



Adviesgroep AVIV BV  
Langestraat 11  
7511 HA Enschede

## **Externe veiligheid bestemmingsplan Amstel III variant 2023**

### **Actualistie 2013**

Project : 132470  
Datum : 4 juni 2013  
Auteurs : ing. A.J.H. Schulenberg  
          : B.S. van Holten

Opdrachtgever:  
Gemeente Amsterdam  
Team Juridische en Milieuzaken  
Dienst Ruimtelijke Ordening  
t.a.v. R. Sieben  
Postbus 2758  
1000 CT Amsterdam

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Normstelling externe veiligheid .....</b>	<b>4</b>
2.1. Risicobenadering.....	4
2.2. Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen .....	5
2.2.1. Plaatsgebonden risico .....	5
2.2.2. Groepsrisico.....	7
2.2.3. Ontwikkelingen in het beleid.....	9
2.3. Besluit externe veiligheid buisleidingen .....	11
2.3.1. Plaatsgebonden risico .....	11
2.3.2. Groepsrisico.....	12
<b>3. Uitgangspunten risicoberekening.....</b>	<b>14</b>
3.1. Ligging plangebied en risicobronnen .....	14
3.2. RBM II .....	14
3.3. Carola.....	15
3.4. Wegtransport.....	15
3.4.1. Transportintensiteit .....	15
3.4.2. Trajecteigenschappen .....	16
3.5. Spoortransport.....	16
3.5.1. Transportintensiteit .....	17
3.5.2. Trajecteigenschappen .....	18
3.6. Hogedruk aardgasleidingen .....	19
3.6.1. Interessegebied .....	19
3.6.2. Leidingdatabestand .....	19
3.7. Bebouwing.....	20
<b>4. Resultaten wegtransport.....</b>	<b>21</b>
4.1. Plaatsgebonden risico.....	21
4.2. Groepsrisico .....	21
<b>5. Resultaten spoortransport.....</b>	<b>24</b>
5.1. Plaatsgebonden risico .....	24
5.2. Groepsrisico .....	24
<b>6. Resultaten hogedruk aardgasleidingen .....</b>	<b>27</b>
6.1. Plaatsgebonden risico .....	27
6.2. Groepsrisico .....	28
<b>7. Cumulatie van risico's.....</b>	<b>30</b>
7.1. Plaatsgebonden risico.....	30
7.2. Groepsrisico .....	30

<b>8. Conclusie</b> .....	<b>32</b>
<b>Referenties</b> .....	<b>34</b>
<b>Bijlage 1. Gegevens bebouwing huidige situatie</b> .....	<b>35</b>
<b>Bijlage 2. Gegevens bebouwing toekomstige situatie</b> .....	<b>44</b>
<b>Bijlage 3. Carola-rapportage huidige situatie</b>	
<b>Bijlage 4. Carola-rapportage toekomstige situatie</b>	

## 1. Inleiding

In 2012 is door AVIV een onderzoek externe veiligheid voor de bestemmingsplannen Amstel III-West en Amstel III-Oost uitgevoerd [1]. Nu is gebleken dat in totaal 174.000 m<sup>2</sup> aan bedrijfsruimte niet is verwerkt in het bestemmingsplan Amstel III-West. Daarnaast is de mogelijkheid gecreëerd om 50.000 m<sup>2</sup> aan hotelfunctie toe te voegen met een maximum van 10.000 m<sup>2</sup> per vestiging. Daarvan zijn twee hotelontwikkelingen reeds vergund. De resterende 33.750 m<sup>2</sup> aan hotelfunctie wordt in Amstel III-Oost gerealiseerd ten koste van het aantal m<sup>2</sup> aan kantoorfunctie in de kantorenstook langs het spoor. In dit rapport worden de resultaten van de geactualiseerde risicoberekeningen gepresenteerd.

De rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes toegelicht. De gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening zijn samengevat in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4, 5 en 6 worden de resultaten van de berekeningen voor respectievelijk wegtransport, spoortransport en de hogedruk aardgasleiding getoond. Hoofdstuk 7 beschrijft de mogelijke cumulatie van risico's binnen het plangebied. Hoofdstuk 8 ten slotte bevat de conclusie.

## 2. Normstelling externe veiligheid

### 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. Deze is vastgelegd in de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (Circulaire RnVGS) [2]. Voor de externe veiligheidsrisico's van buisleidingen is de relevante wetgeving vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) [3].

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 route<sup>1</sup>. 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

---

<sup>1</sup> Met gevaarlijke stoffen op een transportroute wordt ook aardgas door buisleidingen bedoeld.

en kwetsbare functies er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

## 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 [2]. 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 <sup>-5</sup> Streven naar PR 10 <sup>-6</sup>	Grenswaarde PR 10 <sup>-5</sup> Streven naar PR 10 <sup>-6</sup>
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10 <sup>-6</sup>	Grenswaarde PR 10 <sup>-6</sup>
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10 <sup>-6</sup>	Richtwaarde PR 10 <sup>-6</sup>

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

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<sup>-6</sup> 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<sup>-5</sup>.

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 m<sup>2</sup> per object;
  - 2°. Complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m<sup>2</sup> bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m<sup>2</sup> 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

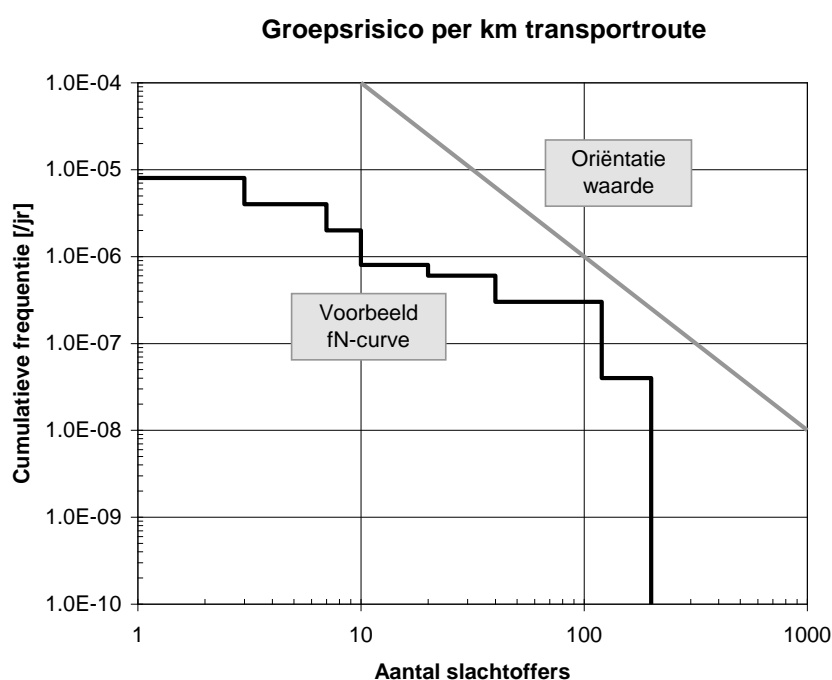
Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend voor de uitgangssituatie en voor de situatie, waarbij het planvoornemen gerealiseerd is. Het bestaande groepsrisico en de toename daarvan worden zo inzichtelijk. In dit onderzoek gaat het om conserverende bestemmingsplannen en zal uitsluitend de 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 2 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.

### 2.2.3. Ontwikkelingen in het beleid

In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen heeft het kabinet de ontwikkeling van een Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen aangekondigd [4]. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en veiligheid. Het Basisnet zal grenzen stellen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen alsmede aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. Voor elke weg, vaarweg en spoorlijn die deel gaat uitmaken van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg of vaarweg maximaal mag veroorzaken.

Voor de juridische verankering van het Basisnet is een wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen in voorbereiding, waarin de regels voor de vervoerszijde zullen worden opgenomen. Tevens wordt gewerkt aan het Besluit transportroutes externe veiligheid

(Btev), waarin voor de zijde van de ruimtelijke ordening regels zullen worden opgenomen voor onder meer het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het zogenoemde plasbrandaandachtsgebied (PAG) [5].

Om te bevorderen dat bij de Basisnetten Weg, Water en Spoor in de tussentijd de afstanden worden gerespecteerd c.q. de vervoershoeveelheden worden gebruikt, is ervoor gekozen deze afstanden en hoeveelheden vooruitlopend op deze juridische verankering al in een Circulaire op te nemen zodat gemeenten hier rekening mee kunnen houden. Hiertoe is de Circulaire RnVGS zodanig aangevuld dat tijdig op het Basisnet kan worden geanticipeerd [2].

In de Eindrapportage Basisnet Weg [12] zijn de wegvakken N4, N5 en N20 aangemerkt als rijkswegen waarvoor een plasbrandaandachtsgebied (PAG) geldt. Het PAG is het gebied tot 30 meter gemeten vanaf de rechterrاند van de rechterrijstrook waarin bij de realisering van kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

In het Eindrapport Basisnet Spoor [9] zijn spoortrajecten Breukelen - Duivendrecht en Duivendrecht - Weesp aangemerkt als spoorwegen waarvoor een plasbrandaandachtsgebied (PAG) geldt. Het PAG is het gebied tot 30 meter gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf waarin bij de realisering van kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

## 2.3. Besluit externe veiligheid buisleidingen

Sinds 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (BevB) van kracht [3]. Hieronder is kort de toetsing aan de grenswaarde van het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde van het groepsrisico geschetst.

### 2.3.1. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico. Afhankelijk van de kenmerken van de buisleiding en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen buisleidingen en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld. Voor nieuwe buisleidingen wordt 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 belemmeringenstrook komt te liggen. Deze plicht rust op de exploitant van de leiding. Deze eis geldt ook als een bestaande leiding wordt vervangen. Zo wordt deze strenge norm voor het plaatsgebonden risico van toepassing op nieuwe situaties. Het ontstaan van nieuwe knelpunten wordt daarmee voorkomen en het ruimtebeslag van nieuwe buisleidingen wordt beperkt tot de belemmeringenstrook.

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico is ook van toepassing op bestaande buisleidingen. Dit levert in bepaalde gevallen bij bestaande bebouwing<sup>2</sup> 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.

