligheidsrisico's van de hogedruk-aardgasleidingen (buisleidingen) beschreven. Tot slot bevat hoofdstuk 5 de aanzet tot de verantwoording van het groepsrisico.

2. Wettelijk kader externe veiligheid

2.1 Inleiding

Het algemene rijksbeleid voor externe veiligheid is gericht op het beperken en beheersen van risico's voor de omgeving vanwege:

- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het transport van gevaarlijke stoffen (openbare wegen, water- en spoorwegen, buisleidingen);
- het gebruik van luchthavens.

Externe veiligheid heeft betrekking op de veiligheid van degenen die niet bij de risicovolle activiteit zelf zijn betrokken, maar als gevolg van die activiteit wel risico's kunnen lopen, zoals omwonenden.

2.2 Het begrip risico

Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

2.2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is het risico op een plaats (buiten de inrichting of langs een transportroute of een buisleiding), uitgedrukt in de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats (langs een inrichting, een transportroute of een buisleiding) zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval (binnen de inrichting of op de transportroute) waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is (Bevi, artikel 1 [3]; Bevt, artikel 1 [1]; Bevb, artikel 1 [2]).

Bij het beoordelen van gevaarlijke locaties gaat het Rijk uit van een basisnorm: het risico om te overlijden aan een ongeluk met een gevaarlijke stof mag voor omwonenden niet hoger zijn dan één op de miljoen per jaar. Dat betekent dat op een bepaalde plek een omwonende geen grotere kans op zo'n ongeluk mag hebben dan één op de miljoen per jaar.

(Bevi, artikel 8 [3]; Bevt, artikel 4 [1]; Bevb, artikel 11 [2]).

De omvang van het risico is een functie van de afstand waarbij meestal geldt: hoe groter de afstand, hoe kleiner het risico. De diverse niveaus van het plaatsgebonden risico worden geografisch weergegeven door zogenaamde iso-risicocontouren (lijnen) om een risicovol object of een transportas van gevaarlijke stoffen. Daarbij verbindt elke lijn plaatsen in de omgeving van een risicovol object of een transportas met een even hoog plaatsgebonden risico.

Voor kwetsbare objecten¹ geldt een grenswaarde van PR 10⁻⁶/jaar. Voor beperkt kwetsbare objecten² geldt een richtwaarde van PR 10⁻⁶/jaar. De

¹ Een kwetsbaar object is bijvoorbeeld een woning of een school [1] [2] [3].

² Een beperkt kwetsbaar object is bijvoorbeeld een sporthal of een speeltuin [1] [2] [3].

grenswaarden moeten bij de uitoefening van een aangewezen wettelijke bevoegdheid in acht worden genomen, terwijl met richtwaarden zoveel mogelijk rekening moet worden gehouden (Bevi, artikel 8 [3]; Bevt, artikel 4 [1]; Bevb, artikel 11 [2]).

Afwijking van een richtwaarde is bij alle beperkt kwetsbare objecten mogelijk vanwege zwaarwegende belangen op het gebied van vervoer, ruimtelijke ordening en economie (verder te noemen 'gewichtige redenen').

Afwijking is op grond van de Handleiding Besluit externe veiligheid inrichtingen bladzijde 99 [5] tevens toegestaan bij het opvullen van kleine open gaten in het bestaand stedelijk gebied of vervangende nieuwbouw in het kader van de herstructurering van stedelijk gebied.

Afwijking is primair een verantwoordelijkheid van het ter zake van een besluit aangewezen bevoegde gezag. Daarbij dient voorafgaand overleg met alle betrokken bestuursorganen plaats te vinden. In de motivering bij het betrokken besluit moet het bevoegd gezag aangeven waarom wordt afgeweken van de norm.

2.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is de cumulatieve kans per jaar dat een groep van ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijdt als rechtstreeks gevolg van aanwezigheid in het invloedsgebied (van een inrichting of van een transportroute) en een ongewoon voorval (binnen die inrichting of langs die transportroute) waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is (Bevi, artikel 1 [3]; Bevt, artikel 1 [1]; Bevb, artikel 1 [2]).

Het groepsrisico geeft de aandachtspunten op een transportroute (ook bij buisleidingen) 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. Dit laatste geldt ook voor inrichtingen.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek waarin op de verticale as de cumulatieve kans op het aantal doden per jaar en op de horizontale as het aantal doden logaritmisch is weergegeven.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen is per transportsegment (geldt ook voor buisleidingen) gemeten per kilometer en per jaar:

- 10^{-4} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-6} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-8} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers.

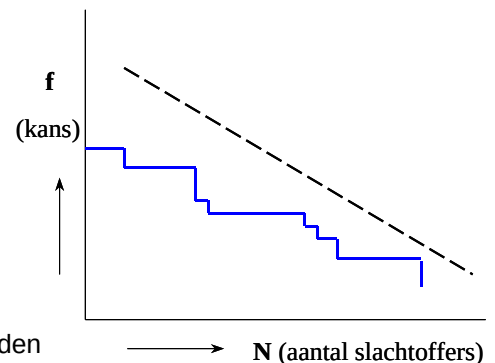
(Bevt, artikel 1 [1]; Bevb, artikel 12 [2]).

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij inrichtingen is per inrichting gemeten en per jaar:

- 10^{-5} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-7} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-9} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers.

(Bevi, artikel 12 [3]).

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per inrichting of per kilometer route of tracé op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan bovengenoemde oriëntatiewaarden. Deze oriëntatiewaarden gelden in alle situaties.



2.2.3 Verantwoording groepsrisico

Met het invullen van de verantwoordingsplicht wordt een invulling gegeven in hoeverre externe veiligheidsrisico's in het plangebied worden geaccepteerd en welke maatregelen getroffen zijn om het risico zoveel mogelijk te beperken. Het invullen van de verantwoordingsplicht is een taak van het bevoegd gezag. Door de verantwoordingsplicht wordt het bevoegd gezag gedwongen het externe veiligheidsaspect mee te wegen bij het maken van ruimtelijke keuzes. Deze verantwoording is kwalitatief en bevat verschillende onderdelen. Ook bestaat er een plicht voor het bevoegd gezag om de veiligheidsregio (voorheen regionale brandweer) in de gelegenheid te stellen advies uit te brengen.

De verantwoordingsplicht behelst onder meer de volgende aspecten:

- de mogelijkheden van zelfredzaamheid;
- de mogelijkheden van de bestrijdbaarheid;
- aanwezigheidsdichtheid binnen het invloedsgebied;
- nut en noodzaak van de ontwikkeling;
- mogelijke maatregelen;
- restrisico.

Voor inrichtingen geldt dat voor elke verandering van het groepsrisico een volledige verantwoording moet worden afgelegd (Bevi, artikel 12 [3]).

In sommige gevallen hoeven alleen punt 1 en 2 behandeld te worden. Dit noemen we de beperkte verantwoording van het groepsrisico. Hieronder wordt aangegeven in welke gevallen dat is.

Voor vervoer van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg geldt:

Volgens artikel 7 van het Bevt [1] moet bij elk plan binnen het invloedsgebied in elk geval een beperkte verantwoording worden uitgevoerd. Wanneer het plan binnen de 200 meter van de transportas ligt, moet een uitgebreide verantwoording worden uitgevoerd, tenzij:

- het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde, of
- wanneer het groepsrisico ligt tussen de 0,1 en 1 maal de oriëntatiewaarde en de toename van het groepsrisico minder is dan 10% (Bevt, artikel 7 [1]).

Voor buisleidingen geldt:

Volgens artikel 12 van het Bevb [2] moet bij elk plan binnen het invloedsgebied in elk geval een beperkte verantwoording worden uitgevoerd. Wanneer het plan binnen de 100% letaliteitsgrens ligt (voor brandbare stoffen) of binnen de PR

10⁻⁸/jaar-contour (voor toxische stoffen) ligt, moet een uitgebreide verantwoording worden uitgevoerd, tenzij:

- het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde, of
- wanneer het groepsrisico tussen de 0,1 en 1 maal de oriëntatiewaarde ligt en de toename van het groepsrisico minder dan 10% bedraagt (Bevb, artikel 12 [2]).

2.3 Omgevingswet

De verwachting is dat op 1 januari 2023 de Omgevingswet in werking treedt. Met de inwerkingtreding van deze wet verandert de regelgeving voor de fysieke leefomgeving. Ook de wetgeving ten aanzien van Externe Veiligheid verandert³.

De belangrijkste wijzigingen zijn:

- De Omgevingswet vult het groepsrisico anders in. Bij risicovolle activiteiten uit het Bal wijst het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) aandachtsgebieden aan. De gemeente moet in die gebieden rekening houden met het risico van brand, explosies of gifwolken.
De gemeente kan die gebieden in het omgevingsplan aanwijzen als voorschriftengebied. Dan gelden daar aanvullende bouwkundige eisen uit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl).
- Er wordt een nieuwe categorie gebouwen geïntroduceerd: de zeer kwetsbare gebouwen. Overheden moeten deze zeer kwetsbare gebouwen extra beschermen.
- Het Register Externe Veiligheidsrisico's vervangt het Register Risicosituaties Gevaarlijke Stoffen (RRGS).

³ Bron: <https://iplo.nl>

3. Risico-inventarisatie risicobronnen

In dit hoofdstuk zijn de risicobronnen beschreven die mogelijk relevant zijn voor de externe veiligheid van dit plan. Tevens is getoetst of de betreffende risicobronnen daadwerkelijk externe veiligheidsgevolgen hebben en met welke risico's rekening gehouden moeten worden.

3.1 Methodiek

Er is onderzocht of er (buiten het plangebied) risicobronnen zijn die voor de ontwikkeling van het plangebied relevant zijn. In dit geval wordt onderzocht of er risicobronnen zijn waarvan het invloedsgebied of de veiligheidsafstand van de risicobron over het plangebied (met daarin (beperkt) kwetsbare objecten) is gelegen.

Wanneer hiervan sprake is, is de risicobron of het plangebied relevant vanuit het oogpunt van externe veiligheid en moet getoetst worden aan de eisen die vanwege de externe veiligheid worden gesteld.

3.2 Risicobronnen

(Potentiële) risicobronnen met een invloedsgebied over het plangebied (over de kwetsbare en beperkt kwetsbare bestemmingen) zijn relevant voor externe veiligheid.

3.2.1 Ligging risicobronnen

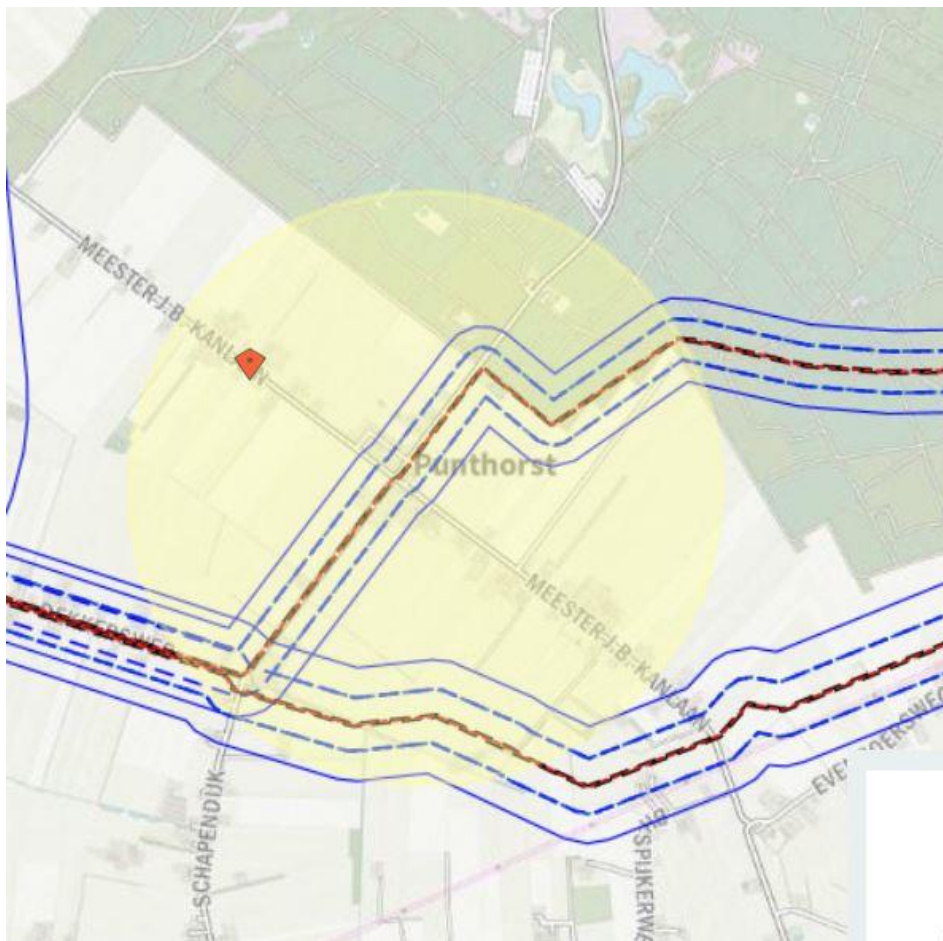
Inrichtingen met opslag van gevaarlijke stoffen (PGS15-opslagen), sporen en (niet-basisnet) wegen waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, kunnen een invloedsgebied hebben tot 4.000 meter, waterwegen tot 1.070 meter en Brzo-bedrijven kunnen zelfs een nog groter invloedsgebied hebben. Ruimtelijke ontwikkelingen op een afstand groter dan 1.000 meter van een risicobron hebben echter geen relevante invloed op de hoogte van het groepsrisico. Daarom vindt de risico-inventarisatie plaats tot 1.000 meter van het plangebied.

