

Externe veiligheid bestemmingsplan Hornmeer te Aalsmeer

Project : 122251
Datum : 9 augustus 2012
Auteurs : ing. A.M. op den Dries
 ir. J. Heitink

Opdrachtgever:
Gemeente Aalsmeer
t.a.v. R. Lujendijk
Postbus 253
1430 AG Aalsmeer

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Normstelling externe veiligheid transportroutes	4
2.1. Risicobenadering.....	4
2.2. Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen	5
2.3. Besluit externe veiligheid buisleidingen	9
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	12
3.1. Ligging transportroutes en inrichtingen	12
3.2. Aardgasleiding.....	12
3.3. Wegtransport.....	13
3.4. LPG-tankstation Biemond	15
3.5. PGS-15 opslagen Heeren & Meyer.....	16
3.6. Bebouwing.....	16
4. Resultaten.....	17
4.1. Hogedruk aardgasleiding	17
4.2. Provinciale wegen	19
4.3. Resultaten LPG-tankstation	24
4.4. PGS-15 Heeren & Meyer	28
5. Conclusie.....	30
5.1. Hogedruk aardgasleiding	30
5.2. Provinciale wegen	30
5.3. LPG-tankstation Biemond	31
5.4. Heeren & Meyer PGS-15 opslagen.....	31
Referenties	32
Bijlage 1. Bebouwing.....	34
1.1. Aardgasleiding.....	35
1.2. Provinciale weg	38
1.3. LPG-tankstation Biemond	44
1.3. PGS-15 opslagen Heeren & Meijer.....	47
Bijlage 2. Uitgangspunten risicoberekening LPG-tankstation Biemond	49
2.1. Inleiding	49
2.2. Ongevalscenario's tank	49
2.3. Ongevalscenario's tankauto.....	49
2.4. BLEVE-frequentie tankauto.....	50
2.5. Parameters.....	53
Bijlage 3. Uitgangspunten risicoberekening Heeren & Meijer	54
3.1. Inrichting	54
3.2. Ongevalsscenario's opslagvoorziening Centraal Magazijn.....	55
3.3. Ongevalsscenario's opslagvoorziening Magazijn	55

3.4. Overige parameters.....	56
Bijlage 4. Carola-rapportage huidige situatie	57
Bijlage 5. Carola-rapportage toekomstige situatie	75

1. Inleiding

De gemeente Aalsmeer is voornemens het bestemmingsplan Hornmeer opnieuw vast te stellen. Het grotendeels conserverende plan Hornmeer is gelegen binnen het invloedsgebied van de N201 en de hogedruk aardgasleiding W-529-01 van de Gasunie. Tevens liggen de inrichtingen Heeren & Meyer (PGS-15 inrichting) en Biemond LPG-tankstation binnen het bestemmingsplan.

De gemeente wenst inzicht in de externe veiligheidsrisico's door genoemde risicobronnen. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor de transportroutes toegelicht. In hoofdstuk 3 zijn de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. De resultaten van de risicoberekeningen worden getoond in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 tenslotte bevat de conclusies.

2. Normstelling externe veiligheid transportroutes

2.1. Risicobenadering

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Het risico voor personen die verblijven in de omgeving wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld [1]. Voor de externe veiligheidsrisico's van buisleidingen is de relevante wetgeving vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) [2].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke trajecten van transportroutes:

- de omvang van de vervoersstroom, die mede bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving;
- de veiligheid van de transportroute, die eveneens bepalend is voor de kans op ongevallen;
- de soort gevaarlijke stoffen, die bepalend is voor de effecten op de omgeving;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal doden.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route¹. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Beide begrippen vullen elkaar aan: ze maken het mogelijk om vanuit verschillende invalshoeken situaties op risico te beoordelen. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Met het GR wordt geëvalueerd of gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

¹ Met gevaarlijke stoffen op een transportroute wordt ook aardgas door buisleidingen bedoeld.

2.2. Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen

2.2.1. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico voor de individuele burger. Afhankelijk van de omvang van de vervoersstromen en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen transportroutes en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld [1]. In de volgende tabel wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico op de verschillende situaties van toepassing zijn.

Situatie		Vervoersbesluit	Omgevingsbesluit
Bestaand		Grenswaarde PR 10 ⁻⁵ Streven naar PR 10 ⁻⁶	Grenswaarde PR 10 ⁻⁵ Streven naar PR 10 ⁻⁶
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10 ⁻⁶	Grenswaarde PR 10 ⁻⁶
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10 ⁻⁶	Richtwaarde PR 10 ⁻⁶

Voor nieuwe situaties (een nieuwe route, een significante verandering in de transportstroom, nieuwe kwetsbare bestemmingen) geldt de PR-norm als grenswaarde. Voor bijzondere situaties wordt de mogelijkheid open gehouden om op basis van een integrale belangenafweging van deze grenswaarde af te wijken. De beslissing van het bevoegd gezag om af te wijken dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de betrokken ministeries. Voor bestaande situaties met een PR hoger dan 10⁻⁶ wordt er naar gestreefd om aan de grens van kwetsbare bestemmingen het PR te verlagen tot het gestelde normniveau. Voor dergelijke situaties geldt het stand-still beginsel voor nieuwe ontwikkelingen. Veelal is sprake van een gegroeide situatie en is het niet altijd mogelijk om aan de norm voor nieuwe situaties te voldoen. Mogelijkheden om hogere risico's te reduceren kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij infrastructurele aanpassingen, die om andere redenen worden voorzien. Er wordt niet een op zichzelf staand saneringsbeleid gevoerd. Voor bestaande situaties is eerst van dringende sanering sprake indien kwetsbare bestemmingen binnen een gebied liggen met een PR hoger dan 10⁻⁵.

In de circulaire is een (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (respectievelijk categorie I en II) opgenomen:

I Kwetsbaar object:

- a. woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - 1°. Ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - 2°. Scholen;
 - 3°. Gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
 - 1°. Kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;

- 2°. Complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

II Beperkt kwetsbaar object:

- a. 1°. Verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2°. Dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- 3°. Lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een route of tracé;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- e. sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- f. sport- en kampeertreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;
- j. objecten, zoals wegrestaurants over of naast een weg en passagiersstations, die een functionele binding hebben met de risico opleverende activiteit.

III Objecten kwetsbaar, noch beperkt kwetsbaar:

Inrichtingen en de daarbij behorende objecten in de zin van de Wet milieubeheer waarin gevaarlijke stoffen in voor de externe veiligheid niet te verwaarlozen hoeveelheden aanwezig zijn of kunnen zijn. Het gaat daarbij in ieder geval om:

- a. een inrichting waarop het Besluit risico's zware ongevallen 1999 van toepassing is;
- b. een inrichting die bestemd is voor de opslag in verband met vervoer van gevaarlijke stoffen, al dan niet in combinatie met andere stoffen en producten;
- c. een door de minister van VROM bij regeling aangewezen spoorwegemplacement dat wordt gebruikt voor het rangeren van wagons met gevaarlijke stoffen;
- d. andere door de minister van VROM bij regeling aangewezen categorieën van inrichtingen dan inrichtingen als bedoeld onder a tot en met c, waarvan het plaatsgebonden risico hoger is of kan zijn dan 10⁻⁶, niet zijnde inrichtingen waarvoor regels gelden krachtens artikel 8.40 van de Wet milieubeheer;
- e. een LPG-tankstation als bedoeld in artikel 1, eerste lid, onder b, van het Besluit LPG-tankstations milieubeheer;

- f. een inrichting waar gevaarlijke stoffen, gevaarlijke afvalstoffen of bestrijdingsmiddelen in emballage worden opgeslagen in een hoeveelheid van meer dan 10.000 kg per opslaggebouw, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
- g. een inrichting waarin een koel- of vriesinstallatie aanwezig is met een inhoud van meer dan 400 kg ammoniak, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
- h. vervoersassen.

Objecten die tot de hierboven genoemde inrichtingen behoren of een functionele binding daarmee hebben, zoals een bedrijfskantoor, een kantine of een aan het bedrijf verbonden school, vallen niet in deze categorie. Deze objecten moeten overigens wel worden betrokken bij de berekening van het groepsrisico.

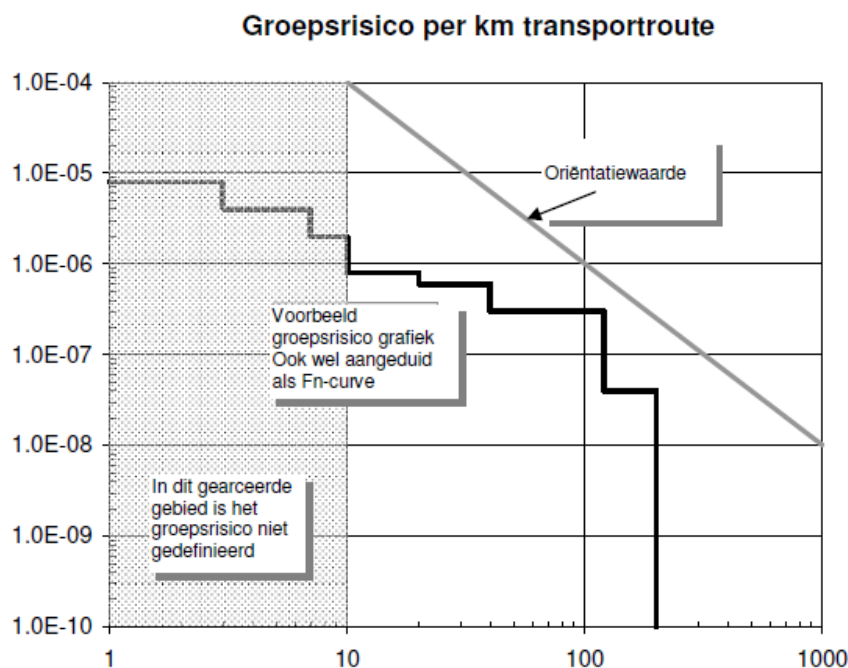
2.2.2. Groepsrisico

Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend voor de uitgangssituatie en voor de situatie, waarbij het planvoornemen gerealiseerd is. Het bestaande groepsrisico en de toename daarvan worden zo inzichtelijk. In dit onderzoek gaat het om een conserverend bestemmingsplan en zal uitsluitend de bestaande situatie worden berekend. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. het tracé. In het aangegeven gebied van 200 meter is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd vanwege de hoogte van het groepsrisico.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of –tracé bepaald op $10^{-2} / N^2$, dat wil zeggen een frequentie (f) van 10^{-4} /jr voor 10 slachtoffers (N), 10^{-6} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 1 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de oriëntatiewaarde gegeven.

Berekende risico's worden getoetst aan de oriëntatiewaarde. Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, ook als hierbij de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid, hulpverlening en de rampbestrijding.

Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Het (lokale) bevoegd gezag besluit mede op grond van de toetsing of er risicoreducerende maatregelen toegepast moeten worden, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval de gekozen maatregelen zijn toegepast en voldoende bevonden. De uitkomst van de belangenafweging is vatbaar voor beroep. Dit traject wordt aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Er moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriëntatiewaarde kan worden voldaan of dat de toename van het groepsrisico niet kan worden verminderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico uit hoofde van het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable).

Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak en dient het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid te worden gesteld advies uit te brengen over het groepsrisico, de zelfredzaamheid en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval. In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen:

Beschrijving huidig en toekomstig GR

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;

- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoerstromen in de toekomst met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;

Bronmaatregelen en RO-maatregelen

- de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst, met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan;

Beheersbaarheid

- de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen;

Zelfredzaamheid

- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de route of het tracé om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

2.3. Besluit externe veiligheid buisleidingen

Sinds 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (BevB) van kracht [2]. Hieronder is kort de toetsing aan de grenswaarde van het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde van het groepsrisico geschetst.

2.3.1. Plaatsgebonden risico

Voor nieuwe buisleidingen is in het BevB de eis opgenomen dat deze zodanig aangelegd moeten worden, conform de best beschikbare technieken, dat de PR 10^{-6} contour zo veel mogelijk binnen de belemmeringsstrook (meestal 5 meter links en rechts van het leidingtracé) komt te liggen. Deze plicht rust op de exploitant van de leiding.

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico is ook van toepassing op bestaande buisleidingen. Dit levert in bepaalde gevallen bij bestaande bebouwing² binnen de risicocontour van de buisleiding een knelpunt op. Daar waar kwetsbare objecten zoals woningen en scholen binnen de risicocontour PR 10^{-6} liggen, gaat een wettelijke saneringsplicht gelden. De leidingexploitant is hierop aanspreekbaar en neemt binnen een overgangstermijn zodanige saneringsmaatregelen dat er sprake is van een acceptabele situatie.

Het BevB verwijst voor de (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [3].

² Onder bestaande bebouwing wordt verstaan fysiek aanwezige bebouwing en geprojecteerde bebouwing die is toegestaan op basis van een vastgesteld bestemmingsplan of vrijstellingsbesluit

2.3.2. Groepsrisico

De regeling over het groepsrisico in het Bevb vertoont duidelijk overeenkomst met de regelingen in het Bevi en de Circulaire RnVGS. Het uitgangspunt is dat er een verplichting geldt om het groepsrisico mee te wegen en te verantwoorden bij de vaststelling van een bestemmingsplan, inpassingsplan of omgevingsvergunning (projectbesluit) dat betrekking heeft op het invloedsgebied van een geprojecteerde of bestaande buisleiding. De toetsing aan de oriëntatiewaarde vindt op dezelfde manier plaats als hierboven geschetst. De verantwoording van het groepsrisico is op onderdelen iets anders geformuleerd en kent in bepaalde gevallen een vereenvoudiging.

Verantwoording groepsrisico

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan (gelegen binnen de 100% letaliteitszone van de leiding), op grond waarvan de aanleg van een buisleiding, of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, wordt tevens het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding verantwoord. In de toelichting van dit besluit wordt dan vermeld:

- a. de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;
 1. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar;
 2. 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 als bedoeld in art. 1 van de Wet rampen en zware ongevallen.
- g. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Voorafgaand aan de vaststelling van een besluit als bedoeld in het eerste lid stelt het voor dat besluit bevoegde gezag het bestuur van de regionale brandweer in wiens regio het gebied ligt waarop dat besluit betrekking heeft, in de gelegenheid advies uit te brengen in verband met het groepsrisico en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval alsmede hulpverlening en zelfredzaamheid.

Beperkte verantwoording

Het Bevb introduceert een nieuwe onderverdeling van situaties waarin een ‘volledige’ verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk is en situaties waarin met een beperktere verantwoording kan worden volstaan. Er zijn twee situaties waarin volstaan kan worden met een beperkte verantwoording³:

1. Indien het ruimtelijk besluit betrekking heeft op het gebied tussen de 100% letaliteitszone en de 1% letaliteitszone van de buisleiding (in geval van toxische stoffen tussen de 1% letaliteitszone en de afstand waarop het plaatsgebonden risico gelijk is aan 10^{-8}).
2.
 - a. als het groepsrisico onder 0.1 keer de oriëntatiewaarde blijft;
 - b. als het groepsrisico minder dan 10% toeneemt.

In een beperkte verantwoording van het groepsrisico dienen vier van de zeven hiervoor genoemde aspecten vermeld te worden, namelijk:

- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- f. De bestrijdbaarheid.
- g. De zelfredzaamheid.

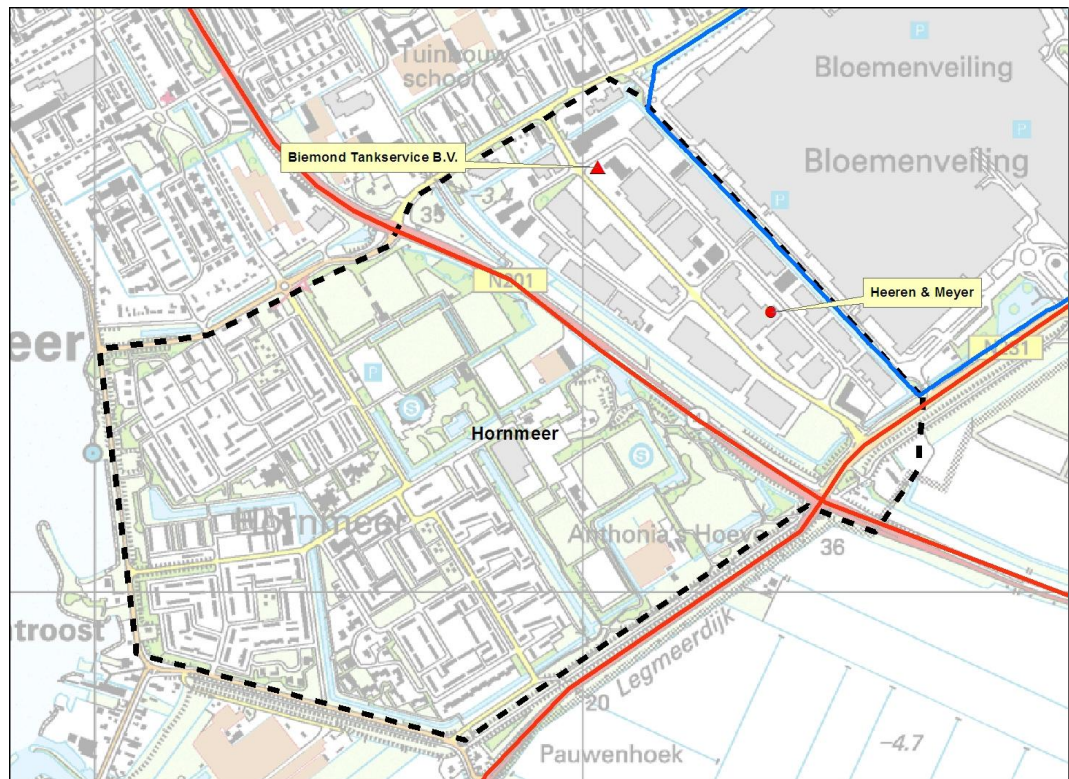
Een nadere beschouwing van risicoreducerende maatregelen en ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico is in dat geval niet nodig.

³ Zie artikel 12, lid 3 van het Bevb




3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. Ligging transportroutes en inrichtingen

Figuur 2 toont de ligging van de transportroutes en inrichtingen ten opzichte van het plangebied. Het plangebied is omgeven door een onderbroken zwarte lijn.



Figuur 2. Overzicht plangebied Hornmeer, inrichtingen en transportroutes

	Aardgasleiding W-529-01
	Provinciale weg N201 en N231
	Begrenzing plangebied

3.2. Aardgasleiding

Het risico is berekend met Carola versie 1.0.0.51 parameterbestand versie 1.2 [4]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- het interessegebied;
- leidingdatabestand van de leidingeigenaar, in dit geval de Gasunie;
- het aantal personen dat langs de leiding blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval met de leiding.

3.2.1. Interessegebied

Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is, of waar een aanpassing van een bestaande of nieuwe buisleiding gepland is. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante buisleidingen.

3.2.2. Leidingdatabestand

Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van tenminste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden. De voor het bestemmingsplan relevante leiding wordt getoond in tabel 1.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1% letaliteit
Gasunie	W-529-01	12	40	140

Tabel 1. Relevante leiding

3.3. Wegtransport

Het risico van het transport is berekend met RBM II versie 2.0, ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat voor evaluatie van transportroutes [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de ongevals- en uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden wordt aangegeven in veelhoeken met een uniforme dichtheid per veelhoek.
- De meteorologische condities: Hiervoor is weerstation Schiphol gebruikt.

3.3.1. Transportintensiteit

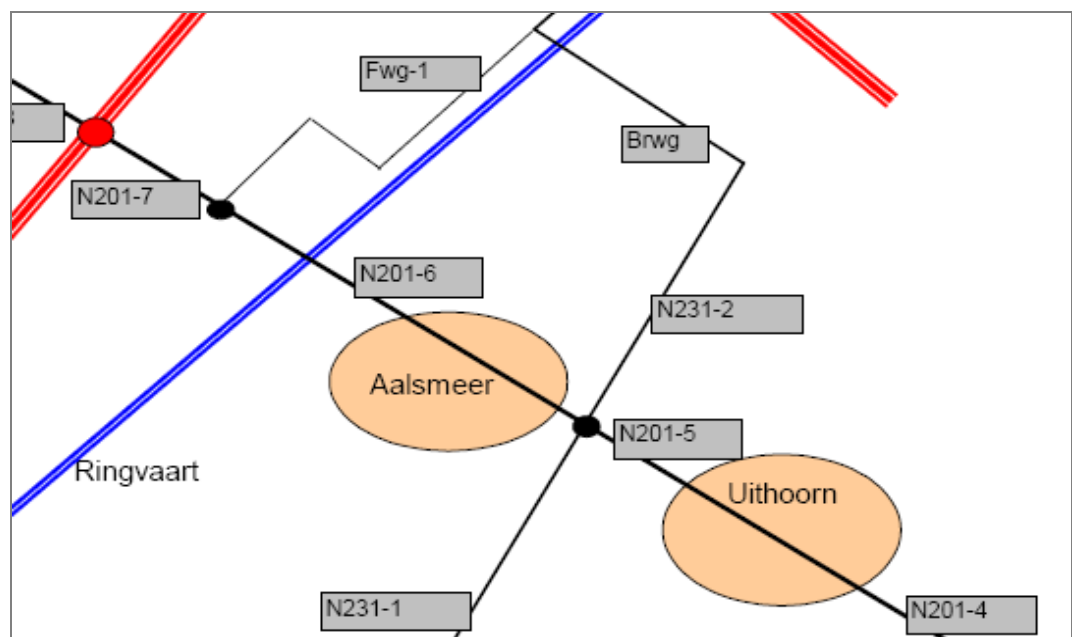
Door de Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) van Rijkswaterstaat is de transportintensiteit gevaarlijke stoffen voor een groot aantal wegen via internet ter beschikking gesteld [6]. Voor wat betreft de N201 zijn de vermelde gegevens verouderd. De transportintensiteit dateert uit 1997 en is bovendien verkregen met een verouderde telmethodiek [7]. Besloten is daarom gebruik te maken van een studie naar de omlegging van de N201 uit 2005 [8]. Voor de bestaande situatie in 2012, voordat de N201 wordt omgelegd, leidt dit tot de in tabel 3 opgenomen transportintensiteiten. De betekenis van de stofcategorieën wordt toegelicht in tabel 2.

N201 na omlegging

De provincie Noord-Holland realiseert tussen Hoofddorp en Amstelhoek de omlegging van de N201. Onderdeel van de omlegging van de N201 is de Waterwolftunnel onder de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder. Voor de Waterwolftunnel zal tunnelcategorie C gaan gelden. Dit betekent dat het transport van LPG niet door deze tunnel mag plaatsvinden en alleen het vervoer van brandbare vloeistoffen van de tunnel gebruik zal gaan maken. Bovendien wordt de 'oude' N201 afgesloten voor het doorgaande transport van gevaarlijke stoffen. In [8] is daarom aangenomen dat het LPG-transport zal omrijden via de route Legmeerdijk-Bosrandweg-Fokkerweg (de wegvakken N231-2, Brwg en Fwg-1 in figuur 4). Alleen de bevoorrading van LPG-tankstation TEM Amsterdam zal nog over een deel van de huidige N201 plaatsvinden. Dit vervoer heeft geen invloed op de externe veiligheidsrisico's voor het bestemmingsplan Hornmeer. Na toepassing van de groeipercentages voor de prognose tot 2020 uit [8], resulteert dit in de transportintensiteiten die worden getoond in tabel 4. De groei van het transport van de risicobepalende stofcategorie GF3 (LPG) is 0%.

Stofcategorie		Voorbeeldstof
LF1	Brandbare vloeistof	Diesel
LF2	Brandbare vloeistof	Benzine
GF3	Brandbaar gas	LPG

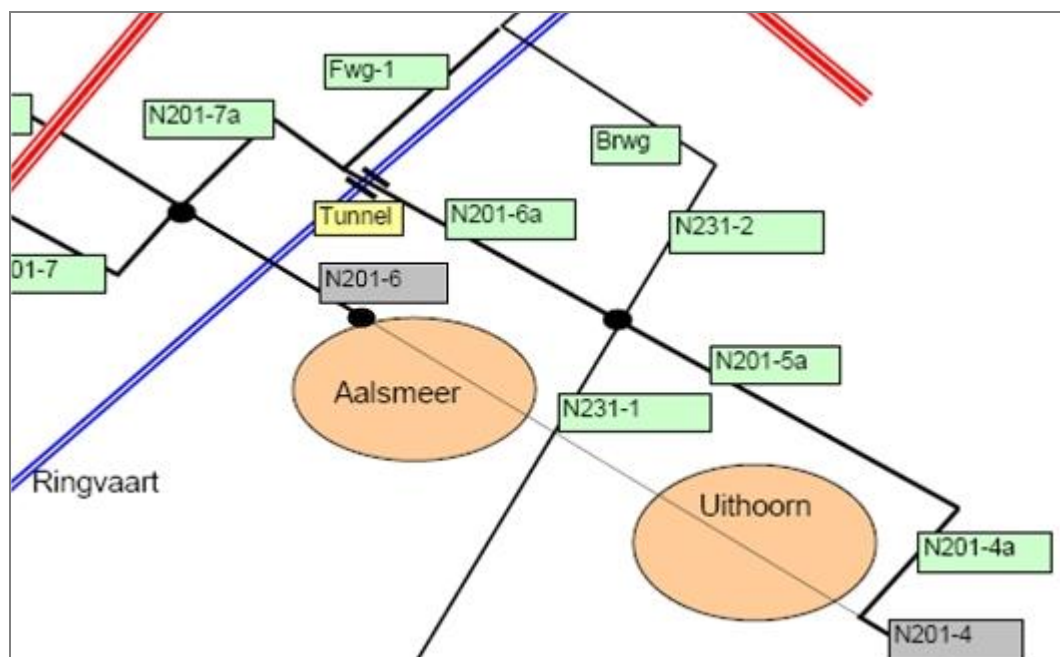
Tabel 2. Betekenis stofcategorieën



Figuur 3. Wegenstructuur bestaande situatie, voor omlegging N201

Wegvak	LF1	LF2	GF3	Bron
N201-5	1950	975	488	Aanname Grontmij
N201-6	1950	975	488	Aanname Grontmij
N231-1 Legmeerdijk	1000	500	250	MER N201 (Grontmij)
N231-2 Legmeerdijk	1000	500	250	MER N201 (Grontmij)

Tabel 3. Transportintensiteit 2012 [8]



Figuur 4. Wegenstructuur na omlegging N201

Wegvak	LF1	LF2	GF3	Opmerking
N201-5a	2808	1404	488	
N201-6a	3528	1764	0	
N231-1 Legmeerdijk	1440	720	250	
N231-2 Legmeerdijk	720	360	738	

Tabel 4. Transportintensiteit 2020 [8]

3.3.2. Trajecteigenschappen

In de berekeningen is uitgegaan van de gemiddelde ongevalsfrequentie van $8.3 \cdot 10^{-8}$ per voertuigkilometer voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen buiten de bebouwde kom. De standaard wegbreedte van 10 m is gehanteerd. De N201 ligt weliswaar binnen de bebouwde kom, maar heeft het karakter van een weg buiten de bebouwde kom. Aangenomen is dat 70% van het transport overdag plaatsvindt en dat het transport van gevaarlijke stoffen voor 94% op werkdagen plaatsvindt, zoals blijkt uit de analyse van de telresultaten van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg in Noord-Holland [9].

3.4. LPG-tankstation Biemond

Voor de berekening wordt uitgegaan van een maximale doorzet tot $500 \text{ m}^3/\text{jr}$. Deze doorzet is opgenomen in de vergunning. Voor een doorzet van $500 \text{ m}^3/\text{jr}$ zijn er 35 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 17.5 uur (0.2% van de tijd). Bevoorrading vindt plaats met een tankauto van 60 m^3 en een maximale inhoud van 26.7

ton. De ondergrondse opslagtank heeft een volume van 20 m³ met een maximale inhoud van 9.2 ton. In bijlage 2 worden deze en overige gehanteerde uitgangspunten in meer detail beschreven.

3.5. PGS-15 opslagen Heeren & Meyer

Heeren & Meyer B.V. is producent en leverancier van verven en coatings. De grondstoffen voor het maken van deze producten en de producten zelf zijn gevaarlijke stoffen die worden opgeslagen in twee PGS-15 gecertificeerde opslagvoorzieningen: de ruimtes Magazijn en Centraal Magazijn. Beide ruimtes zijn circa 300 m² groot en hebben een automatische gasblusinstallatie. De opslagvoorzieningen vallen onder beschermingsniveau 1. In bijlage 3 worden deze en overige gehanteerde uitgangspunten in meer detail beschreven.