Voor de initiatiefnemer van het ruimtelijk plan geldt dat er geen nieuwe kwetsbare bestemmingen gerealiseerd mogen worden binnen de  $10^{-6}$  contour van het plaatsgebonden risico indien aanwezig, en dat deze contour een richtwaarde is voor beperkt kwetsbare bestemmingen. Binnen de belemmeringenstrook mogen geen nieuwe kwetsbare objecten worden gerealiseerd. De belemmeringenstrook en de buisleidingen moeten in het bestemmingsplan worden aangegeven.

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

---

<sup>2</sup> 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

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bron- of ruimtelijke maatregelen kan mogelijk dat risico worden gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot de grens waarbinnen nog 1% van de aanwezige personen overlijdt (1%-letaliteitszone, zie ook bijlage 3, hoofdstuk 2.1). Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingsdichtheid nog acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriëntatiewaarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per kilometer buisleiding op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde geldt voor zowel bestaande als nieuwe situaties.

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;
- b. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de 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;
- c. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;

- d. andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- e. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- f. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval 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 verantwoording<sup>3</sup>:

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 hoeven slechts vier zaken aan de orde te komen, 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.

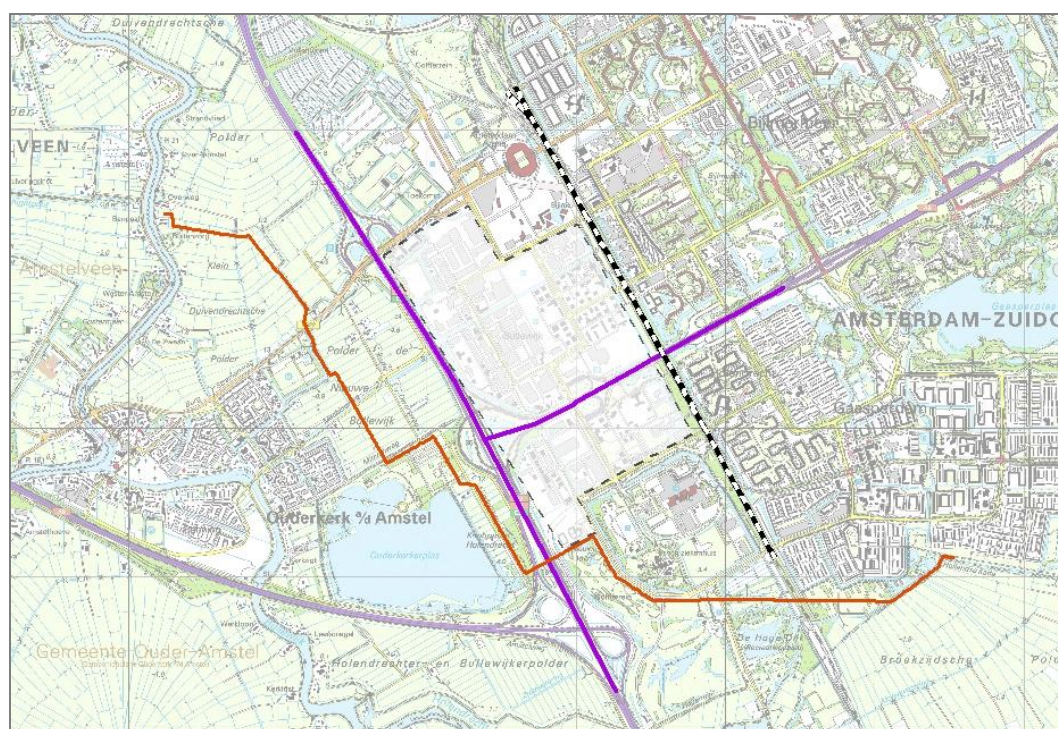
---

<sup>3</sup> Zie artikel 12, lid 3 van het Bevb




### 3. Uitgangspunten risicoberekening

#### 3.1. Ligging plangebied en risicobronnen

Het bestemmingsplan Amstel III is gelegen binnen het invloedsgebied van drie transportrisicobronnen. Dit betreft het transport van gevaarlijke stoffen over de weg (A2 en A9) en het spoor (baanvakken 8, 20 en 48a) en een hogedruk aardgastransportleiding van Gasunie (W-534-39). Figuur 2 toont de ligging van het plangebied en de risicobronnen.



Figuur 2. Ligging plangebied Amstel III en risicobronnen

	Hogedruk aardgasleiding
	Rijksweg
	Spoor
	Plangebied Amstel III

#### 3.2. RBM II

Het risico van het transport over de weg en het spoor wordt berekend met RBM II versie 2.2, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [6]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.

- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto of spoorwag 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 worden aangegeven in vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak.
- De meteorologische condities. Gegevens van het weerstation Schiphol zijn gebruikt.

### 3.3. Carola

Het risico door hogedruk aardgasleidingen wordt berekend met Carola versie 1.0.0.51 parameterbestand 1.2 [7]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- Het interessegebied.
- Leidingdatabestand van de leidingeigenaar, in dit geval de Nederlandse Gasunie.
- Het aantal personen dat langs de leiding blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval met de leiding.

### 3.4. Wegtransport

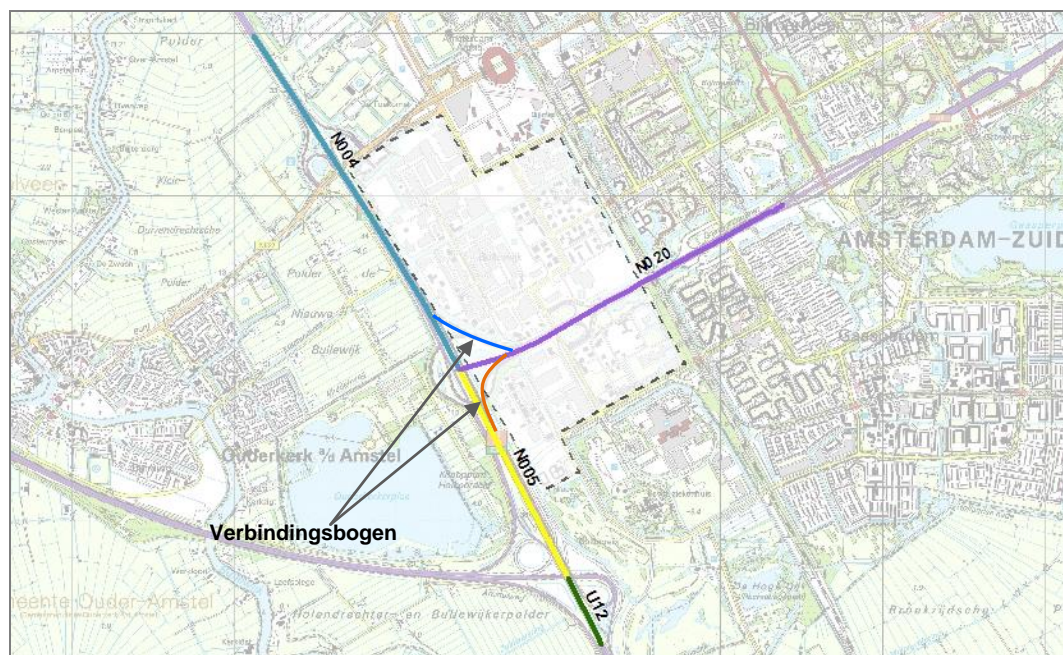
#### 3.4.1. Transportintensiteit

De rijkswegen A2 en A9 zijn onderdeel van het Basisnet Weg. Voor groepsrisicoberekeningen dient daarom gerekend te worden met de in de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen genoemde aantallen GF3 (tot vloeistof verdicht brandbaar gas zoals LPG) [2]. Ter hoogte van Amstel III zijn onderstaande wegvakken gelegen:

- N4 (A2: Knp. Amstel - Knp. Holendrecht 1).
- N5 (A2: Knp. Holendrecht 1 - Knp. Holendrecht 2).
- N20 (A9: afrit 5 (Amstelveen) - Knp. Holendrecht 2).
- U12 (A2: knp. Holendrecht 2 - afrit 4 Vinkeveen).

Voor de wegvakken N4, N5 en N20 is het aantal aan te houden GF3-transporten 3000, voor wegvak U12 is dat 4000. Figuur 2 toont de wegvakken en de verbindingbogen.





Figuur 3. Wegvakken en gemodelleerde verbindingsbogen

De aan te houden aantallen GF3 gelden voor de in de circulaire RnVGS genoemde doorgaande wegen en verbindingsbogen. Knooppunt Holendrecht 1 dat direct ten westen van Amstel III ligt wordt niet in de circulaire genoemd. Voor de transportintensiteit gevaarlijke stoffen kan hiervoor gebruik worden gemaakt van het document “Toedeling van het transport van gevaarlijke stoffen aan de verbindingsbogen van het knooppunt Holendrecht noord” van DVS [8]. De in dit document genoemde transportaantallen wijken echter dermate af van de aantallen volgens de circulaire dat dit zou leiden tot merkwaardige verschillen in transportintensiteit tussen bogen en wegvakken. Conservatief is daarom aangenomen dat het aan te houden aantal GF3 van 3000 voor de wegvakken N4, N5 en N20 ook over de verbindingsbogen gaat.

#### 3.4.2. Trajecteigenschappen

In de berekeningen is uitgegaan van de standaard ongevalsfrequentie van  $8.3 \cdot 10^{-8}$  /vtgkm voor een snelweg. Voor de A2 is een wegbreedte van 40 m gehanteerd, voor de A9 30 m en 10 m voor de verbindingsbogen.