Voor het plangebied is een risico-inventarisatie van de risicobronnen uitgevoerd met behulp van de EV-signaleringskaart [4]. Hierbij is binnen 1.000 meter

afstand van het plangebied gekeken naar de volgende aspecten die van invloed kunnen zijn op het plangebied:

- transport van gevaarlijke stoffen over een weg, waterweg of spoorweg;
- inrichtingen met gevaarlijke stoffen;
- buisleidingen;
- luchthavens.

In figuur 3.1 is het plangebied met een buffer van 1.000 meter van het plangebied weergegeven. Binnen deze contour zijn de aanwezige risicobronnen gemarkeerd.



Figuur 3.1 Plangebied met buffer van 1.000 meter met de aanwezige risicobronnen.

3.2.2 Overzicht risicobronnen

Binnen het inventarisatiegebied van het plangebied bevinden zich de volgende risicobronnen:

Transport van aardgas door hogedruk-aardgastransportleidingen:

- N-550-30
- N-550-50

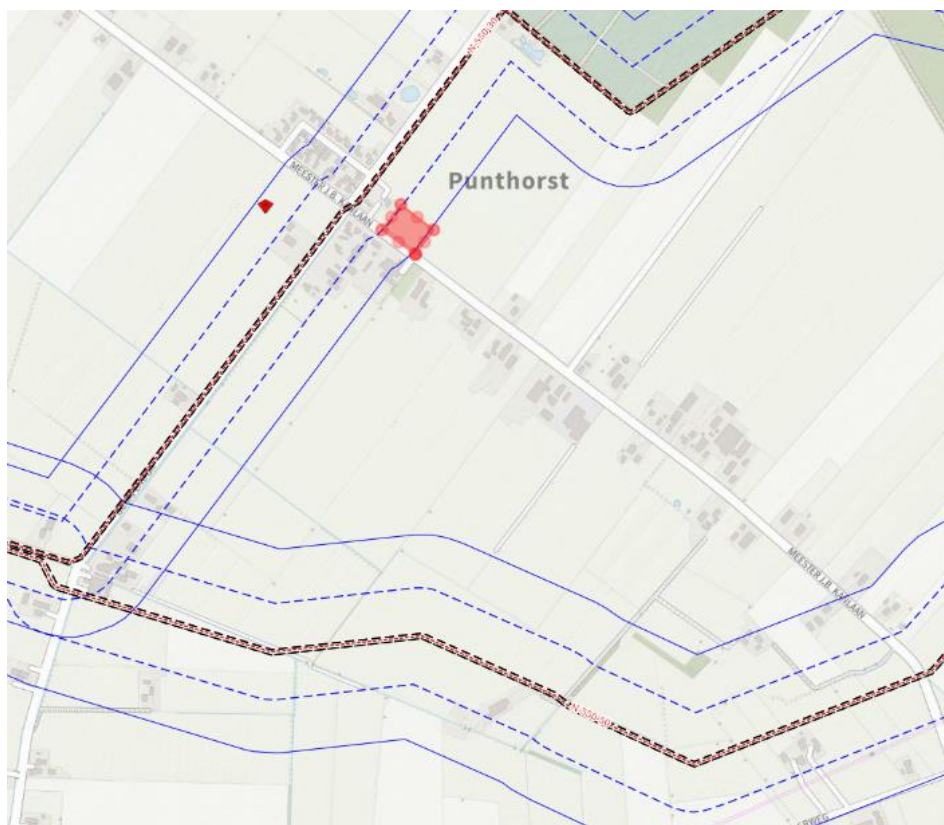
Buiten de 1.000 meter zijn geen risicobronnen waarbij het invloedsgebied over het plangebied valt.

Hogedrukaardgasleidingen

Binnen de 1.000 meter van het plangebied liggen twee hogedrukgasleidingen van Gasunie. In onderstaande tabel zijn de diameter en druk van de aardgastransportleidingen, de afstand tot aan de beoogde locatie voor het plangebied en het invloedsgebied van de hogedruk-aardgastransportleidingen gegeven. In figuur 3-2 is ligging van de hogedruk-aardgasleiding en het plangebied in detail weergegeven.

Tabel 3-1 Overzicht aardgastransportleidingen nabij plangebied

Naam buisleiding	Druk [bar]	Diameter [inch]	Invloedsgebied [m]	Indicatieve afstand plangebied J.B. Kanlaan [m]
N-550-30	40	12	140	Ca. 75
N-550-50	50	16	190	Ca. 880



Figuur 3-2 Ligging hogedruk-aardgasleidingen t.o.v. het plangebied

Uit tabel 3-1 kan worden opgemaakt dat het plangebied alleen gelegen is binnen het invloedsgebied van een hogedruk-aardgastransportleiding (N-550-30). Het invloedsgebied van de hogedruk-aardgasleiding N-550-50 ligt te ver van het plangebied vandaan. Daarom is alleen de aardgastransportleiding N-550-30 relevant vanuit het oogpunt van externe veiligheid voor de herontwikkeling.

Verder reikt het plaatsgebonden risicocontour PR 10^{-6} /jaar van beide hogedruk-aardgasleidingen niet tot aan het plangebied. Hiermee vormt het

plaatsgebonden risicocontour geen belemmering voor de herontwikkeling van het plangebied.

Ten slotte heeft de hogedruk-aardgasleiding N-550-30 een belemmeringsstrook van ten minste vijf meter aan weerszijden van de hogedruk-aardgasleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding. Binnen deze belemmeringstrook zijn geen bouwwerken toegestaan en moet deze vrij blijven van obstakels ten hoeve van het onderhoud van de buisleiding. Het plangebied ligt ruimschoots buiten de belemmeringsstrook van deze leiding. Het plangebied hoeft daarom geen rekening te houden met deze belemmeringstrook.

Noodzaak vervolgonderzoek buisleidingen

De te realiseren woningen en bijgebouwen aan de J.B. Kanlaan liggen buiten het plaatsgebonden risicocontour PR 10^{-6} /jaar, maar binnen het 1% letaliteitsgebied van de hogedrukaardgasleiding N-550-30.

Conform artikel 12 van het Bevb dient een nader onderzoek uitgevoerd te worden naar de verantwoording van het groepsrisico.

3.3 Conclusie

Uit de risico-inventarisatie blijkt dat het plangebied binnen het invloedsgebied ligt van de hogedruk-aardgasbuisleiding N-550-30.

Conform artikel 12 van het Bevb dient een nader onderzoek uitgevoerd te worden naar de verantwoording van het groepsrisico.

In hoofdstuk 4 is de kwantitatieve risico analyse van de hogedruk-aardgasleiding uitgevoerd om het groepsrisico inzichtelijk te krijgen.

In hoofdstuk 5 is een aanzet gemaakt voor de invulling van de verantwoording van het groepsrisico, waarbij de hoogte van het groepsrisico, een onderdeel is.

4. QRA buisleidingen Punthorst

4.1 Uitgangspunten risicoberekeningen buisleidingen

Het risico van buisleidingen wordt berekend met de rekenmethodiek buisleidingen bestaande uit het modeleringprogramma CAROLA en de handleiding risicoberekeningen Bevb [4]. Het programma CAROLA is een gestandaardiseerde rekenmethodiek voor het berekenen van risico's van transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen.

Het programma berekent op basis van een aantal invoerparameters, zoals bevolkingsgegevens, ongevalsfrequenties van de leidingen en druk en diameter van de leidingen, de externe risico's van de buisleidingen.

Met de berekeningsresultaten kan worden aangetoond in hoeverre het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen over een kilometer voldoet aan de in het externe veiligheidsbeleid vastgestelde normering.

In deze paragraaf zijn de volgende parameters nader toegelicht:

- eigenschappen van de buisleiding;
- bevolkingsgegevens langs de buisleiding.

4.2 Eigenschappen buisleidingen

Rondom het plangebied in Punthorst ligt één relevante hogedruk-aardgasleiding namelijk hogedrukaardgasleiding N-550-30 van Gasunie.

De gegevens van deze leiding zijn opgevraagd bij Nederlandse Gasunie door het interessegebied (plangebied) te selecteren in CAROLA en deze te versturen naar Nederlandse Gasunie. Het teruggestuurde bestand bevat leidinggegevens, zoals druk en diameter van de leiding, de 1% en de 100% letaliteitsafstanden.

In onderstaand tabel zijn de gegevens van de hogedruk-aardgastransportleiding weergegeven. Voor deze buisleiding is de risicoberekening uitgevoerd.

Tabel 4-1 Letaliteitsgebied aardgastransportleiding nabij plangebied

Naam buisleiding	Druk [bar]	Diameter [inch]	100% letaliteitsgebied [m]	1% letaliteitsgebied [m]
N-550-30	40	12	70	140

4.3 Bevolkingsgegevens

Huidige situatie

Voor de huidige situatie zijn de bevolkingsgegevens opgevraagd bij de Populatorservice voor het gebied binnen het 1% letaliteitsgebied van de aardgastransportleiding. Het teruggestuurde bestand is vervolgens ingelezen in CAROLA. De tekstbestanden van de Populatieservice geven de verdeling aan van de aanwezigheid van mensen in de dag- en nachtsituatie. Deze verdeling is een-op-een overgenomen in de parameters van CAROLA.

Toekomstige plansituatie

In de plansituatie aan de J.B. Kanlaan worden 4 woningen gerealiseerd.

In de QRA zijn op de planlocaties de woningen toegevoegd met een dichtheid van gemiddeld 2,4 personen per woning. De verdeling tussen dag en nacht zijn de defaultwaarden aangehouden van CAROLA.

4.4 Resultaten risicoanalyse

Deze paragraaf geeft de resultaten van de risicoberekeningen weer van de hogedruk-aardgastransportleiding. In bijlage 1 zijn de rapportages opgenomen van de CAROLA-berekeningen voor de huidige en toekomstige situatie.

4.4.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico per jaar ($PR 10^{-6}/\text{jaar}$) is al reeds door Gasunie berekend en op de risicokaart aangegeven.

De aardgasleiding heeft geen plaatsgebonden risicocontour $10^{-6}/\text{jaar}$. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het realiseren van het plangebied.

4.4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico wordt voor de buisleiding berekend voor twee situaties, namelijk:

1. de huidige situatie;
2. de toekomstige situatie.

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

Huidige en toekomstige situatie buisleidingen

Het groepsrisico is berekend voor één kilometer in de nabijheid van het plangebied.

In onderstaande figuur is weergegeven welk stuk leidingdeel dit betreft. In Tabel 4-1 zijn de groepsrisico's van de huidige en de toekomstige situatie

weergegeven. Voor beide situaties wordt de 0,1 maal de oriëntatiewaarde niet overschreden.



Figuur 4-1 Ligging leidingdelen ter hoogte van plangebied

Tabel 4-2 Groepsrisico huidige en toekomstige situatie – Buisleiding

Buisleiding nummer	Huidige situatie	Toekomstige situatie
N-550-30		
Overschrijdingsfactor	Het berekende GR voor de buisleiding overschrijdt niet de oriëntatie waarde. De overschrijdingsfactor voor dit tracé is $3,32 \cdot 10^{-4}$.	Het berekende GR voor de buisleiding overschrijdt niet de oriëntatie waarde. De overschrijdingsfactor voor dit tracé is $3,74 \cdot 10^{-4}$.

4.5 Conclusie

- Het plaatsgebonden risico van de hogedruk-aardgastransportleiding N-550-30 van Gasunie vormt geen belemmering voor de ontwikkeling van dit plan.
- De oriëntatiewaarde van het groepsrisico van de hogedruk-aardgastransportleiding N-550-30 van Gasunie wordt zowel in de huidige als in de toekomstige situatie niet overschreden en is voor de beschouwde leiding kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Op basis hiervan dient het groepsrisico conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen beperkt verantwoord te worden.

Hoofdstuk 5 geeft de invulling van de elementen van een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

5. Beperkte verantwoording groepsrisico

Het plangebied aan de J.B. Kanlaan ligt binnen het invloedsgebied van een hogedruk-aardgasleiding. Het groepsrisico is zowel voor de huidige als voor de toekomstige plansituatie kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde, waardoor een beperkte verantwoording van het groepsrisico volstaat.

5.1 Transport door buisleidingen

Om na te kunnen gaan welke mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval er zijn, dient allereerst inzicht te worden gegeven in de mogelijke rampen of zware ongevallen over de weg, dit zijn de zogenaamde risicoscenario's.