3.6. Bebouwing

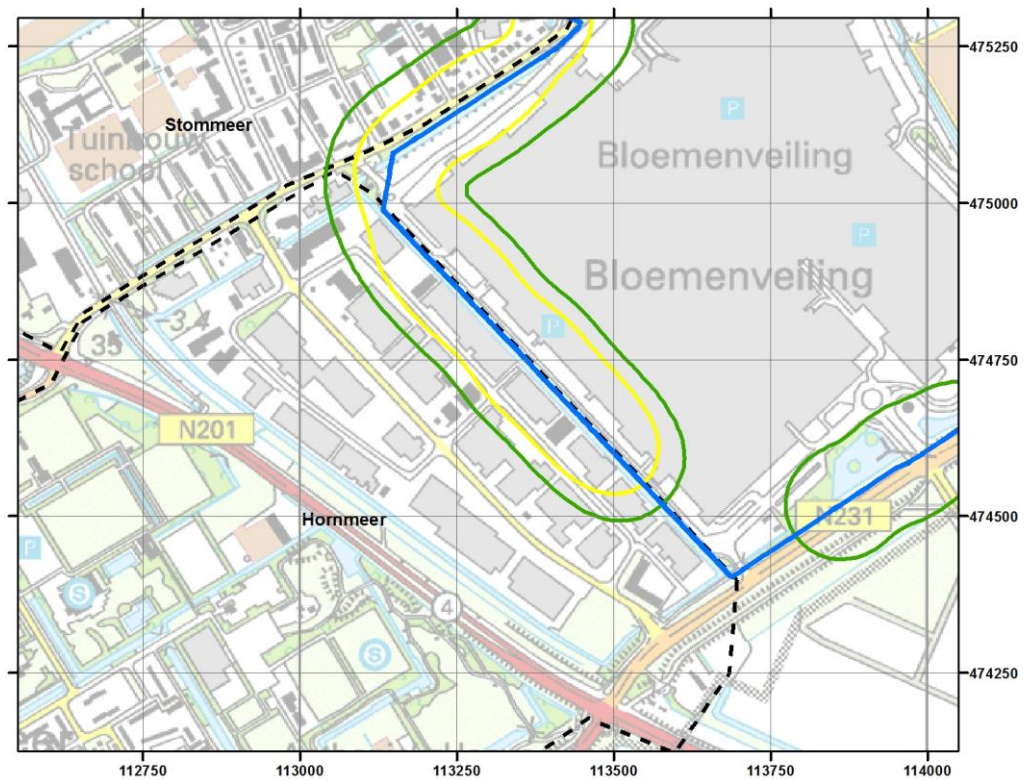
Voor de inventarisatie van personen binnen het invloedsgebied is gebruik gemaakt van het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen [10]. Dit is aangevuld met behulp van plankaarten afkomstig van de opdrachtgever. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de invloedsgebieden, bevolkingsgebieden en aantallen personen opgenomen.

4. Resultaten

4.1. Hogedruk aardgasleidingen

4.1.1. Plaatsgebonden risico

Figuur 5 toont de plaatsgebonden risicocontouren. Het bestemmingsplan Hornmeer is gelegen binnen de zwarte onderbroken lijn. Het plaatsgebonden risico is lager dan $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Hornmeer.

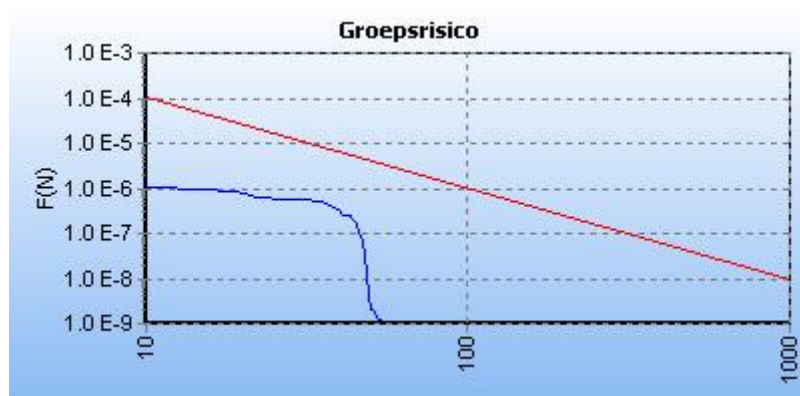


Figuur 5. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleidingen

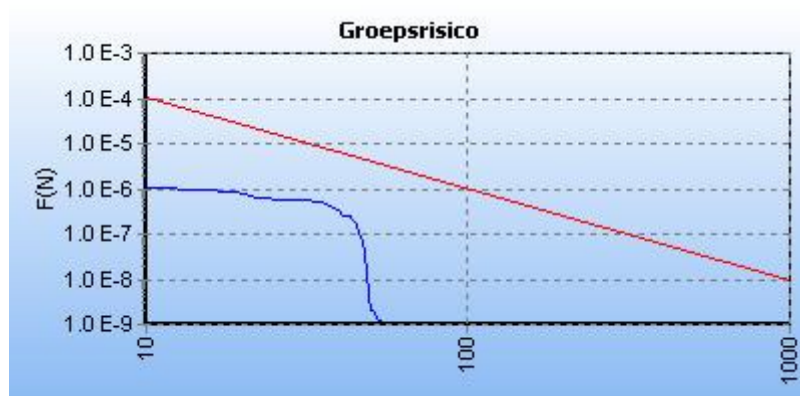


4.1.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de bestaande situatie en de toekomstige situatie. Figuur 6 toont het groepsrisico voor de bestaande situatie, figuur 7 voor de toekomstige situatie. Tabel 5 toont het groepsrisico als fractie van de oriëntatiewaarde. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.06 betekent dat het groepsrisico voor een zeker aantal slachtoffers meer dan 16 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.



Figuur 6. Groepsrisico leiding N-529-01, bestaande situatie

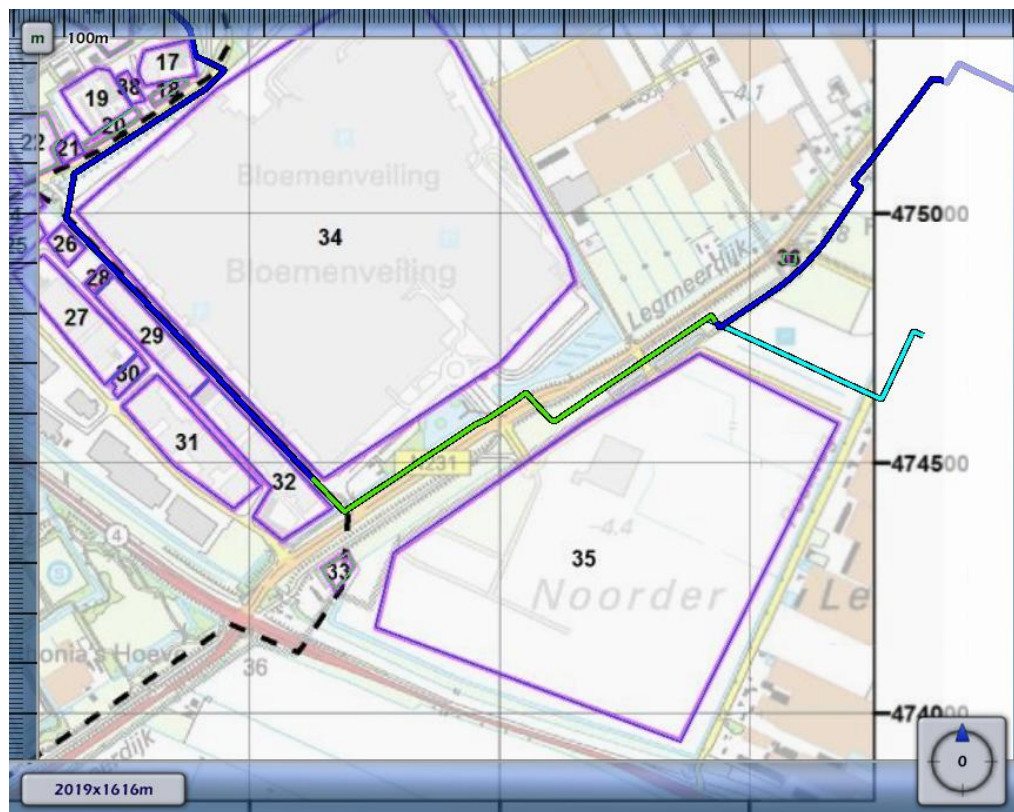


Figuur 7. Groepsrisico leiding N-529-01, toekomstige situatie

Situatie	Leiding	Fractie	Bij aantal slachtoffers
Bestaand	W-529-01	0.060	34
Toekomstig	W-529-01	0.061	34

Tabel 5. Groepsrisico als fractie van de oriëntatiewaarde

Figuur 8 toont de ligging van de kilometer met het hoogste groepsrisico waar het plangebied nog binnen het invloedsgebied gelegen is. Dit is het groepsrisico getoond in figuren 6 en 7 en tabel 5.



Figuur 8. Ligging kilometer leiding (groene lijn) waarvan het groepsrisico getoond is in figuren 6 en 7

Uit de bovenstaande figuren en tabel blijkt dat zowel in de bestaande als de toekomstige situatie het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde ligt. Het veranderen van de bestemming bedrijven naar perifere detailhandel zorgt voor een lichte toename van het groepsrisico. De bijlagen 3 en 4 bevatten de door Carola automatisch gegenereerde rapporten voor respectievelijk de bestaande en toekomstige situatie.

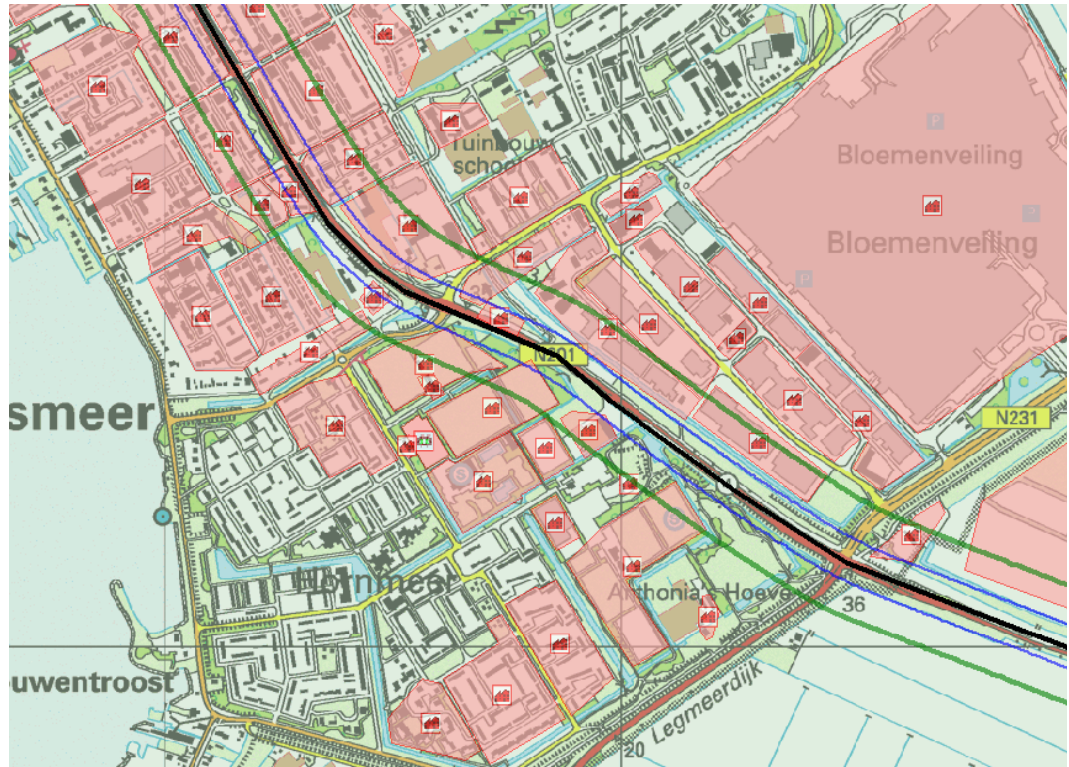
4.2. Provinciale wegen

4.2.1. Plaatsgebonden risico

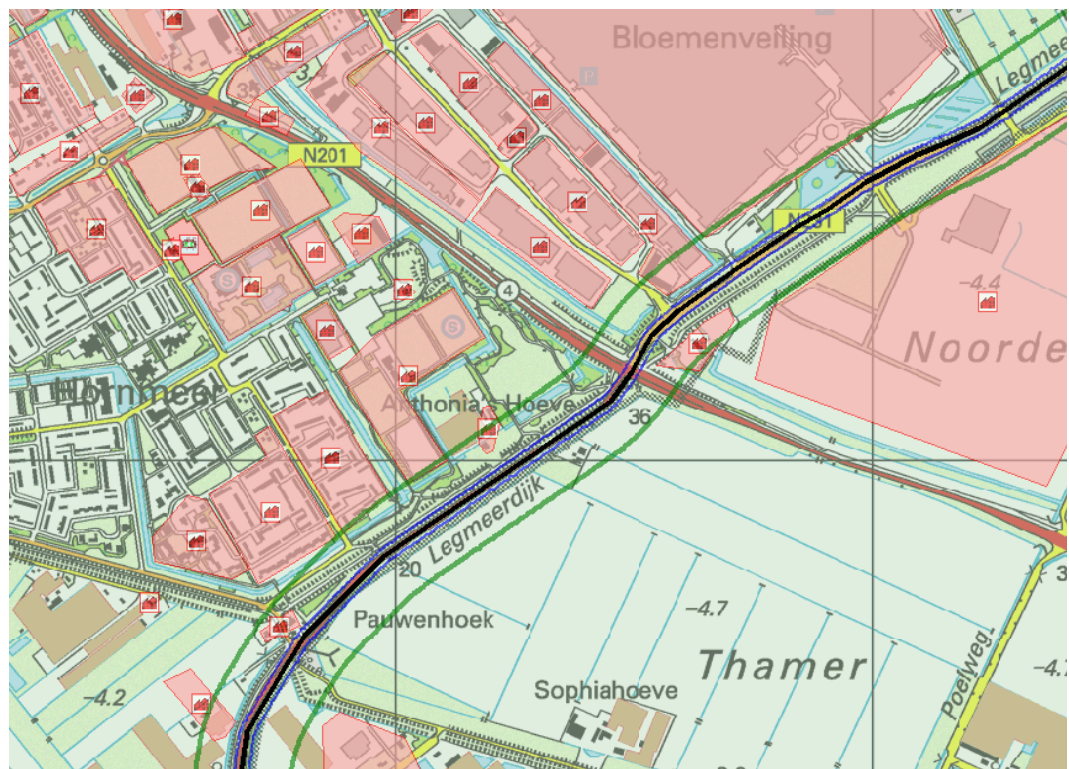
Figuren 9, 10 en 11 tonen de plaatsgebonden risicocontouren van de N201 en de N231 voor de huidige en toekomstige vervoerssituatie. Het plaatsgebonden risico is lager dan $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Wel zijn er risicocontouren met een hoogte van 10^{-7} en 10^{-8} . Tabel 6 toont de afstand van deze contouren ten opzichte van het midden van de weg. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Hornmeer.

Weg	Vervoer 2012		Vervoer 2020	
	PR $1.0 \cdot 10^{-7}$	PR $1.0 \cdot 10^{-8}$	PR $1.0 \cdot 10^{-7}$	PR $1.0 \cdot 10^{-8}$
N201	44	119	-	-
N231	14	94	16	95

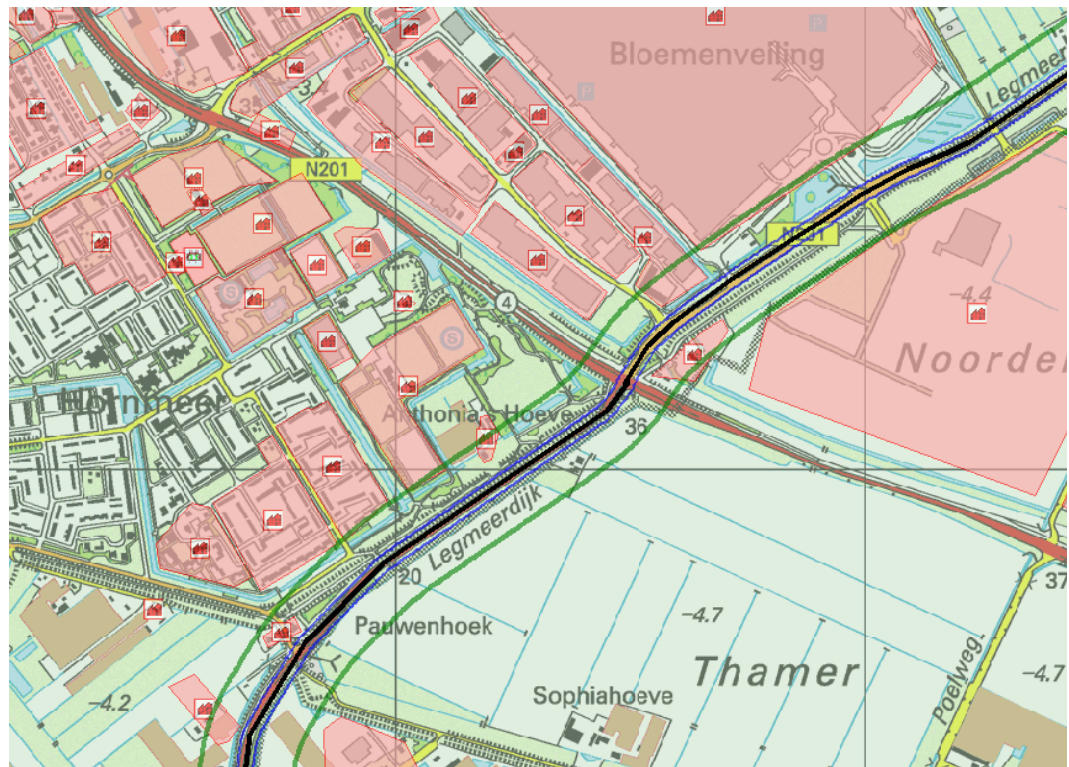
Tabel 6. Plaatsgebonden risico, afstand vanaf de transportas



Figuur 9. Plaatsgebonden risicocontouren N201, huidige vervoerssituatie

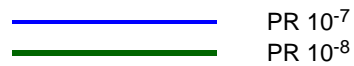


Figuur 10. Plaatsgebonden risicocontouren N231, huidige vervoerssituatie



Figuur 11. Plaatsgebonden risicocontouren N231, toekomstige vervoerssituatie

Legenda voor figuren 9 t/m 11

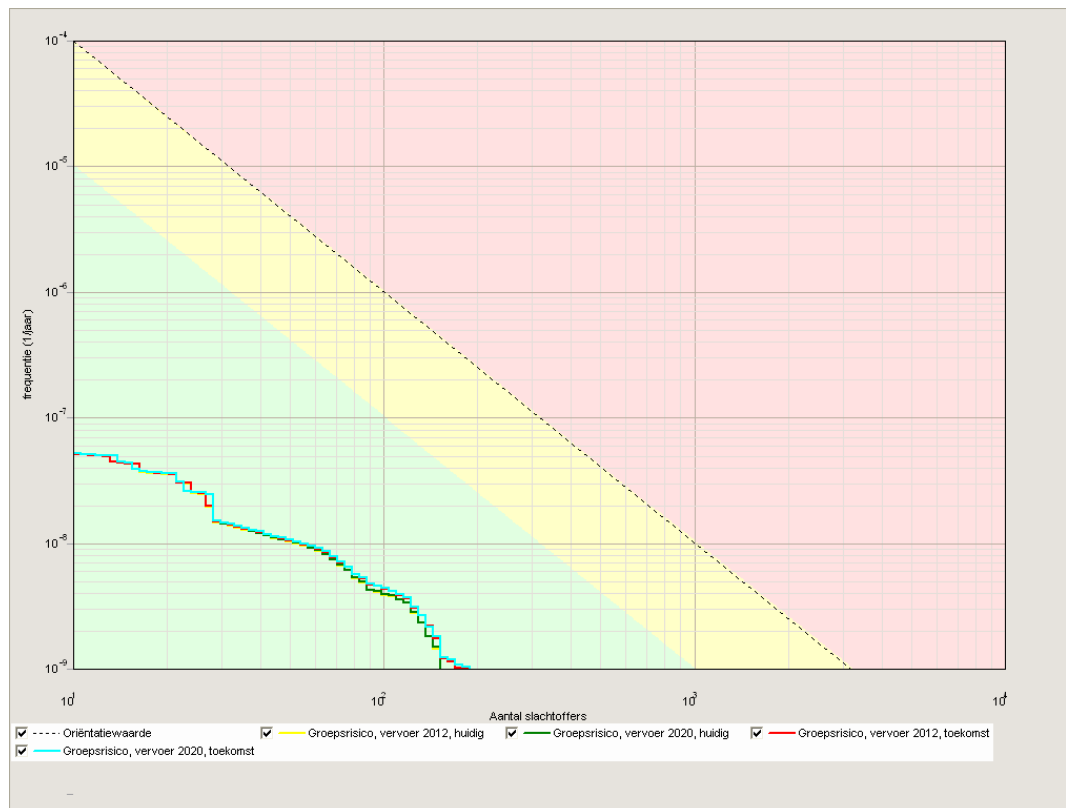


4.2.2. Groepsrisico

Bestemmingsplan Hornmeer is grotendeels conserverend van aard. Er zijn groepsrisicoberekeningen gemaakt voor de huidige en toekomstige situatie. Ook zijn er berekeningen gemaakt uitgaande van de huidige vervoerssituatie en de vervoerssituatie in 2020. Figuur 12 toont de GR-curven voor de N201. Figuur 13 toont de GR-curven voor de N231. Tabel 7 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van 0.103 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers meer dan 9 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Een waarde hoger dan 1 betekent dat de oriëntatiewaarde overschreden wordt.



Figuur 12. Groepsrisico N201

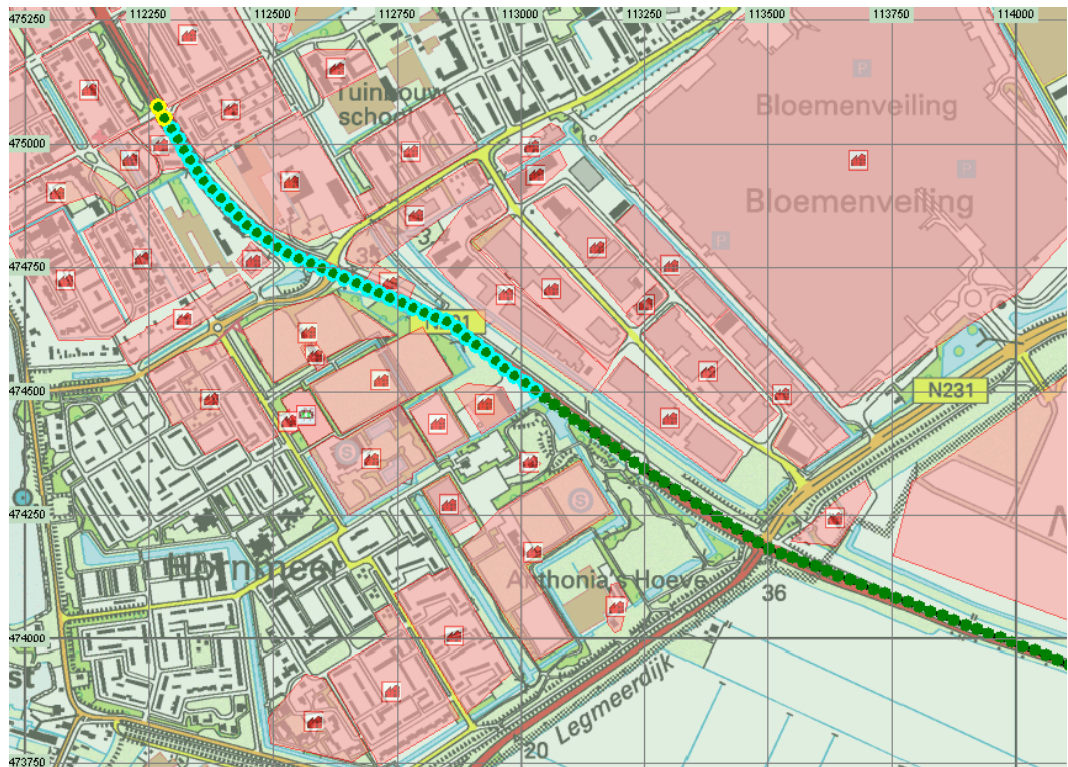


Figuur 13. Groepsrisico N231

Weg	Situatie	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
N201	Hornmeer, huidig bestemmingsplan, vervoer 2012	0.053	83
	Hornmeer, huidig bestemmingsplan, vervoer 2020	-	-
	Hornmeer, toekomstig bestemmingsplan, vervoer 2012	0.094	383
	Hornmeer, toekomstig bestemmingsplan, vervoer 2020	-	-
N231	Hornmeer, huidig bestemmingsplan, vervoer 2012	0.005	122
	Hornmeer, huidig bestemmingsplan, vervoer 2020	0.005	122
	Hornmeer, toekomstig bestemmingsplan, vervoer 2012	0.005	122
	Hornmeer, toekomstig bestemmingsplan, vervoer 2020	0.006	122

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

Figuur 14 vat het berekeningsresultaat voor de N201 op een andere wijze samen. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak. Het overige gedeelte van het traject is groen gekleurd (het groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde).

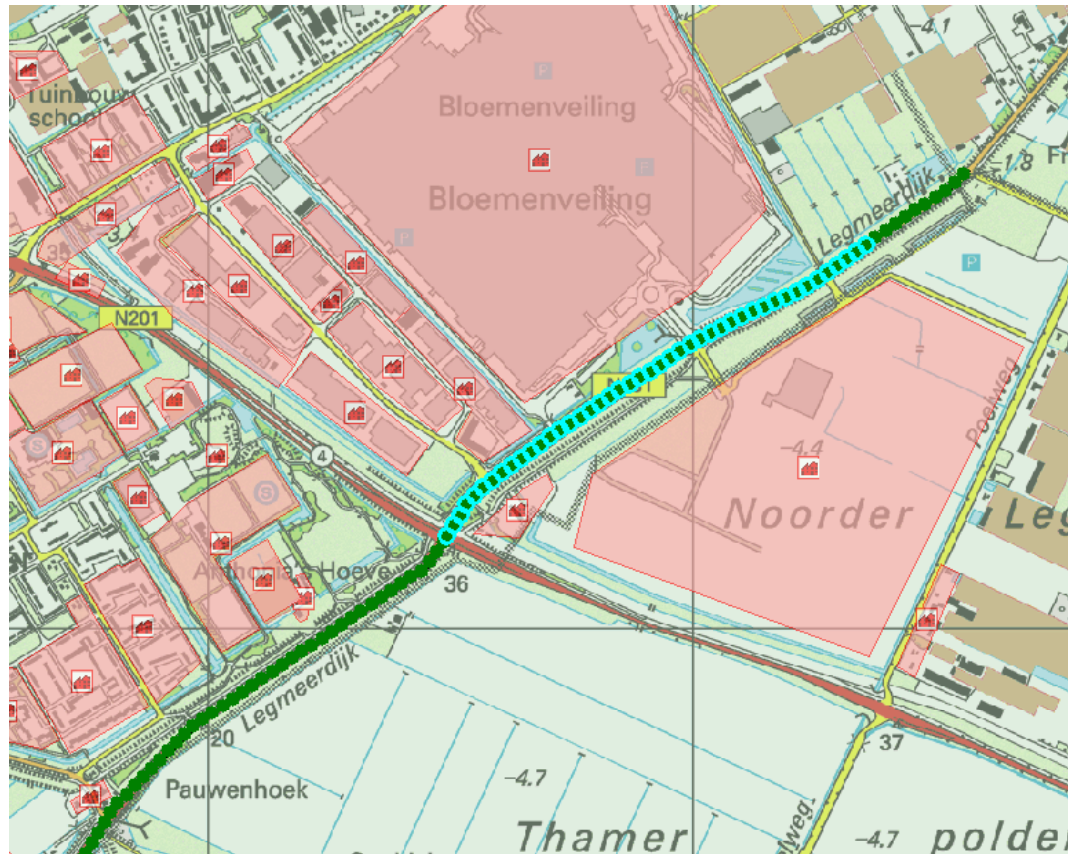


Figuur 14. Kilometer hoogste groepsrisico N201, vervoer 2012, huidige situatie

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.
- : Ongevalspunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
- : Overige deel van het traject. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 x de

oriëntatiewaarde.