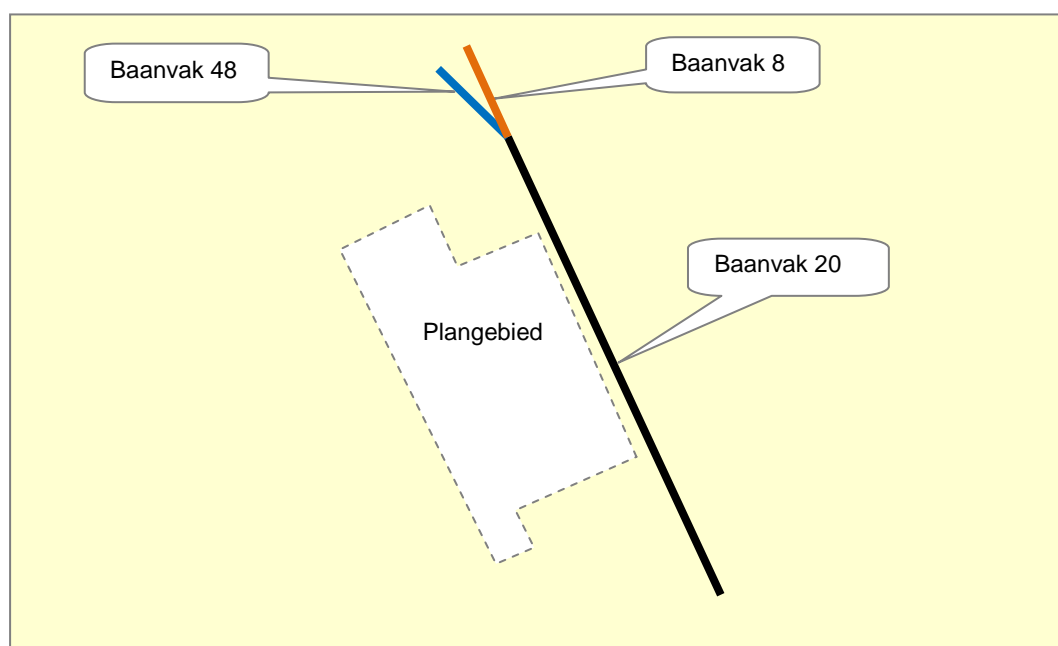
### 3.5. Spoortransport

In de omgeving van het bestemmingsplan Amstel III zijn drie spoortrajecten gelegen:

1. Breukelen - Duivendrecht (baanvak 20).
2. Duivendrecht - Amsterdam Singelgracht (baanvak 8).
3. Duivendrecht - Diemen (baanvak 48).

Ten noorden van het plangebied splitst baanvak 20 zich op in baanvak 8 en 48. Figuur 4 geeft hiervan een illustratie. De berekeningen zijn daarom uitgevoerd voor twee routes:

- Route 1, bestaande uit de baanvakken 20 en 8
- Route 2, bestaande uit de baanvakken 20 en 48



Figuur 4. Illustratie spoortrajecten met aanduiding baanvakken

### 3.5.1. Transportintensiteit

De spoortrajecten maken onderdeel uit van het Basisnet Spoor [9]. Tabel 1 toont de transportgegevens voor het berekenen van het groepsrisico conform bijlage 4 van de circulaire RnVGS [2]. Er is aangenomen dat het transport voor 33% gedurende de dag en voor 67% gedurende de nacht plaatsvindt [11].

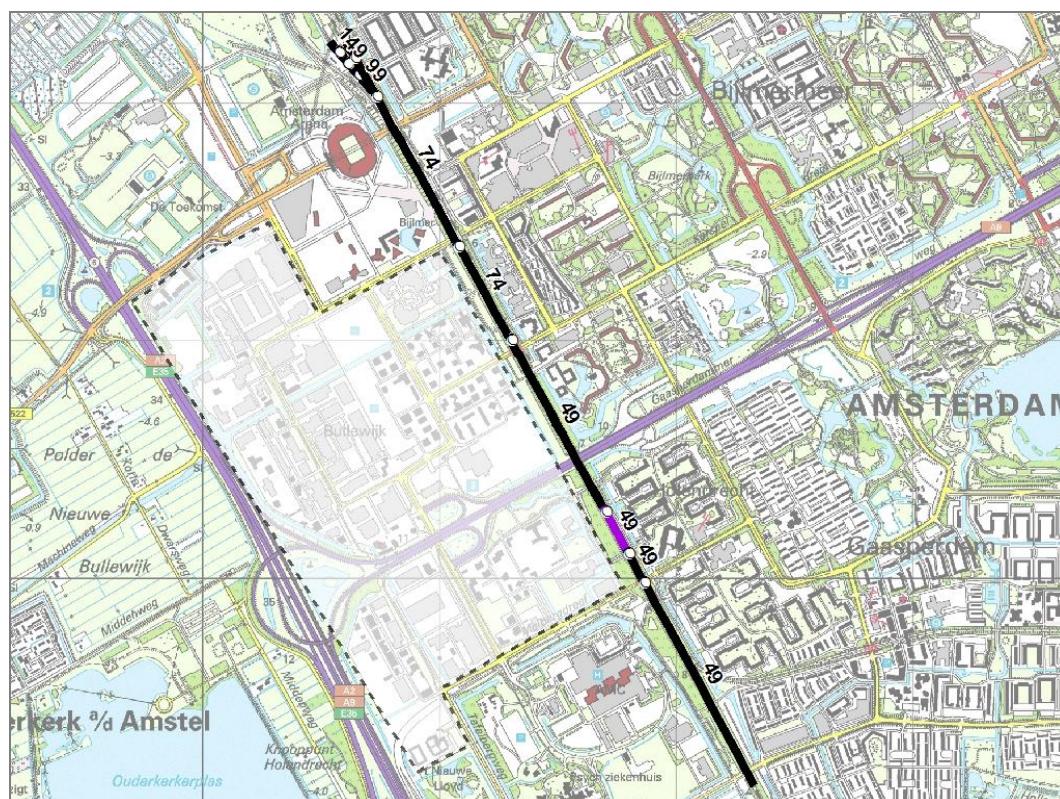
Voor de hoogte van het risiconiveau is het van groot belang of het transport van brandbaar gas (stofcategorie A) plaatsvindt in een bonte trein (samen met brandbare vloeistof, stofcategorie C3) of in een bloktrein (zonder C3). In het eindrapport Basisnet Spoor is aangegeven dat het transport op deze trajecten 'warme BLEVE-vrij' plaats zal gaan vinden. Het transport vindt volgens de voorgaande terminologie plaats met een bloktrein.

Hoofdcategorie	Stofcat	Voorbeeldstof	Baanvak 20	Baanvak 8	Baanvak 48
Brandbaar gas	A	Propan	2040	600	1440
Toxisch gas	B2	Ammoniak	1110	200	910
	B3	Chloor	0	0	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaa	8770	3450	5670
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	1310	200	1110
	D4	Acroleïne	280	100	180

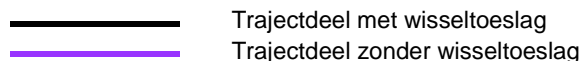
Tabel 2. Transportgegevens voor het berekenen van het GR

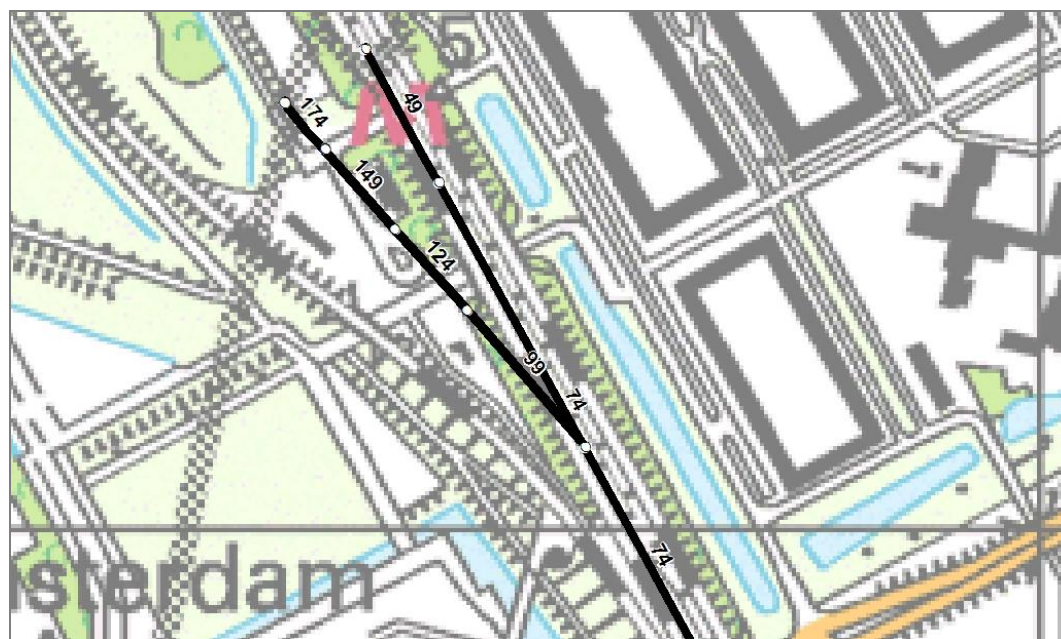
### 3.5.2. Trajecteigenschappen

De ligging van de trajectdelen is weergegeven in de figuren 5 en 6. De trajecten zijn gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) van 49 tot 174 m. In de berekeningen is uitgegaan van de gemiddelde ongevalsfrequentie van  $6.07 \cdot 10^{-8}$  per wagenkilometer voor een traject met aanwezigheid van wissels en een toegestane baanvaksnelheid groter dan 40 km/uur (hoge snelheid). Op het trajectdeel zonder wisseltoeslag is dat  $2.77 \cdot 10^{-8}$  /wkm.

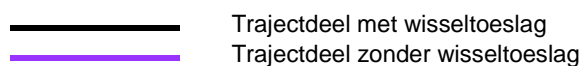


Figuur 5. Trajecteigenschappen (breedte spoorbundel [m] aangegeven langs het traject)





Figuur 6. Trajecteigenschappen bij splitsing (breedte spoorbundel [m] aangegeven langs het traject)



### 3.6. Hogedruk aardgasleidingen

#### 3.6.1. Interessegebied

Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd wordt/is of waar een aanpassing van een bestaande of een nieuwe buisleiding gepland is [10]. In dit geval is dat het plangebied van Amstel III. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante gegevens die benodigd zijn voor de berekening en verstrekt deze op verzoek.