Voor een buisleiding is het volgende ongevalsscenario van belang:

Tabel 5.1 **Overzicht risicoscenario's hogedruk-aardgasleidingen**

Risicoscenario's	Buisleidingen
Fakkelbrand	☒

Fakkelbrand⁴

Door bijvoorbeeld graafwerkzaamheden kan een breuk in de hogedruk-aardgasleiding ontstaan. Het aardgas stroomt dan onder hoge druk uit de leiding en ontsteekt. De fakkel die ontstaat blijft branden tot de leiding afgesloten en leeg is. Een fakkelbrand veroorzaakt hittestraling en geluid. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingsduur bepalend voor het slachtoffer- en het schadebeeld. Afhankelijk van de ongevalslocatie en de uitvoering van de gebouwen kan hittestraling leiden tot slachtoffers en schade aan de gebouwen.

⁴ Bron: Scenarioboek Externe Veiligheid | Een handboek met beschrijvingen van ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen (scenarioboek.v.nl)

5.2 Mogelijkheden tot zelfredzaamheid

Het plan dient te worden voorzien van voldoende vluchtwegen. Daarnaast is het een mogelijkheid dat het bevoegd gezag de burgers die binnen het invloedsgebied wonen of werkzaam zijn informeren over de mogelijkheden en onmogelijkheden om zichzelf in veiligheid te brengen bij een eventuele calamiteit.

5.2.1 Fakkelfbrand

In geval van de woningen aan de J.B. Kanlaan kunnen de woningen bescherming bieden aan personen in de woning. Personen buiten de woning moeten kunnen vluchten van de buisleidingen af.

5.3 Mogelijkheden van de hulpverlening

In de toelichting van de voorbereiding van de bestrijding en de beperking van de omvang van een ramp gaat het erom hoe de hulpverlening opgestart en ingezet wordt of kan worden en wat de mogelijkheden daarvoor zijn.

De hulpverlening dient risicocommunicatie in te zetten ter bevordering van het juiste zelfreddende gedrag.

5.3.1 Fakkelfbrand

Een fakkelfbrand zal vrijwel direct na het vrijkomen van de brandbare stof optreden.

De brandweer heeft geen mogelijkheden tot effectieve bronbestrijding. De beheerder van de buisleiding dient de toevoer af te sluiten. De inbloeplengte bedraagt over het algemeen meer dan 10 kilometer. Indien het inbloeppen automatisch geschiedt (bijvoorbeeld bij constatering dat de nominale werkdruk afwijkt van de standaard) dan gebeurt dit direct. Bij handmatig inbloeppen kan dit tot enkele uren duren.

Eventuele secundaire branden die ontstaan zijn doordat het vuur is overgeslagen, zijn wel te bestrijden. De hulpverlening heeft de mogelijkheid om het rampgebied snel en goed te kunnen betreden. Daarnaast dienen bluswatervoorzieningen goed beschikbaar te zijn.

5.4 Restrisico

De beschouwde aardgasleidingen kunnen leiden tot ongevallen die onbeheersbaar kunnen blijken. De genoemde maatregelen kunnen de effecten van ongevallen mogelijk reduceren tot een omvang die beter beheersbaar wordt geacht door de hulpverleningsdiensten. Ondanks de reductie van het risico is er altijd sprake van een restrisico. Het is aan het bevoegd gezag om aan te geven of zij het restrisico acceptabel achten.

6. Referenties

1. Besluit externe veiligheid transportroutes. (2015, 01 april).
Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0034233/>
2. Besluit externe veiligheid buisleidingen. (2018, 31 maart).
Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265/>
3. Besluit externe veiligheid inrichtingen. (2016, 01 januari).
Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/>
4. EV-signaleringskaart. Binnengehaald van <http://www.ev-signaleringskaart.nl/>
5. RIVM, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (11 januari 2017).
Handleiding Risicoanalyse Transport. Bilthoven. Binnengehaald van
http://www.rivm.nl/Onderwerpen/R/RBM_II/Documenten/Downloads/Beleiden_HART/Handleiding_Risicoanalyse_Transport_HART
6. Regeling basisnet. (2016, 01 december). Binnengehaald van
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0035000/2016-12-01#Aanhef>
7. SenterNovem (november 2006), Handleiding Besluit externe veiligheid inrichtingen

Bijlage 1 Resultaten QRA hogedruk-aardgasleiding – huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse JB Kanlaan huidig

Door:
NLGABB

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	11
3 Plaatsgebonden risico	13
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4 Groepsrisico screening	18
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
5 FN curves.....	25
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3150.00 en stationing 4150.00	25
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	25
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	26

5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	26
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	26
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1160.00 en stationing 2160.00	27
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	27
6 Conclusies.....	28
7 Referenties.....	29

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 wordt aangegeven 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	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
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 23-09-2022.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\5310\51011886\W300 Project specifieke werkpakketten\Carola\Punthorst\MR_JB_Kanlaan.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 22-09-2022.

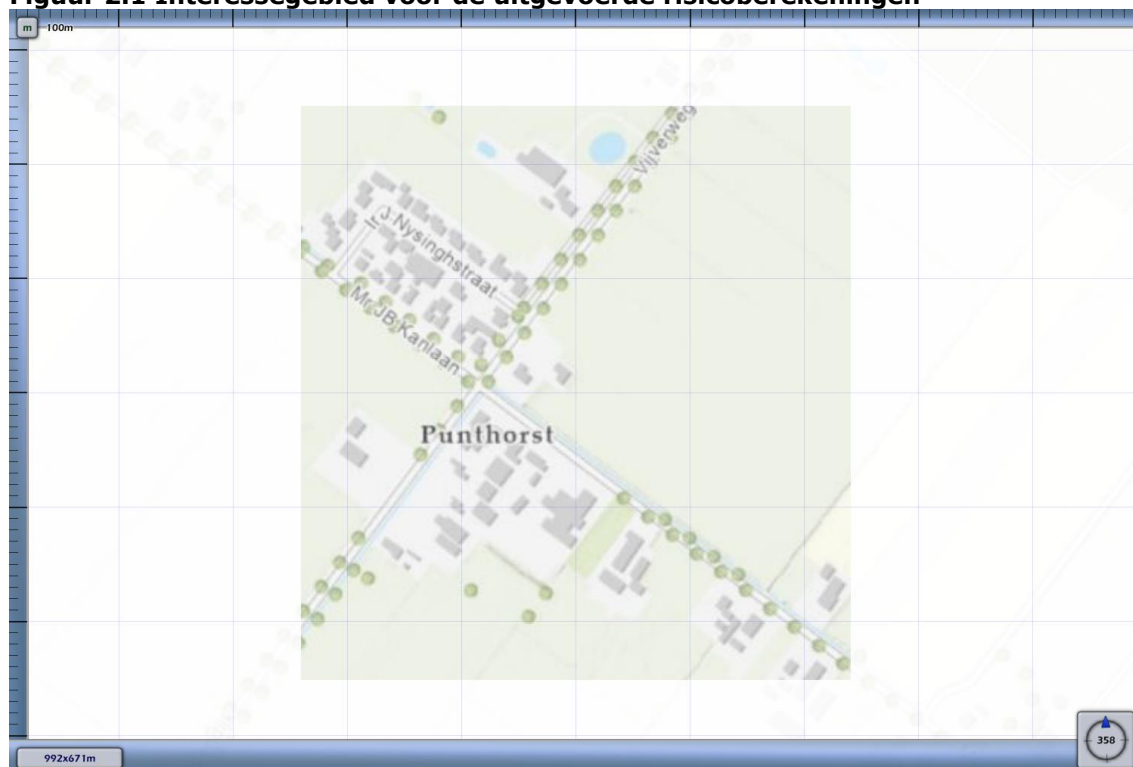
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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	8439_leiding- N-550-30- deel-1	318.00	40.00	22-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8439_leiding- N-550-30- deel-2	323.90	40.00	22-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8439_leiding- N-550-32- deel-1	323.80	50.00	22-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8439_leiding- N-550-32- deel-2	323.90	40.00	22-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8439_leiding- N-550-40- deel-1	212.00	40.00	22-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8439_leiding- N-550-50- deel-1	406.40	50.00	22-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8439_leiding- N-550-50- deel-2	406.40	40.00	22-09-2022

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

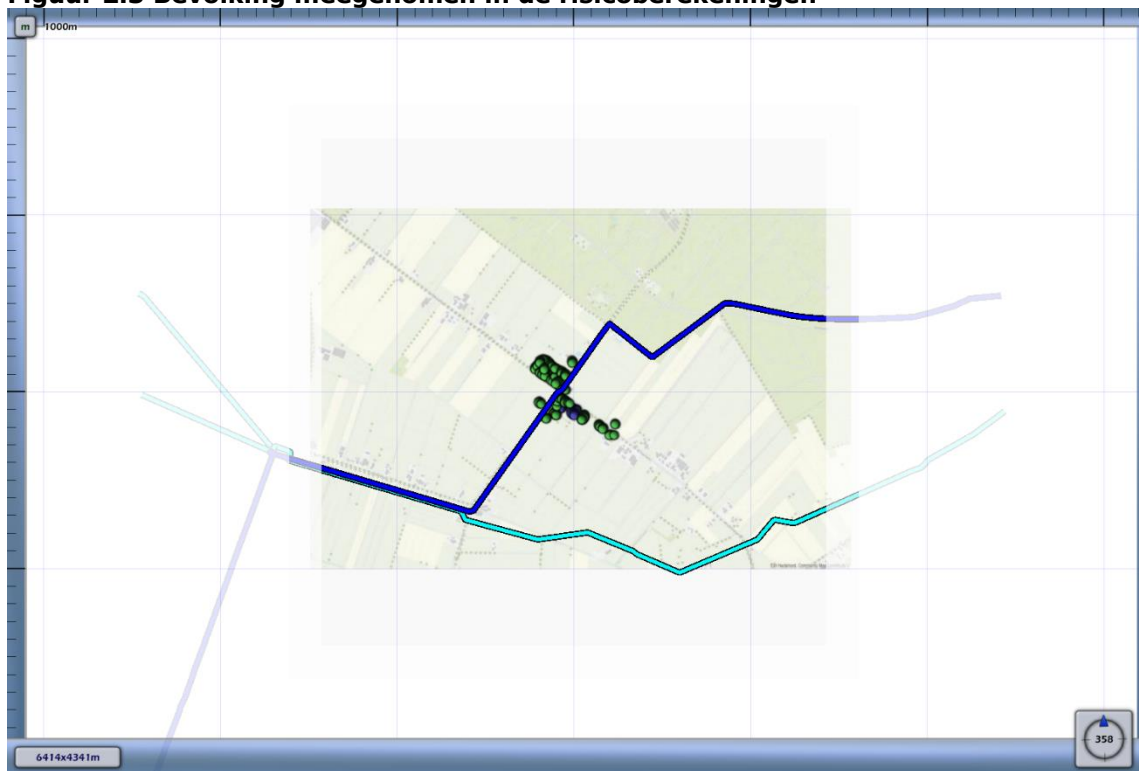
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	749.840	780.490
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	800.040	851.450
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	886.870	1065.620
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1113.230	1315.930
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1447.680	1814.750
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1847.010	1887.320
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1935.480	1966.630
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2432.240	2474.620
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2900.330	2917.100
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2933.430	2976.380
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2988.920	3011.170
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3140.260	3174.750
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3372.400	3453.000

8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3532.170	3595.310
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3621.430	3656.240
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3703.970	3745.340
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3808.580	3832.280
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3889.480	3901.670
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3901.810	3964.450
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4530.790	5289.700
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5289.970	5342.170
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5583.930	5609.280
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5713.530	5719.950
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6092.820	6094.360
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6176.140	6183.240
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6435.760	6445.440
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6458.980	6555.230
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6781.550	6790.010
8439_leiding-N-550-40-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	31.600	50.440

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
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