Figuur 15 vat het berekeningsresultaat voor de N231 op een andere wijze samen. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat weergegeven met blauwe cirkels. Het overige gedeelte van het traject is groen gekleurd (het groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde).



Figuur 15. Kilometer hoogste groepsrisico N231, vervoer 2020, toekomstige situatie

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.
- : Overige deel van het traject. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.

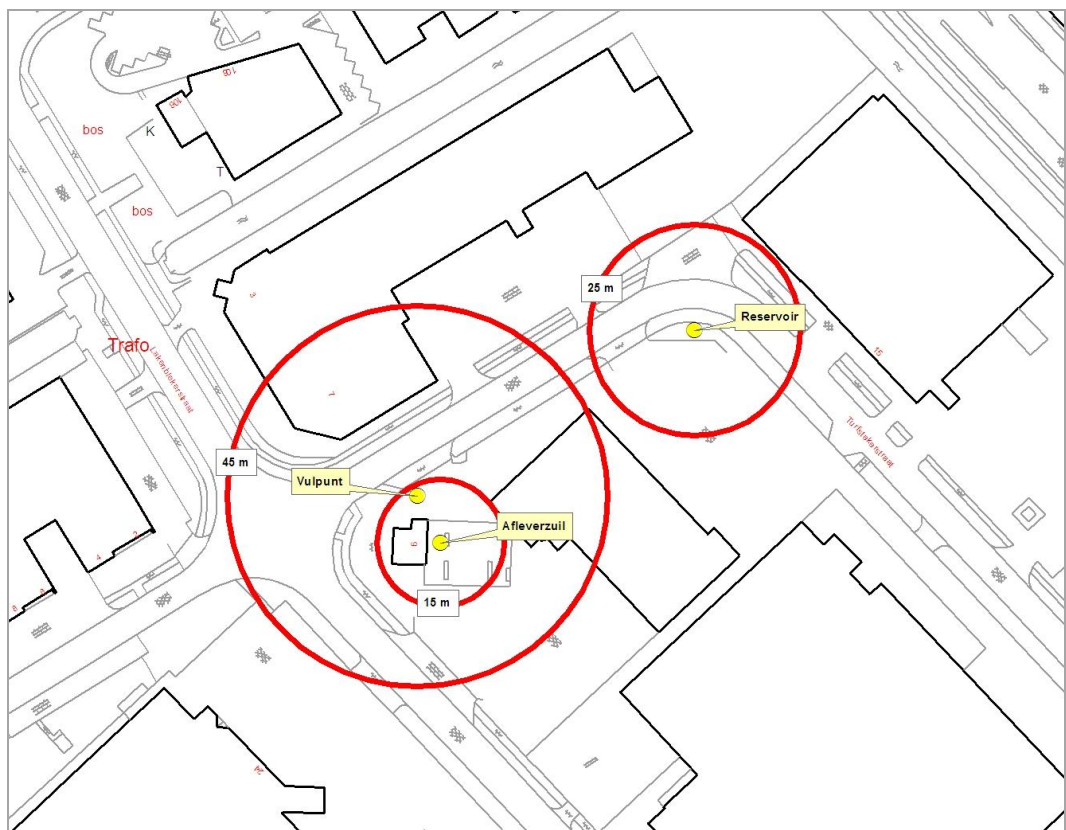
4.3. Resultaten LPG-tankstation

4.3.1. Plaatsgebonden risico

Een LPG-tankstation is een zogenaamde categoriale inrichting in de zin van het Bevi (art. 4, lid 5). De hiervoor geldende afstanden tot kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (grenswaarde $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr) zijn af te lezen uit de tabellen in bijlage 1 van de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) [14]. Bestemmingsplan Hornmeer is deels een

conserverend bestemmingsplan dat opnieuw wordt vastgesteld. Voor toetsing aan het Revi is er dan sprake van een nieuwe situatie. Dit betekent dat de afstanden in tabel 1 van de bijlage van het Revi van toepassing zijn. Voor een tankstation met een doorzet kleiner dan 500 m^3 per jaar bedraagt de afstand 45 m vanaf het vulpunt, voor een ondergronds reservoir is dit 25 m, en voor de afleverzuil 15 m. Voor kwetsbare objecten gelden deze afstanden als grenswaarde, voor beperkt kwetsbare objecten is dit een richtwaarde. De installaties en bijbehorende contouren voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr worden getoond in figuur 16. Binnen de contouren bevindt zich één beperkt kwetsbare object; een bedrijfsgebouw. Ook in de bestaande situatie, waarbij de plaatsgebonden risicocontour $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr op 25 meter van het vulpunt ligt, ligt dit object binnen de plaatsgebonden risicocontour van het vulpunt. Hiermee wordt niet voldaan aan de richtwaarde van het plaatsgebonden risico.

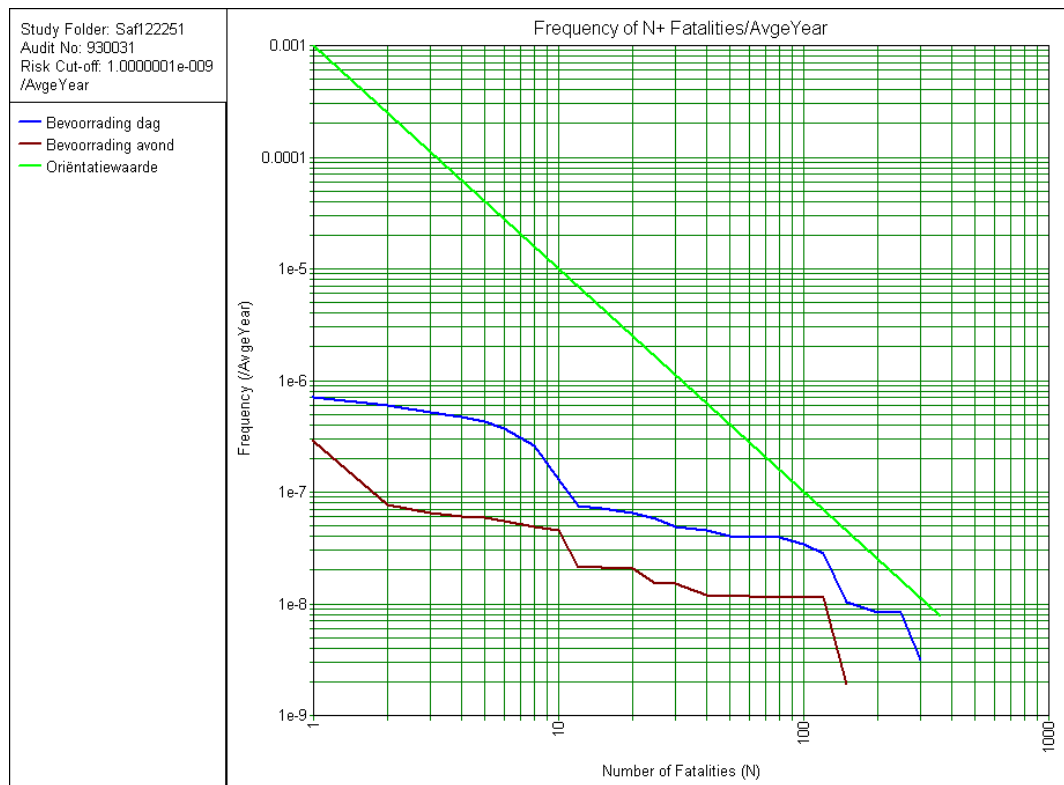
Van de richtwaarde mag het bevoegd gezag slechts afwijken indien gewichtige redenen daartoe aanleiding geven. Die redenen moeten in de motivering van het besluit worden aangegeven. Er is van afgezien om in dit besluit een nadere invulling van het begrip gewichtige reden te geven. Afwijking van een wettelijke richtwaarde is primair een verantwoordelijkheid van het lokale bevoegd gezag [18].



Figuur 16. PR $1.0 \cdot 10^{-6}$ contouren rond LPG-installaties voor nieuwe situaties

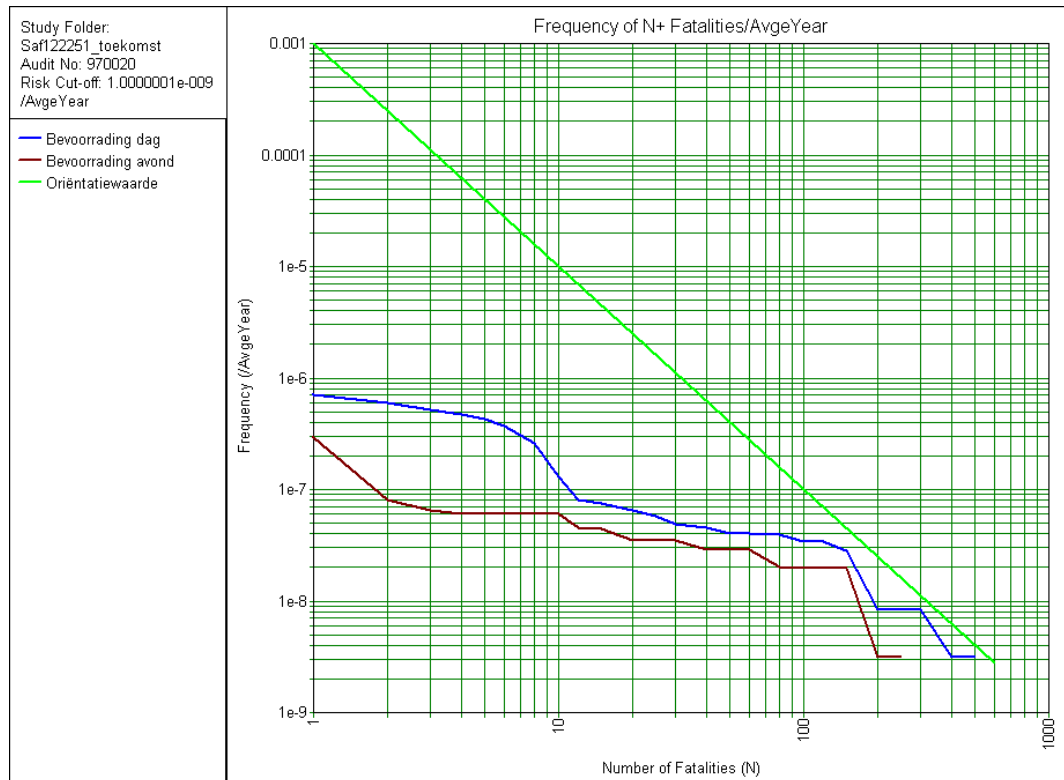
4.3.2. Groepsrisico

Figuur 17 toont het groepsrisico voor de huidige situatie voor een doorzet tot 500 m³/jr. Er is aangenomen dat de tankauto's voor de bevoorrading zijn voorzien van een hittewerende coating. Bij de berekening is onderscheid gemaakt tussen bevoorrading overdag en bevoorrading 's avonds. Bij zowel bevoorrading overdag als bevoorrading 's avonds ligt het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers bij bevoorrading overdag is circa 300 en bij bevoorrading 's avonds circa 120. De hoogte van het groepsrisico wordt bepaald door zowel de ondergrondse tank als door het lossen van de tankauto.



Figuur 17. Groepsrisico voor de huidige situatie met doorzet tot 500 m³/jr en tankauto voorzien van hittewerende coating

Figuur 18 toont het groepsrisico voor de toekomstige situatie. Tabel 8 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico is bij zowel bevoorrading overdag als bij bevoorrading 's avonds kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa 500 bij bevoorrading overdag en 200 bij bevoorrading 's avonds. De hoogte van het groepsrisico wordt zowel veroorzaakt door de bevoorrading van de LPG als door de aanwezigheid van de ondergrondse tank.



Figuur 18. Groepsrisico toekomstige situatie met doorzet tot 500 m³/jr en tankauto voorzien van hittewerende coating

Situatie	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
Hornmeer, huidig bestemmingsplan, verlading overdag	0.53	250
Hornmeer, huidig bestemmingsplan, verlading 's avonds	0.16	120
Hornmeer, toekomstig bestemmingsplan, verlading overdag	0.78	500
Hornmeer, toekomstig bestemmingsplan, verlading 's avonds	0.44	150

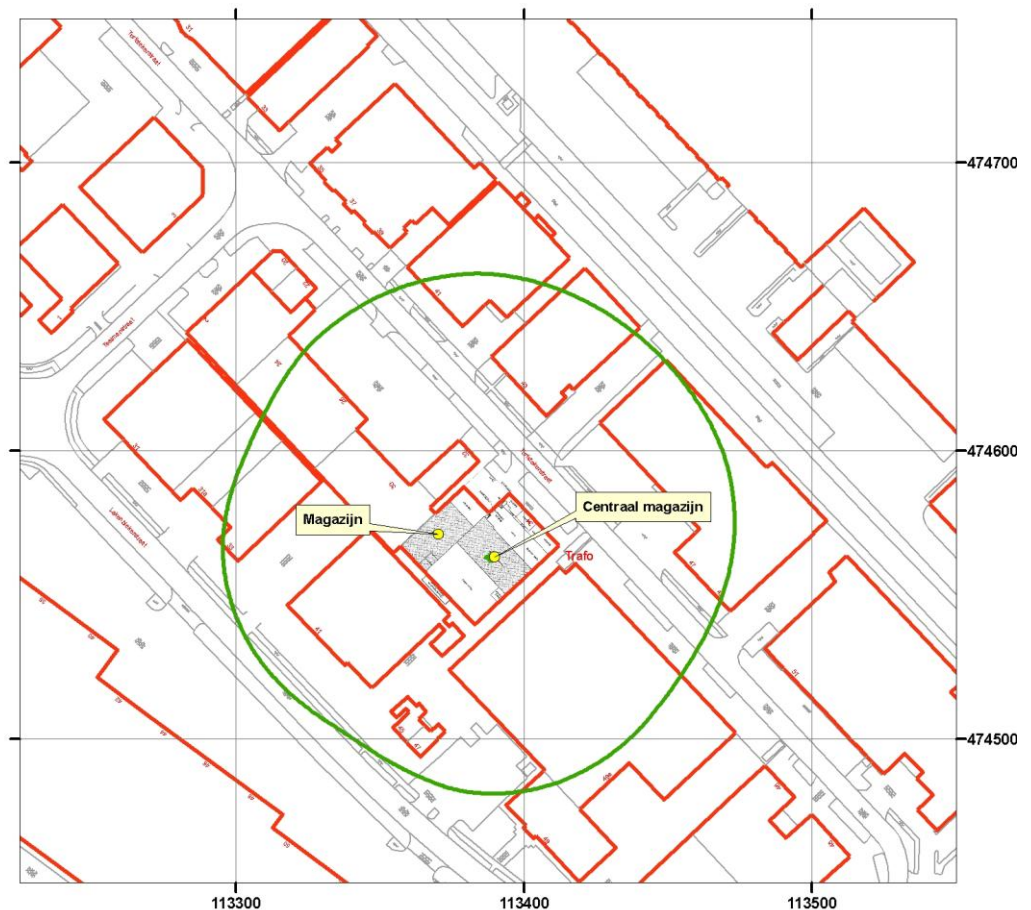
Tabel 8. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

4.4. PGS-15 Heeren & Meyer

Heeren & Meyer B.V. is producent en leverancier van verven en coatings. De grondstoffen voor het maken van deze producten en de producten zelf zijn gevaarlijke stoffen die worden opgeslagen in twee PGS-15 gecertificeerde opslagvoorzieningen: de ruimtes Magazijn en Centraal Magazijn. Beide ruimtes zijn circa 300 m² groot en hebben een automatische gasblusinstallatie. De opslagvoorzieningen vallen onder beschermingsniveau 1.

4.4.1. Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is berekend voor de inrichting Heeren & Meyer B.V. Figuur 19 toont de plaatsgebonden risicocontour van de inrichting. Het plaatsgebonden risico buiten de inrichting is overal kleiner dan de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Hornmeer.

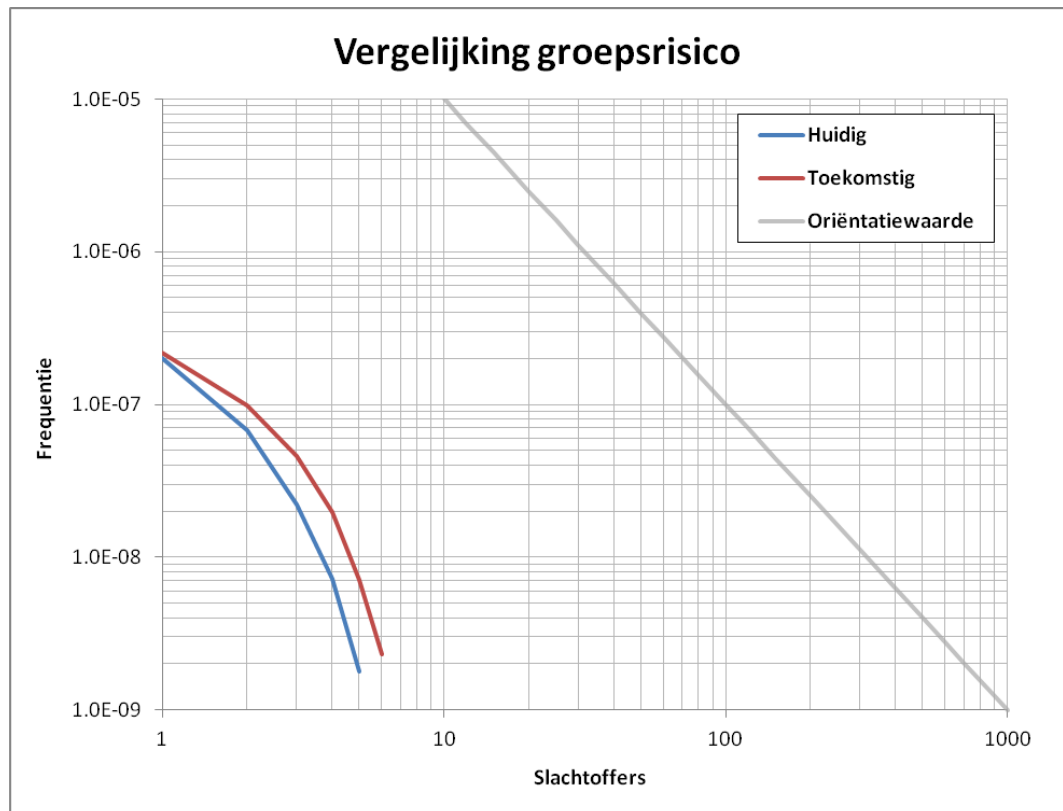


Figuur 19. Plaatsgebonden risicocontour 10^{-8} Heeren & Meijer

— PR 10^{-8} contour

4.4.2. Groepsrisico

Figuur 20 toont het groepsrisico voor de huidige en toekomstige situatie. In zowel de huidige als toekomstige situatie is het maximum aantal slachtoffers kleiner dan 10. Het maximum aantal slachtoffers in de huidige situatie is circa 5 en in de toekomstige situatie circa 6. Omdat het groepsrisico gedefinieerd is als een kans op een ongeval met 10 of meer slachtoffers is er formeel dus geen groepsrisico.



Figuur 20. Groepsrisico voor de huidige en toekomstige situatie PGS-15 inrichting Heeren & Meijer

5. Conclusie

Het grotendeels conserverende bestemmingsplan Hornmeer is gedeeltelijk gelegen binnen het invloedsgebied van de N201 en N231, de hogedruk aardgasleiding W-529-01 van de Gasunie, het LPG-tankstation Biemond en de inrichting Heeren & Meijer. Zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico zijn daarom berekend. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten worden in dit hoofdstuk benoemd.

5.1. Hogedruk aardgasleiding

Plaatsgebonden risico

De berekeningen voor aardgasleidingen W-529-01 hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Hornmeer.

Groepsrisico

Het groepsrisico door leiding W-529-01 neemt toe van 0.06 naar 0.061 keer de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico blijft daarmee onder 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Volgens het Bevb kan dan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

5.2. Provinciale wegen

Plaatsgebonden risico

De berekeningen voor de N201 en N231 hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Hornmeer.

Groepsrisico

Voor de bestaande N201 neemt het groepsrisico voor het toekomstig bestemmingsplan met vervoer 2012 toe van 0,053 x oriënterende waarde naar 0,089 x oriënterende waarde. Door de omlegging van de N201 vindt er in de toekomst geen doorgaand transport van gevaarlijke stoffen over de bestaande N201 meer plaats. Dit leidt ertoe dat er dan geen sprake meer is van een groepsrisico voor de N201 binnen het bestemmingsplan Hornmeer.

Het groepsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over de N231 is neemt toe van 0.005 naar 0.006 keer de oriëntatiewaarde. Voor beide wegen geldt dat het groepsrisico toeneemt na het vaststellen van het bestemmingsplan. Daarom is een verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk.

Door de omlegging van de N201 neemt het transport van gevaarlijke stoffen in de toekomstige situatie af voor de huidige N201. Dit leidt ertoe dat er geen groepsrisico voor het deel van de N201 nabij bestemmingsplan Hornmeer. Dit kan in de verantwoording worden opgenomen als maatregel om het groepsrisico te verminderen.

5.3. LPG-tankstation Biemond

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico van LPG-tankstation Biemond is bepaald met behulp van het Revi. Binnen de plaatsgebonden risicocontour van het LPG- vulpunt ligt een beperkt kwetsbaar object. De bestemming van dit object wijzigt niet door het vaststellen van het bestemmingsplan Hornmeer⁴. Ook in de huidige situatie, waarbij de plaatsgebonden risicocontour $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr op 25 meter van het vulpunt ligt, ligt dit object binnen de plaatsgebonden risicocontour van het vulpunt. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het bestemmingsplan Hornmeer.

Groepsrisico

Het groepsrisico door het LPG-tankstion Biemond is in de huidige situatie kleiner dan de oriëntatiewaarde. In de toekomstige situatie neemt het groepsrisico toe, maar blijft het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde.

Omdat het groepsrisico toeneemt, bij zowel bevoorrading overdag als 's avonds, is conform het Bevi een verantwoording van het groepsrisico nodig.

5.4. Heeren & Meyer PGS-15 opslagen

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico veroorzaakt door de inrichting Heeren & Meijer is berekend. Het plaatsgebonden risico is lager dan $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Hornmeer.

Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de inrichting Heeren & Meyer B.V. Het maximum aantal slachtoffers in de huidige situatie is circa 5 en in de toekomstige situatie circa 6. Omdat het groepsrisico gedefinieerd is als een kans op een ongeval met 10 of meer slachtoffers is er formeel dus geen groepsrisico.

⁴ Wel kan door de gehanteerde bestemmingswijze de bebouwing binnen het gebied toenemen.

Referenties

1. Ministerie V&W 2009 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen Stcrt 2004, 147. Laatstelijk gewijzigd Stcrt. 2009, 19907
2. Ministerie VROM 2010 Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen Stb. 2010, 686.
3. Ministerie VROM 2004 Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen Stb. 2004, 250
4. RIVM 2010 Carola versie 1.0.0.51
5. AVIV 2011 RBM II versie 2.0
6. DVS 2011 Lijst wegvakken tellingen en basisnet – nov 2011_tcm174-310398.xls
7. Ministerie V&W 2005 Telmethodiek voor het vervoer van gevaarlijke stoffen op de weg
8. Grontmij 2005 Externe veiligheid omlegging N201. Projectnr. 191567
9. AVV 2008 Analyse telresultaten vervoer gevaarlijke stoffen over de weg
10. Ministerie VROM 2010 Populatiebestand groepsrisicoberekeningen (<http://www.populatiebestandgr.vrom.nl>)
11. Ministerie VROM 2007 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico Versie november 2007
12. VROM 2005 Publicatierreeks gevaarlijke stoffen 1 December 2003
13. Tebodin 2012 Groepsrisicoberekening kinderdagverblijf Partou, gemeente Aalsmeer (Documentnummer 1830341) 15 maart 2012
14. Ministerie VROM 2004 Regeling externe veiligheid inrichtingen Staatscourant 23 september 2004, nr. 183
15. RIVM 2009 Handleiding risicoberekeningen Bevi (versie 3.2 gedateerd 1 juli 2009)

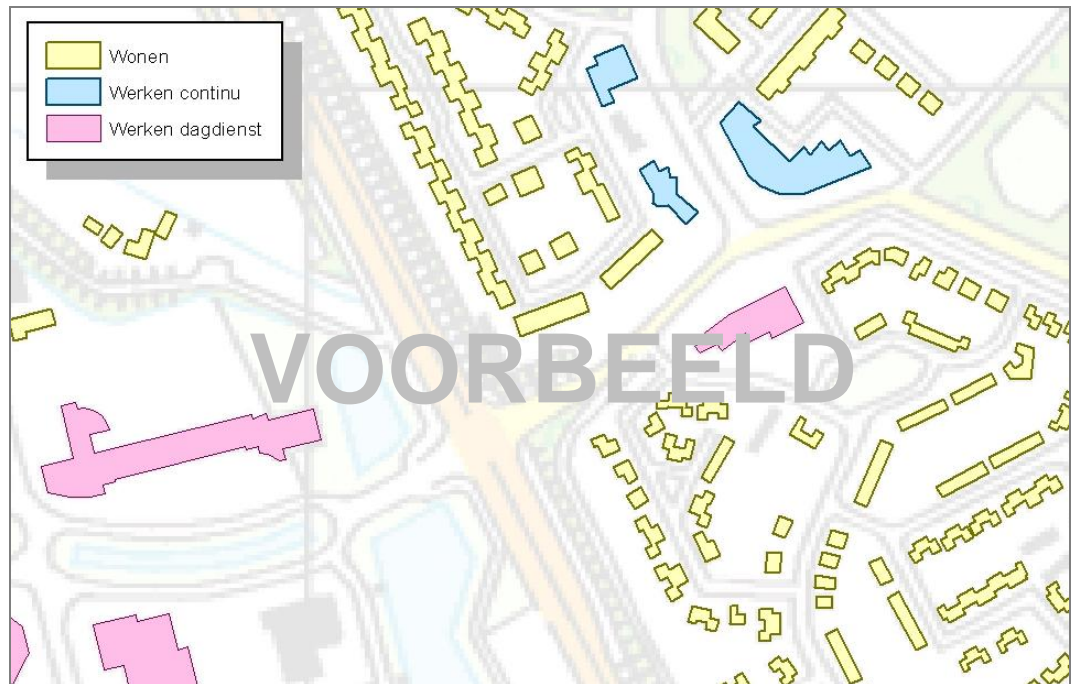
- | | | | |
|-----|--------------------|------|--|
| 16. | RIVM | 2008 | Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-tankstations
(versie gedateerd 12 augustus 2008) |
| 17. | RIVM | 2008 | QRA berekening LPG-tankstations
(versie 1.1 gedateerd 29 mei 2008) |
| 18. | Ministerie
VROM | 2004 | Nota van toelichtingen
Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen
Stb. 2004, 250 |

Bijlage 1. Bebouwing

In de omgeving van het plangebied is bevolking geïnterviewd binnen het invloedsgebied rond de transportassen, een zone van 140 m rond aardgasleiding W-529-01 en 355 m rond de provinciale wegen N201 en N231. Ook is bevolking geïnterviewd binnen het invloedsgebied rond de LPG-tank en het LPG-vulpunt, een zone van 150 m en binnen het invloedsgebied rond de PGS-15 opslagcompartimenten, een zone van 90 m. Hiertoe is gebruik gemaakt van het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen [10]. De geleverde populatie omvat meerdere functies:

- Wonen
- Bedrijven dagdienst
- Bedrijven continudienst

In figuur 21 wordt een willekeurige locatie als voorbeeld getoond.