#### 3.6.2. 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 deze studie relevante leiding wordt getoond in tabel 3.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Effectafstand 100%-letaliteit [m]	Effectafstand 1%-letaliteit [m]
Gasunie	W-534-39	30	66	160	380

Tabel 3. Hogedruk aardgasleiding

### **3.7. Bebouwing**

De huidige en toekomstige bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs de beschouwde transportroutes is door dRO team WVM cluster GIS in kaart gebracht. Deze gegevens zijn opgenomen in de bijlagen 1 en 2 voor respectievelijk de huidige en de toekomstige situatie. De locatie van de bebouwingsgebieden is in een GIS-applicatie opgenomen, de positie is voor gebruik in RBM II en Carola hieruit overgenomen.

Standaard zijn voor de berekening van het groepsrisico ook de reizigers op treinstations langs de spoortrajecten meegenomen. Voor een risicoanalyse van een vrije baansituatie is dit niet strikt noodzakelijk. Door de reizigers wel mee te nemen worden alle personen in de nabijheid van het spoor beschouwd. Dit kan van belang zijn voor de rampbestrijding of bepaling van de capaciteit van de hulpdiensten.

## 4. Resultaten wegtransport

### 4.1. Plaatsgebonden risico

De rijkswegen A2 en A9 zijn onderdeel van het Basisnet Weg. Hiervoor geldt de afstand (veiligheidszone) die is opgenomen in bijlage 5 bij de Circulaire RnVGS [2]. Voor zowel de wegvakken N4 en N5 (A2) als N20 (A9) is in de bijlage de afstand '0' vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op het midden van de weg niet meer mag bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar. De verbindingbogen van het knooppunt Holendrecht maken geen onderdeel uit van het Basisnet Weg en hebben derhalve geen veiligheidszone. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor bestemmingsplan Amstel III.

### 4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor drie routes:

- Route 1 bestaande uit de wegvakken N004-N005
- Route 2 bestaande uit de wegvakken N004-verbindingboog-N020
- Route 3 bestaande uit de wegvakken N020-verbindingboog-N005-U12

Tabel 4 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het hoogste groepsrisico per kilometer voor de drie routes in de huidige en toekomstige omgevingsituatie. Een factor van 0.496 betekent dat het groepsrisico circa twee keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Door de toekomstige bebouwing is er een toename van het groepsrisico. Figuur 7 toont de groepsrisicocurven van de route met het hoogste groepsrisico.

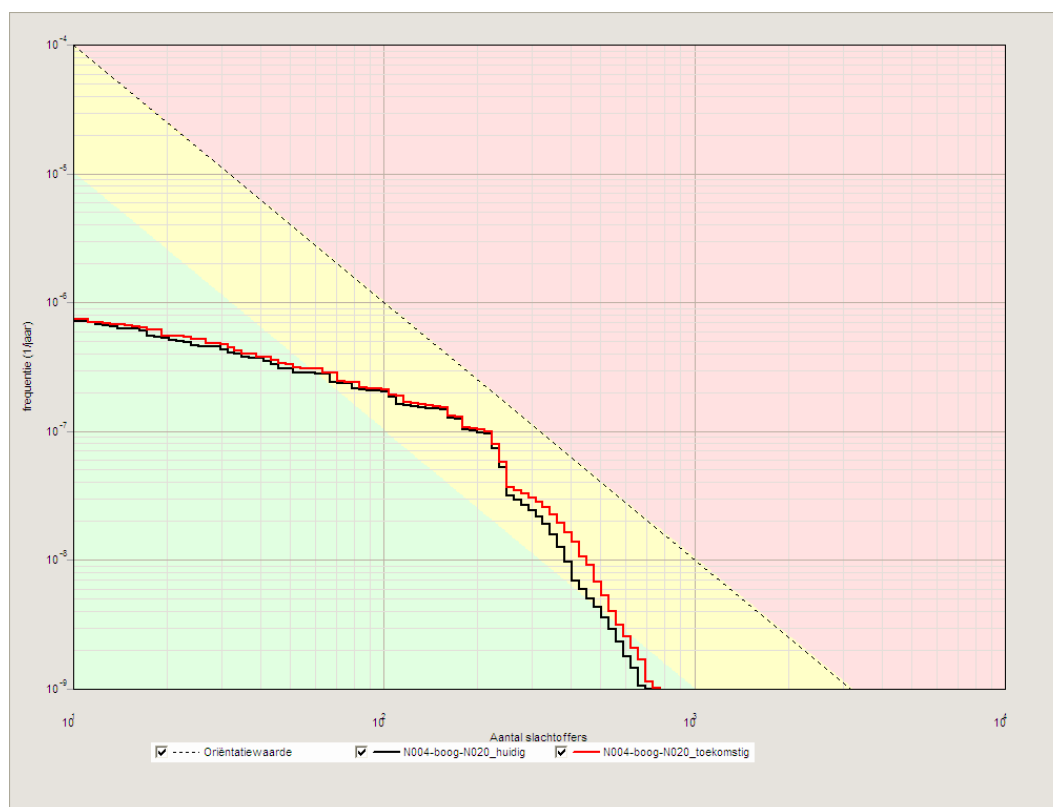
Traject	Huidig	Toekomst
Route 1 N004-N005	0.075	0.091
Route 2 N004-boog-N020	0.473	0.496
Route 3 N020-boog-N005-U12	0.196	0.266

Tabel 4. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)



Conform de circulaire RnVGS moet over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico, ook als hierbij de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, verantwoording worden afgelegd. In alle gevallen is er sprake van een toename van het groepsrisico. Volgens de circulaire RnVGS dient dan een verantwoording van het groepsrisico te worden opgesteld.

Volgens het concept Btev hoeft het groepsrisico niet verantwoord te worden als kan worden aangetoond dat het toekomstige groepsrisico niet hoger is dan 0.1 maal de oriëntatiewaarde. Daarnaast kan de verantwoording van het groepsrisico achterwege blijven als het groepsrisico niet meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de situatie vóór

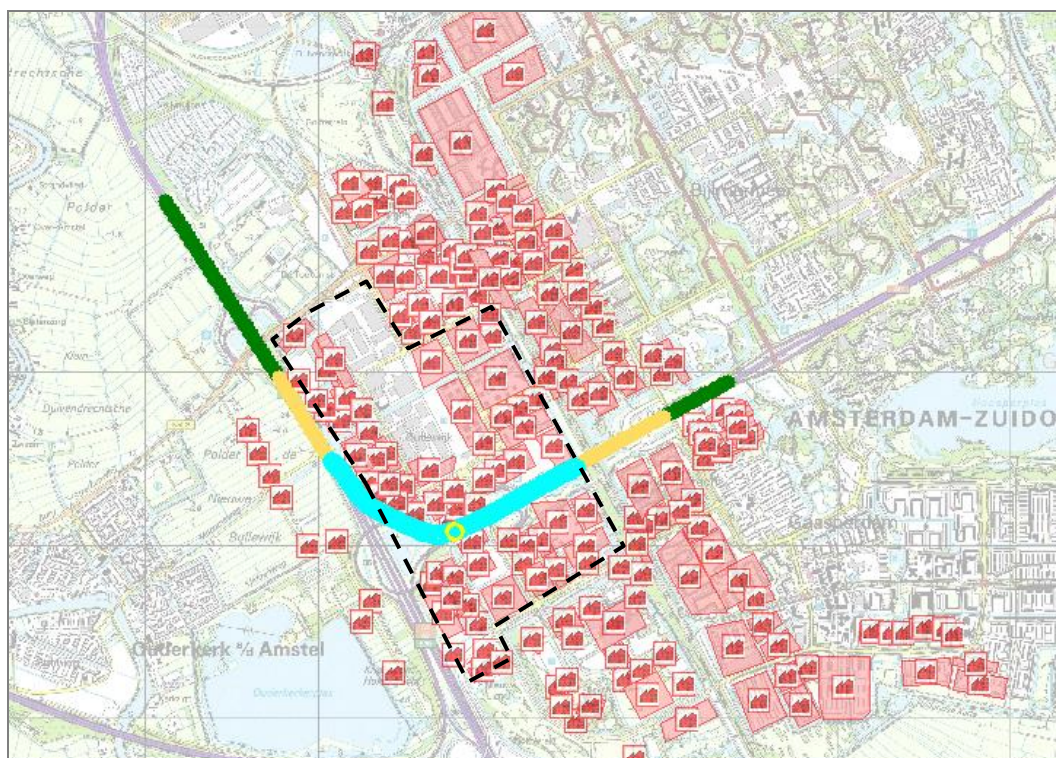
vaststelling van het ruimtelijk besluit en het groepsrisico na vaststelling van het besluit onder de oriëntatiewaarde blijft. Door de ontwikkeling van de plannen is er een toename van het groepsrisico. Bovendien is het groepsrisico door twee routes hoger is dan 0.1 maal de oriëntatiewaarde. Volgens het concept Btev is een verantwoording van het groepsrisico aan de orde.



Figuur 7. Hoogste groepsrisico per kilometervak voor route 2 (N004-boog-N020)

 Huidige bebouwing  
 Toekomstige bebouwing

Figuur 8 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. RBM II berekend om de circa 25 m van het traject de waarde van het groepsrisico  $fN^2$ . Hiermee wordt het meest ongunstige kilometervak bepaald. In de berekeningen is dus niet uitgegaan van een vast gekozen kilometervak. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak bevat met het maximale groepsrisico weergegeven met blauwe cirkels met een gele binnenkant (geel omdat het groepsrisico groter is dan 0.1 keer maar kleiner dan de oriëntatiewaarde). Geel gemarkeerd binnen dit gedeelte zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak.