Populatiebestanden

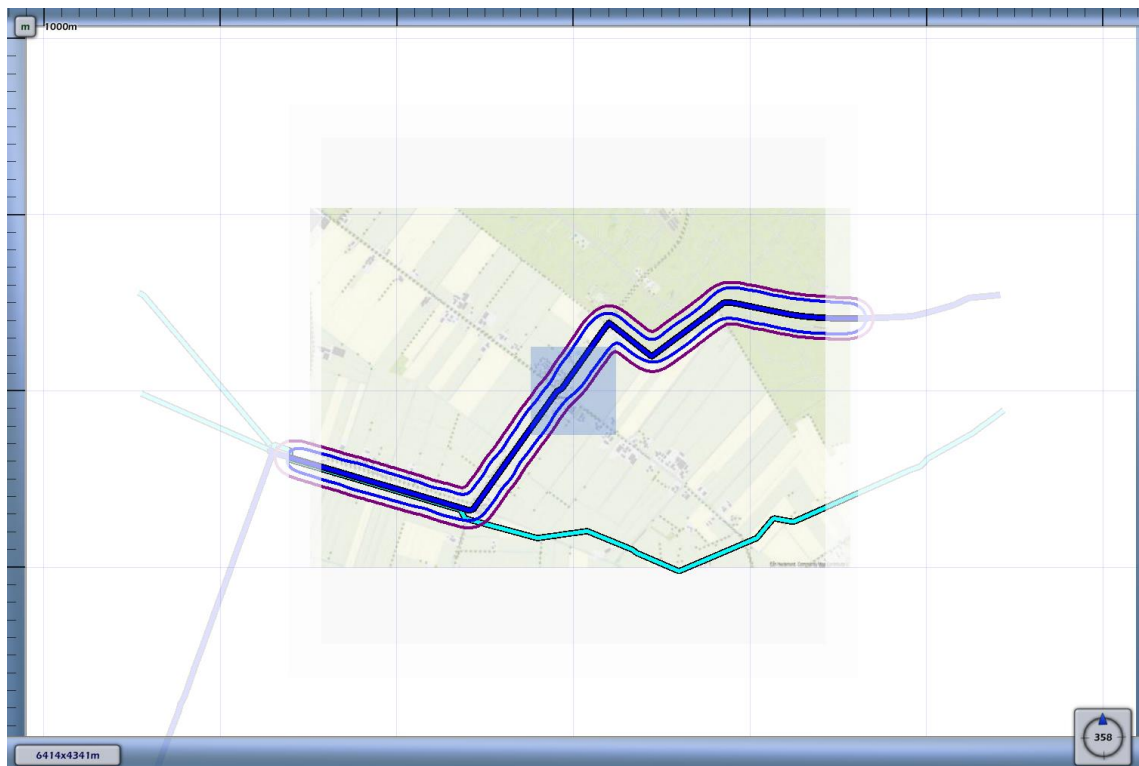
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
-----	------	--------	---------------------

..\..\Populatiebestand\JB+Kanlaan_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt				Werken	16	100/30/ 7/1/100/100
..\..\Populatiebestand\JB+Kanlaan_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt				Werken	115	
..\..\Populatiebestand\JB+Kanlaan_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	1	1			

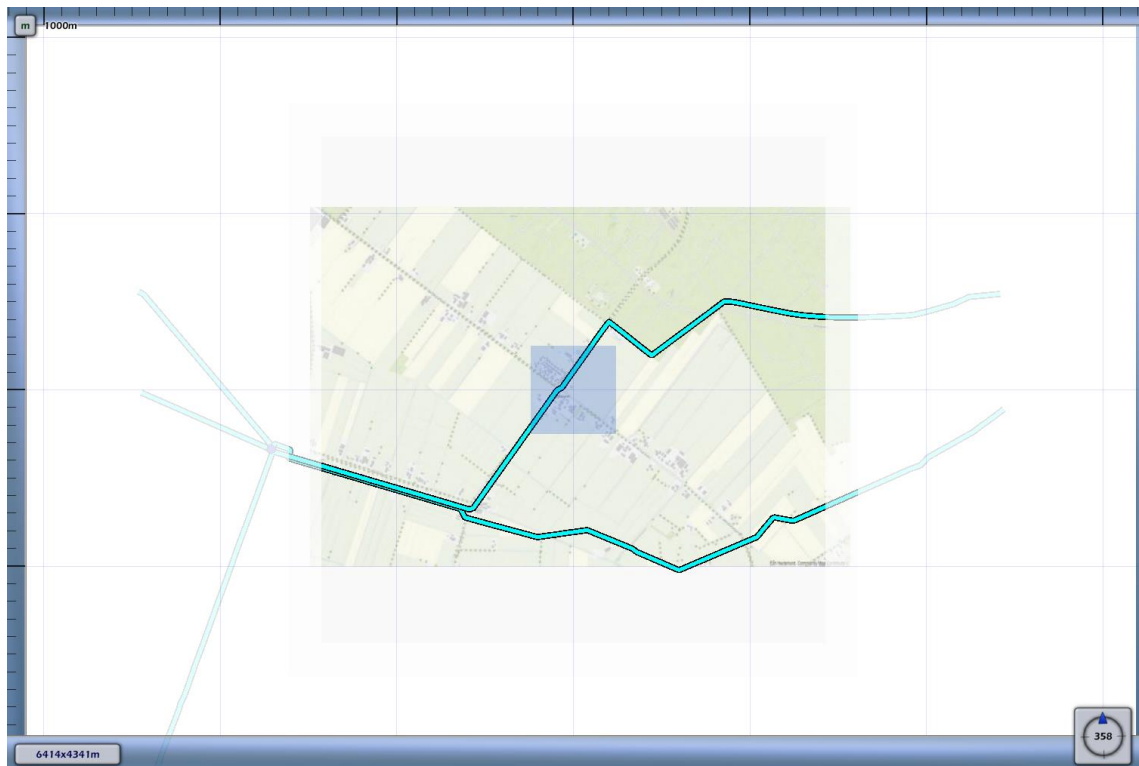
3 Plaatsgebonden risico

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.

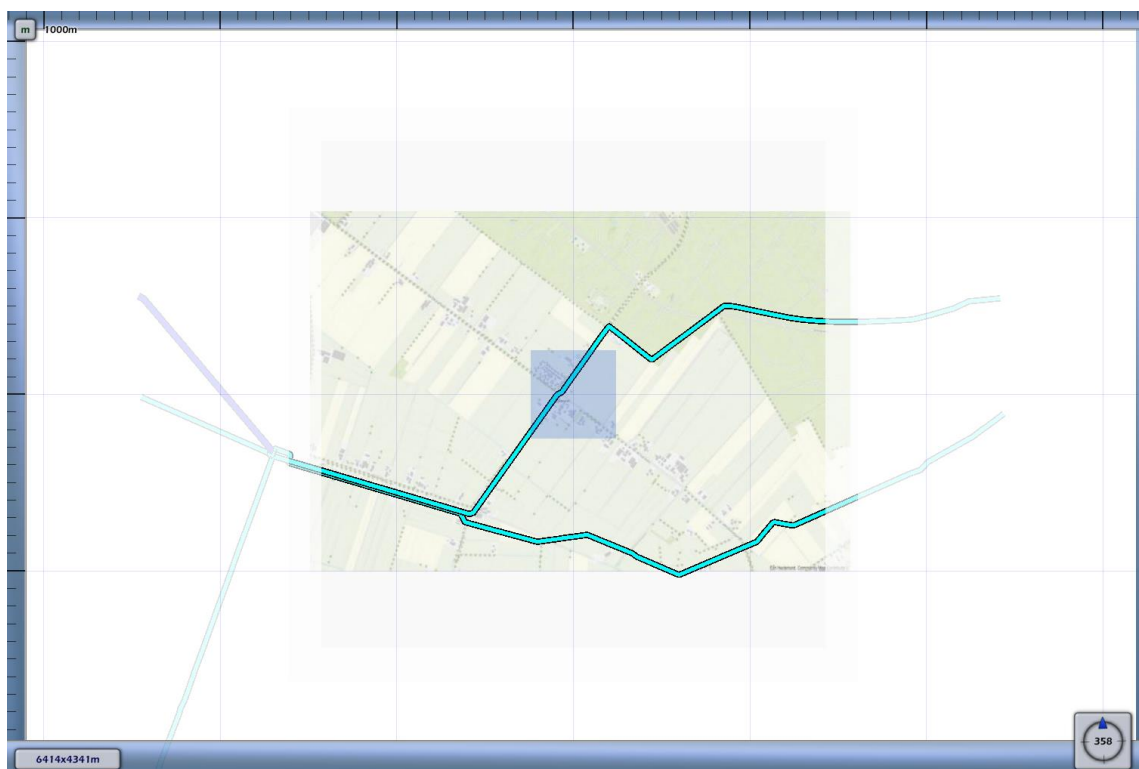
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



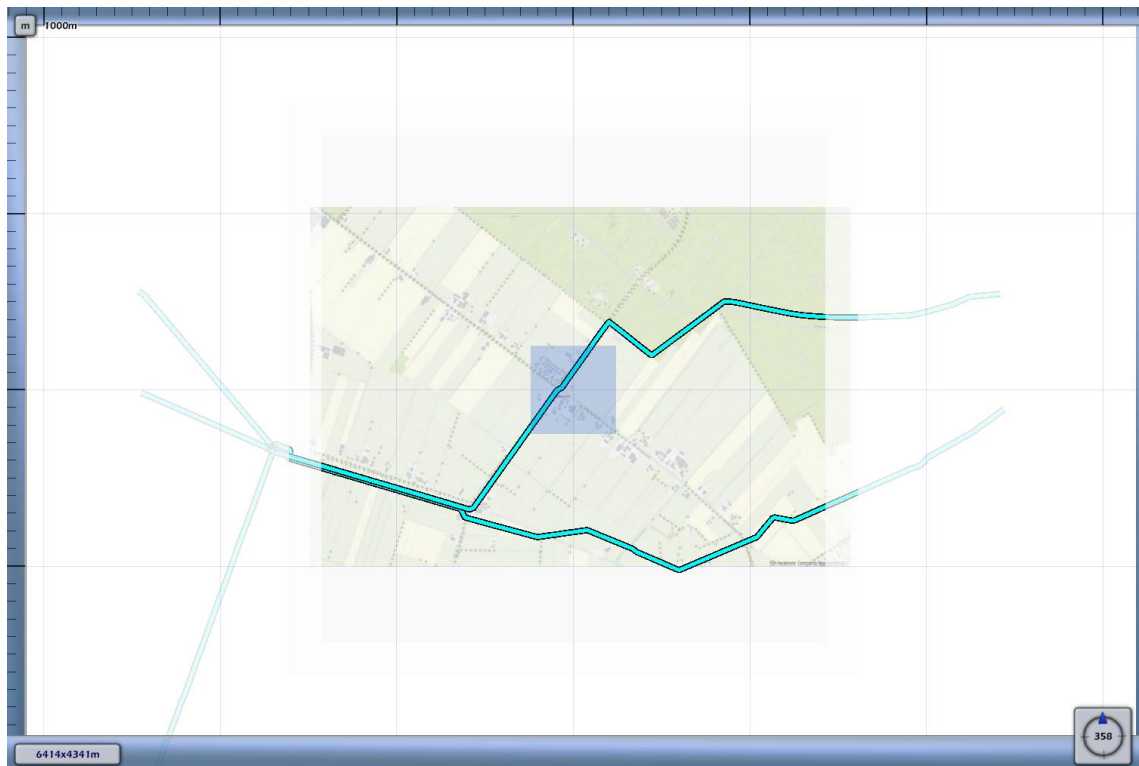
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



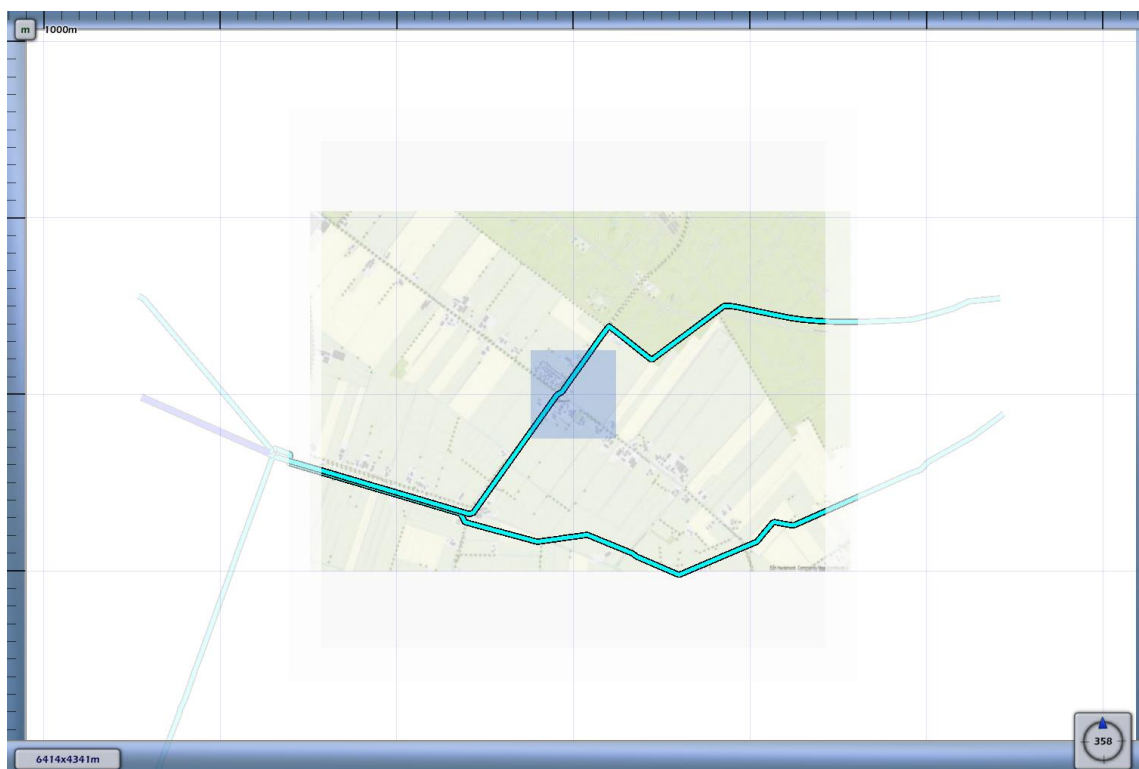
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