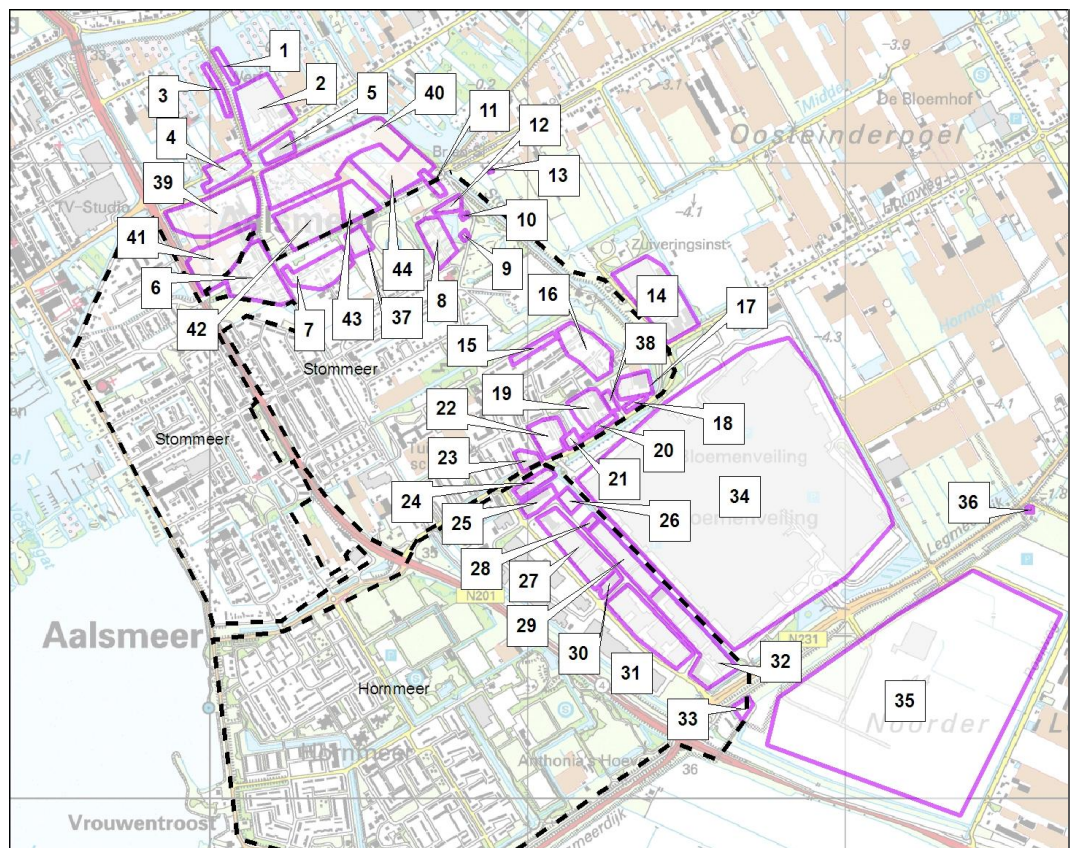


Figuur 21. Voorbeeld bouwvlakken uit het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen

1.1. Aardgasleiding

Voor gebruik in Carola zijn de afzonderlijke bouwvlakken geaggregeerd tot grotere bevolkingsgebieden, de aanwezigheidsgegevens zijn gesommeerd. Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht. Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard Carola-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%). De gebieden worden getoond in figuur 22. Het plangebied ligt binnen de stippellijnen.

De gebieden 27, 28, 37, 38 en 41 t/m 44 staan niet in het populatiebestand. Gebieden 27, 28, 38, 43 en 44 hebben de bestemming 'bedrijven'. Voor deze gebieden is uitgegaan van 80 personen per hectare, conform de handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [11]. Gebieden 41 en 42 hebben de bestemming 'wonen'. Voor deze gebieden is uitgegaan van 25 personen per hectare [11]. Gebied 37 tenslotte heeft de bestemming 'sport'. Voor deze sporthal is uitgegaan van 50 personen, conform de PGS 1 [12]. Zwarteweg 116 (vlak 24) heeft onlangs een logiesfunctie gekregen. Conform de verleende bouwvergunning mogen hier 22 personen aanwezig zijn, in plaats van de 5.6 die verondersteld zijn in het populatiebestand. In tabel 9 is opgenomen om hoeveel personen het gaat.



Figuur 22. Bevolkingsgebieden Carola

Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken	Totaal aantal		Opmerking
	Dag	Nacht	Dag	Nacht	dagdienst	Dag	Nacht	
1	18.7	29.0	0	0	1.0	19.7	29.0	
2	22.7	35.4	227.4	52.5	0	250.2	87.9	
3	24.4	37.9	0	0	2.7	27.1	37.9	
4	23.3	36.2	0	0	2.0	25.3	36.2	
5	5.2	8.1	0	0	19.0	24.2	8.1	
6	205.1	318.9	2.0	0	15.7	222.8	318.9	
7	34.6	53.8	0	0	6.6	41.2	53.8	
8	24.9	38.7	0	0	0.3	25.2	38.7	
9	3.2	5.0	0	0	0	3.2	5.0	
10	2.4	3.7	0	0	0	2.4	3.7	
11	5.0	7.7	0	0	5.9	10.9	7.7	
12	21.6	33.6	0	0	12.0	33.6	33.6	
13	3.3	5.1	0	0	1.0	4.3	5.1	
14	0	0	0	0	251.9	251.9	0	
15	30.4	47.3	0	0	2.1	32.5	47.3	
16	93.7	145.6	0	0	7.1	100.8	145.7	
17	0	0	0	0	26.0	26.0	0	
18	6.4	10.0	0	0	0.6	7.0	10.0	
19	1.6	2.5	0	0	38.1	39.7	2.5	
20	15.4	24.0	0	0	7.8	23.2	24.0	
21	0	0	0	0	56.7	56.7	0	
22	57.6	89.6	0	0	19.2	76.8	89.6	
23	5.1	8.0	0	0	26.6	31.7	8.0	
24	0	0	0	0	37.4	53.8	22.0	Inclusief logies (22 personen)
25	3.9	6.0	0	0	100.0	103.9	6.0	
26	0	0	0	0	20.0	20.0	0	
27	0	0	0	0	0	180	0	Bedrijf, circa 22480 m ²
28	0	0	0	0	0	11	0	Bedrijf, circa 1390 m ²
29	13.0	20.3	0	0	107.3	120.3	20.3	
30	0	0	0	0	26.0	26.0	0	
31	10.3	16.0	45.0	0.0	269.6	324.9	16.0	
32	4.3	6.8	76.0	17.6	114.6	195.0	24.3	
33	1.0	1.5	0	0	0	1.0	1.5	
34	0	0	39.0	26.0	3877.1	3916.1	26.0	
35	0	0	0	0	1412.6	1412.6	0	
36	1.4	2.1	0	0	0	1.4	2.1	
37	0	0	0	0	0	50	0	Sporthal
38	0	0	0	0	0	15	0	Bedrijf, circa 1900 m ²
39	22.8	35.4	1.9	0.5	16.7	41.4	35.9	
40	39.4	61.3	2.3	0.3	14.7	56.4	61.6	
41	0	0	0	0	0	27.4	54.8	Woningen, circa 21930 m ²
42	0	0	0	0	0	31.2	62.5	Woningen, circa 24990 m ²
43	0	0	0	0	0	79	0	Bedrijf, circa 9830 m ²
44	0	0	0	0	0	190	0	Bedrijf, circa 23750 m ²

Tabel 9. Gegevens Carola bevolking, bestaande situatie

Bestemmingsplan Hornmeer is grotendeels conserverend van aard. Dit bestemmingsplan maakt voor sommige gebieden het vestigen van perifere detailhandelsvestigingen (PDV) mogelijk. Het gaat hier om de gebieden 30 en 31 en de helft van vlak 27. Voor deze gebieden is aangenomen dat hier 1 persoon per 30 m² bvo aanwezig is [5]. In tabel 10 is opgenomen om hoeveel personen het gaat.

Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken	Totaal aantal		Opmerking
	Dag	Nacht	Dag	Nacht	dagdienst	Dag	Nacht	
27	0	0	0	0	0	411	0	PDV, 9643 m ² bvo en bedrijf, circa 11240 m ²
30	0	0	0	0	0	82	0	PDV, 2464 m ² bvo
31	0	0	0	0	0	490	0	PDV, 14697 m ² bvo

Tabel 10. Gegevens Carola bevolking, toekomstige situatie

1.2. Provinciale weg

Voor gebruik in RBM II zijn de afzonderlijke bouwvlakken geaggregeerd tot grotere bevolkingsgebieden (zie figuren 23 t/m 25), de aanwezigheidsgegevens zijn gesommeerd (zie tabel 11). Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht. Door AVIV wordt voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen de standaard RBM II-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%). Het plangebied ligt binnen de stippellijnen.

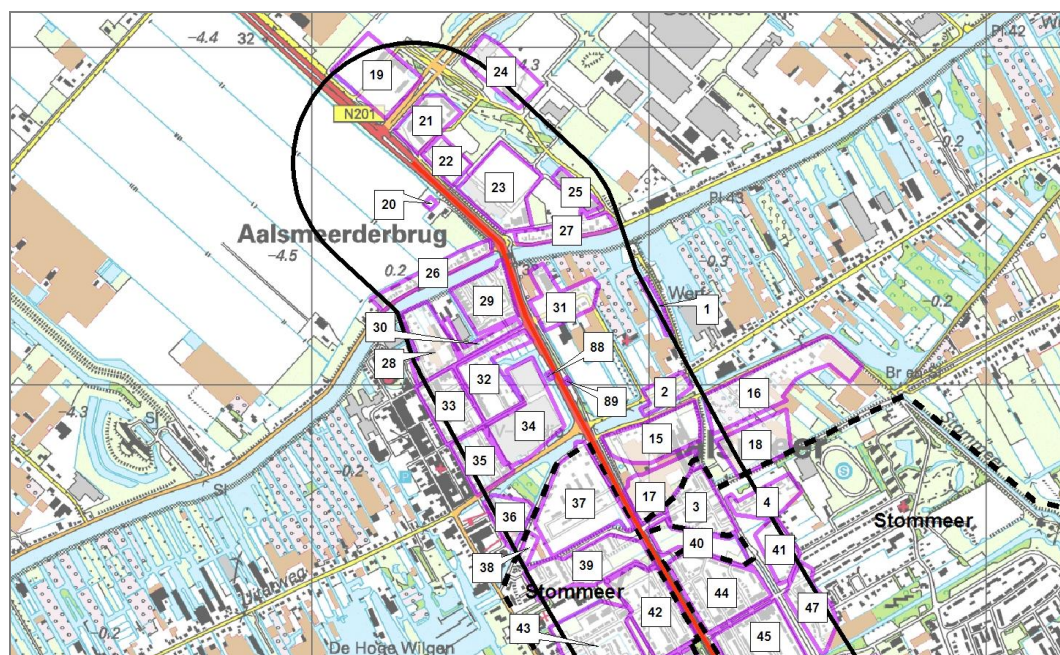
De gebieden 7, 17, 18, 40 en 64 t/m 68 staan niet in het populatiebestand. Gebied 7 heeft de bestemming 'bedrijven'. Voor dit gebied is uitgegaan van 80 personen per hectare, conform de handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [11]. Gebieden 17 en 18 hebben de bestemming 'wonen'. Voor deze gebieden is uitgegaan van 25 personen per hectare [11]. Gebieden 65 t/m 68 hebben de bestemming 'sport'. Voor deze gebieden is uitgegaan van 50 personen per hectare, waarbij wordt uitgegaan van 22 spelers, 3 scheidsrechters, 10 wisselers plus coaches en circa 15 personen publiek. Gebied 40 is bestemmingsplan 'Spoorlaan'. Voor dit gebied is aangenomen dat hier 72 woningen worden gevestigd, conform de studie Groepsrisicoberekening kinderdagverblijf Partou, gemeente Aalsmeer [13]. Aangenomen wordt dat er per woning 2.4 personen zijn, waarvan 50% overdag en 100% 's avonds aanwezig zijn. Gebied 64 is een kinderboerderij. Hiervoor wordt aangenomen dat er gemiddeld 10 personen aanwezig zijn overdag. In gebied 34 tenslotte is Crown Business Studios gelegen. Conform de studie Groepsrisicoberekening kinderdagverblijf Partou, gemeente Aalsmeer [13] is voor dit gebied overdag 4600 personen aangenomen. Zwarteweg 116 (vlak 5) heeft onlangs een logiesfunctie gekregen. Conform de verleende bouwvergunning mogen hier 22 personen aanwezig zijn, in plaats van de 5.6 die verondersteld zijn in het populatiebestand. In tabel 11 is opgenomen om hoeveel personen het gaat.

Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken	Totaal aantal		Opmerking
	Dag	Nacht	Dag	Nacht	dagdienst	Dag	Nacht	
1	24.4	37.9	0.0	0.0	2.7	27.1	37.9	
2	23.3	36.2	0.0	0.0	2.0	25.3	36.2	
3	205.1	318.9	2.0	0.0	15.7	222.8	318.9	
4	34.6	53.8	0.0	0.0	6.6	41.2	53.8	
5	0.0	0.0	0.0	0.0	37.4	53.8	22.0	Inclusief logies (22 personen)
6	3.9	6.0	0.0	0.0	100.0	103.9	6.0	
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	179.8	0	Bedrijven, circa 22480 m ²
8	13.0	20.3	0.0	0.0	107.3	120.3	20.3	
9	1.9	3.0	0.0	0.0	26.0	27.9	3.0	
10	10.3	16.0	45.0	0.0	269.6	324.9	16.0	
11	4.3	6.8	76.0	17.6	114.6	195.0	24.3	
12	2.9	4.5	0.0	0.0	3.0	5.9	4.5	
13	0.0	0.0	39.0	26.0	3877.1	3916.1	26.0	
14	0.0	0.0	0.0	0.0	1422.6	1422.6	0	
15	22.8	35.4	1.9	0.5	16.7	41.4	35.9	
16	39.4	61.3	2.3	0.3	14.7	56.4	61.6	
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4	54.8	Woningen, circa 21930 m ²

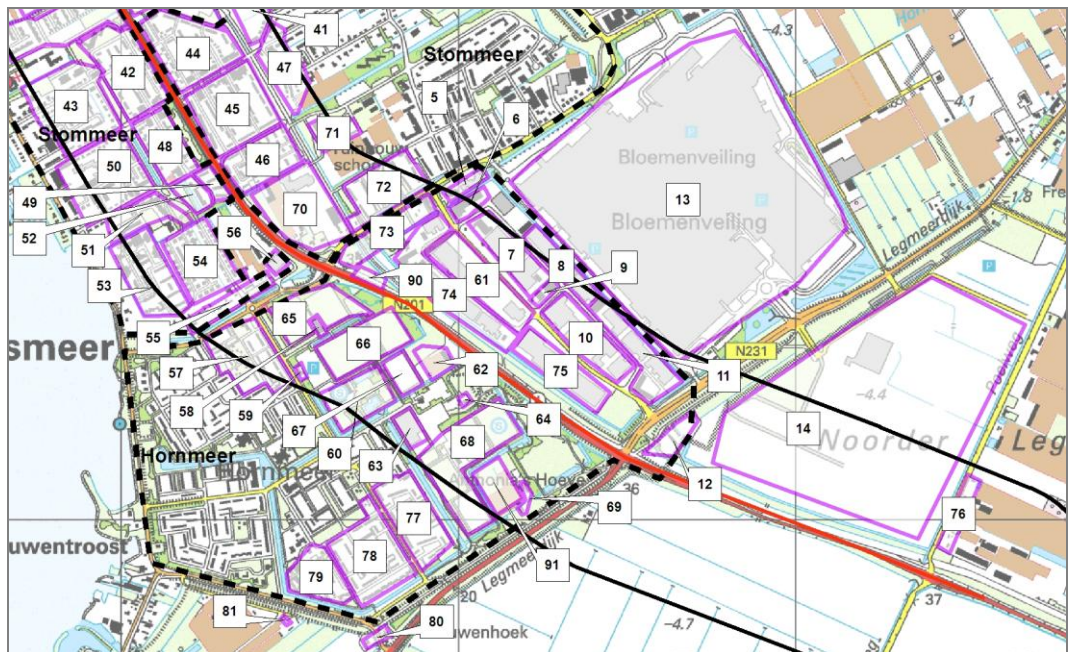
Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken	Totaal aantal		Opmerking
	Dag	Nacht	Dag	Nacht	dagdienst	Dag	Nacht	
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.2	62.5	Woningen, circa 24990 m ²
19	0.0	0.0	0.0	0.0	182.2	182.2	0	
20	6.0	9.3	0.0	0.0	0.0	6.0	9.3	
21	0.0	0.0	27.0	0.0	5.6	32.6	0.0	
22	3.2	5.0	0.0	0.0	43.2	46.4	5.0	
23	6.4	10.0	233.0	0.0	280.6	520.0	10.0	
24	0.0	0.0	121.2	576.8	283.5	404.7	576.8	
25	0.0	0.0	0.0	0.0	89.0	89.0	0	
26	44.2	68.8	0.0	0.0	9.1	53.3	68.8	
27	55.1	85.7	12.0	0.0	0.6	67.7	85.7	
28	128.4	199.7	19.0	0.0	13.8	161.2	199.7	
29	122.3	190.2	1.0	0.0	35.5	158.8	190.2	
30	18.1	28.2	4.0	4.0	1.0	23.1	32.2	
31	28.9	45.0	2.6	0.6	67.0	98.5	45.6	
32	139.5	216.9	4.0	4.0	14.5	158.0	220.9	
33	92.3	143.6	13.0	5.0	318.1	423.4	148.6	
34	38.2	59.4	0.0	0.0	3.5	4600	59.4	Crown Business Studios
35	76.9	119.6	28.0	20.0	9.3	114.2	139.6	
36	18.7	29.1	0.0	0.0	211.0	229.7	29.1	
37	322.5	501.5	0.6	0.2	11.7	334.8	501.6	
38	6.0	9.3	0.0	0.0	1.4	7.4	9.3	
39	212.9	331.2	0.6	0.2	15.1	228.7	331.3	
40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.4	172.8	72 woningen
41	37.4	58.2	0.0	0.0	8.3	45.7	58.2	
42	217.6	338.5	133.6	82.2	482.5	833.8	420.6	
43	255.8	397.9	18.0	0.0	133.7	407.5	397.9	
44	184.6	287.1	71.0	11.0	15.6	271.2	298.2	
45	296.4	460.9	164.0	10.0	13.8	474.2	470.9	
46	138.9	216.1	1.6	0.4	1.0	141.5	216.4	
47	84.5	131.5	0.0	0.0	17.6	102.1	131.5	
48	79.4	123.4	6.0	0.0	58.2	143.6	123.4	
49	38.3	59.6	0.0	0.0	0.6	38.9	59.6	
50	257.4	400.3	2.0	0.0	23.4	282.8	400.3	
51	47.6	74.0	3.0	0.0	438.7	489.3	74.0	
52	0.0	0.0	12.0	12.0	0.0	12.0	12.0	
53	144.9	225.3	342.0	342.0	38.2	525.1	567.3	
54	189.3	294.3	19.0	19.0	18.8	227.1	313.3	
55	29.1	45.2	0.0	0.0	3.3	32.4	45.3	
56	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	20.0	0.0	
57	131.0	203.8	3.0	0.0	20.6	154.6	203.8	
58	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	
59	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	4.0	0	
60	0.0	0.0	352.0	32.0	115.0	467.0	31.0	
61	1.5	2.3	0.0	0.0	102.6	104.1	2.3	
62	1.3	2.0	0.0	0.0	27.0	28.3	2.0	
63	0.0	0.0	20.0	20.0	0.0	20.0	20.0	
64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	10.0	0	Kinderboerderij
65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130.6	0	Sport, circa 26120 m ²
66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	150.6	0	Sport, circa 30120 m ²
67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.3	0	Sport, circa 8460 m ²
68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	257.2	0	Sport, circa 51440 m ²
69	4.4	6.9	0.0	0.0	0.0	4.4	6.9	
70	7.0	10.8	1.0	0.0	138.0	146.0	10.8	
71	0.0	0.0	0.0	0.0	33.0	33.0	0	
72	143.6	223.3	1.0	0.0	4.4	149.0	223.3	

Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken	Totaal aantal		Opmerking
	Dag	Nacht	Dag	Nacht	dagdienst	Dag	Nacht	
73	4.8	7.4	0.0	0.0	125.8	130.6	7.4	
74	3.0	4.7	0.0	0.0	185.4	188.4	4.7	
75	0.0	0.0	1.0	1.0	27.0	28.0	1.0	
76	11.6	18.0	0.0	0.0	32.5	44.1	18.0	
77	197.2	306.7	0.0	0.0	2.2	199.4	306.7	
78	198.9	309.4	1.6	0.2	6.4	207.0	309.5	
79	25.3	39.3	0.0	0.0	0.0	25.3	39.3	
80	4.0	6.3	0.0	0.0	0.3	4.3	6.3	
81	2.1	3.3	0.0	0.0	0.0	2.1	3.3	
82	9.2	14.3	0.0	0.0	2.4	11.6	14.3	
83	6.1	9.5	0.0	0.0	276.1	282.2	9.5	
84	24.8	38.6	0.6	0.2	209.7	235.1	38.7	
85	12.4	19.2	5.2	1.2	18.9	36.5	20.4	
86	6.1	9.5	0.0	0.0	18.9	25.0	9.5	
87	1.7	2.6	0.6	0.2	108.0	110.3	2.7	
88	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0	
89	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	8.0	0	
90	0	0	0	0	0	0	0	Toekomstige locatie busstation
91	0	0	0	0	0	0	0	Toekomstige locatie sportvelden

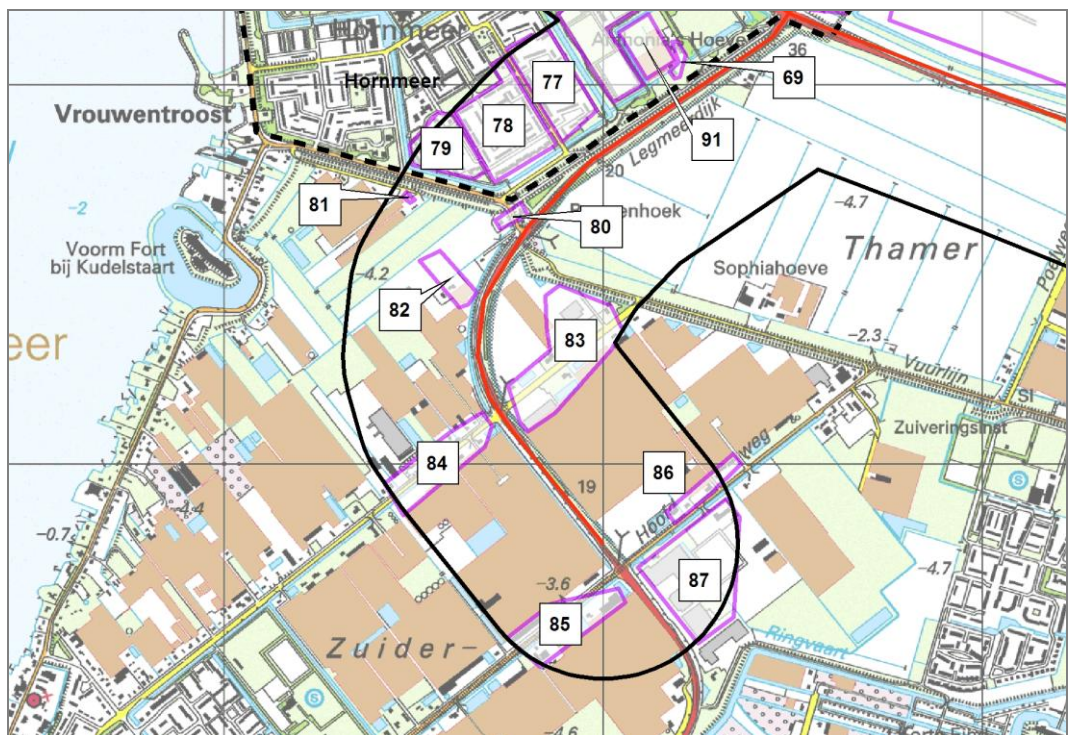
Tabel 11. Gegevens RBM II bevolking, huidige situatie



Figuur 23. Gedefinieerde bevolkingsgebieden binnen 355 m (zwarte lijn) van een deel van het beschouwde traject (rode lijn), RBM II



Figuur 24. Gedefinieerde bevolkingsgebieden binnen 355 m (zwarte lijn) van een deel van het beschouwde traject (rode lijn), RBM II



Figuur 25. Gedefinieerde bevolkingsgebieden binnen 355 m (zwarte lijn) van een deel van het beschouwde traject (rode lijn), RBM II

Bestemmingsplan Hornmeer is grotendeels conserverend van aard. Dit bestemmingsplan maakt voor sommige gebieden het vestigen van perifere detailhandelsvestigingen (PDV) mogelijk. Het gaat hier om de gebieden 9, 10, 61 en 75 en de helft van gebied 7. Voor

deze gebieden is aangenomen dat hier 1 persoon per 30 m² bvo aanwezig is [5]. In gebied 90 wordt een busstation mogelijk gemaakt. Het verwachte aantal reizigers is 1000 personen per etmaal. In het model is verondersteld dat elke 10 minuten meerdere bussen vertrekken. Uitgaande van 10.5 uur overdag wordt aangenomen dat hier 16 personen aanwezig zijn. Het percentage buiten verblijvende personen is 100%. Gebied 91 zal in de toekomstige situatie bestemd zijn voor sport. Ook hier is uitgegaan van 50 personen per hectare. In tabel 12 is opgenomen om hoeveel personen het gaat.

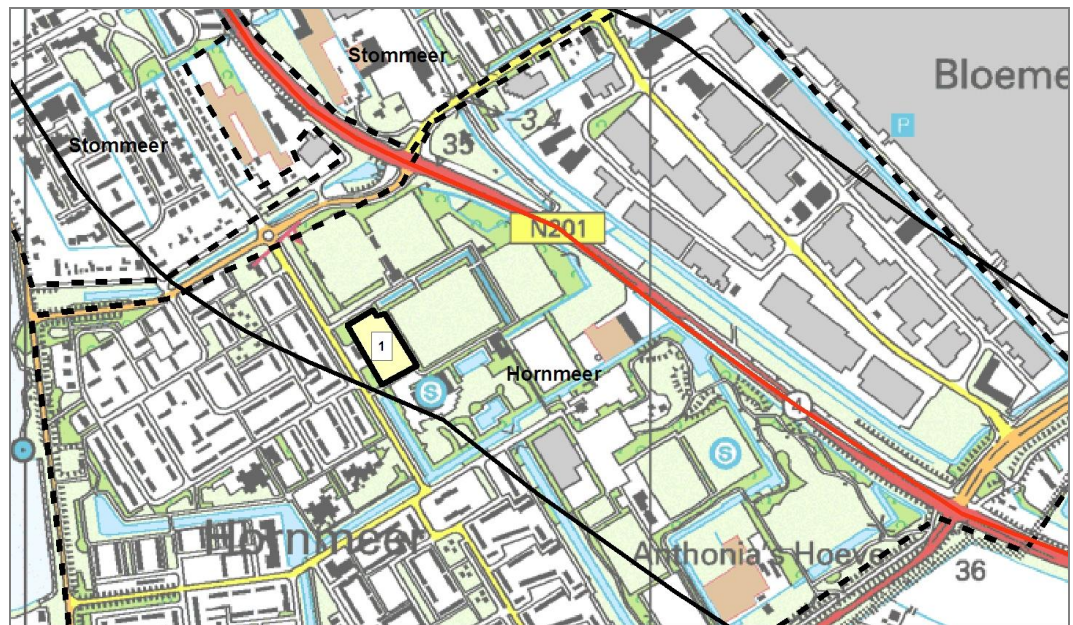
Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken	Totaal aantal		Opmerking
	Dag	Nacht	Dag	Nacht	dagdienst	Dag	Nacht	
7	0	0	0	0	0	411	0	PDV, 9643 m ² bvo en bedrijf, circa 11240 m ²
9	0	0	0	0	0	90	0	PDV, 2706 m ² bvo
10	0	0	0	0	0	490	0	PDV, 14697 m ² bvo
61	0	0	0	0	0	459	0	PDV, 13764 m ² bvo
75	0	0	0	0	0	859	0	PDV, 25777 m ² bvo
90	0	0	0	0	0	16	0	Busstation
91	0	0	0	0	0	64	0	Sport, 1.3 ha groot

Tabel 12. Gegevens RBM II bevolking, toekomstige situatie

Ook is er een evenement op het parkeerterrein naast de Dreef. Er is een keer per jaar een kermis en een keer per jaar een circus op het parkeerterrein achter vlak 59. De kermis duurt 6 dagen, het circus 4 dagen per jaar en is door de weeks 9 uur open (van 14 tot 23) en in het weekend 10 uur (van 14 tot 24). Volgens de opdrachtgever zijn er maximaal 500 personen aanwezig zijn op het terrein. In tabel 13 is de duur van het evenement opgenomen. Figuur 26 toont de ligging van het evenement.