Figuur 8. Ligging kilometer maximale groepsrisico voor de situatie toekomstige bebouwing (N004-boog-N020)

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Geel gekleurd is groter dan 0.1 keer maar kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- : Ongevallspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico
- : Grootte van het groepsrisico van het resterende deel van het traject. Geel gekleurd is groter dan 0.1 keer maar kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- : Grootte van het groepsrisico van het resterende deel van het traject. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.
- - - Bestemmingsplangrens



## 5. Resultaten spoortransport

### 5.1. Plaatsgebonden risico

Bij het Basisnet Spoor gelden de afstanden (veiligheidszone) die in bijlage 3 bij de Circulaire RnVGS zijn opgenomen [2]. Voor de trajecten nabij Amstel III zijn dat de volgende:

- Breukelen - Duivendrecht. : 1 m
- Duivendrecht - Diemen : 1 m
- Duivendrecht - Amsterdam Singelgracht : 0 m

Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op de genoemde afstand, gemeten vanaf het midden van de spoorbundel, niet meer mag bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar.

Ter plaatse van Amstel III leidt het transport van gevaarlijke stoffen niet tot een plaatsgebonden risicocontour  $10^{-6}$ . Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan. Wel geldt voor het spoortraject een plasbrandaandachtsgebied (PAG). In de circulaire RnVGS is in dergelijke situaties een veiligheidszone van 1 m opgenomen zodat toekomstige overbouwning in een PAG voorkomen kan worden.

### 5.2. Groepsrisico

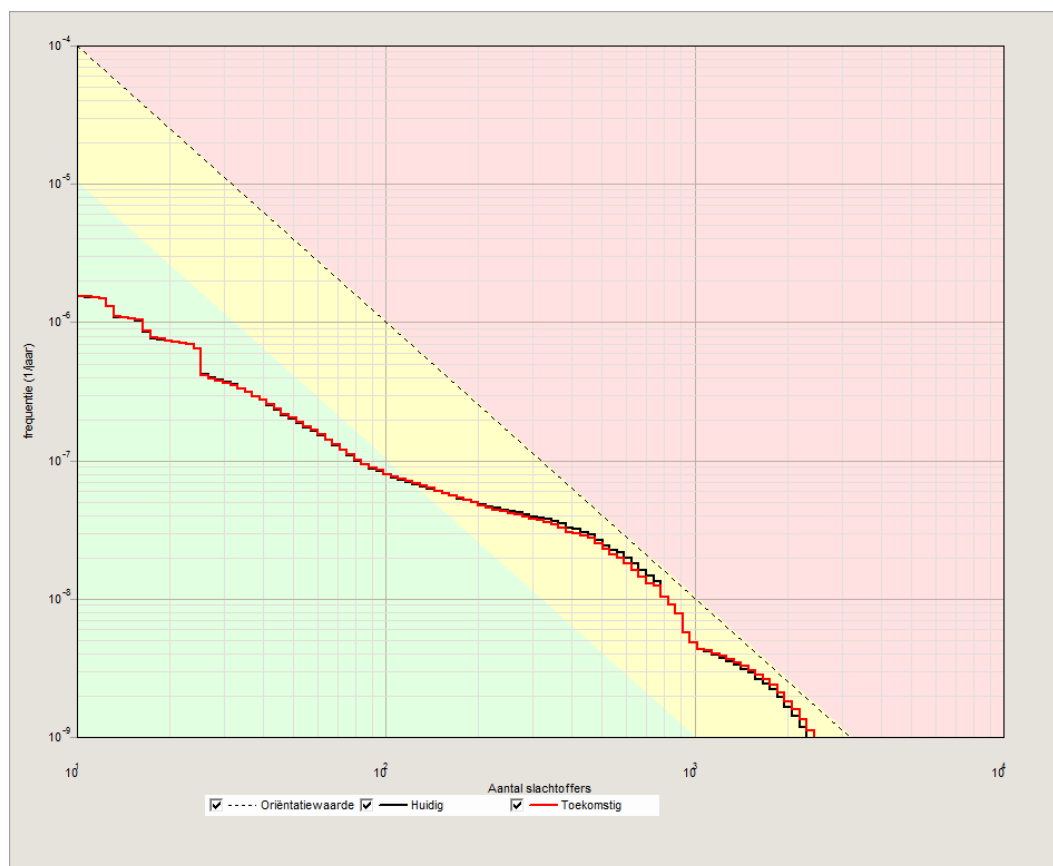
Het groepsrisico is berekend voor twee routes:

- Route 1 bestaande uit de baanvakken 20 en 8
- Route 2 bestaande uit de baanvakken 20 en 48

De routes zijn grotendeels hetzelfde, alleen aan de noordzijde is er een verschil. Voor beide routes wordt daardoor dezelfde kilometer met het hoogste groepsrisico berekend. Tabel 5 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het hoogste groepsrisico per kilometer. Een factor 1 of hoger is een overschrijding van de oriëntatiewaarde. De nieuwe ontwikkelingen leiden tot een toename van het groepsrisico. Figuur 10 toont de groepsrisicocurven voor de huidige en toekomstige situatie.

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidige bebouwing	0.805
Toekomstige bebouwing	0.818

Tabel 5. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)



Figuur 9. Hoogste groepsrisico per kilometervak route 2

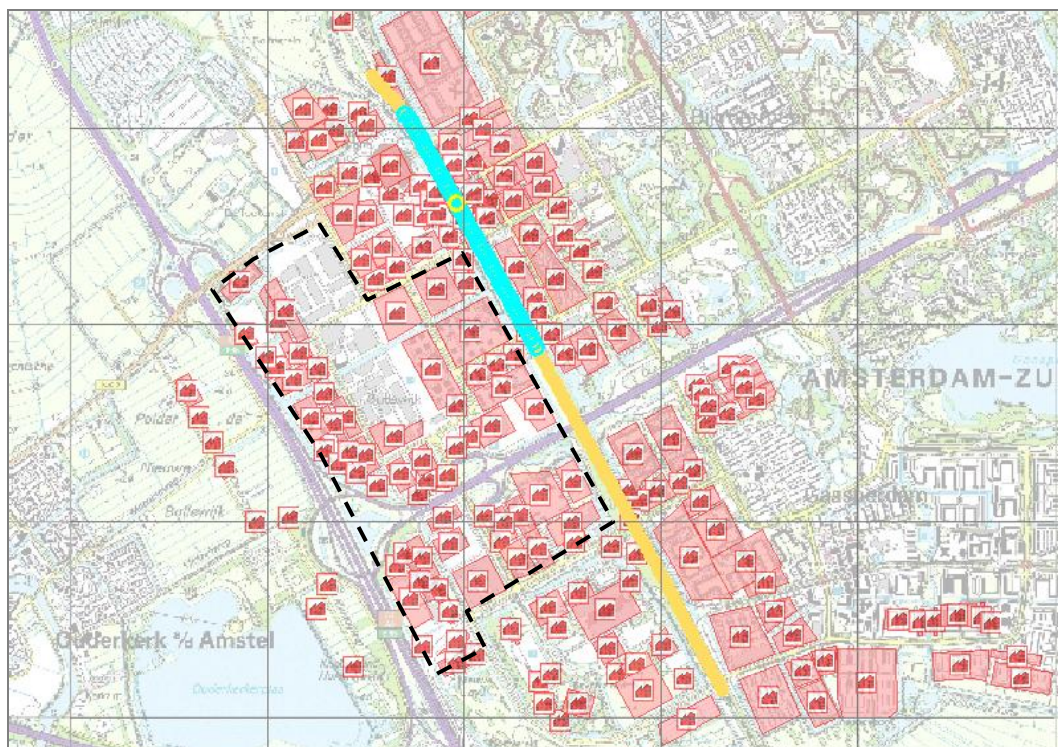
Huidige bebouwing  
 Toekomstige bebouwing

Conform de circulaire RnVGS moet over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico, ook als hierbij de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, verantwoording worden afgelegd. Er is sprake van een toename van het groepsrisico. Volgens de circulaire RnVGS dient dan een verantwoording van het groepsrisico te worden opgesteld.

Volgens het concept Btev hoeft het groepsrisico niet verantwoord te worden als kan worden aangetoond dat het toekomstige groepsrisico niet hoger is dan 0.1 maal de oriëntatiewaarde. Daarnaast kan de verantwoording van het groepsrisico achterwege blijven als het groepsrisico niet meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de situatie vóór vaststelling van het ruimtelijk besluit en het groepsrisico na vaststelling van het besluit onder de oriëntatiewaarde blijft. Door de ontwikkeling van de plannen is er een toename van het groepsrisico. Ook is het groepsrisico hoger is dan 0.1 maal de oriëntatiewaarde. Volgens het concept Btev is een verantwoording van het groepsrisico aan de orde.

Figuur 11 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. RBM II berekend om de circa 25 m van het traject de waarde van het groepsrisico  $fN^2$ . Hiermee wordt het meest ongunstige kilometervak bepaald. In de berekeningen is dus niet uitgegaan van

een vast gekozen kilometervak. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat, weergegeven met blauwe cirkels met een gele binnenkant (geel omdat het groepsrisico groter is dan 0.1 keer maar kleiner dan de oriëntatiewaarde). Geel gemarkeerd binnen dit gedeelte is het ongevalspunt die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak (ter hoogte van station Bijlmer Arena).