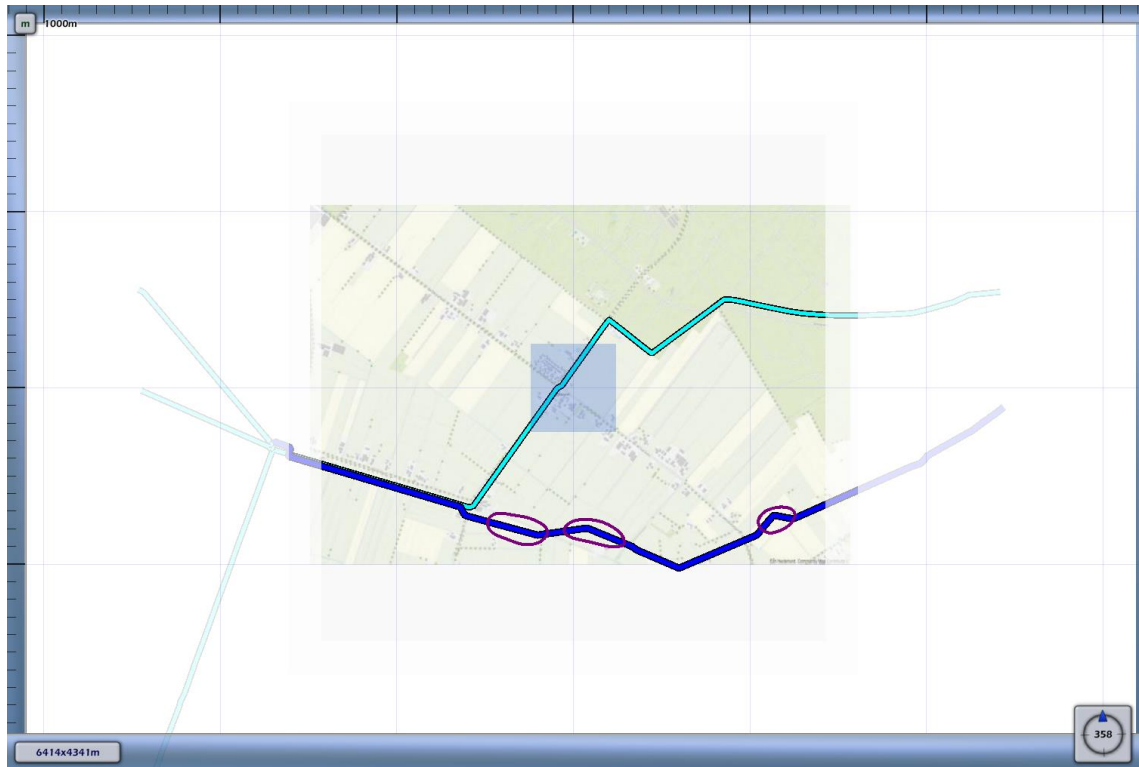
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



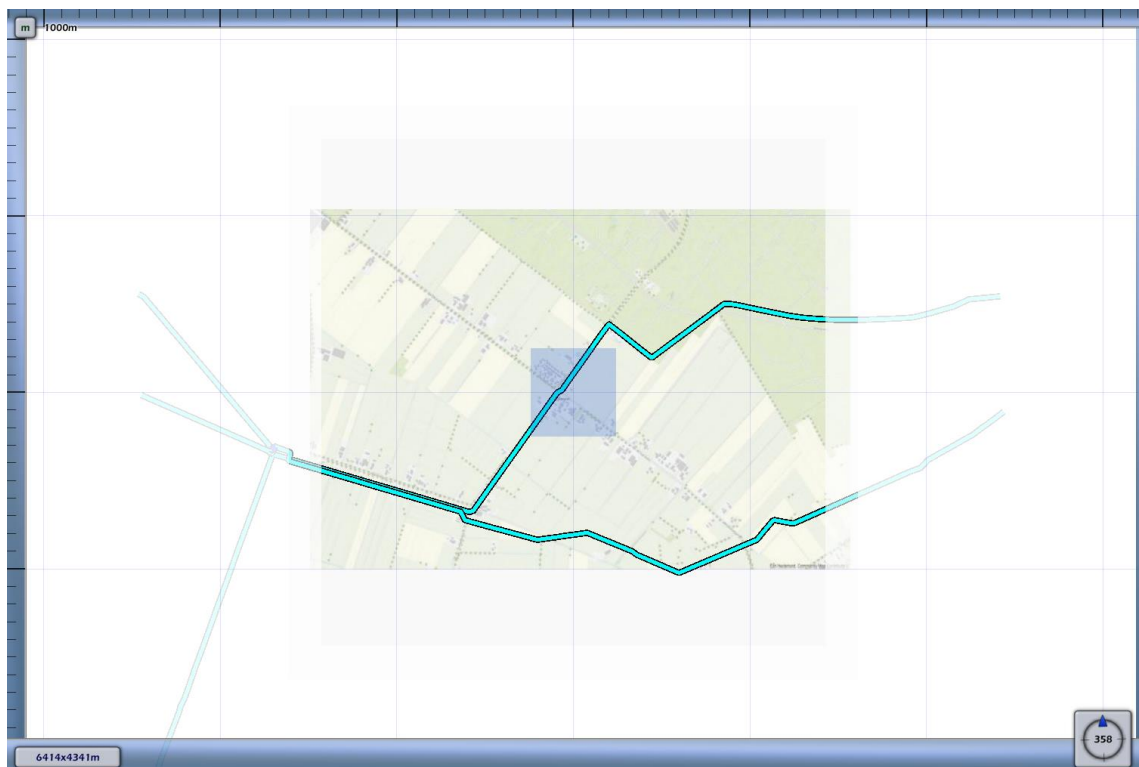
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



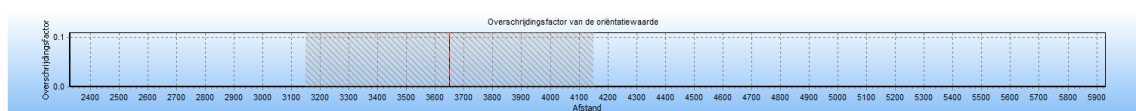
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

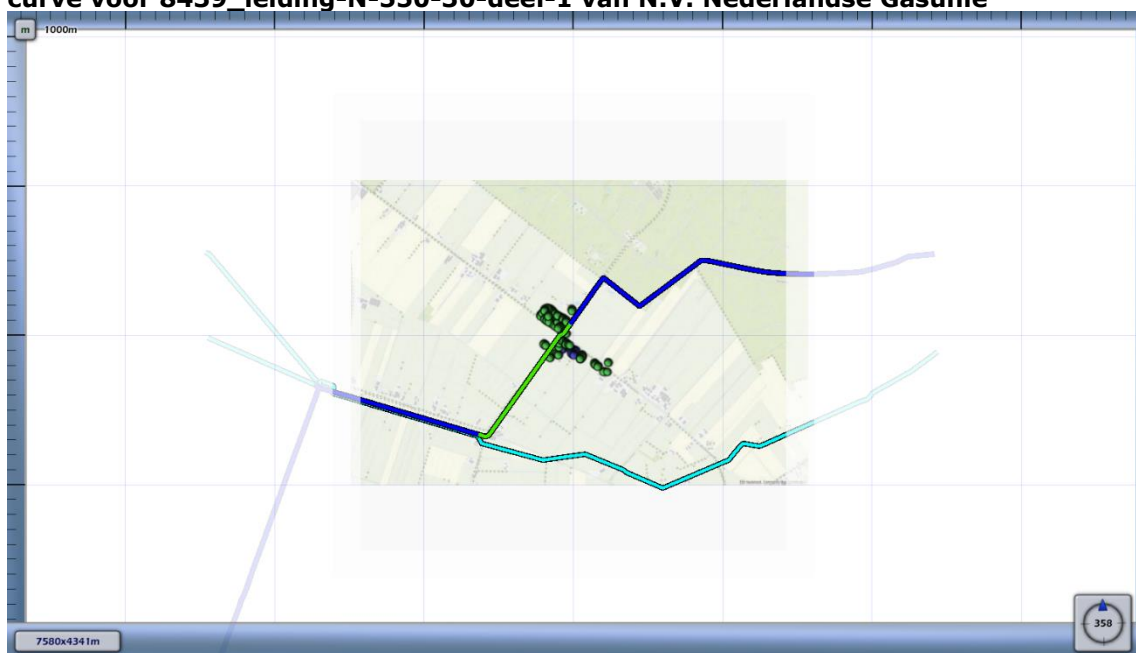
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



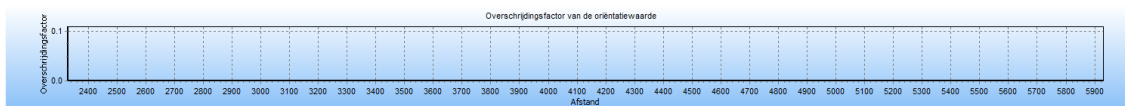
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 3.32E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 3.320E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3150.00 en stationing 4150.00. 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 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



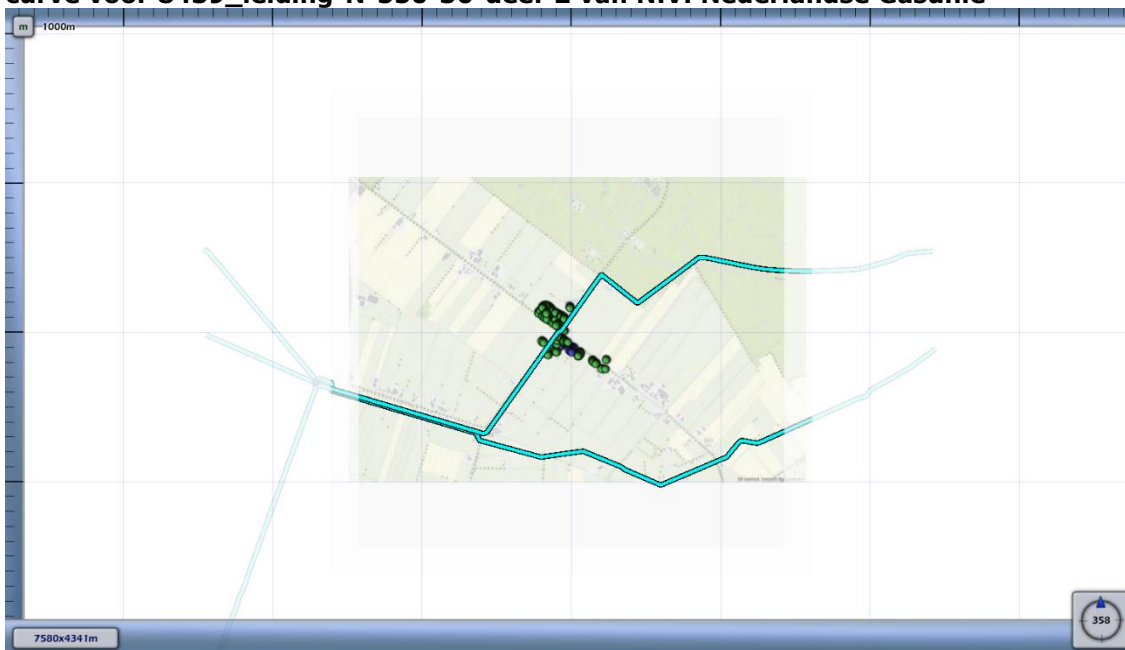
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



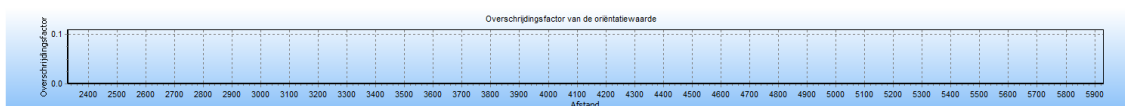
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



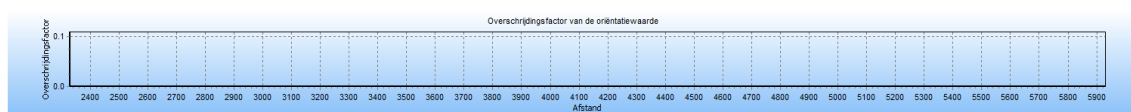
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



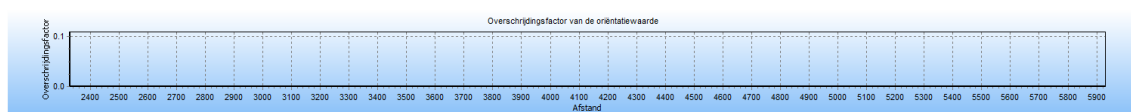
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