Id	Aantal bezoekers	Aantal dagen per jaar		Duur [uur]		Fractie buitenshuis	
		Werkdag	Weekend	Dag	Nacht	Dag	Nacht
1	500	6	4	4.5 (4.5)	4.5 (5.5)	1	1

Tabel 13. Gemodelleerd evenement (duur tussen haakjes is duur van evenementen in het weekend)



Figuur 26. Gedefinieerde evenementen binnen 355 m (zwarte lijn) van een deel van het beschouwde traject (rode lijn), RBM II

1.3. LPG-tankstation Biemond

Voor een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers van een BLEVE geldt dat binnen de (cirkelvormige) 35 kW/m² contour iedereen zal overlijden, ongeacht beschermende factoren zoals kleding of het verblijf in een gebouw. Buiten deze contour geldt dat alleen personen gedood kunnen worden die zich buitenshuis bevinden, waarbij tevens conform PGS 3 het beschermende effect van de kleding (een reductiefactor voor de kans op overlijden van 0.14) nog mee dient te worden genomen. De bijdrage aan het totaal aantal dodelijke slachtoffers buiten de 35 kW/m² contour is te verwaarlozen. In het Revi wordt daarom ook als invloedsgebied voor het groepsrisico een cirkelvormig gebied met een straal van 150 m voorgeschreven.

Voor deze berekening is de aanwezigheid van personen geïnventariseerd tot een afstand van circa 150 m rond het vulpunt en de tank. De maximale effectafstand voor 1% letaliteit bij onbeschermde blootstelling is weliswaar circa 300 m, maar personen aanwezig op grotere afstand dan 150 m hebben een te verwaarlozen bijdrage aan het groepsrisico.

Figuur 27 toont de omgeving van het LPG-tankstation voor de bestaande situatie. De figuur toont tevens de ligging van de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. Deze gebieden zijn roze gemarkeerd. De gegevens voor de aanwezigheid van personen zijn samengevat in tabellen 14 en 15. Er is onderscheid gemaakt tussen dag (8:00 tot 18:30 uur), avond (18:30 tot 23:30 uur) en nacht (23:30 tot 8:00 uur).

Het aantal aanwezigen is, waar mogelijk, gebaseerd op het populatiebestand groepsrisicoberekeningen [10]. Waar het populatiebestand geen bevolkinggegevens levert is uitgegaan van kencijfers uit de handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [11]. Voor industriegebieden is aangenomen dat hier 80 personen per hectare werken. Verder is aangenomen dat alle bedrijven ook op zaterdag geopend zijn. Er zijn wel gegevens bekend van de bloemenveiling, maar omdat dit zo'n groot object is, is ervoor gekozen een deel van dit object te modelleren met dezelfde persoonsdichtheid als de gehele bloemenveiling. Conform het populatiebestand is de bloemenveiling 451818 m² groot en zijn hier 3916 personen aanwezig. Deze dichtheid is circa 87 personen per hectare. Zwarteweg 116 (vlak 7) heeft onlangs een logiesfunctie gekregen. Conform de verleende bouwvergunning mogen hier 22 personen aanwezig zijn, in plaats van de 5.6 die verondersteld zijn in het populatiebestand.

Label	Adres	Opmerking
1	Lakenblakerstraat 2	Aantal aanwezigen uit populator
2	Zwarteweg 104	Aantal aanwezigen uit populator
3	Visserstraat 2 t/m 8	Aantal aanwezigen uit populator
4	Visserstraat 10	Aantal aanwezigen uit populator
5	Lakenblekerstraat 3 en 7	Aantal aanwezigen uit populator
6	Zwarteweg 106 t/m 108	Aantal aanwezigen uit populator
7	Zwarteweg 110 t/m 120	Aantal aanwezigen uit populator, aantal aanwezigen bij Boom Artelier (5.6 overdag) wordt vervangen door aanwezigen bij logies (22 permanent)
8	Turfstekerstraat 15	Aantal aanwezigen uit populator

Label	Adres	Opmerking
9	Turfstekerstraat 21 t/m 33	Aantal aanwezigen uit populator
10	Turfstekerstraat 19 en 19a	0.1243 ha, 10 personen op werkdagen en zaterdag overdag
11	Turfstekerstraat 10 en Lakerblekerstraat 15	0.2588 ha, 21 personen op werkdagen en zaterdag overdag
12	Lakerblekerstraat 13	KPN Data center, 0.7937 ha, 63 personen op werkdagen en zaterdag overdag
13	Lakerblekerstraat 24 en 26	Aantal aanwezigen uit populator
14	-	Deel van de bloemenveiling, 0.86 ha groot. Gemiddelde dichtheid van de bloemenveiling is 87 personen per hectare.

Tabel 14. Uitgangspunten voor schatting personen

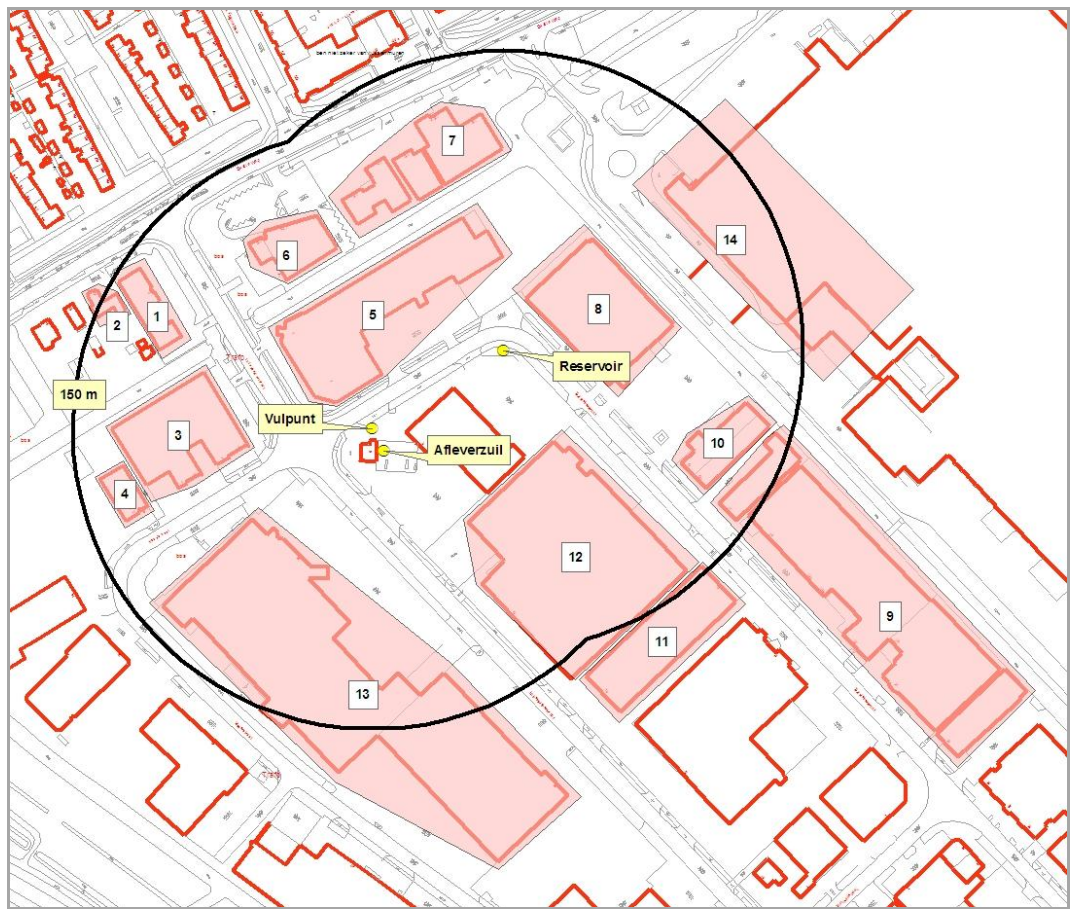
Label	Werkdag dag	Werkdag avond	Zaterdag dag	Zondag dag	Weekend avond	Nacht
1	24.3	0	24.3	0	0	0
2	1.6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
3	16.6	4.7	18.3	4.7	4.7	4.7
4	20	0	20	0	0	0
5	103.9	6	106	6	6	6
6	2.8	0	2.8	0	0	0
7	41	22	41	22	22	22
8	20	0	20	0	0	0
9	95	13.5	99.8	13.5	13.5	13.5
10	10	0	10	0	0	0
11	21	0	21	0	0	0
12	63	0	63	0	0	0
13	75.6	0	75.6	0	0	0
14	75	0	75	0	0	0

Tabel 15. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico, huidige situatie

In het bestemmingsplan Hornmeer krijgt vlak 13 de nieuwe bestemming perifere detailhandelvestigingen (PDV) waarmee de dichtheid in dit gebied zal oplopen. Er wordt uitgegaan van 1 persoon per 30 m³ bedrijfsvloeroppervlak, conform de handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [11]. Verder wordt aangenomen dat deze personen ook op werkdagen in de avond aanwezig zijn. Tabel 16 toont het aantal personen in dit vlak voor de toekomstige situatie.

Label	Werkdag dag	Werkdag avond	Zaterdag dag	Zondag dag	Weekend avond	Nacht
13	345	345	345	0	0	0

Tabel 16. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico, toekomstige situatie

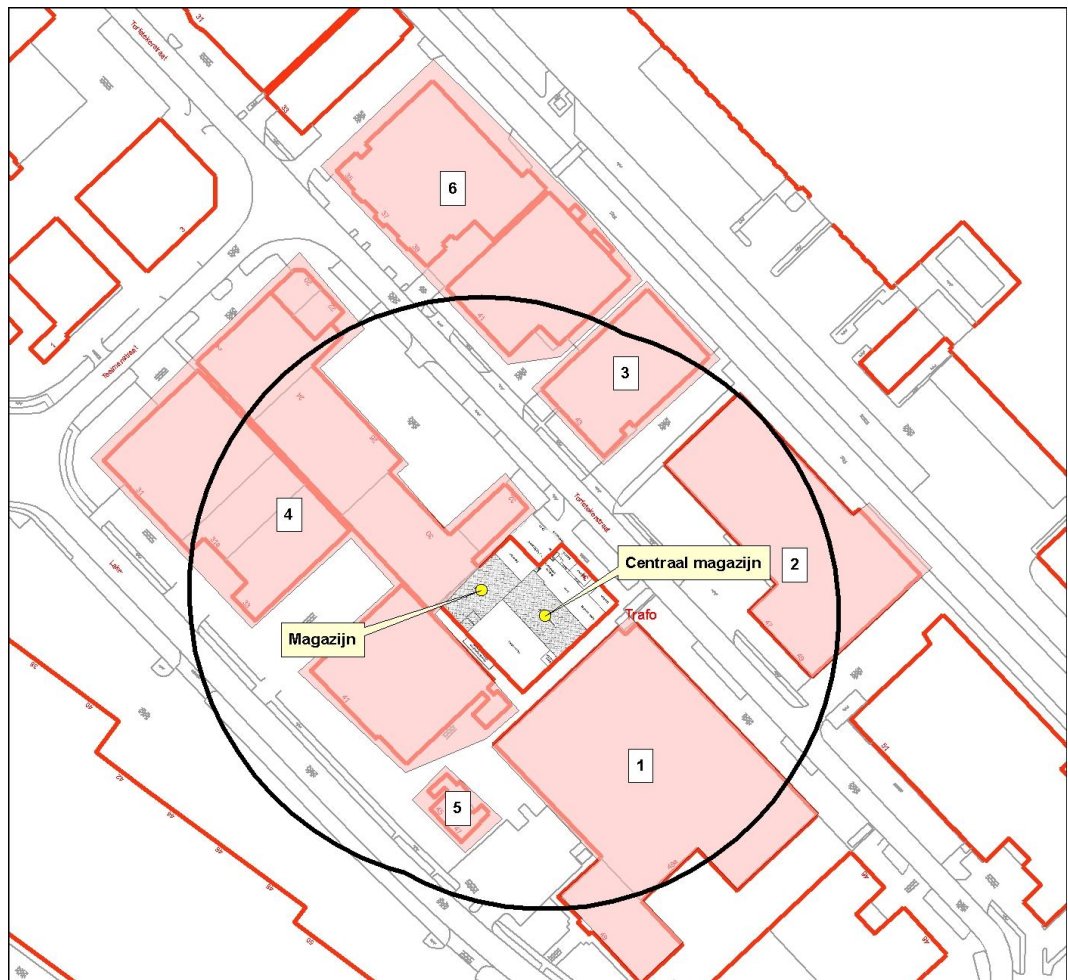


Figuur 27. Omgeving LPG-tankstation

1.3. PGS-15 opslagen Heeren & Meijer

Voor de berekening van het groepsrisico dient de aanwezigheid van personen te worden gemodelleerd binnen het invloedsgebied. Het invloedsgebied is bepaald met behulp van tabel 2 van bijlage 2 van het Revi [14]. Deze afstand bedraagt circa 90 m vanaf de rand van de opslagvoorziening. In figuur 28 wordt dit invloedsgebied getoond.

De gehanteerde personendichtheid binnen het invloedsgebied is gebaseerd op de gegevens afkomstig uit het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen [10]. Figuur 28 toont de omgeving van de inrichting. De figuur toont tevens de ligging van de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. Deze gebieden zijn roze gemarkeerd. De gegevens voor de aanwezigheid van personen zijn samengevat in tabel 17. Er is onderscheid gemaakt tussen dag (8:00 tot 18:30 uur) en nacht (18:30 tot 8:00 uur).



Figuur 28. Omgeving van de inrichting

Vlak	Wonen		Werken continu		Werken	Totaal aantal		Opmerking
ID	Dag	Nacht	Dag	Nacht	dagdienst	Dag	Nacht	
1	1.9	3.0	45.0	0.0	20.9	67.8	3.0	
2	4.3	6.8	0.0	0.0	2.1	6.4	6.8	
3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0	
4	4.5	7.0	0.0	0.0	234.4	238.9	7.0	
5	1.9	3.0	0.0	0.0	0.0	1.9	3.0	
6	4.3	6.8	0.0	0.0	21.0	25.3	6.8	

Tabel 17. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico, huidige situatie

In het bestemmingsplan Hornmeer krijgt vlak 1 de nieuwe bestemming perifere detailhandelvestigingen (PDV) waarmee de dichtheid in dit gebied zal oplopen. Er wordt uitgegaan van 1 persoon per 30 m³ bedrijfsploeroppervlak, conform de handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [11]. Verder wordt aangenomen dat het aantal personen dat 's nachts aanwezig is ongewijzigd zal blijven. Tabel 18 toont het aantal personen in deze vlakken voor de toekomstige situatie.

Vlak	Totaal aantal		Opmerking
ID	Dag	Nacht	
1	170.4	3.0	Perifere detailhandelvestigingen (PDV)

Tabel 18. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico, toekomstige situatie

Bijlage 2. Uitgangspunten risicoberekening LPG-tankstation Biemond

2.1. Inleiding

Informatie betreffende de ligging van het LPG-tankstation is verkregen van de opdrachtgever. De inrichting heeft een ondergronds opgestelde tank van 20 m³. De berekening van het groepsrisico wordt uitgevoerd voor een maximale doorzet tot 500 m³/jr. Deze doorzet is vastgelegd in de milieuvergunning. Voor de ligging van de verschillende installatie-onderdelen wordt verwezen naar figuur 27 in bijlage 1.

Voor een LPG-tankstation wordt het extern veiligheidsrisico bepaald door ongevalsscenario's van de tank en de tankauto aanwezig tijdens de bevoorrading. Andere ongevalsscenario's, bijvoorbeeld het falen van de vloeistofleiding tussen het vulpunt en de tank of tussen de tank en de afleverzuil, leveren een te verwaarlozen bijdrage aan het risico. De berekening van het risico wordt uitgevoerd volgens de voorschriften opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [15], het stappenplan groepsrisico [16] en een specifiek berekeningsvoorschrift [17]. Het stappenplan en het specifieke berekeningsvoorschrift houden rekening met de invloed van de omgeving op de BLEVE-frequentie van de lossende tankauto.

2.2. Ongevalscenario's tank

De tank heeft een volume van 20 m³ met een maximale inhoud van 9.2 ton (de maximale vullingsgraad). Tabel 19 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario's.

Scenario		Frequentie [jr]	Bronsterkte	Toelichting
O.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	9.2 ton	Maximale inhoud
O.2	Continu 10 min	5.0 10 ⁻⁷	15.3 kg/s	Maximale inhoud in 600 s
O.3	Continu 10 mm	1.0 10 ⁻⁵	1 kg/s	Vloeistofuitstroming met uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
O.4	Vloeistofleiding – breuk	1.5 10 ⁻⁵	8.0 kg/s	Lengte 30 m, diameter 2"
O.5	Vloeistofleiding – lekkage	4.5 10 ⁻⁵	0.28 kg/s	Lengte 30 m
O.6	Afleverleiding – breuk	3.0 10 ⁻⁵	1.7 kg/s	Lengte 60 m, diameter 1"
O.7	Afleverleiding – lekkage	9.0 10 ⁻⁵	0.07 kg/s	Lengte 60 m

Tabel 19. Ongevalscenario's tank

2.3. Ongevalscenario's tankauto

Voor een doorzet tot 500 m³/jr zijn er standaard 35 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 17.5 uur (0.2% van de tijd). Bevoorrading vindt plaats met een tankauto van 60 m³ en een maximale inhoud van 26.7 ton. De tankauto kan bij aankomst op de inrichting voor 100%, 67% of 33% gevuld zijn. Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële ongevalfrequentie de frequentie van de ongevalscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalscenario's instantaan falen en uitstroming uit de

grootste aansluiting wordt de initiële ongevalfrequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0.06. Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat deze doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12.

Tabel 20 toont de ongevalscenario's voor een doorzet tot 500 m³/jr.

Scenario		Frequentie [Jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	1.0 10 ⁻⁹	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	1.0 10 ⁻⁹	65.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
P.1	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	1.9 10 ⁻⁷	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 23 kg
P.2	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	1.2 10 ⁻⁸	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	8.8 10 ⁻⁶	0.7 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
L.1	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	6.2 10 ⁻⁶	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 23 kg
L.2	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	8.4 10 ⁻⁷	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	7.0 10 ⁻⁴	0.3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 20. Ongevalscenario's overslag tankauto doorzet tot 500 m³/jr

2.4. BLEVE-frequentie tankauto

Voor de frequentie van een BLEVE van een tankauto tijdens bevoorrading wordt de specifieke modellering voor een LPG-tankstation gevolgd [16 en 17]. Drie oorzaken worden onderscheiden, te weten brand van het LPG-systeem, omgevingsbrand en mechanische inslag. De belangrijkste oorzaak van een BLEVE is een omgevingsbrand. De afspraak in het LPG-convenant om een hittewerende coating aan te brengen op de tankauto is mede ingegeven door de mogelijkheid om de gevolgen van een omgevingsbrand beter te kunnen beheersen. In het modelleringsvoorschrift is ook aangegeven dat, mits bepaalde afstanden tot objecten worden aangehouden, de frequentie op een BLEVE door een omgevingsbrand wel een factor tien kleiner kan zijn. Deze afstanden zijn voorgeschreven in het Besluit LPG-tankstations Hinderwet uit 1988 (maar zijn aangepast in het stappenplan van het RIVM). Een andere belangrijke oorzaak is de mechanische inslag veroorzaakt door een voertuig dat botst met de lossende tankauto.

Voor een BLEVE veroorzaakt door een brand van het LPG-systeem wordt uitgegaan van een frequentie van $5.8 \cdot 10^{-10}$ /uur voor een onbeschermd tankauto. Door de hittewerende coating wordt de BLEVE-frequentie verlaagd met een factor twintig [17]. Voor een doorzet tot $500 \text{ m}^3/\text{jr}$ volgt dan een frequentie van $0.05 \times 17.5 \times 5.8 \cdot 10^{-10} = 5.1 \cdot 10^{-10}$ /jr op dit scenario B.1. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld.

Voor een omgevingsbrand geldt dat de afstand tussen de opstelplaats van de LPG-tankauto en een aantal met name genoemde objecten groter moet zijn dan de minimaal benodigde afstand. Toetsing wordt uitgevoerd voor de benzine en LPG-afleverzuil, gebouwen en voor de opstelplaats van de benzinetankauto. In het Besluit LPG-tankstations (en daarmee in de milieuvergunning) is opgenomen dat de benzinetankauto niet tegelijkertijd met de LPG-tankauto op de inrichting aanwezig mag zijn. Deze oorzaak is daarmee uit te sluiten. Tabel 21 vat de beoordeling samen. De frequentie op een omgevingsbrand voor 100 verladings is dan afgerond $2 \cdot 10^{-6}$ /jr (zie tabel 2b in [16] of tabel 5 in [17]).

Object omgevingsbrand	Toetsings afstand [m]	Vulpunt binnen deze afstand?
LPG-afleverzuil personenauto's	17.5	Ja
Benzine afleverzuil personenauto's	5	Nee
Opstelplaats benzinetankauto	25	n.v.t.
Gebouwen zonder brandbescherming (hoogte < 5 m)	10	Ja

Tabel 21. Toetsing bijdrage omgevingsbrand aan de BLEVE-frequentie (toetsingsafstand conform stappenplan RIVM)

Tabel 22 toont de specifieke BLEVE frequentie voor de huidige situatie veroorzaakt door een externe brand afhankelijk van de vulgraad. De kans op een BLEVE gegeven een brand is afhankelijk van de vulgraad. Deze kans is 0.19, 0.46 of 0.73 voor een vulgraad van respectievelijk 100%, 67% en 33%.

Verder wordt ervan uitgegaan dat de tankauto is voorzien van een hittewerende coating. Er wordt aangenomen dat de BLEVE-frequentie hierdoor wordt verlaagd met een factor twintig. Deze aanname is opgenomen in de notitie QRA berekening LPG-tankstations van het RIVM [17].

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladings]	Factor	Frequentie [/jr]
B.2	BLEVE vulgraad 100%	$2 \cdot 10^{-6}$	$35/100 \times 0.333 \times 0.19 \times 0.05$	$2.2 \cdot 10^{-9}$
B.3	BLEVE vulgraad 67%	$2 \cdot 10^{-6}$	$35/100 \times 0.333 \times 0.46 \times 0.05$	$5.3 \cdot 10^{-9}$
B.4	BLEVE vulgraad 33%	$2 \cdot 10^{-6}$	$35/100 \times 0.333 \times 0.73 \times 0.05$	$8.5 \cdot 10^{-9}$

Tabel 22. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot 500 m³/jr door externe brand

Tabel 23 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan 24.5 bara.

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.2	BLEVE vulgraad 100%	$2.2 \cdot 10^{-9}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.3	BLEVE vulgraad 67%	$5.3 \cdot 10^{-9}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.4	BLEVE vulgraad 33%	$8.5 \cdot 10^{-9}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 23. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot 500 m³/jr door externe brand

Een BLEVE van de tankauto kan ook plaatsvinden door externe impact (aanrijdingen). De frequentie is afhankelijk van het type opstelplaats. Voor dit tankstation in de bestaande situatie wordt uitgegaan van de waarde voor een opstelplaats langs een weg met maximumsnelheid < 70 km/u. Tabel 24 toont de specifieke BLEVE frequentie. Tabel 25 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan de evenwichtsdruk bij omgevingstemperatuur.

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladings]	Factor	Frequentie [/jr]
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$35/100 \times 0.333$	$5.6 \cdot 10^{-9}$
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$35/100 \times 0.333$	$5.6 \cdot 10^{-9}$
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$35/100 \times 0.333$	$5.6 \cdot 10^{-9}$

Tabel 24. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot 500 m³/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$5.6 \cdot 10^{-9}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$5.6 \cdot 10^{-9}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$5.6 \cdot 10^{-9}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 25. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot 500 m³/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

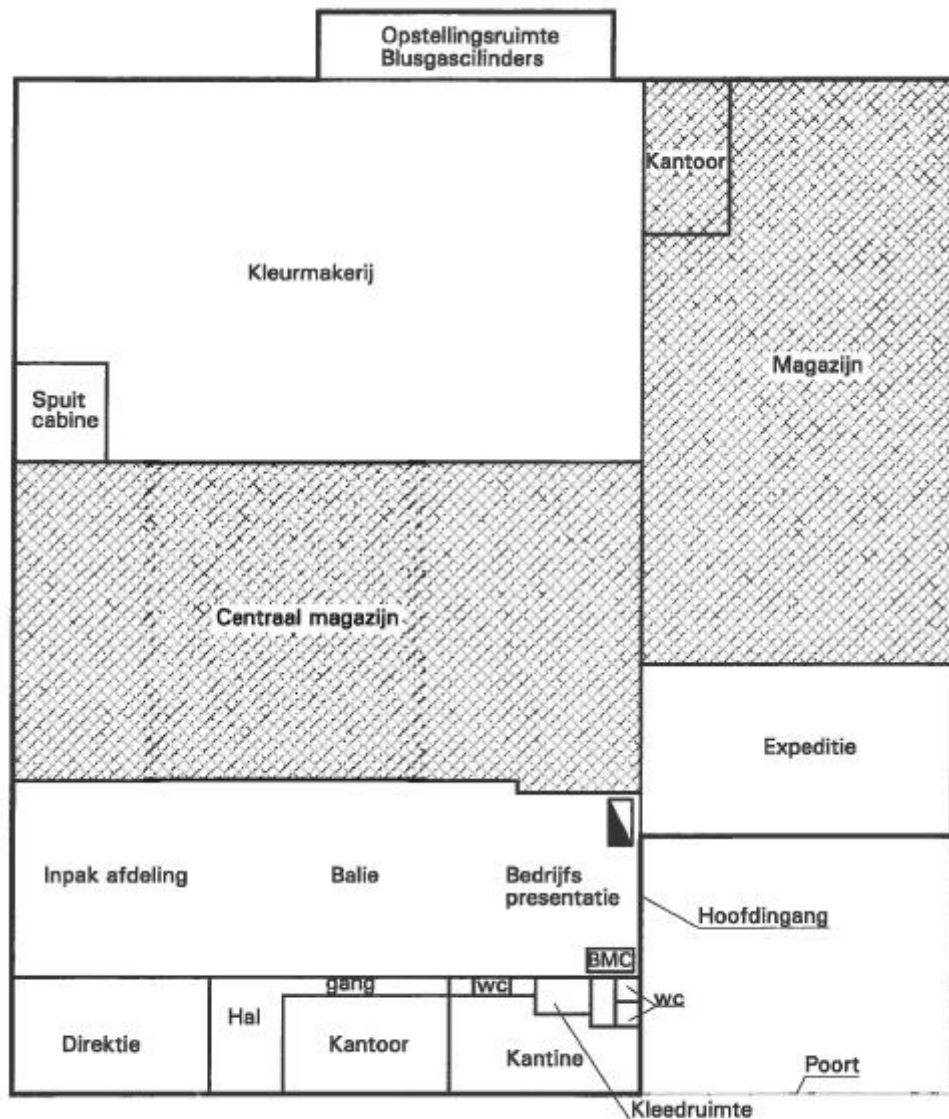
2.5. Parameters

De standaard parameters van Safeti-NL versie 6.54 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Schiphol worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruwheidslengte is 0.3 m.

Bijlage 3. Uitgangspunten risicoberekening Heeren & Meijer

3.1. Inrichting

Verfindustrie Heeren & Meijer B.V. is producent en leverancier van verven en coatings. In het bedrijf vindt geen op- en overslag van gevaarlijke stoffen in bulk plaats. Wel vindt op een tweetal plekken in het bedrijf opslag van verpakte gevaarlijke stoffen plaats. Figuur 29 geeft een overzicht van de opslag van de (gevaarlijke) stoffen (waarbij gevaarlijke stof gedefinieerd is als een stof met een ADR-classificatie uitgezonderd de stoffen die onder de zogenaamde viscositeitsregel vallen). In de ruimtes met aanduiding Magazijn en Centraal Magazijn wordt meer dan 10 ton verpakte gevaarlijke stoffen, conform de definitie in het Bevi, opgeslagen.



Figuur 29. Overzicht benedenverdieping inrichting Heeren & Meijer

3.2. Ongevalsscenario's opslagvoorziening Centraal Magazijn

Voor de inrichting Heeren & Meijer is uitgegaan van de RIVM-voorbeeldstof met daarin een stikstof, chloor en zwavelpercentage van elk 10%. Dit is een conservatieve benadering die gehanteerd mag worden indien niet kan worden bepaald welke stoffen door de inrichting worden opgeslagen.