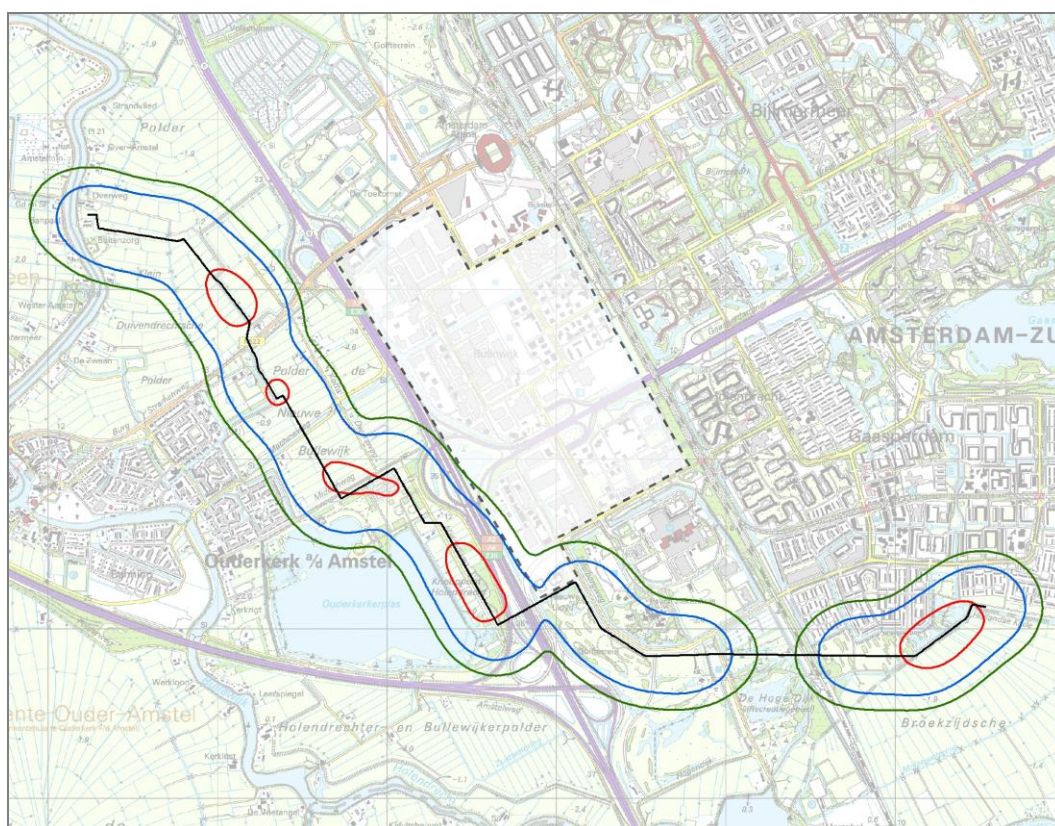
Figuur 10. Ligging kilometer maximale groepsrisico toekomstige situatie route 2

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Geel gekleurd is groter dan 0.1 keer maar kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico
- : Grootte van het groepsrisico van het resterende deel van het traject. Geel gekleurd is groter dan 0.1 keer maar kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- - - - Bestemmingsplangrens






## 6. Resultaten hogedruk aardgasleidingen

### 6.1. Plaatsgebonden risico

De plaatsgebonden risicocontouren van aardgasleiding W-534-39 worden getoond in figuur 12. Op vijf locaties is een contour berekend voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr. Het plangebied ligt niet binnen deze contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied Amstel III.



Figuur 11. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding W-534-39

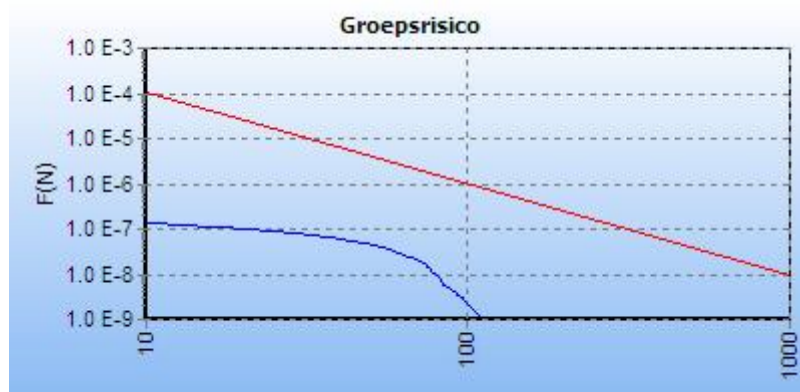
	Aardgasleiding
	$1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-7}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-8}$ /jr
	Bestemmingsplangrens / interessegebied

## 6.2. Groepsrisico

Tabel 6 toont de mate van overschrijding 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 0.012 betekent dat het groepsrisico over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers circa 83 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico is in zowel de huidige als de toekomstige situatie 83 keer kleiner dan oriëntatiewaarde. De reden hiervoor is dat de wijzigingen in de omgeving ter hoogte van de kilometer aardgasleiding met het hoogste groepsrisico, vrijwel volledig buiten de 100%-letaliteitsafstand (160 m) zijn gelegen. Bevolking in gebouwen buiten de 100%-letaliteitsafstand heeft geen tot zeer beperkte invloed op het groepsrisico. Figuur 13 toont het groepsrisico voor de huidige en toekomstige situatie. In figuur 14 is de betreffende kilometer groen weergegeven.

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.012
Toekomstig	0.012

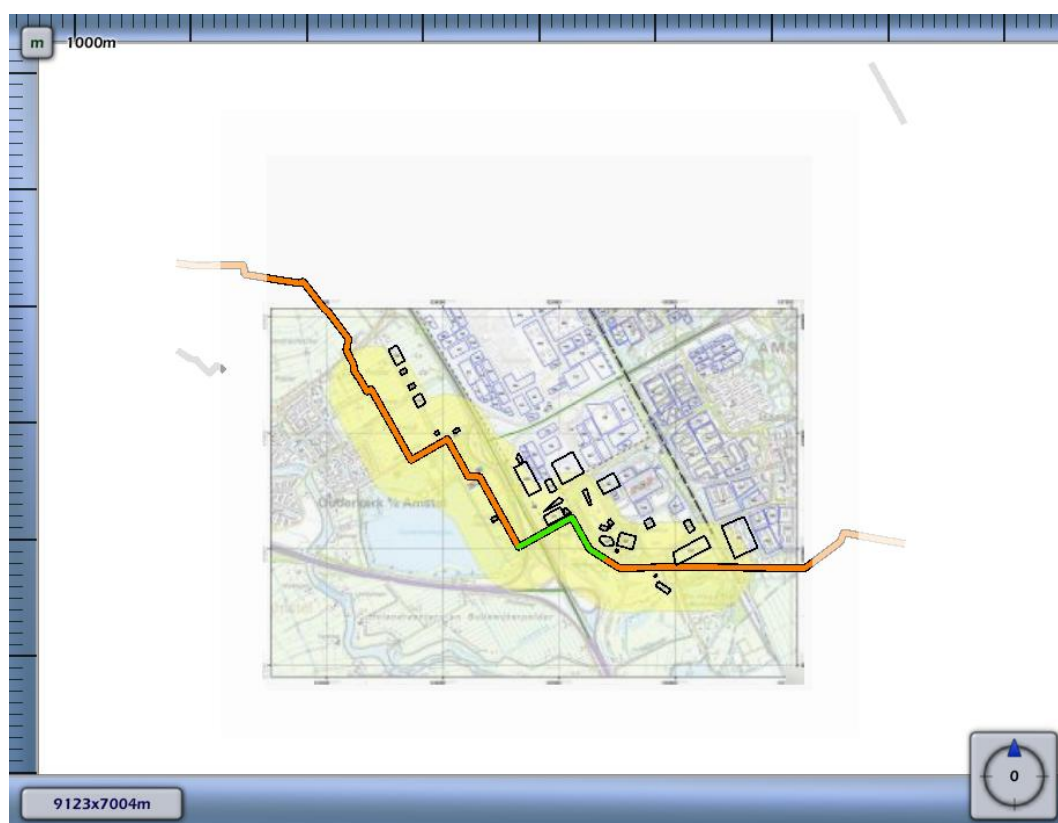
Tabel 6. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)



Figuur 12. Groepsrisico huidige en toekomstige situatie

Door de ontwikkeling van de plannen is er geen toename van het groepsrisico. Bovendien is het groepsrisico lager dan 0.1 maal de oriëntatiewaarde. Volgens het Bevb kan dan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

In de bijlagen 3 en 4 zijn de door Carola automatisch gegenereerde rapporten opgenomen met daarin de gedetailleerde uitkomsten van de berekeningen voor respectievelijk de huidige en toekomstige situatie.



Figuur 13. Kilometer hoogste groepsrisico

## 7. Cumulatie van risico's

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de cumulatie van risico's binnen het plangebied door de verschillende risicobronnen (weg, spoor en buisleiding). Hierbij dient tevens vermeld te worden dat er binnen het plangebied een LPG-tankstation is gevestigd aan de Muntbergweg 20. De aan te houden afstanden voor een LPG-tankstation zijn voorgeschreven in het Revi. Het groepsrisico is in 2011 gerapporteerd [13].

### 7.1. Plaatsgebonden risico

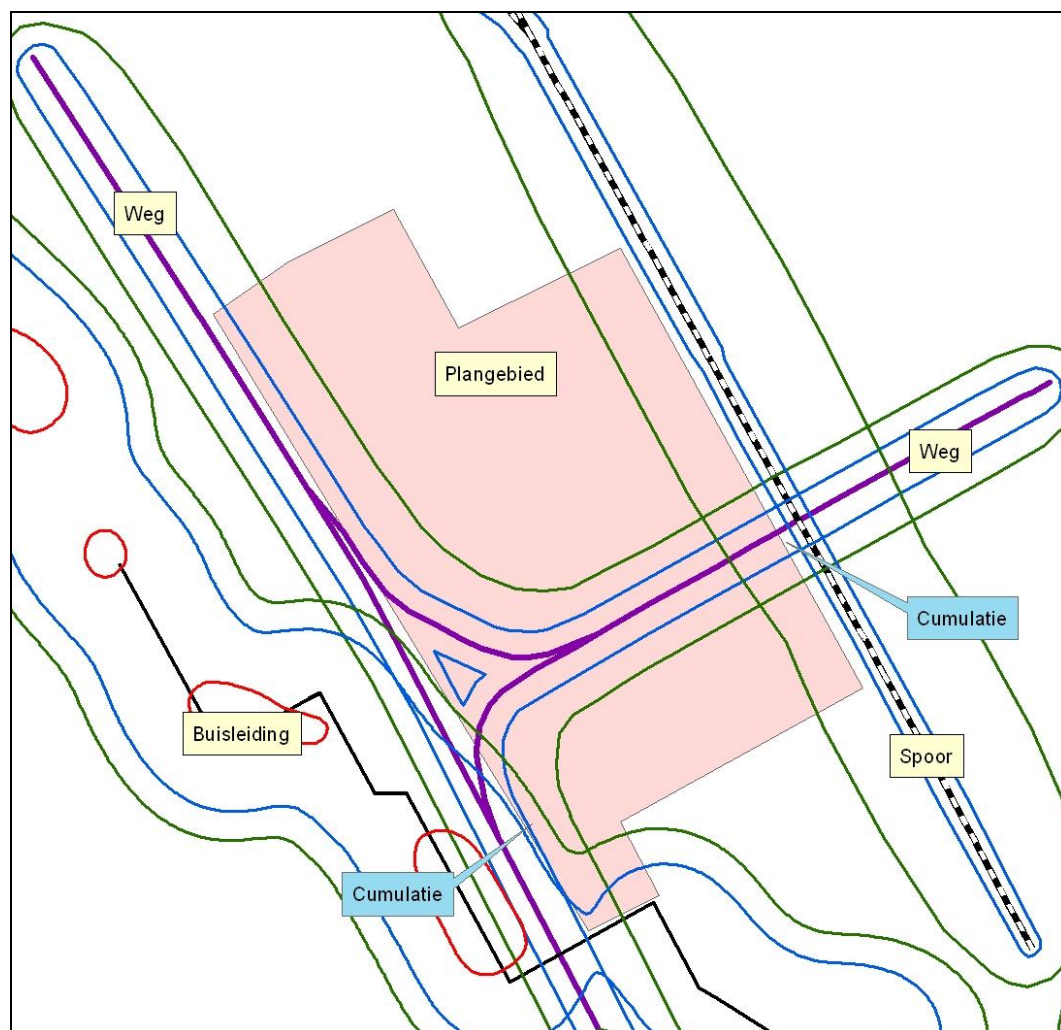
Figuur 15 toont het plaatsgebonden risico veroorzaakt door de risicobronnen spoor, weg en buisleiding. Het LPG-tankstation voldoet aan de voorgeschreven risicoafstanden en is verder niet in deze figuur opgenomen.