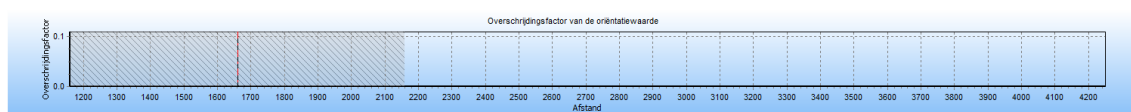
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



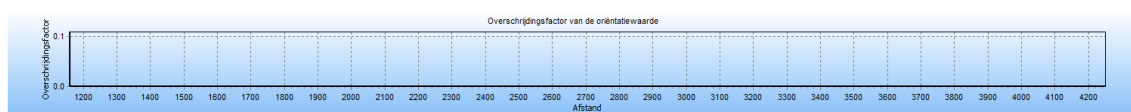
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1160.00 en stationing 2160.00. 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 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



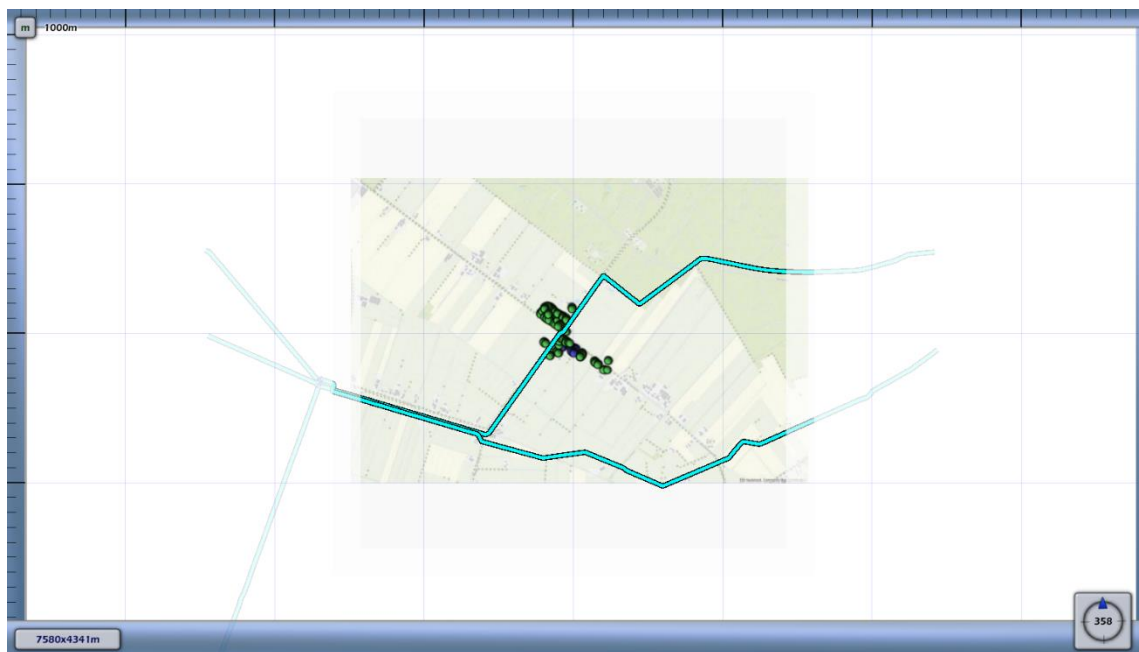
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 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 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3150.00 en stationing 4150.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1160.00 en stationing 2160.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

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.

Bijlage 2 Resultaten QRA hogedruk-aardgasleiding – toekomstige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse JB Kanlaan toekomst

Door:
NLGABB

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	11
3 Plaatsgebonden risico	13
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4 Groepsrisico screening	18
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
5 FN curves.....	25
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3150.00 en stationing 4150.00	25
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	25
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	26

5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	26
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	26
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1160.00 en stationing 2160.00	27
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	27
6 Conclusies.....	28
7 Referenties.....	29

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 wordt aangegeven 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 23-09-2022.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\5310\51011886\W300 Project specifieke werkpakketten\Carola\Punthorst\MR_JB_Kanlaan.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 22-09-2022.

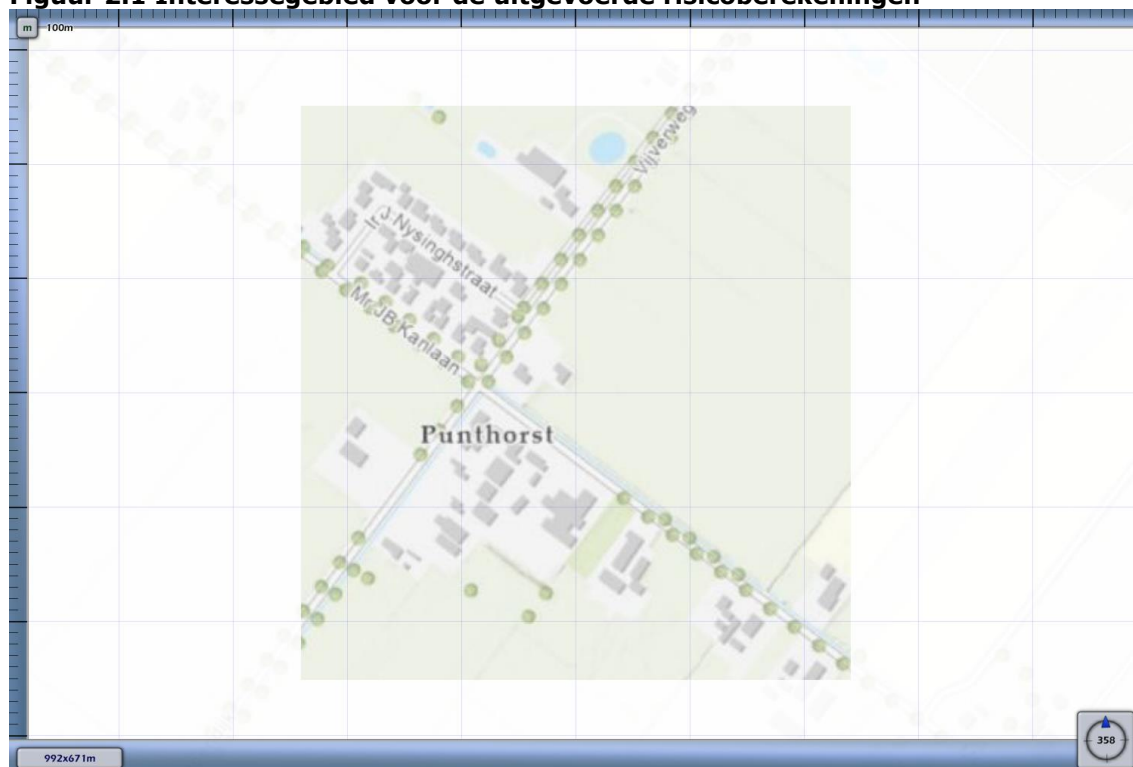
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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	8439_leiding- N-550-30- deel-1	318.00	40.00	22-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8439_leiding- N-550-30- deel-2	323.90	40.00	22-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8439_leiding- N-550-32- deel-1	323.80	50.00	22-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8439_leiding- N-550-32- deel-2	323.90	40.00	22-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8439_leiding- N-550-40- deel-1	212.00	40.00	22-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8439_leiding- N-550-50- deel-1	406.40	50.00	22-09-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8439_leiding- N-550-50- deel-2	406.40	40.00	22-09-2022

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	749.840	780.490
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	800.040	851.450
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	886.870	1065.620
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1113.230	1315.930
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1447.680	1814.750
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1847.010	1887.320
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1935.480	1966.630
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2432.240	2474.620
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2900.330	2917.100
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2933.430	2976.380
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2988.920	3011.170
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	3140.260	3174.750
8439_leiding-N-550-30-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	3372.400	3453.000

8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3532.170	3595.310
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3621.430	3656.240
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3703.970	3745.340
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3808.580	3832.280
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3889.480	3901.670
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3901.810	3964.450
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4530.790	5289.700
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5289.970	5342.170
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5583.930	5609.280
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5713.530	5719.950
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6092.820	6094.360
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6176.140	6183.240
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6435.760	6445.440
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6458.980	6555.230
8439_leiding-N-550-30-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6781.550	6790.010
8439_leiding-N-550-40-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	31.600	50.440

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
Nieuwe woningen	Wonen	9.6		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Populatiebestanden

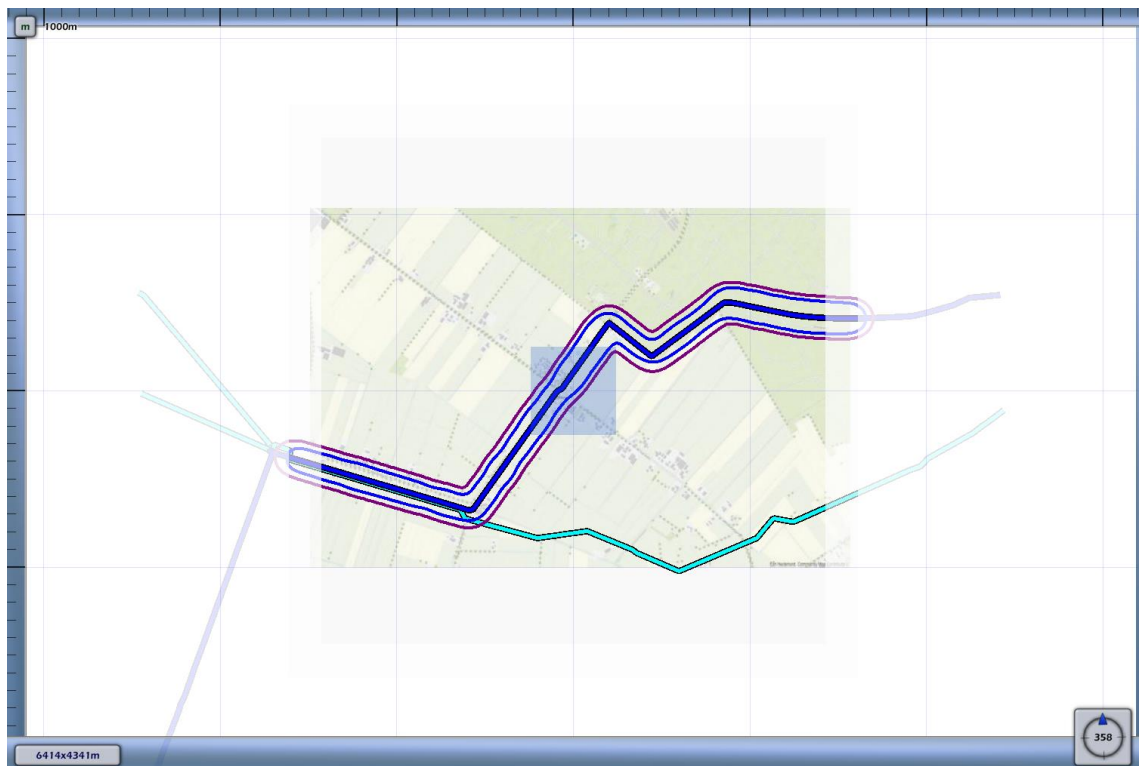
Pad	Type	Aantal	Percentage
-----	------	--------	------------

						Persone
..\..\Populatiebestand\JB+Kanlaan_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt				Werken	16	100/30/ 7/1/100/100
..\..\Populatiebestand\JB+Kanlaan_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt				Werken	115	
..\..\Populatiebestand\JB+Kanlaan_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	1	1			

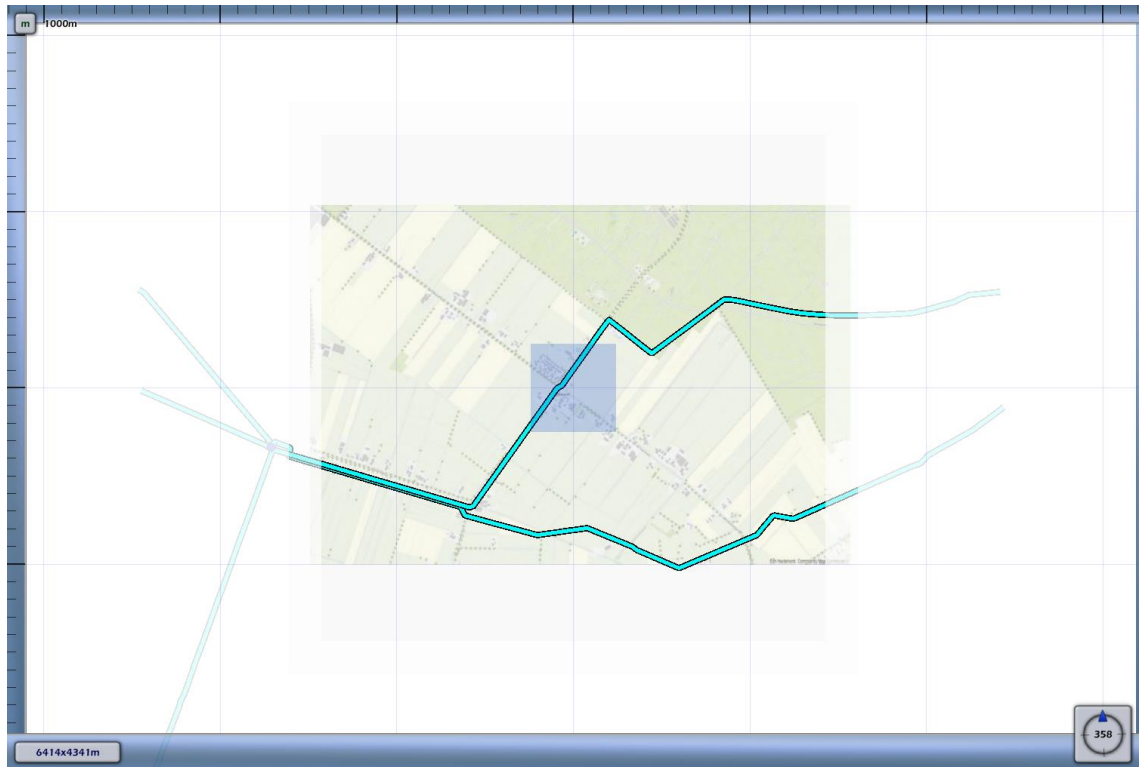
3 Plaatsgebonden risico

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.