Hierna worden de gegevens samengevat waarmee de ongevalsscenario's voor dit opslagcompartiment zijn gemodelleerd conform het landelijk berekeningsvoorschrift:

- In het opslagcompartiment is een blusgasinstallatie aanwezig.
- De brandfrequentie voor de opslagruimte is $8.8 \cdot 10^{-4}$ /jr.
- Het oppervlak van het opslagcompartiment is circa 302 m². De hoogte is circa 6.94 m.
- De brandsnelheid bij een overmaat aan zuurstof is afhankelijk van het aandeel in de opslagruimte van stoffen uit ADR-klasse 3. Verondersteld wordt dat in dit compartiment 100% stoffen uit ADR-klasse 3 worden opgeslagen. Voor deze ruimte wordt een brandsnelheid van 0.1 kg/m²s gebruikt.
- De bronterm toxische verbrandingsproducten is afgeleid uitgaande van een gehalte van 10% stikstof, 10% zwavel en 10% chloor. De afleiding is gebaseerd op een omzettingpercentage van N naar NO₂ van 10%. Voor de berekeningswijze wordt verwezen naar het landelijk berekeningsvoorschrift [15].
- Voor de kans op een brandoppervlak van 20, 300 en 302 m² is uitgegaan van 0.99, 0.005 en 0.005. De branden met brandoppervlak 20 en 300 m² worden berekend met een beperkte zuurstoftoevoer conform het berekeningsvoorschrift [15].

Tabel 26 toont de brandscenario's. De opslagvoorziening maakt deel uit van een groter gebouw (ook van een buurbedrijf). Het gebouw is groter dan 2500 m² en daarom dient uit te worden gegaan van een oppervlak van 50 x 50 m voor het berekenen van de lijwervel. De hoogte van het pand is 7 m. RDM-coördinaten van de ongevalslocatie zijn (113390,474563).

Oppervlak brand [m ²]	Ventilatie voud	Frequentie [/jr]	NO ₂ [kg/s]	SO ₂ [kg/s]	HCl [kg/s]	Duur [min]
20	4	$8.71 \cdot 10^{-4}$	0.06	0.35	0.18	5
300	4	$4.38 \cdot 10^{-6}$	0.02	0.13	0.07	30
302	∞	$4.40 \cdot 10^{-6}$	1.01	6.08	3.14	30

Tabel 26. Brandscenario's opslagvoorziening Centraal Magazijn

3.3. Ongevalsscenario's opslagvoorziening Magazijn

Voor de inrichting Heeren & Meijer is uitgegaan van de RIVM-voorbeeldstof met daarin een stikstof, chloor en zwavelpercentage van elk 10%. Dit is een conservatieve benadering die gehanteerd mag worden indien niet kan worden bepaald welke stoffen door de inrichting worden opgeslagen.

Hierna worden de gegevens samengevat waarmee de ongevalsscenario's voor dit opslagcompartiment zijn gemodelleerd conform het landelijk berekeningsvoorschrift:

- In het opslagcompartiment is een blusgasinstallatie aanwezig.
- De brandfrequentie voor de opslagruimte is $8.8 \cdot 10^{-4}$ /jr.
- Het oppervlak van het opslagcompartiment is circa 273 m^2 . De hoogte is circa 7 m.
- De brandsnelheid bij een overmaat aan zuurstof is afhankelijk van het aandeel in de opslagruimte van stoffen uit ADR-klasse 3. Verondersteld wordt dat in dit compartiment 100% stoffen uit ADR-klasse 3 worden opgeslagen. Voor deze ruimte wordt een brandsnelheid van $0.1 \text{ kg/m}^2\text{s}$ gebruikt.
- De bronterm toxische verbrandingsproducten is afgeleid uitgaande van een gehalte van 10% stikstof, 10% zwavel en 10% chloor. De afleiding is gebaseerd op een omzettingpercentage van N naar NO_2 van 10%. Voor de berekeningswijze wordt verwezen naar het landelijk berekeningsvoorschrift [15].
- Voor de kans op een brandoppervlak van 20 en 273 m^2 is uitgegaan van 0.99 en 0.01. De brand met brandoppervlak 20 m^2 wordt berekend met een beperkte zuurstof toevoer, de brand met brandoppervlak 273 m^2 wordt berekend met zowel een beperkte als met onbeperkte zuurstof-toevoer conform het berekeningsvoorschrift [15].

Tabel 27 toont de brandscenario's. De opslagvoorziening maakt deel uit van een groter gebouw (ook van een buurbedrijf). Het gebouw is groter dan 2500 m^2 en daarom dient uit te worden gegaan van een oppervlak van $50 \times 50 \text{ m}$ voor het berekenen van de lijwervel. De hoogte van het pand is 7 m. RDM-coördinaten van de ongevalslocatie zijn (113390,474563).

Oppervlak brand [m^2]	Ventilatie voud	Frequentie [/jr]	NO_2 [kg/s]	SO_2 [kg/s]	HCl [kg/s]	Duur [min]
20	4	$8.71 \cdot 10^{-4}$	0.05	0.32	0.16	5
273	4	$4.38 \cdot 10^{-6}$	0.02	0.12	0.06	30
273	∞	$4.40 \cdot 10^{-6}$	0.92	5.50	2.84	30

Tabel 27. Brandscenario's opslagvoorziening Magazijn

3.4. Overige parameters

De risicoberekening is uitgevoerd met Safeti-NL versie 6.54 en is in overeenstemming met de voorschriften van de Handleiding risicoberekeningen Bevi [15]. Voor de ruwheidslengte is 0.3 m gebruikt. De meteorologische gegevens van Schiphol zijn gebruikt.

Bijlage 4

Hogedruk aardgasleidingen Aalsmeer

Huidige situatie

Inhoud

1 Inleiding	59
2 Invoergegevens	60
2.1 Interessegebied	60
2.2 Relevante leidingen	61
2.3 Populatie.....	62
3 Plaatsgebonden risico	65
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	65
Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	66
Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	67
4 Groepsrisico screening	68
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	69
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie	70
Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie	71
5 FN curves.....	72
Figuur 5.1 FN curve voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 9280.00 en stationing 10280.00	72
Figuur 5.2 FN curve voor W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 250.00	72
Figuur 5.3 FN curve voor W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 550.00	73
6 Referenties.....	74

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

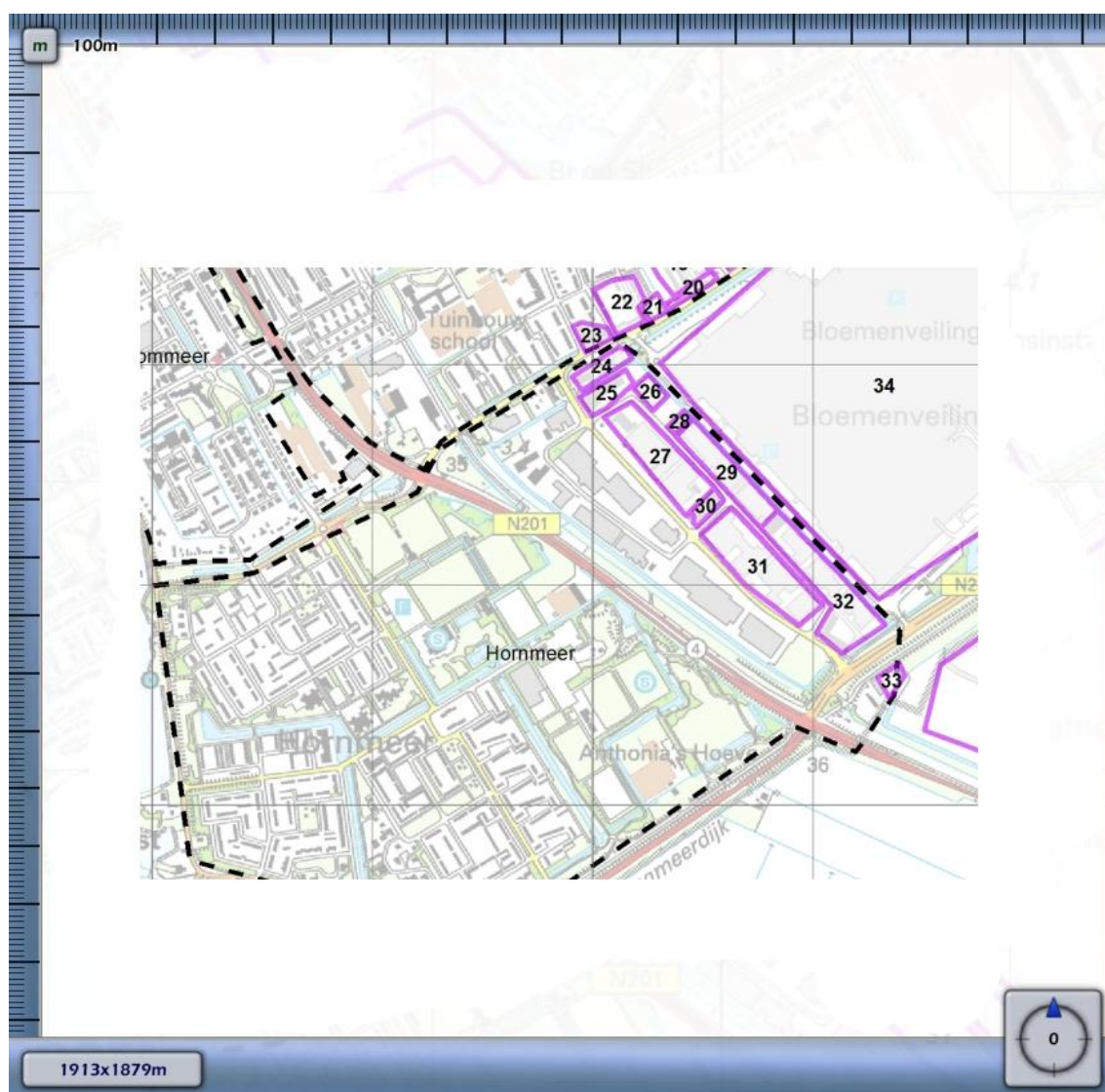
2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. 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



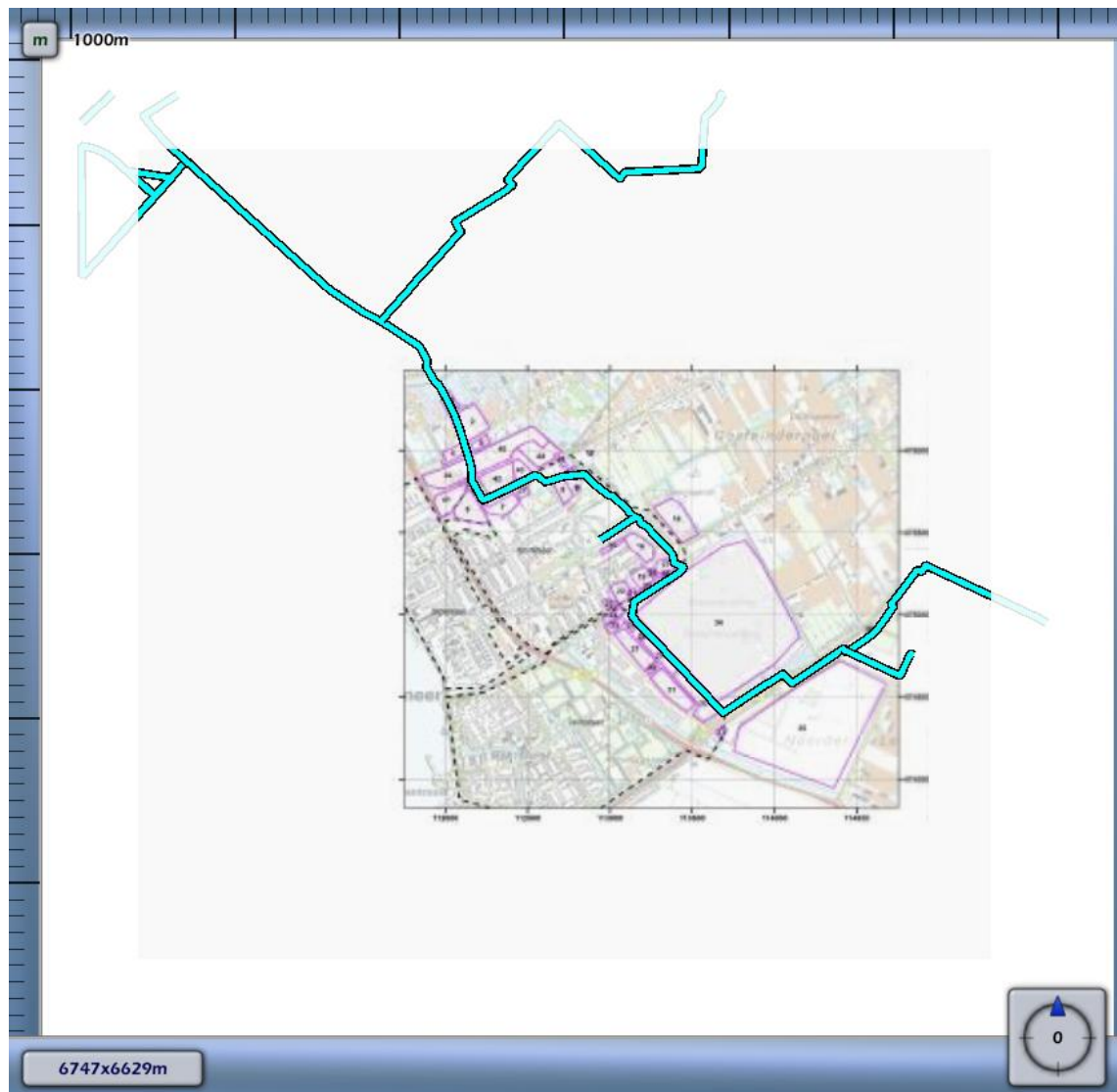
2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-529-01	323.90	40.00	09-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-529-04	168.30	40.00	09-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-529-15	323.90	40.00	09-05-2012

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



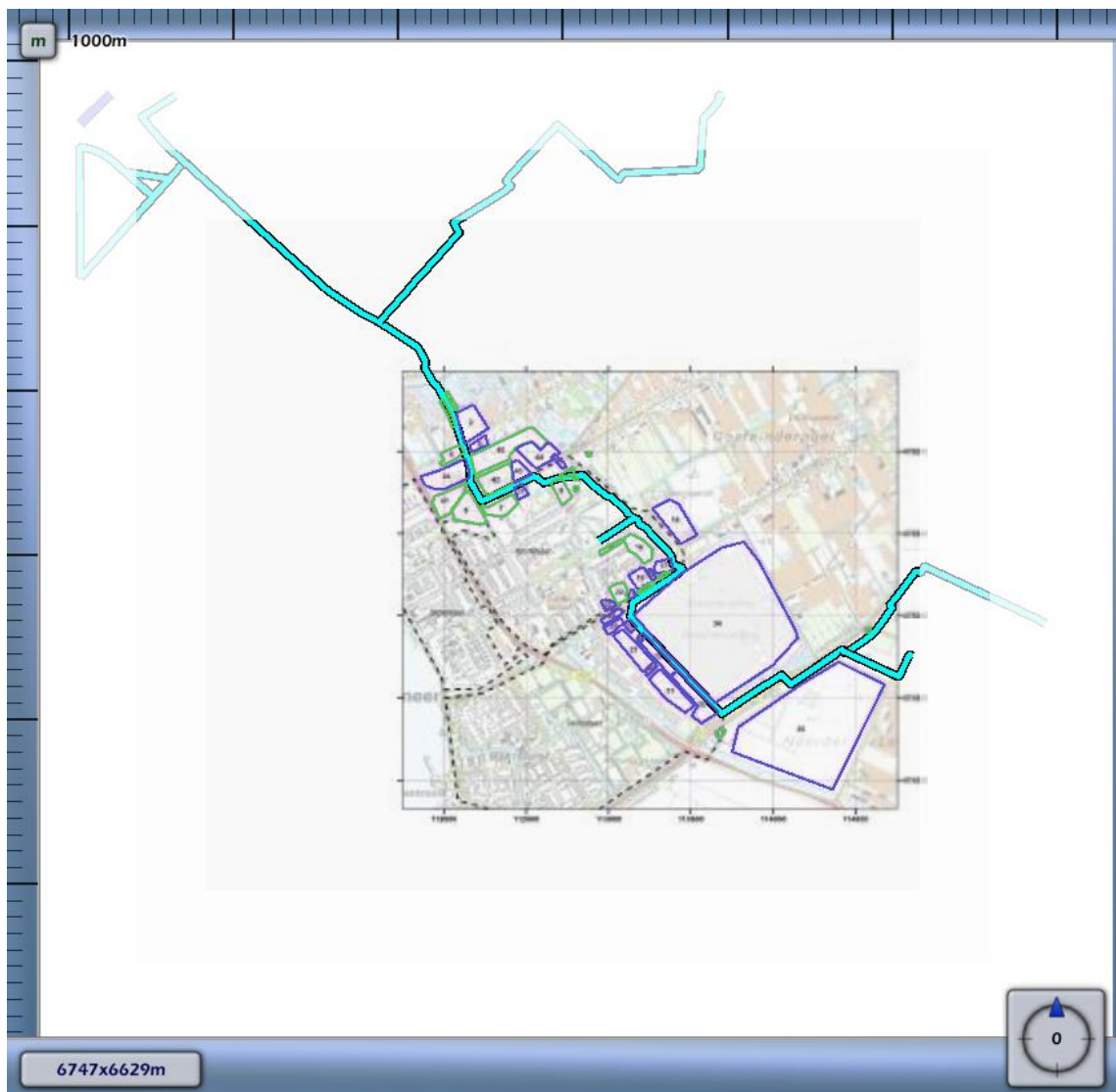
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:







Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
W-529-01	strikttere begeleiding van werkzaamheden	9649.120	10053.320

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3.

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

De percentages in de kolom "Percentages Personen" in onderstaande tabel hebben achtereenvolgens de betekenis:

- % aanwezig gedurende de dagperiode/
- % aanwezig gedurende de nachtperiode/
- % buiten gedurende de dagperiode/
- % buiten gedurende de nachtperiode/
- % overdag aanwezig gedurende het jaar/
- % 's nachts aanwezig gedurende het jaar.

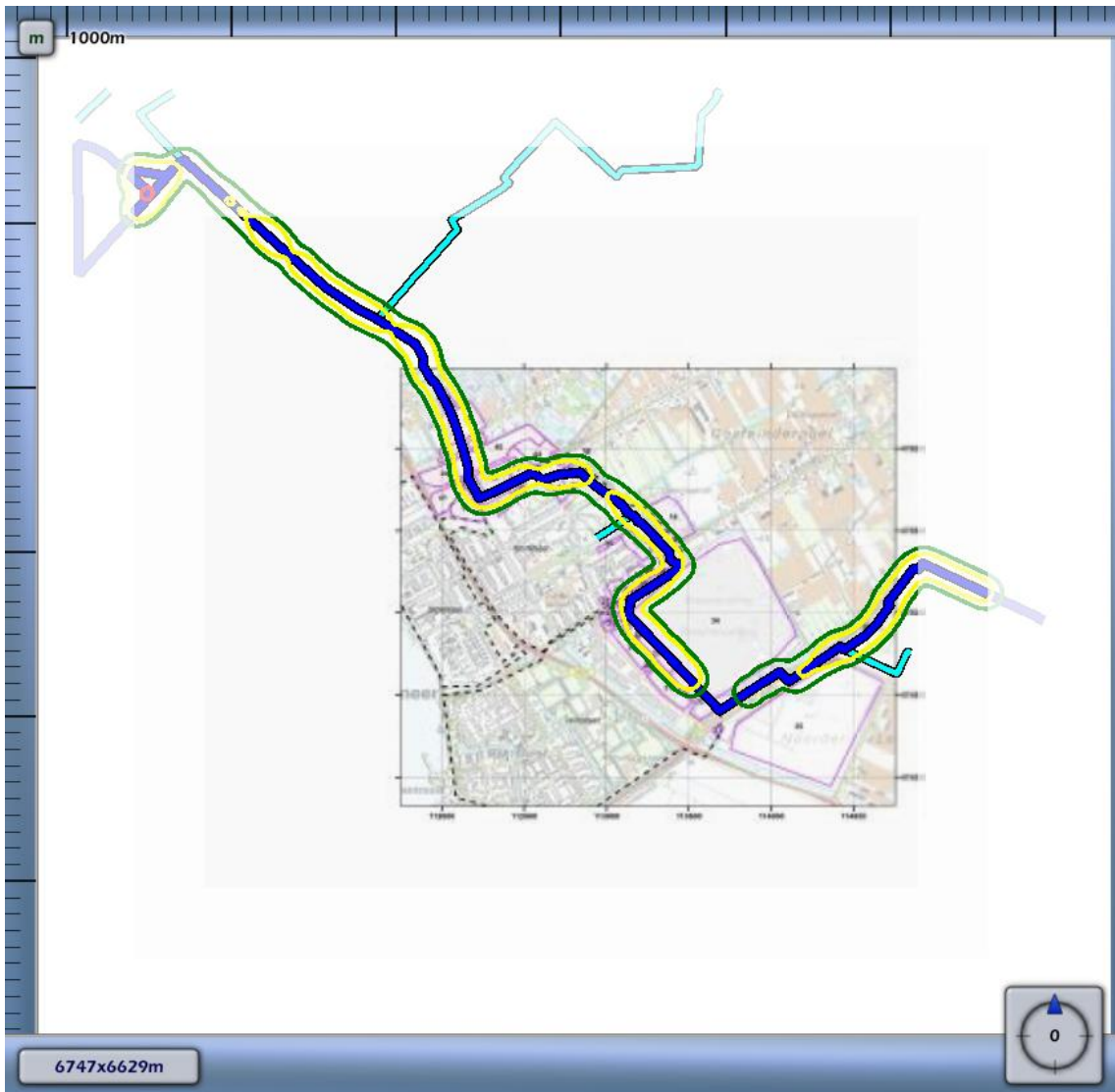
Label	Type	Aantal	Percentage Personen
1	Wonen	29.0	68/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
2	Werken	250.0	100/ 35/ 7/ 1/ 100/ 100
3	Wonen	38.0	71/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
4	Wonen	36.0	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
5	Werken	24.0	100/ 33/ 7/ 1/ 100/ 100
6	Wonen	319.0	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
7	Wonen	54.0	77/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
8	Wonen	39.0	65/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
9	Wonen	5.0	64/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
10	Wonen	4.0	64/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
11	Werken	11.0	100/ 71/ 7/ 1/ 100/ 100
12	Wonen	34.0	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
13	Wonen	5.0	84/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
14	Werken	252.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
15	Wonen	47.0	69/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
16	Wonen	146.0	69/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
17	Werken	26.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
18	Wonen	10.0	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
19	Werken	40.0	100/ 6/ 7/ 1/ 100/ 100
20	Wonen	24.0	97/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
21	Werken	57.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
22	Wonen	90.0	86/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
23	Werken	32.0	100/ 25/ 7/ 1/ 100/ 100
24	Werken	54.0	100/ 41/ 7/ 1/ 100/ 100
25	Werken	104.0	100/ 6/ 7/ 1/ 100/ 100
26	Werken	20.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
27	Werken	180.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
28	Werken	11.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
29	Werken	120.0	100/ 17/ 7/ 1/ 100/ 100
30	Werken	26.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
31	Werken	325.0	100/ 5/ 7/ 1/ 100/ 100
32	Werken	195.0	100/ 12/ 7/ 1/ 100/ 100
33	Wonen	2.0	64/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
34	Werken	3916.0	100/ 1/ 7/ 1/ 100/ 100
35	Werken	1413.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
36	Wonen	2.0	64/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
37	Werken	30.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
38	Werken	15.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
39	Werken	41.0	100/ 87/ 7/ 1/ 100/ 100
40	Wonen	62.0	81/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
41	Wonen	55.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
42	Wonen	62.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
43	Werken	79.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
44	Werken	190.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

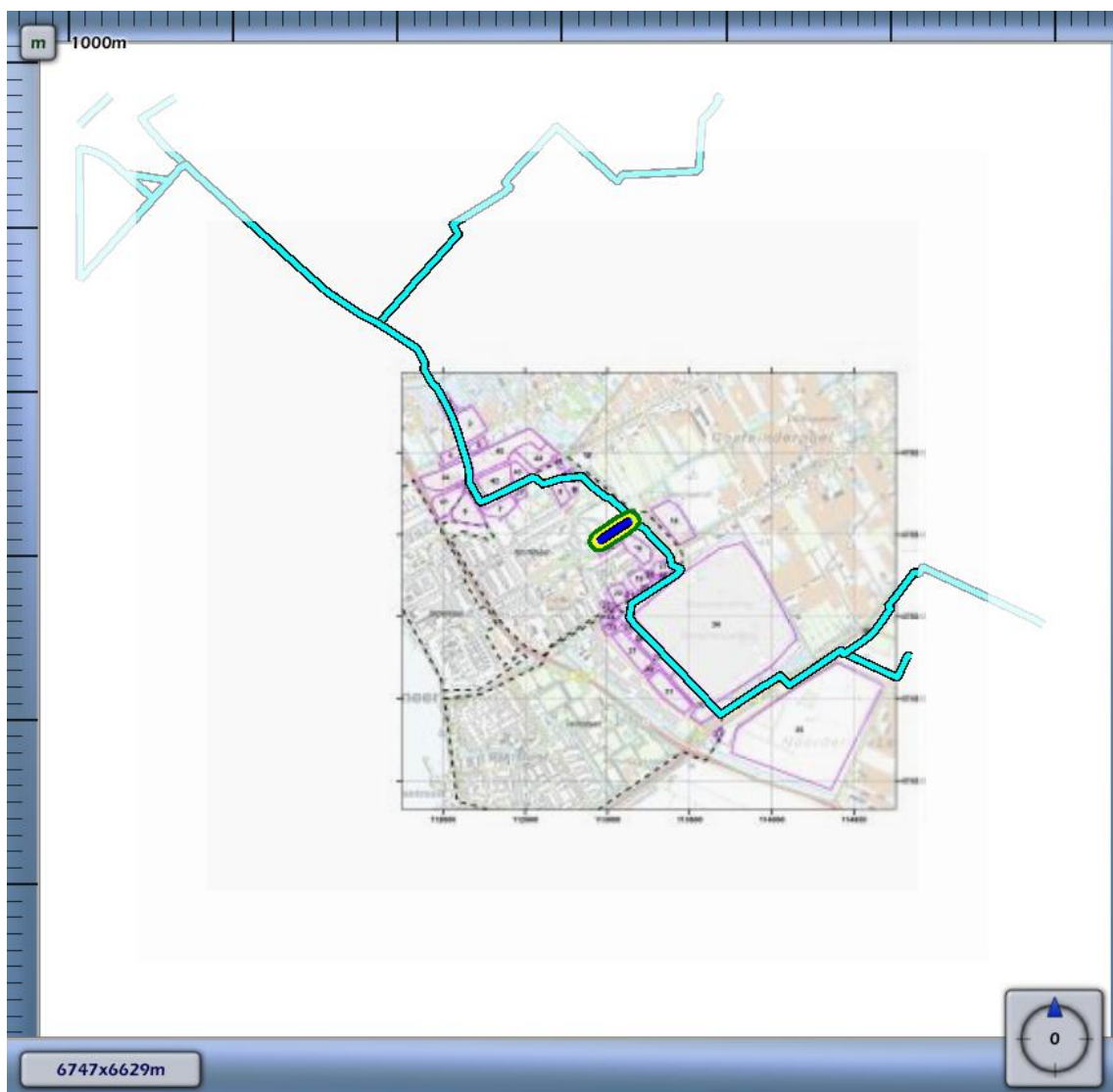
3 Plaatsgebonden risico

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

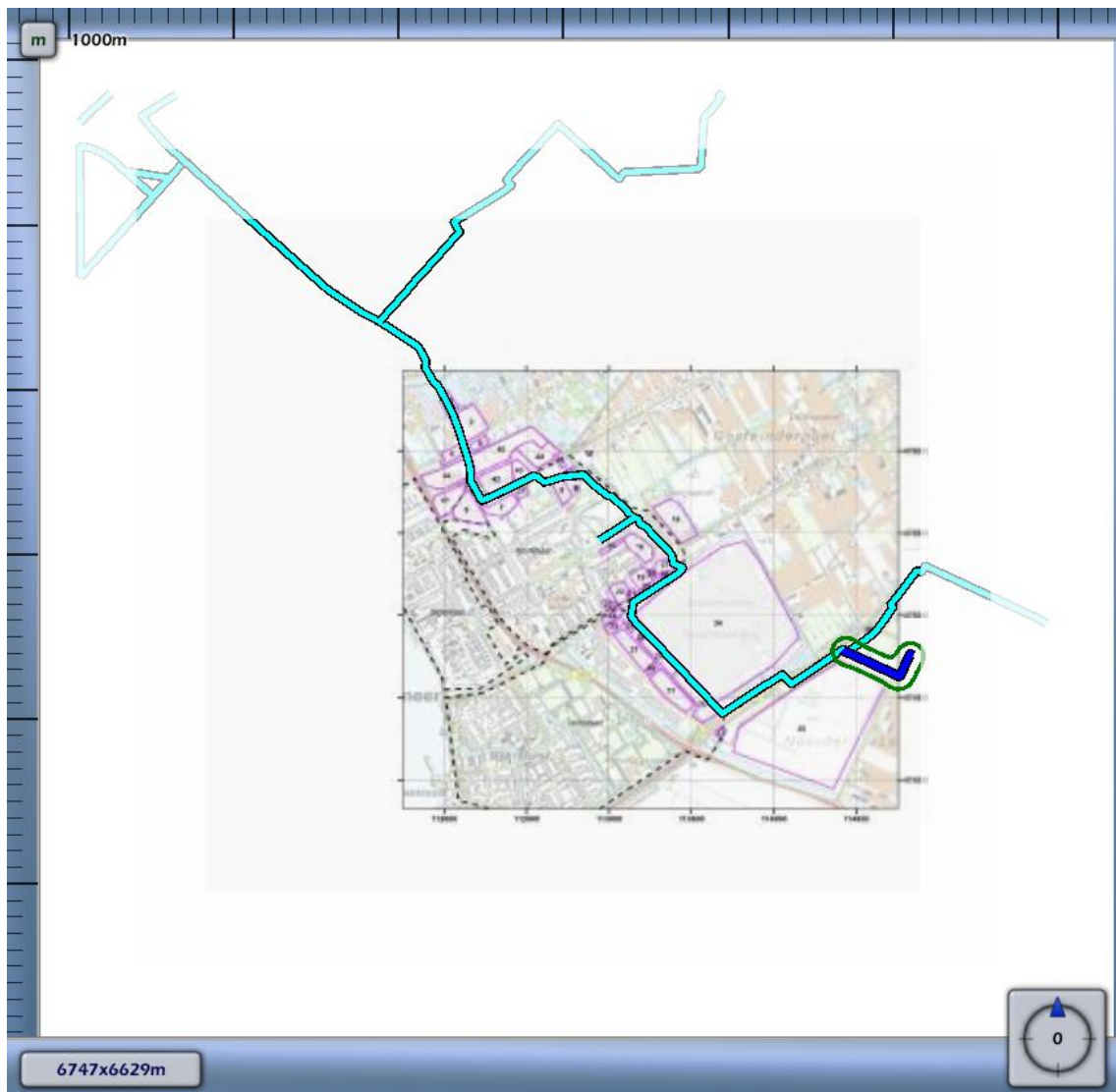
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie






Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie



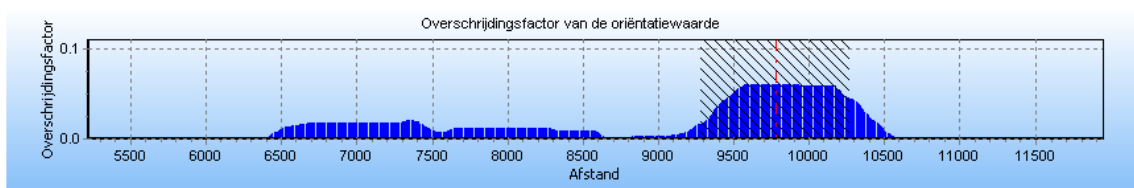
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

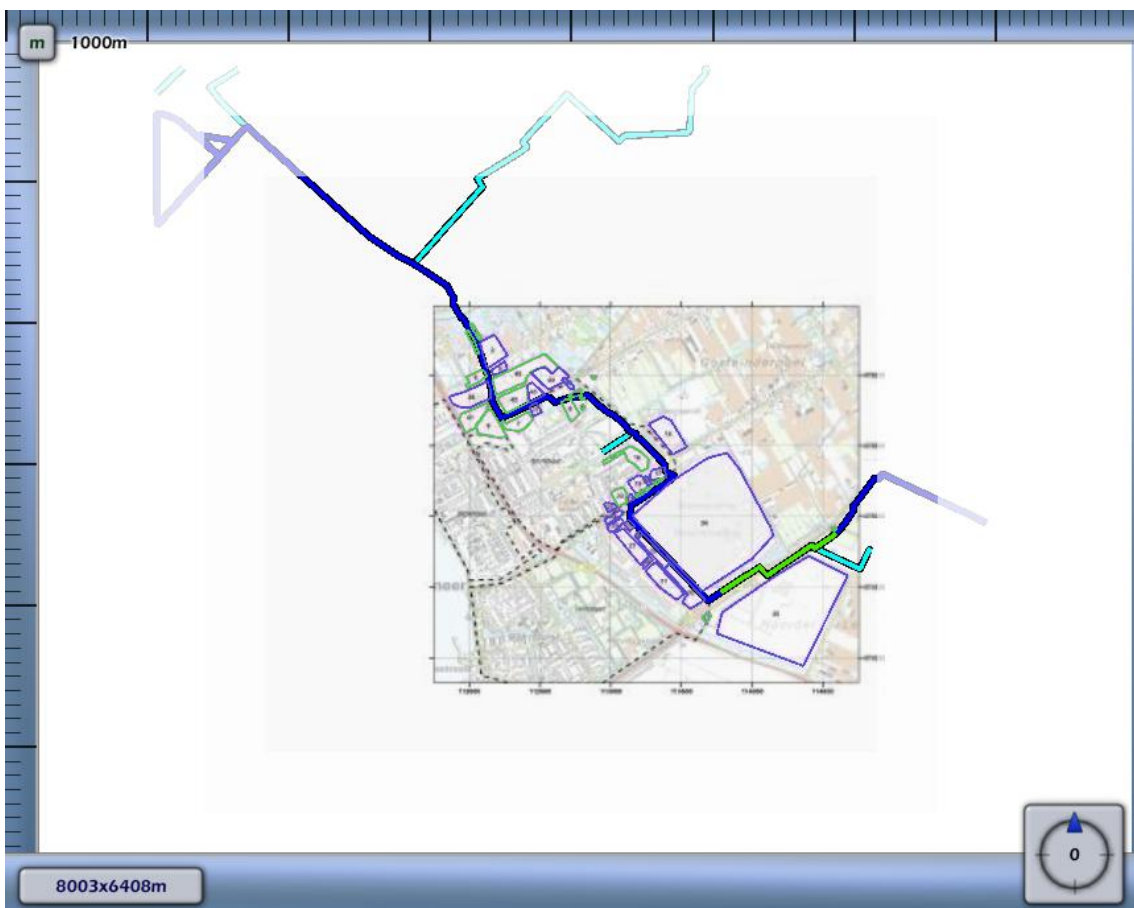
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



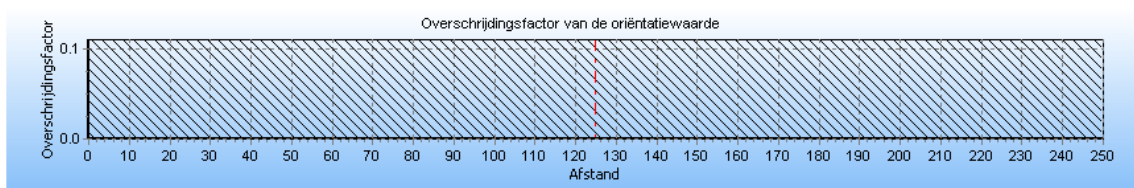
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 34 slachtoffers en een frequentie van 5.24E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.061 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 9280.00 en stationing 10280.00. 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 W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



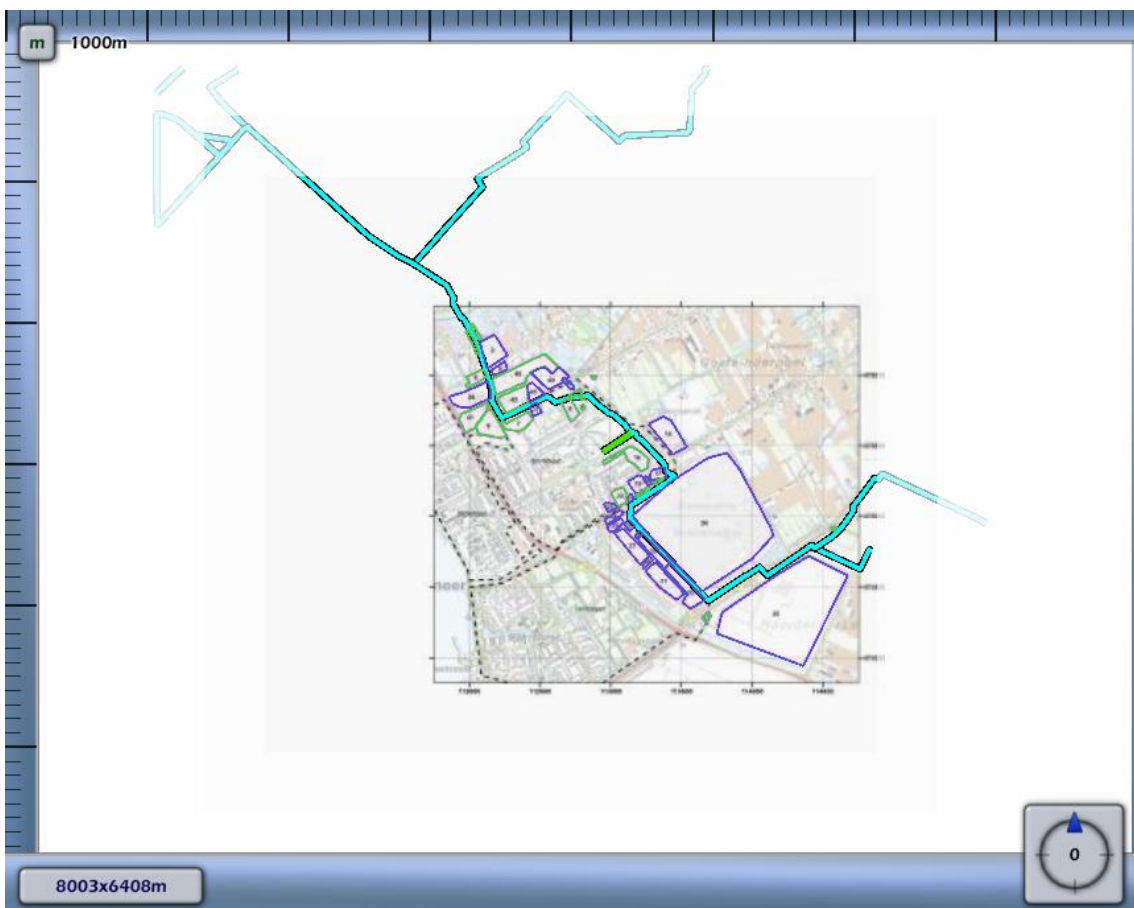
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



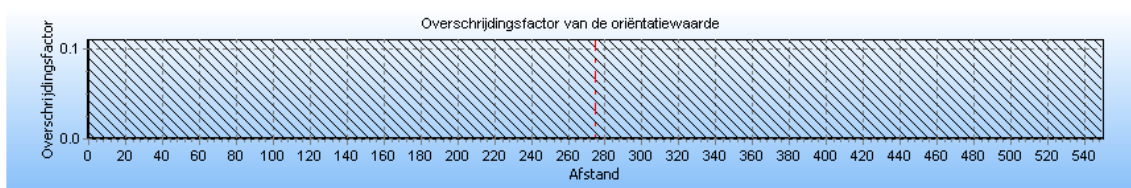
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 250.00. 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 W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



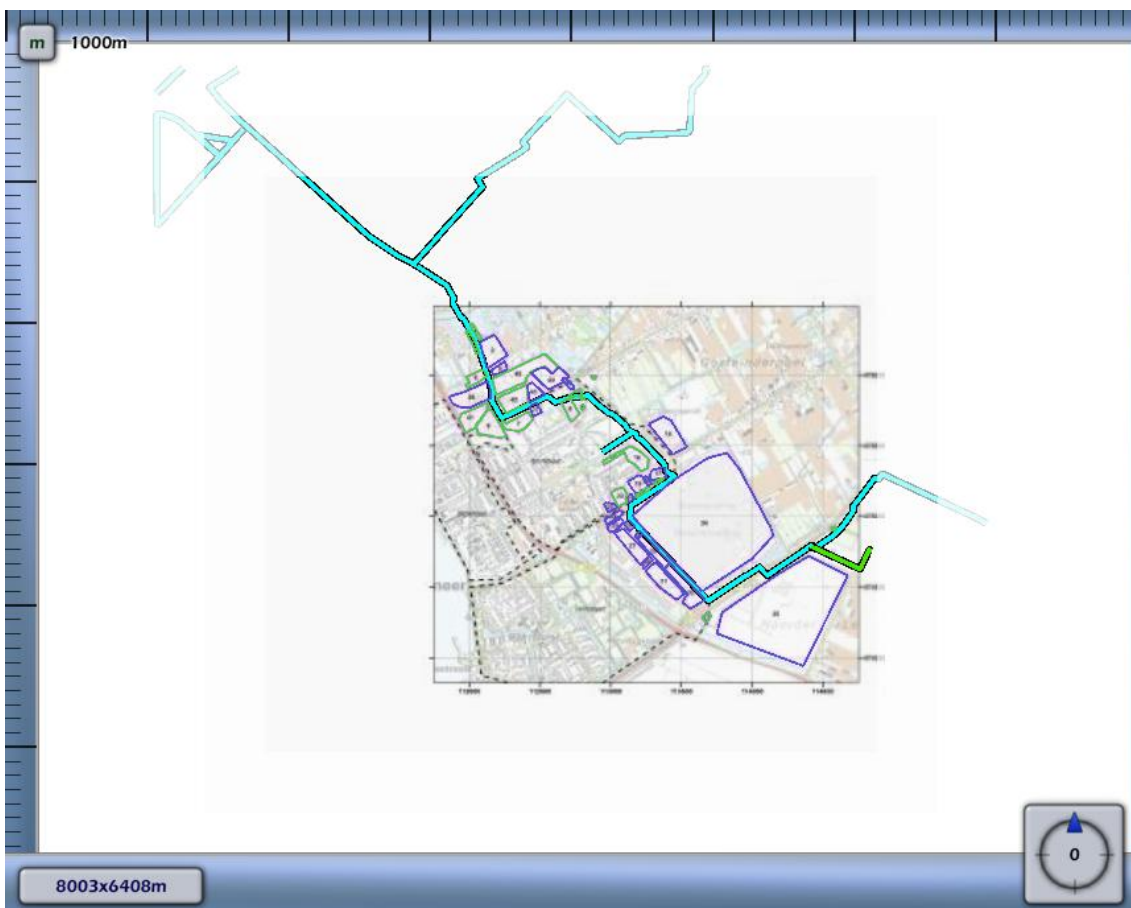
Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 550.00. 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 W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie



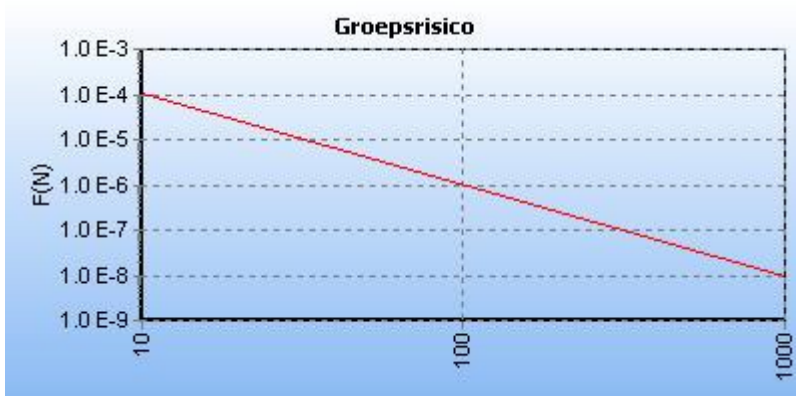
5 FN curves

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.

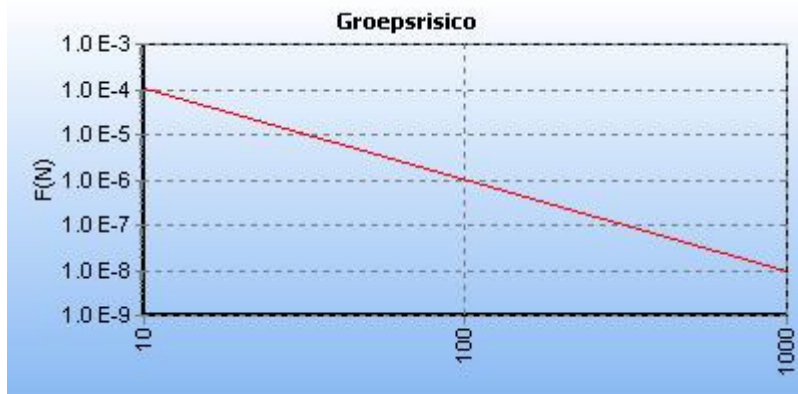
Figuur 5.1 FN curve voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 9280.00 en stationing 10280.00



Figuur 5.2 FN curve voor W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 250.00



Figuur 5.3 FN curve voor W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 550.00



6 Referenties

- [1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [3] 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.
- [4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage 5

Hogedruk aardgasleidingen Aalsmeer

Toekomstige situatie

Inhoud

1 Inleiding	77
2 Invoergegevens	78
2.1 Interessegebied	78
2.2 Relevante leidingen	79
2.3 Populatie.....	80
3 Plaatsgebonden risico	83
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	83
Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	84
Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	85
4 Groepsrisico screening	86
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	87
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie	88
Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie	89
5 FN curves.....	90
Figuur 5.1 FN curve voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 9280.00 en stationing 10280.00	90
Figuur 5.2 FN curve voor W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 250.00	90
Figuur 5.3 FN curve voor W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 550.00	91
6 Referenties.....	92

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

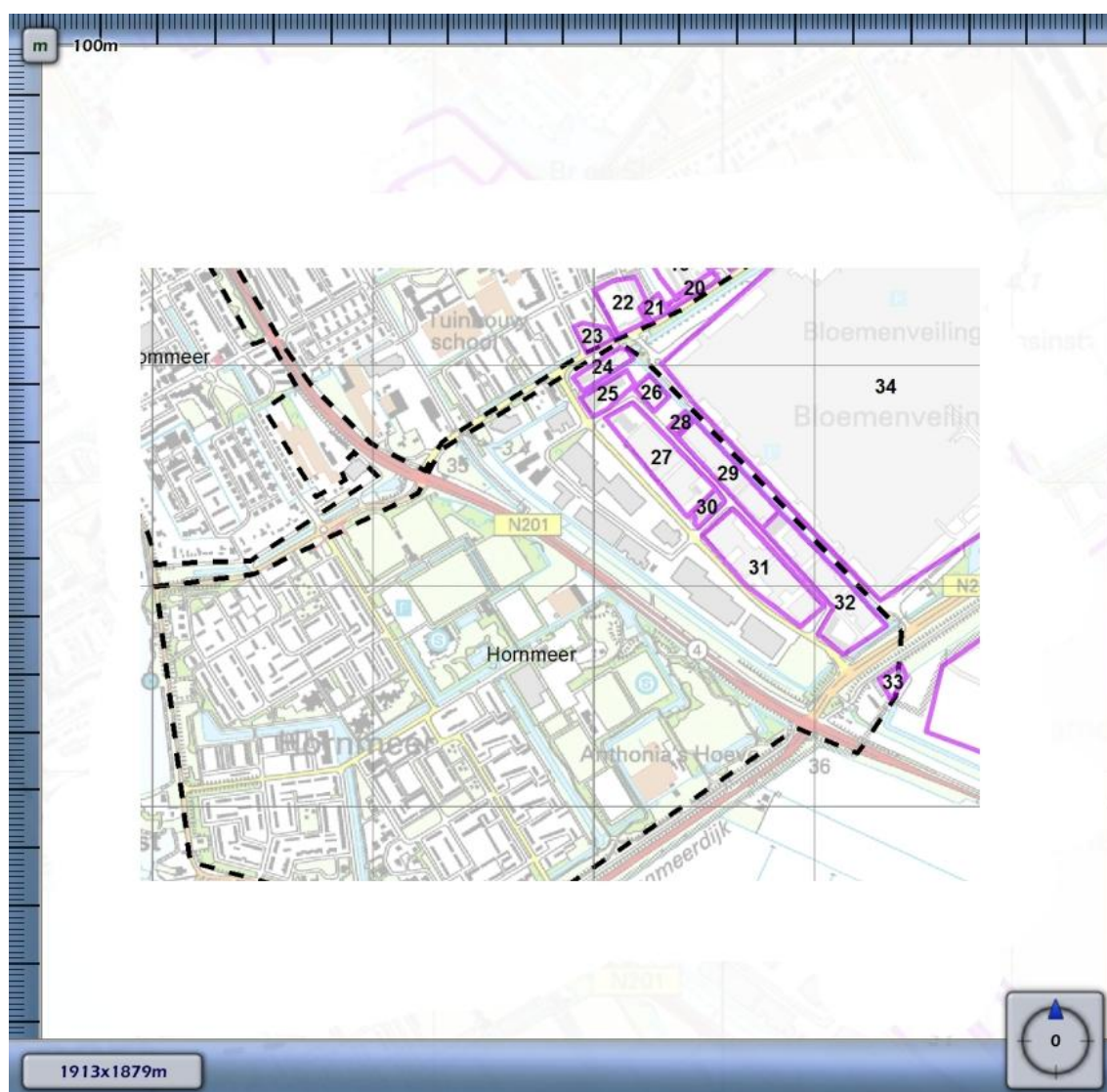
2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. 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



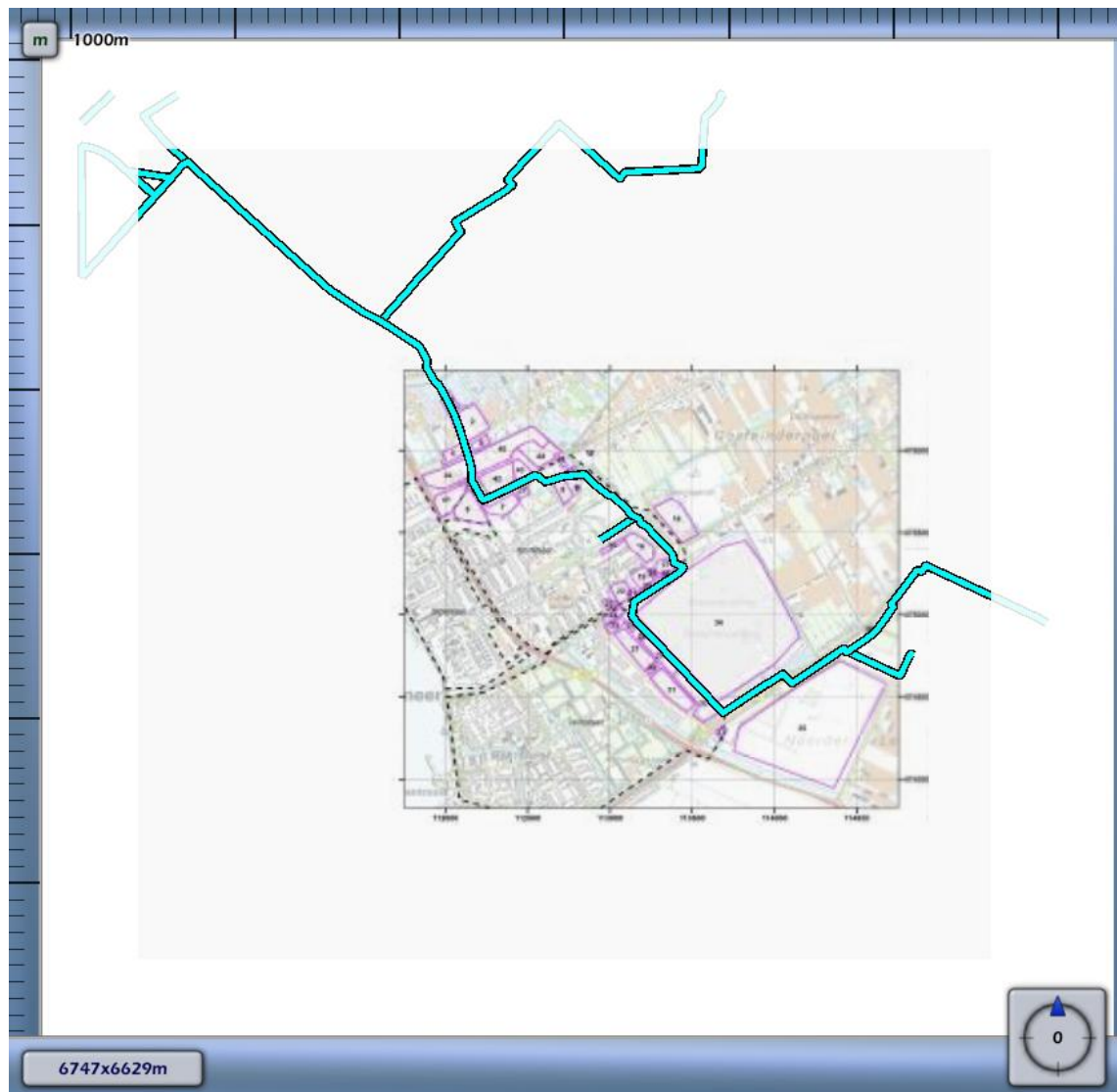
2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-529-01	323.90	40.00	09-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-529-04	168.30	40.00	09-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-529-15	323.90	40.00	09-05-2012

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



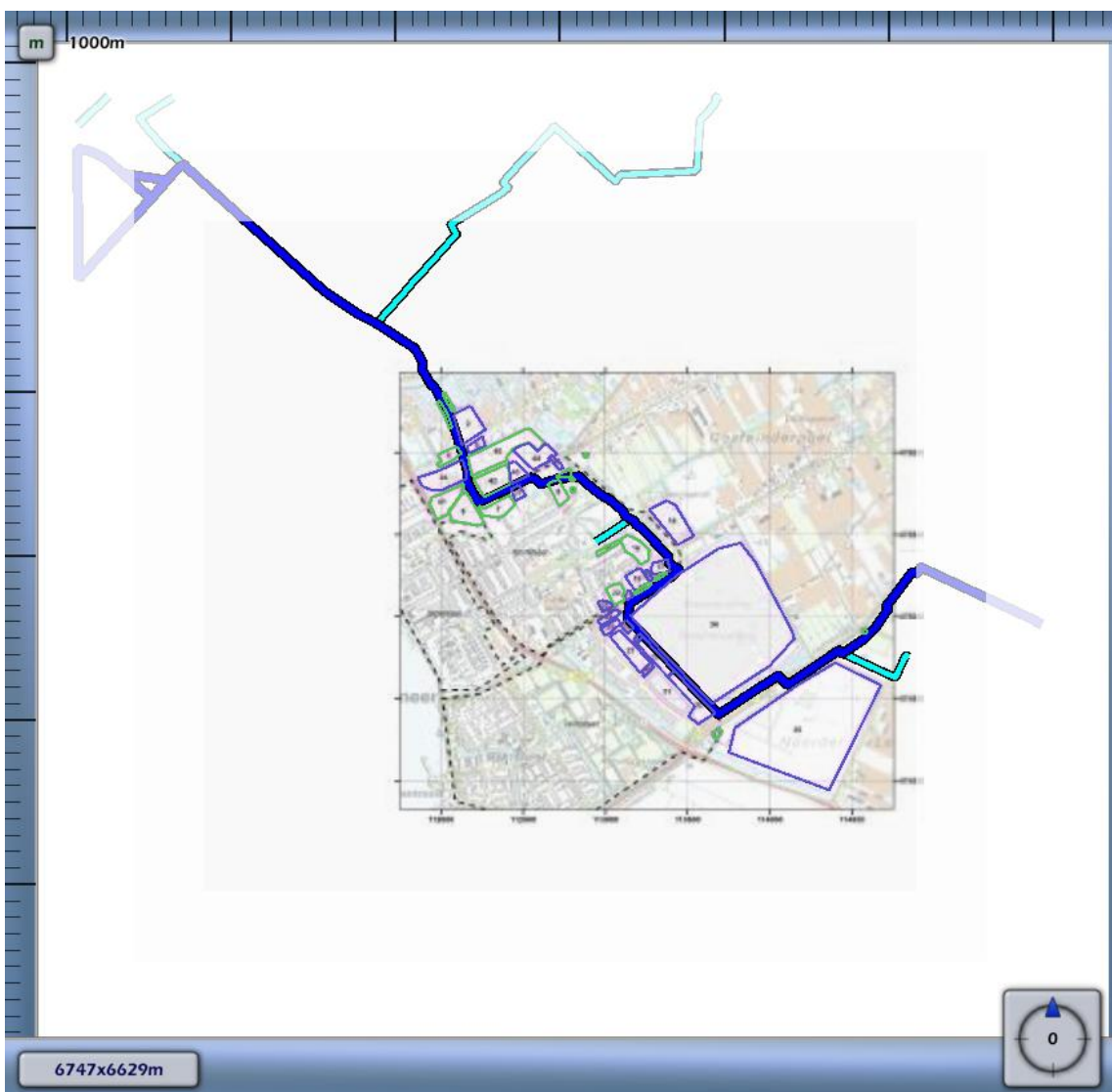
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:







Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
W-529-01	Striktere begeleiding van werkzaamheden	9649.120	10053.320

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3.