Op twee plekken in het plangebied treedt cumulatie van het plaatsgebonden risico op door meer dan één risicobron. Het betreft de kruising van het spoor en de weg aan de oostzijde van het plangebied en de buisleiding en de weg aan de zuidzijde van het plangebied. Voor beide posities geldt dat als het plaatsgebonden risico zou worden opgeteld de som aanzienlijk kleiner blijft dan de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr. Er is daarom geen sprake van een cumulatie waar voor verder onderzoek en verantwoording nodig is.

### 7.2. Groepsrisico

Voor het groepsrisico volgt dat als er geen sprake is van een relevante cumulatie in het plaatsgebonden risico dat ook voor het groepsrisico niet het geval zal zijn. Wel zullen de maximale effectafstanden (het invloedsgebied) tussen de risicobronnen wat meer overlap vertonen, maar onder de personen aanwezig in deze overlappende gebieden zullen relatief weinig slachtoffers vallen vergeleken met gebieden relatief dicht bij de afzonderlijke risicobronnen.

Cumulatie van het groepsrisico kan eveneens worden beoordeeld vanuit het gesommeerde groepsrisico voor alle risicobronnen voor het gehele gebied. Uit de afzonderlijke berekeningen volgt dat er nauwelijks een toename van het groepsrisico is tussen de huidige en de gewenste toekomstige situatie. Dat geldt dan natuurlijk ook voor de sommatie over alle risicobronnen.



Figuur 14. Overzicht plaatsgebonden risico risicobronnen





## 8. Conclusie

Het externe veiligheidsrisico voor de weg, het spoor en de hogedruk aardgasleiding is berekend voor de huidige en de toekomstige bebouwing binnen bestemmingsplan Amstel III.

### Wegtransport

#### *Plaatsgebonden risico*

De rijkswegen A2 (wegvakken N5 en N4) en A9 (wegvak N20) zijn onderdeel van het Basisnet Weg. Voor beide wegvakken is de afstand voor de veiligheidszone 0 m. De verbindingbogen van het knooppunt Holendrecht maken geen onderdeel uit van het Basisnet Weg en hebben derhalve geen veiligheidszone. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor bestemmingsplan Amstel III.

#### *Groepsrisico*

Het groepsrisico is berekend voor drie routes. In geen van de situaties wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico overschreden. De berekeningen hebben geleid tot de volgende resultaten:

- Route 1. Uitgaande van de huidige bebouwing is het groepsrisico een factor 0.075 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Door de toekomstige bebouwing neemt de factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde toe tot 0.091.
- Route 2. Uitgaande van de huidige bebouwing is het groepsrisico een factor 0.473 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Door de toekomstige bebouwing neemt de factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde toe tot 0.496.
- Route 3. Uitgaande van de huidige bebouwing is het groepsrisico een factor 0.194 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Door de toekomstige bebouwing neemt de factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde toe tot 0.267.

### Spoortransport

#### *Plaatsgebonden risico*

De berekeningen hebben niet geleid tot een contour voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Amstel III.

#### *Groepsrisico*

Het groepsrisico is berekend voor twee routes voor de huidige en de toekomstige bebouwingssituatie. De berekeningen tonen voor beide routes, die grotendeels gelijk zijn, dezelfde kilometer met het hoogste groepsrisico.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt niet overschreden. Uitgaande van de huidige bebouwing is het groepsrisico een factor 0.805 ten opzichte van de

oriëntatiewaarde. Door de toekomstige bebouwing neemt de factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde toe tot 0.817.

### **Hogedruk aardgasleiding**

#### *Plaatsgebonden risico*

Op vijf locaties hebben de berekeningen voor leiding W-534-39 geleid tot een contour voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr. Het plangebied ligt buiten deze contouren. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied Amstel III.

#### *Groepsrisico*

Het groepsrisico is berekend voor leiding W-534-39. De oriëntatiewaarde wordt niet overschreden. Het groepsrisico is zowel voor de huidige bebouwing als de toekomstige bebouwing een factor 0.012 ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

## Referenties

1. AVIV 2012 Externe veiligheid bestemmingsplan Amstel III variant 2023. Rapportnr. 122220
2. Ministerie I&M 2012 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen Stcrt 2004, 147. Laatstelijk gewijzigd Stcrt 2012, 14768
3. Ministerie VROM 2010 Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen Stb. 2010, 686.
4. Tweede Kamer 2005 Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen (VGS) Vergaderjaar 2005/2006, 30373 nr. 2
5. Ministeries VROM en V&W 2008 Besluit transportroutes externe veiligheid Ambtelijk concept november 2008
6. AVIV 2012 RBM II versie 2.2
7. RIVM 2010 Carola versie 1.0.0.51
8. DVS 2009 Toedeling van het transport van gevaarlijke stoffen aan de verbindingbogen van het knooppunt Holendrecht noord
9. Werkgroep Basisnet Spoor 2011 Eindrapport Basisnet Spoor Kenmerk: IENM/BSK-2011/151455
10. Ministerie I&M 2010 Handleiding Risicoberekeningen Bevb Versie 1.0
11. Ministerie I&M 2011 Handleiding Risicoanalyse Transport (concept)
12. Ministerie V&W 2009 Eindrapportage Basisnet Weg, versie 1.0 Kenmerk: 141223/EA9/001/000494/sfo
13. AVIV 2011 Groepsrisico LPG-tankstation Shell Muntbergweg in Amsterdam. Rapport nr. 101859

## Bijlage 1. Gegevens bebouwing huidige situatie

Door dRO zijn bebouwingsgebieden binnen het invloedsgebied rondom de te beschouwen weg- en spoortrajecten en de hogedruk aardgasleiding gedefinieerd (respectievelijk 355 m, 460 m en 380 m). Van deze gebieden zijn vervolgens gegevens verzameld betreffende het aantal bewoners, arbeidsplaatsen, bedden, leerlingen en reizigers. De gegevens per bebouwingsgebied worden getoond in tabel 1.1. De ligging van de gebieden wordt getoond in figuren 1.1 en 1.2.

ID	Op p in ha	Inwo ners	Werkne mers dag/ nacht	Werkn emers kan toor	Werkn emers indus trie	Aant al bed den	Aantal bezo ekers	Aantal leerlin gen	Aantal reizi gers
OA01	1.4	0	200	625	0	0	1083	0	0
OA02	1.0	0	0	3	0	0	30	0	0
OA03	0.4	0	0	5	0	0	0	0	0
OA04	2.0	0	0	0	0	0	30	0	0
OA05	2.7	0	0	0	0	0	50	0	0
OA06	0.6	0	0	0	0	0	0	0	27500
OA07	2.0	0	0	0	0	0	0	0	22500
OA08	0.3	0	0	0	2	0	0	0	0
OA09	0.1	4	0	0	0	0	0	0	0
OA10	0.2	4	0	0	0	0	0	0	0
OA11	0.2	4	0	0	0	0	12	0	0
OA12	0.3	4	0	0	0	0	0	0	0
001	2.8	940	0	120	0	0	30	60	0
002	1.1	0	260	0	0	0	16000	0	0
003	11.4	3038	0	5	0	0	5	20	0
004	0.6	0	110	665	0	600	855	0	0
005	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
006	6.0	251	0	200	0	0	20	600	0
009	0.3	0	0	30	0	0	30	0	0
011	0.6	3	0	18	0	0	90	0	0
012	3.5	0	0	0	0	0	175	0	0
013	0.8	2	0	80	80	0	20	0	0
014	1.4	0	0	36	40	0	6	0	0
015	0.6	0	0	16	0	0	32	0	0
016	0.4	0	5	15	0	0	150	0	0
017	1.4	49	30	0	0	66	0	0	0
018	0.3	0	5	5	0	0	10	50	0
020	0.1	0	2	0	0	10	0	0	0
021	1.7	0	10	50	0	140	20	30	0
022	0.0	0	0	2	0	0	10	0	0
024	1.3	0	0	100	0	0	10	420	0
029	0.5	0	0	0	100	0	5	0	0
031	0.2	0	0	2	6	0	4	0	0
033	10.5	1150	10	10	0	30	0	0	0
034	4.2	563	0	0	0	0	0	0	0
035	1.3	0	80	220	0	0	30	2200	0
037	0.5	0	300	100	0	0	70	70	0
038	1.5	1	800	200	0	300	200	200	0
039	5.7	2	4500	500	0	702	800	400	0
040	1.2	0	700	200	0	0	150	150	0
041	0.2	0	5	5	0	30	5	0	0