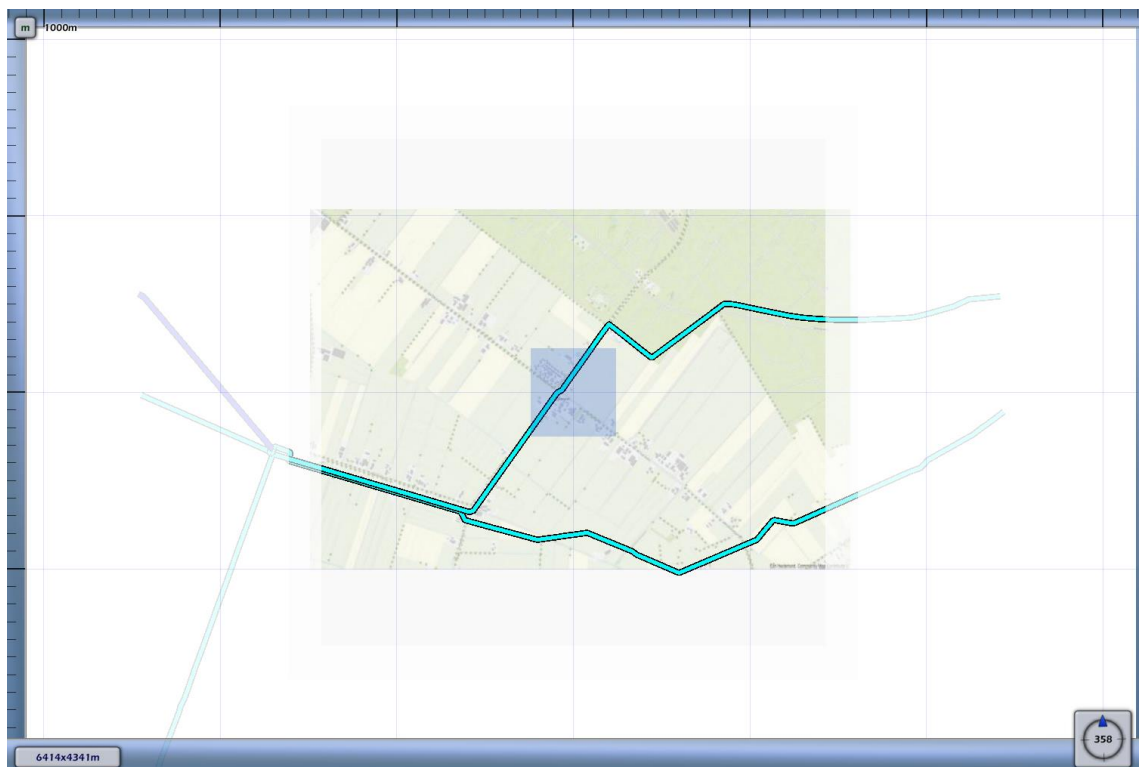
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



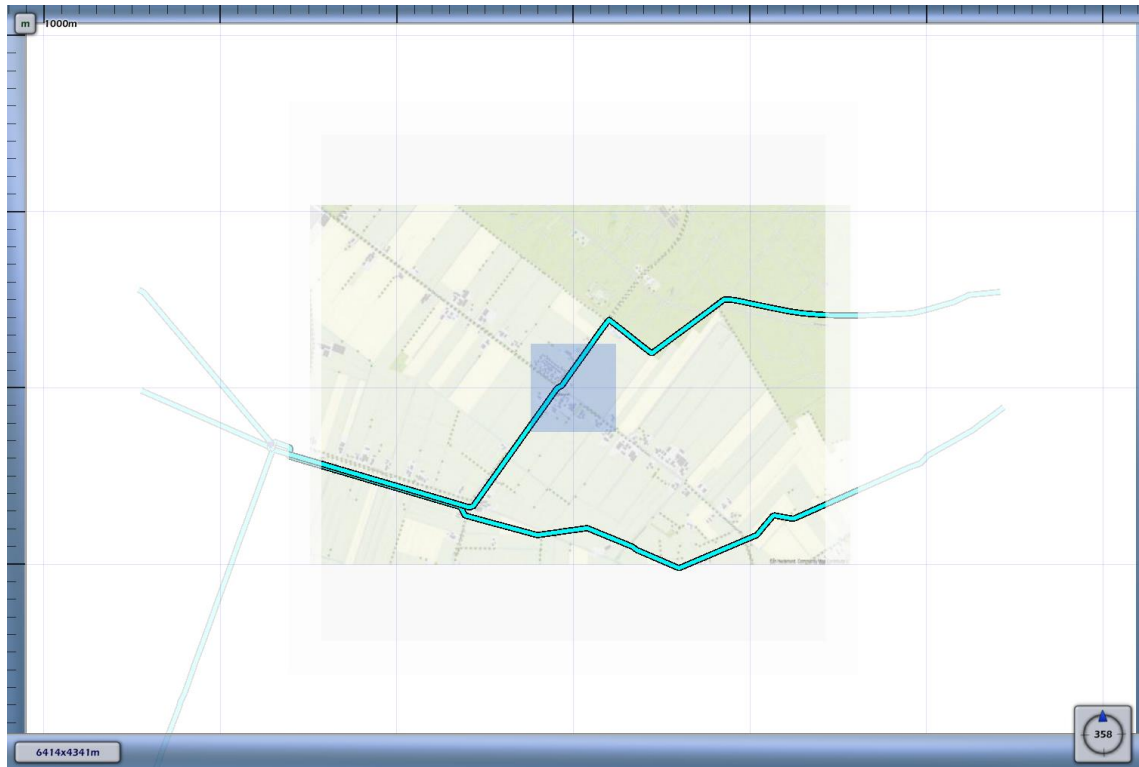
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



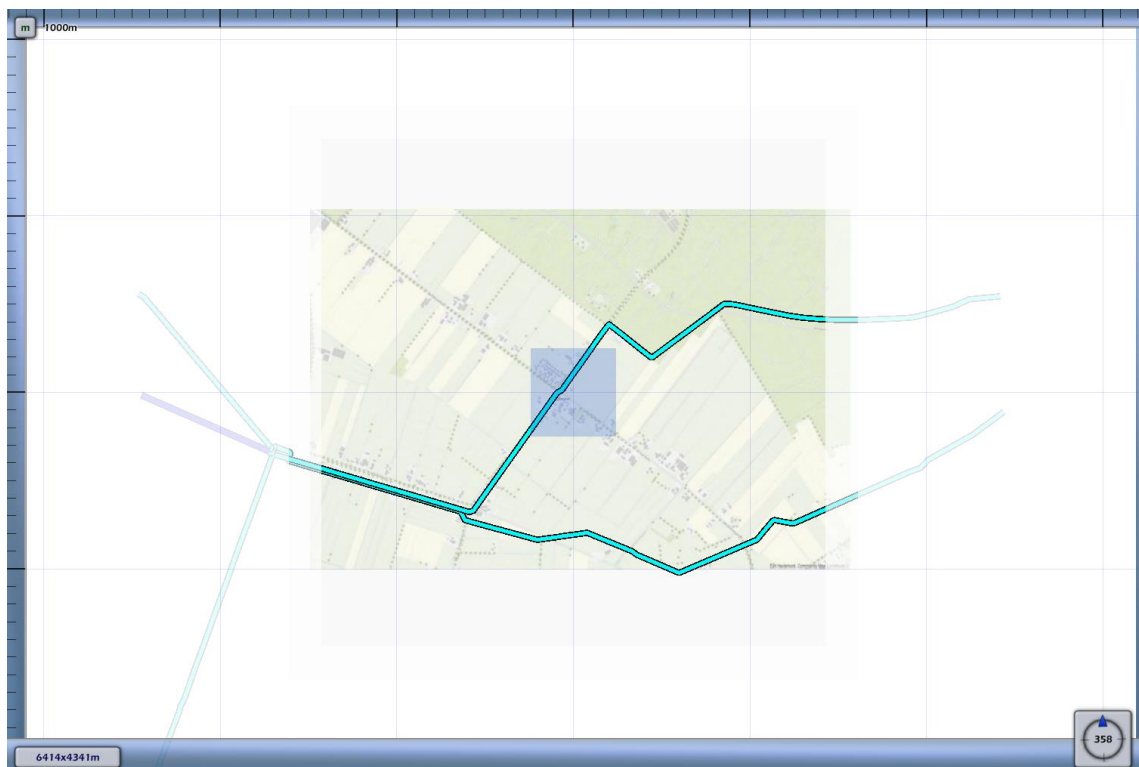
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



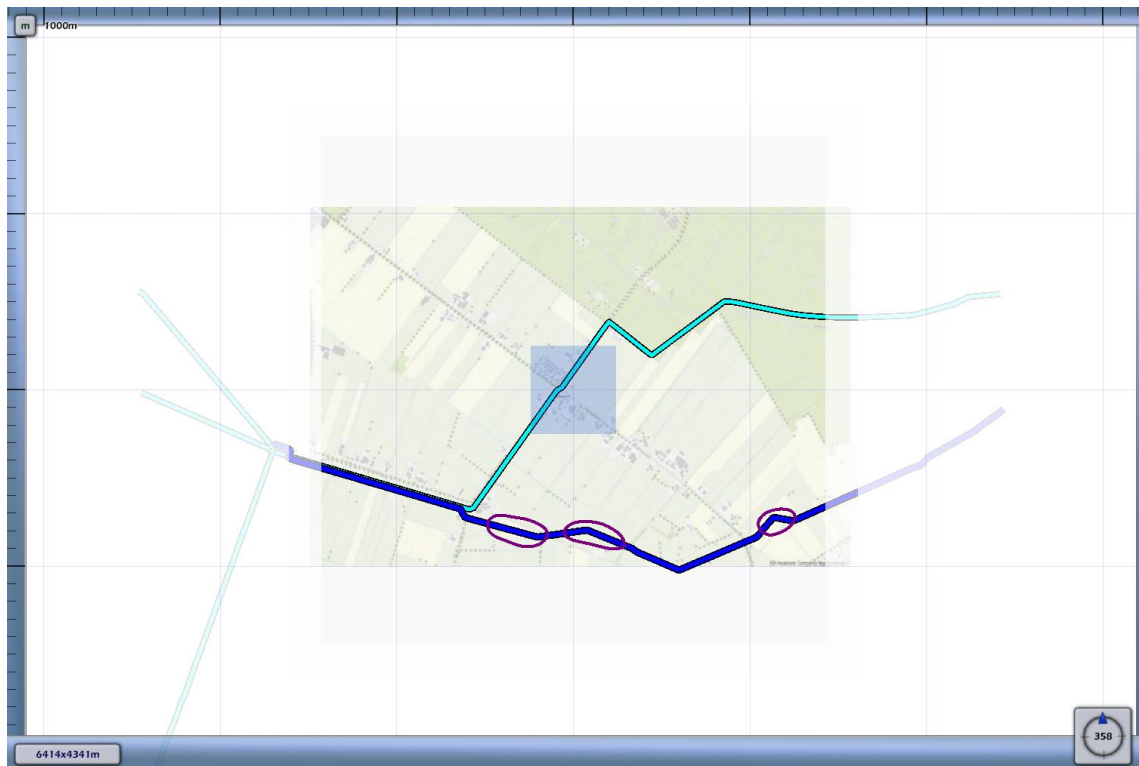
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