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

De percentages in de kolom "Percentages Personen" in onderstaande tabel hebben achtereenvolgens de betekenis:

- % aanwezig gedurende de dagperiode/
- % aanwezig gedurende de nachtperiode/
- % buiten gedurende de dagperiode/
- % buiten gedurende de nachtperiode/
- % overdag aanwezig gedurende het jaar/
- % 's nachts aanwezig gedurende het jaar.

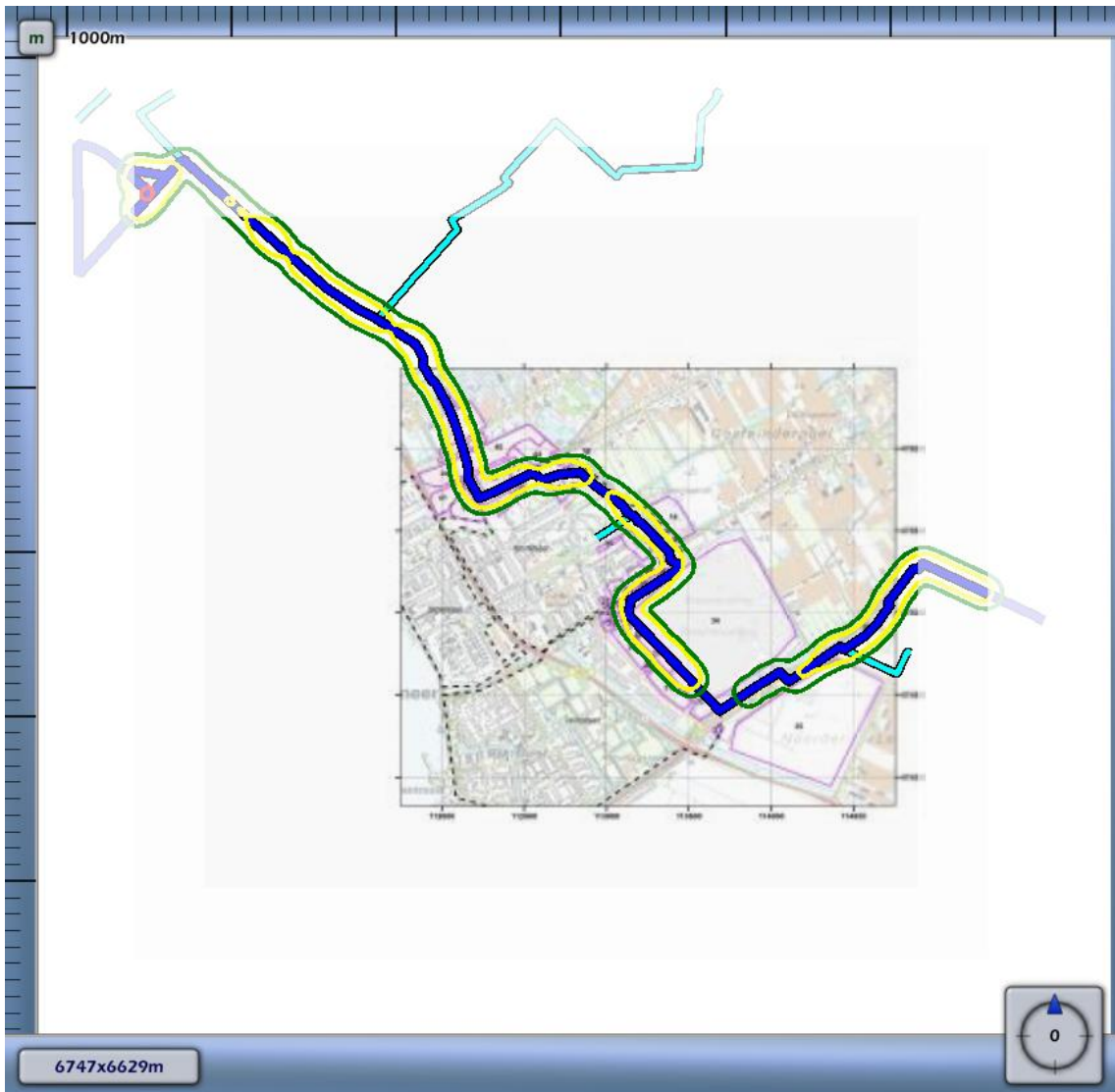
Label	Type	Aantal	Percentage Personen
1	Wonen	29.0	68/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
2	Werken	250.0	100/ 35/ 7/ 1/ 100/ 100
3	Wonen	38.0	71/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
4	Wonen	36.0	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
5	Werken	24.0	100/ 33/ 7/ 1/ 100/ 100
6	Wonen	319.0	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
7	Wonen	54.0	77/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
8	Wonen	39.0	65/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
9	Wonen	5.0	64/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
10	Wonen	4.0	64/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
11	Werken	11.0	100/ 71/ 7/ 1/ 100/ 100
12	Wonen	34.0	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
13	Wonen	5.0	84/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
14	Werken	252.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
15	Wonen	47.0	69/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
16	Wonen	146.0	69/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
17	Werken	26.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
18	Wonen	10.0	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
19	Werken	40.0	100/ 6/ 7/ 1/ 100/ 100
20	Wonen	24.0	97/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
21	Werken	57.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
22	Wonen	90.0	86/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
23	Werken	32.0	100/ 25/ 7/ 1/ 100/ 100
24	Werken	54.0	100/ 41/ 7/ 1/ 100/ 100
25	Werken	104.0	100/ 6/ 7/ 1/ 100/ 100
26	Werken	20.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
27	Werken	411.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
28	Werken	11.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
29	Werken	120.0	100/ 17/ 7/ 1/ 100/ 100
30	Werken	82.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
31	Werken	490.0	100/ 3/ 7/ 1/ 100/ 100
32	Werken	195.0	100/ 12/ 7/ 1/ 100/ 100
33	Wonen	2.0	64/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
34	Werken	3916.0	100/ 1/ 7/ 1/ 100/ 100
35	Werken	1413.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
36	Wonen	2.0	64/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
37	Werken	30.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
38	Werken	15.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
39	Werken	41.0	100/ 87/ 7/ 1/ 100/ 100
40	Wonen	62.0	81/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
41	Wonen	55.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
42	Wonen	62.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
43	Werken	79.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
44	Werken	190.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

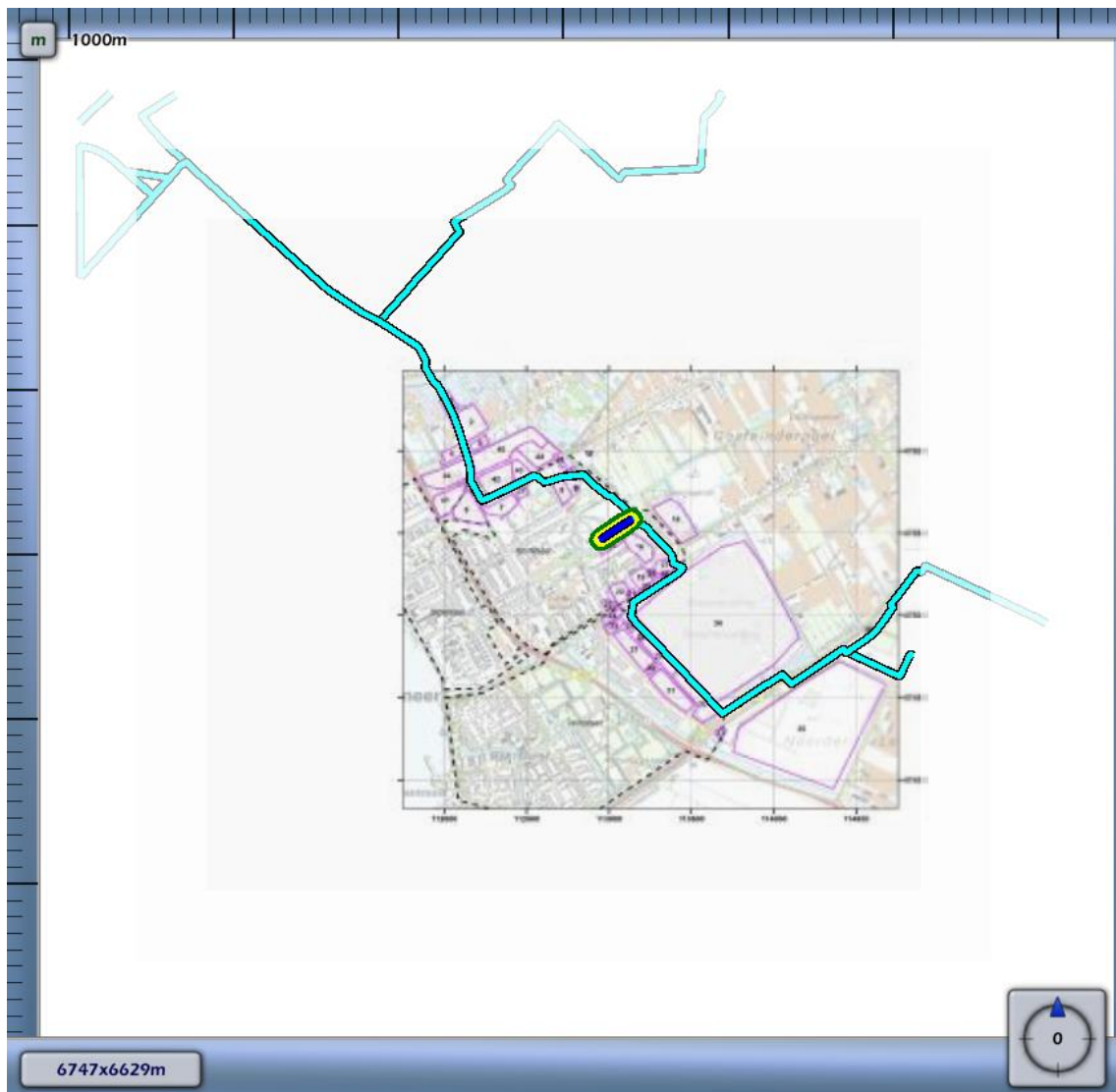
3 Plaatsgebonden risico

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

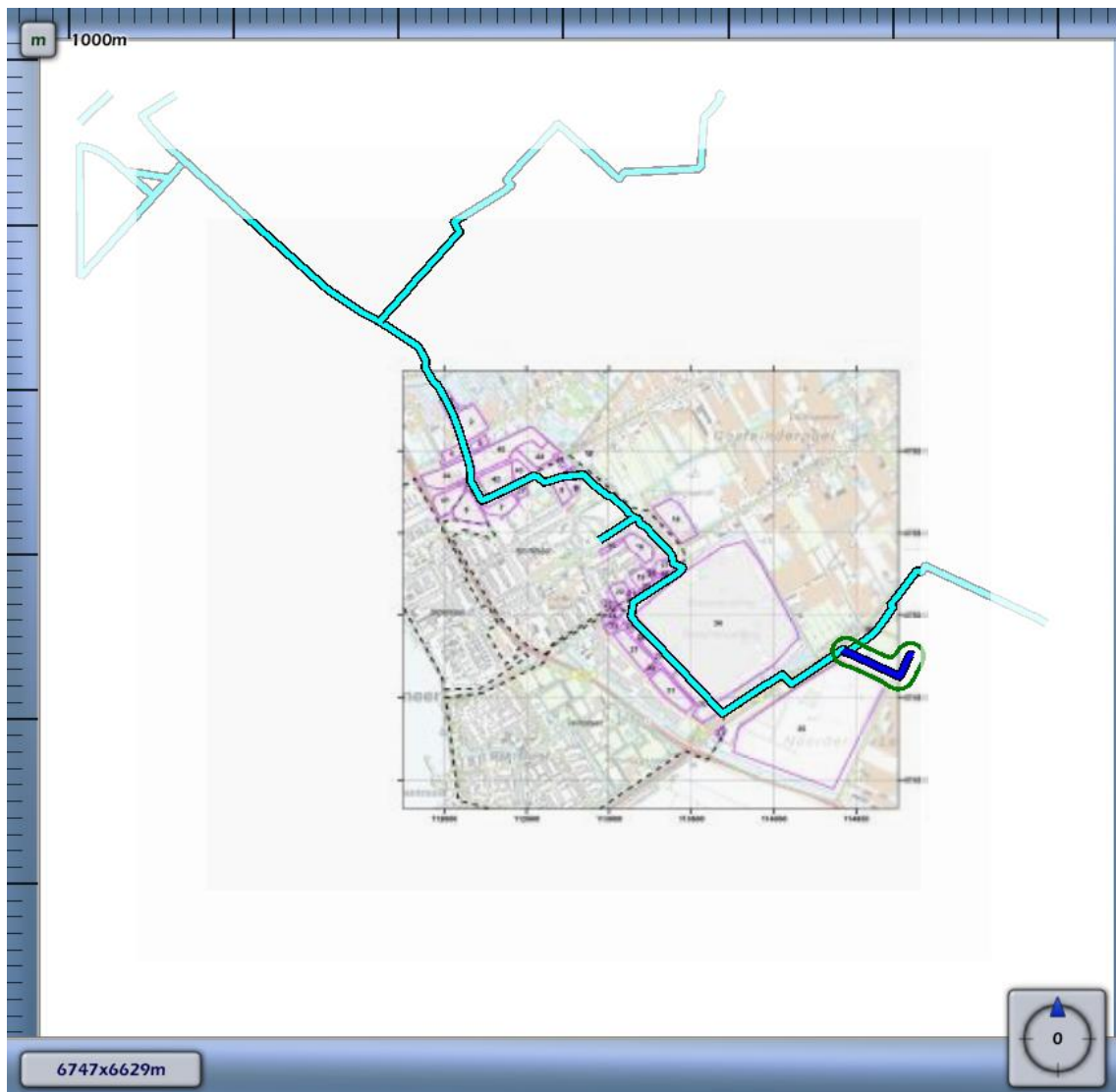
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie



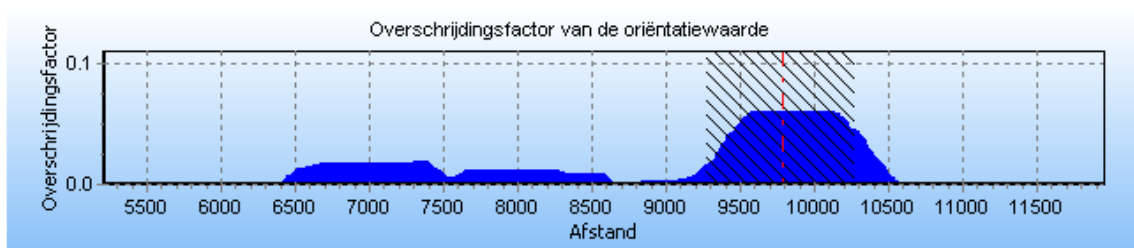
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

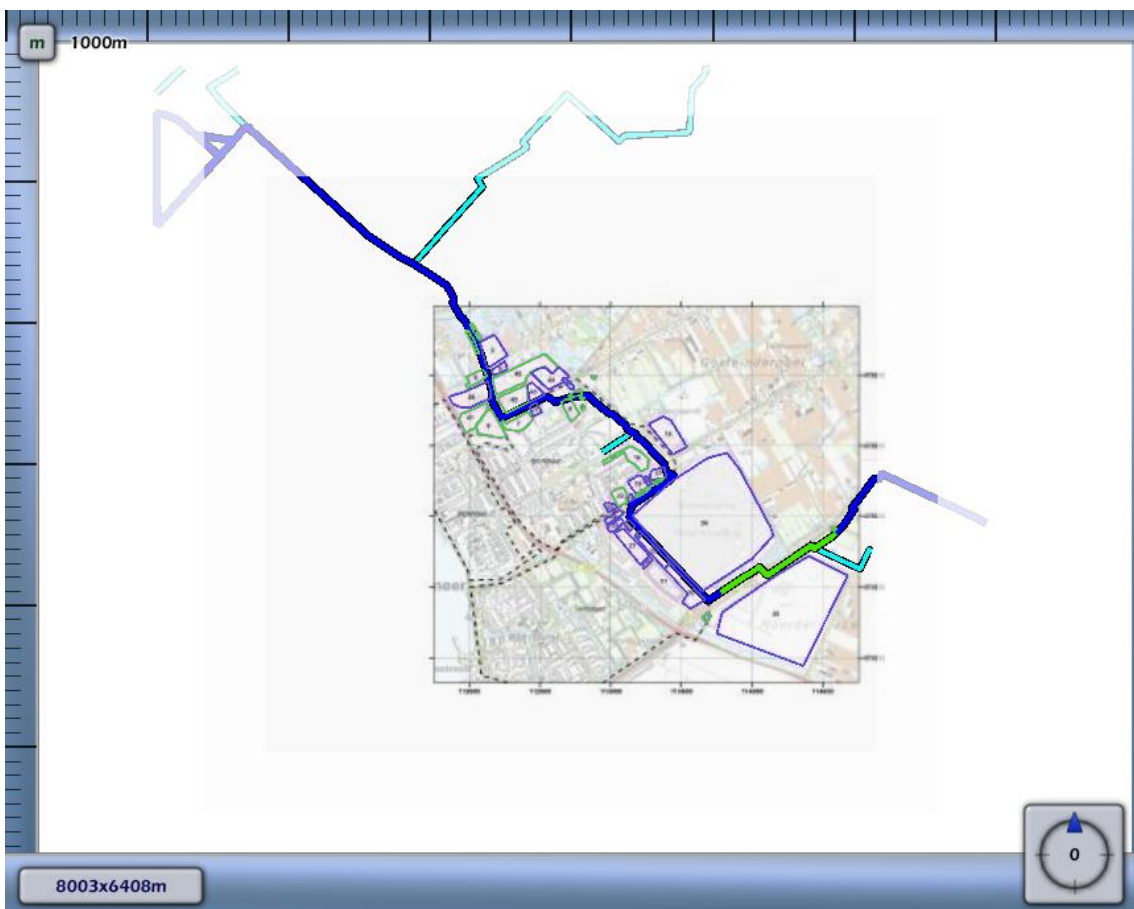
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



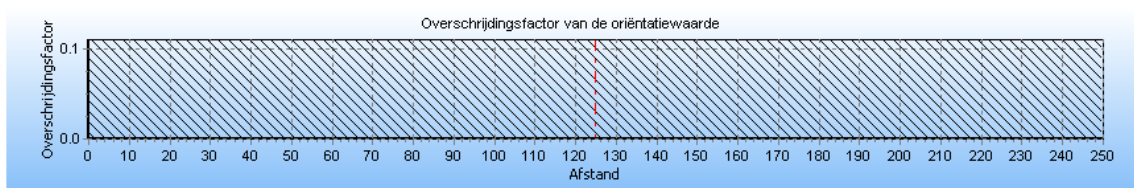
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 34 slachtoffers en een frequentie van 5.25E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.061 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 9280.00 en stationing 10280.00. 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 W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



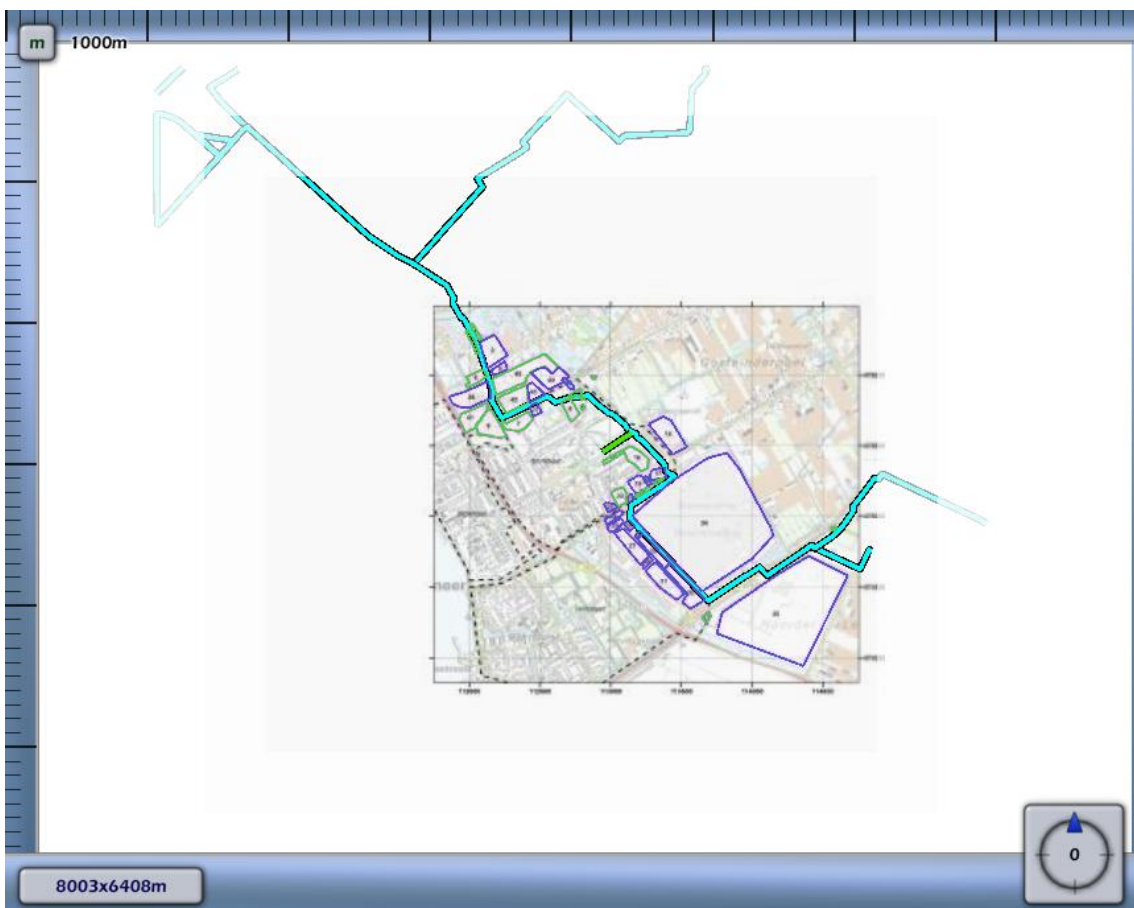
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



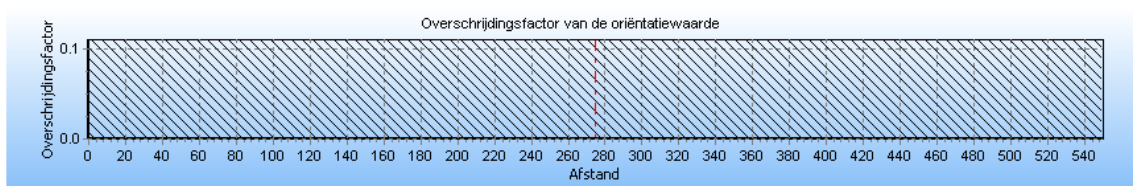
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 250.00. 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 W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



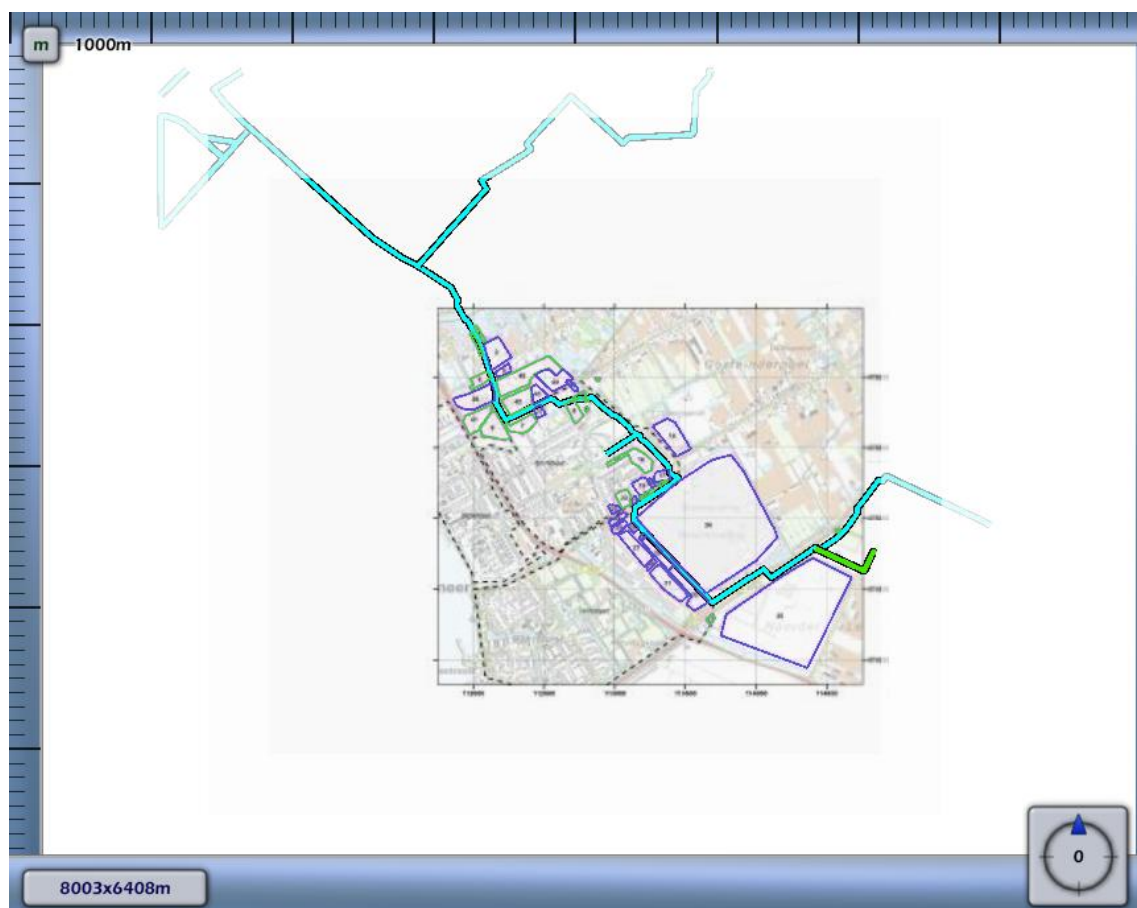
Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 550.00. 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 W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie



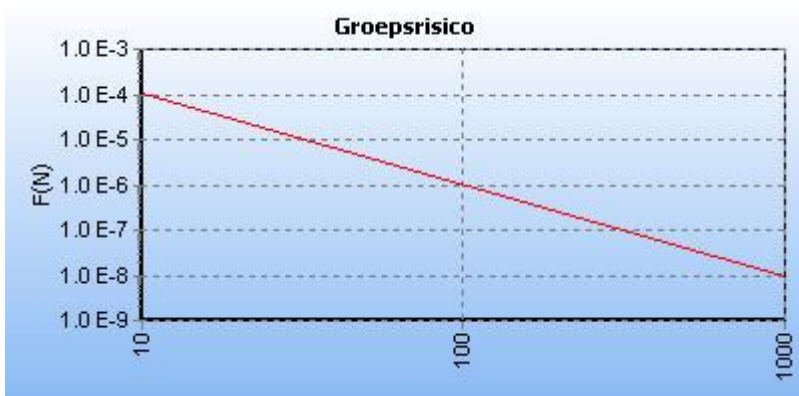
5 FN curves

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.

Figuur 5.1 FN curve voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 9280.00 en stationing 10280.00



Figuur 5.2 FN curve voor W-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 250.00



Figuur 5.3 FN curve voor W-529-15 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 550.00



6 Referenties

- [1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [3] 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.
- [4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.