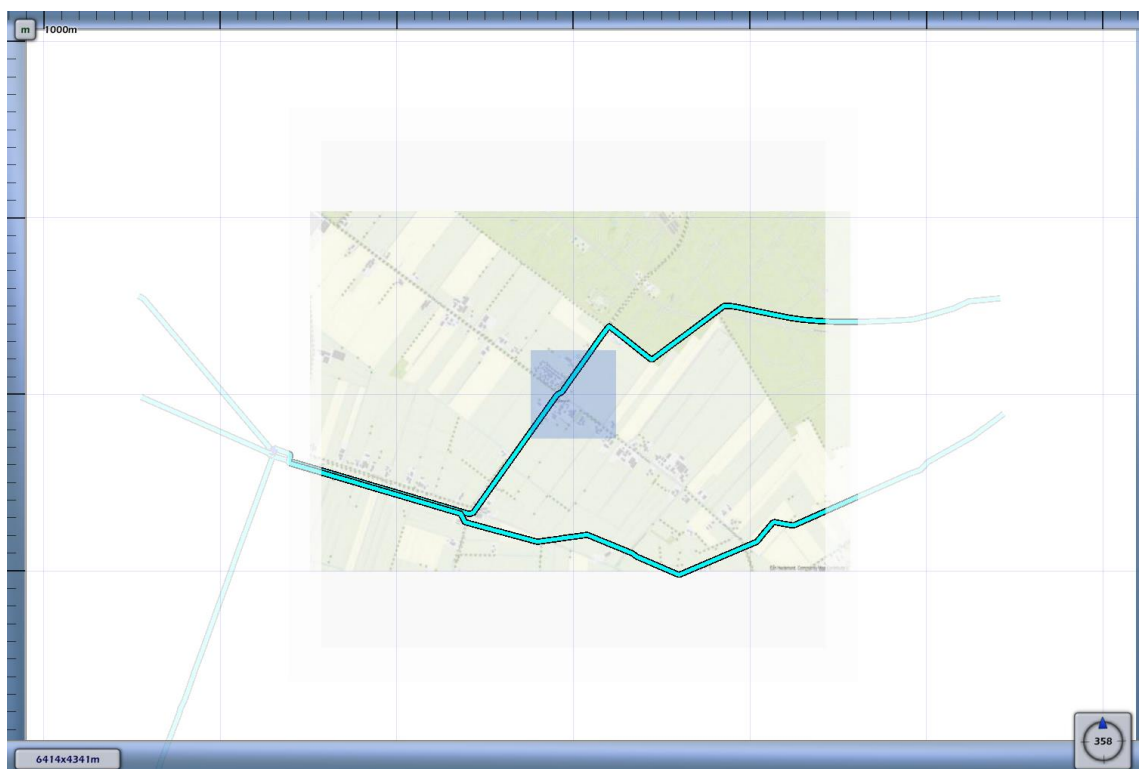
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



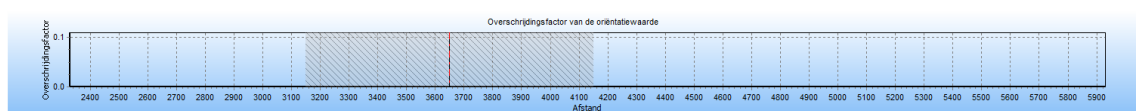
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

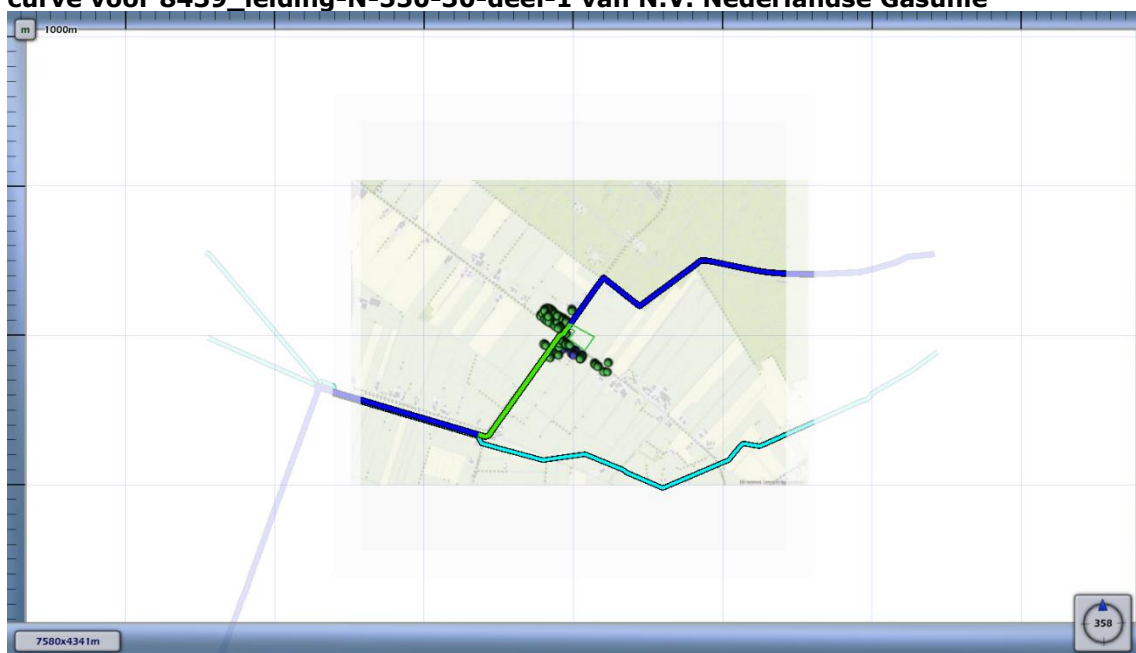
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



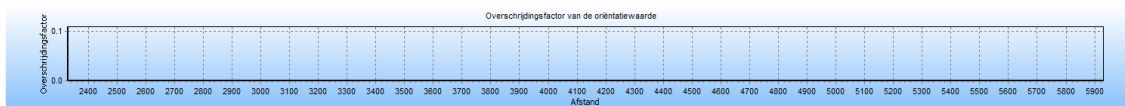
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.75E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.747E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3150.00 en stationing 4150.00. 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 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



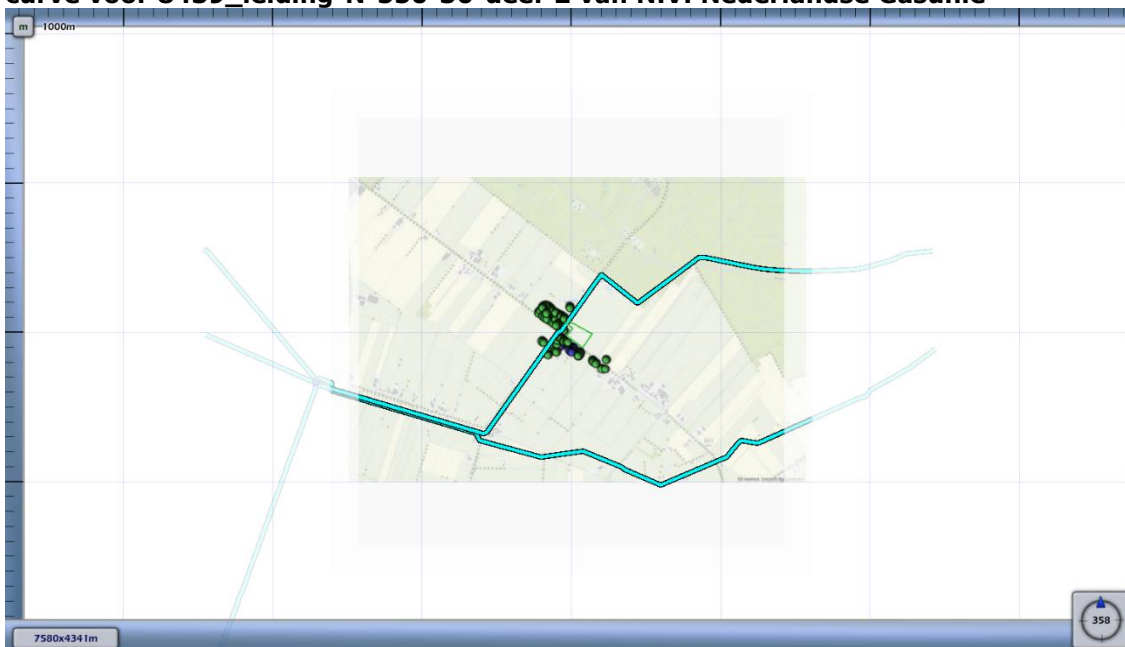
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



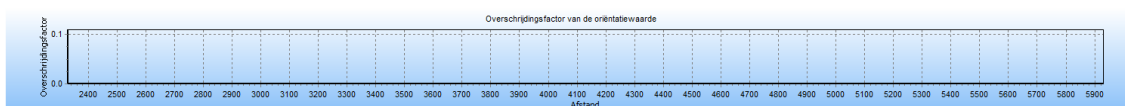
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



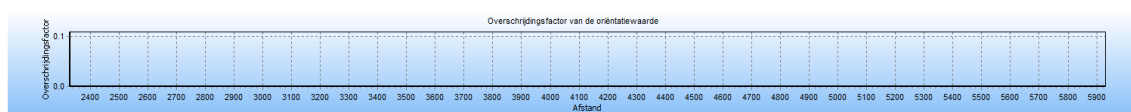
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



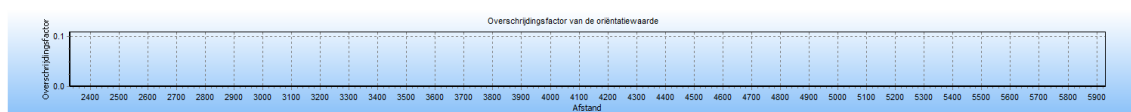
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



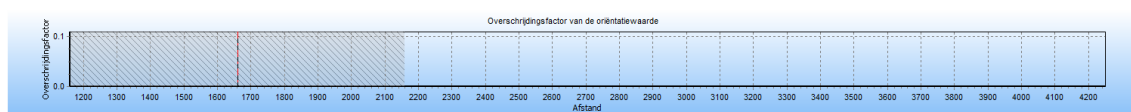
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



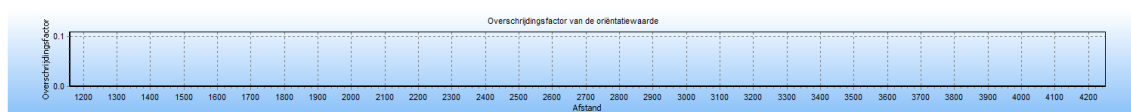
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1160.00 en stationing 2160.00. 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 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



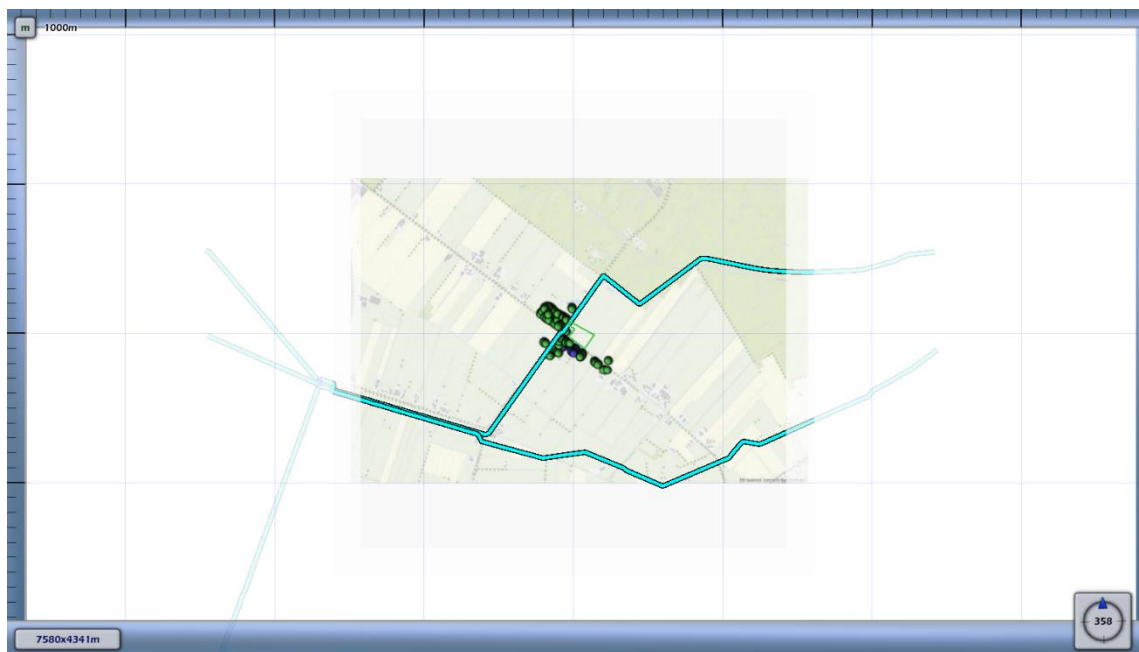
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 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 8439_leiding-N-550-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3150.00 en stationing 4150.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8439_leiding-N-550-30-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8439_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8439_leiding-N-550-32-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8439_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8439_leiding-N-550-50-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1160.00 en stationing 2160.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8439_leiding-N-550-50-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

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.