ID	Op p in ha	Inwo ners	Werkn emers dag/ nacht	Werkn emers kan toor	Werkn emers indus trie	Aant al bed den	Aantal bezo e kers	Aantal leerlin gen	Aantal reizi gers
042	9.1	1760	0	8	0	0	10	20	0
043	1.6	0	0	70	0	0	70	680	0
044	4.0	764	0	20	0	12	0	60	0
045	6.3	1023	0	20	0	0	20	0	0
046	1.5	201	0	0	0	0	0	0	0
047	2.1	355	0	20	5	0	0	0	0
048	6.6	1060	15	12	0	0	0	0	0
049	2.2	556	0	10	3	0	0	0	0
050	1.5	175	0	6	0	0	1	0	0
051	1.9	195	4	6	0	24	5	0	0
052	0.8	0	0	220	0	0	22	0	0
053	3.0	416	0	14	16	0	3	0	0
054	6.2	593	0	0	10	0	1	0	0
055	0.6	0	0	1450	0	0	150	0	0
056	0.2	0	0	0	0	0	9	0	0
057	0.2	0	0	90	0	0	9	0	0
058	3.2	0	0	200	0	0	400	0	0
059	0.2	0	0	120	10	0	12	0	0
060	1.4	0	0	800	0	0	80	0	0
061	3.0	0	0	3000	0	0	300	0	0
062	0.5	0	0	250	0	0	25	0	0
063	0.7	0	0	750	0	0	75	0	0
064	0.2	0	0	3	0	0	0	0	0
065	1.6	0	0	0	0	0	30	0	0
066	16.6	3597	121	114	18	312	30	0	0
067	1.6	491	0	0	0	0	0	0	0
068	2.0	0	0	500	0	0	50	800	0
069	2.7	0	0	1150	0	0	115	0	0
070	2.8	0	0	300	0	0	1500	0	0
071	1.1	0	0	260	0	0	370	0	0
072	1.6	1	0	1150	0	0	115	0	0
074	0.5	144	0	14	0	0	60	0	0
075	0.6	0	1	0	0	0	0	60	0
076	4.0	1	0	500	0	0	50	0	0
077	0.4	293	0	7	0	0	7	0	0
078	0.4	357	0	2	0	0	0	0	0
079	1.8	133	9	350	0	0	600	0	0
080	2.4	234	0	360	0	0	900	0	0
081	1.8	137	0	63	7	0	100	0	0
082	1.9	101	0	320	0	0	200	0	0
083	0.4	507	0	10	0	0	50	0	0
084	1.1	523	0	10	0	0	5	50	0
085	2.2	519	4	20	6	0	3	0	0
087	4.5	779	4	20	6	0	3	0	0
088	0.4	0	0	300	0	0	30	0	0
090	0.7	0	0	115	0	0	12	0	0
091	1.3	6	0	125	0	0	50	0	0
092	5.5	0	20	190	1100	0	122	0	0
093	0.3	0	5	0	0	0	5	0	0
094	1.0	0	0	500	0	0	50	0	0
095	3.7	7	2	1200	0	0	120	0	0
096	7.3	9	500	1000	500	0	150	0	0
097	0.9	0	0	700	50	0	500	0	0
098	1.6	1	20	1380	0	0	500	0	0
099	0.7	0	100	0	0	0	6000	0	0

ID	Op p in ha	Inwo ners	Werkn emers dag/ nacht	Werkn emers kan toor	Werkn emers indus trie	Aant al bed den	Aantal bezo ekers	Aantal leerlin gen	Aantal reizi gers
100	0.5	0	100	0	0	0	3000	0	7552
101	0.4	0	0	90	0	0	180	0	0
102	0.2	1	0	50	0	0	100	0	1380
103	1.0	12	0	230	0	0	23	0	0
104	1.4	0	0	10	0	0	100	0	0
105	2.1	3	0	3000	20	0	305	0	0
106	2.7	0	600	100	0	0	42000	0	0
107	1.0	0	0	0	0	0	0	0	5200
108	1.0	0	0	0	0	0	0	0	9000
109	0.5	0	0	220	0	0	22	0	0
110	3.4	5	0	1550	0	0	155	0	0
113	2.5	999	0	10	0	0	10	40	0
114	2.4	11	0	150	0	0	15	0	0
115	2.6	0	0	620	0	0	310	0	0
116	0.2	0	0	450	0	0	45	0	0
117	4.8	1162	0	16	0	0	6	30	0
119	0.7	144	0	0	0	0	0	0	0
120	0.6	0	0	120	0	0	300	0	0
121	1.9	329	0	5	0	0	10	0	0
122	0.4	93	0	0	0	0	0	0	0
123	1.2	0	0	0	0	0	0	0	17750
124	2.0	0	0	500	150	0	60	0	0
125	4.9	1	0	900	0	0	90	0	0
219	1.5	0	0	175	150	0	25	0	0
128	2.8	19	0	1280	0	0	128	0	0
129	0.6	0	0	1780	0	0	178	0	0
131	0.0	0	2	3	0	0	25	0	0
132	0.0	0	5	10	0	0	0	0	0
133	4.2	0	0	70	100	0	12	0	0
134	1.8	0	0	175	0	0	875	0	0
135	1.1	0	0	25	120	0	84	0	0
136	1.0	3	0	376	0	0	38	0	0
137	0.1	0	0	4	0	0	1	0	0
138	0.1	0	0	120	0	0	12	0	0
139	0.1	0	25	25	0	0	150	0	0
140	1.5	0	0	0	100	0	5	0	0
141	1.4	0	0	0	100	0	5	0	0
142	0.6	7	20	270	0	0	225	0	0
143	0.1	4	0	0	4	0	0	0	0
144	0.1	0	5	5	0	0	50	0	0
145	0.8	1	0	0	30	0	3	0	0
146	2.6	0	0	320	65	0	40	0	0
147	0.5	0	0	80	0	0	160	0	0
148	0.4	0	0	60	0	0	120	0	0
149	0.4	0	0	0	40	0	2	0	0
150	1.6	0	0	600	0	0	60	0	0
151	0.6	0	0	200	0	0	20	0	0
152	1.4	0	0	180	75	0	80	0	0
153	1.2	0	0	70	0	0	140	0	0
154	2.1	2	0	25	250	0	40	0	0
155	1.6	0	0	50	10	0	65	0	0
OA13	1.3	30	0	0	0	0	0	0	0
OA14	0.2	10	0	0	0	0	0	0	0
OA15	0.2	10	0	0	0	0	0	0	0
OA16	0.6	30	0	0	0	0	0	0	0

ID	Op p in ha	Inwo ners	Werkne mers dag/ nacht	Werkn emers kan toor	Werkn emers indus trie	Aant al bed den	Aantal bezo e kers	Aantal leerlin gen	Aantal reizi gers
OA17	0.1	4	0	0	0	0	0	0	0
161	1.6	456	0	2	0	0	4	0	0
162	0.1	0	0	25	0	0	50	0	0
163	4.6	1181	0	20	0	0	12	70	0
164	0.6	40	0	6	0	0	1	0	0
165	1.6	114	4	21	0	8	24	0	0
166	0.4	55	0	0	0	0	0	0	0
167	0.8	97	0	2	0	0	4	0	0
169	0.1	12	0	0	0	0	0	0	0
171	0.3	73	0	0	0	0	0	0	0
172	1.5	421	0	0	0	0	0	0	0
173	0.2	115	0	0	0	0	0	0	0
174	0.2	162	0	0	0	0	0	0	0
175	2.0	547	0	0	0	0	0	0	0
176	0.3	161	0	0	0	0	0	0	0
178	0.2	0	0	25	0	0	3	200	0
179	3.6	416	0	0	0	0	0	0	0
180	1.2	186	0	0	0	0	0	0	0
181	1.8	222	0	6	0	0	12	0	0
182	0.8	28	0	4	2	0	6	0	0
183	0.7	77	0	0	0	0	0	0	0
184	1.3	141	0	0	0	0	0	0	0
185	0.8	131	0	2	0	0	10	0	0
186	1.2	166	0	0	0	0	0	0	0
187	0.7	0	0	20	0	0	2	100	0
188	0.2	0	0	0	7	0	1	0	0
191	0.2	0	20	10	0	0	150	0	0
192	2.7	1048	5	15	0	0	120	0	0
194	0.4	0	10	50	0	0	300	0	0
195	0.1	0	5	0	0	0	175	0	0
196	2.0	10	100	200	0	300	0	50	0
197	0.3	0	5	0	0	0	0	0	0
198	0.4	0	0	10	0	0	1	0	0
199	3.5	0	25	15	0	0	50	0	35000
200	0.1	100	0	0	0	0	0	0	0
201	1.6	3	0	20	20	0	3	0	0
202	2.5	0	0	0	70	0	4	0	0
204	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
206	0.5	0	0	540	0	0	54	0	0
207	0.0	0	0	520	30	0	54	0	0
208	1.2	0	0	160	15	0	75	0	0
209	1.3	3	0	40	90	0	9	0	0
210	0.8	0	0	20	90	0	7	0	0
211	2.2	0	0	90	15	0	182	0	0
212	0.6	1	0	25	25	0	52	0	0
213	0.4	0	0	0	45	0	10	0	0
214	0.4	0	0	140	36	0	16	0	0
215	0.6	0	0	50	70	0	8	0	0
216	0.4	0	0	0	100	0	5	0	0
205	1.0	0	22	22	0	220	22	0	0
126	15.0	0	0	175	150	0	25	0	0

Tabel 1.1. Gegevens huidige situatie (tabel opgesteld door DRO)

Door AVIV zijn de volgende bewerkingen op deze gegevens uitgevoerd:

- Er is onderscheid gemaakt tussen een situatie dag en nacht.
- Voor de bezoekers is aangenomen dat de te hanteren dichtheid berekend kan worden door uit te gaan van 25% van het gemiddelde dagelijkse aantal bezoekers. Deze dichtheid wordt alleen gehanteerd voor de dag. 's Nachts wordt geen rekening gehouden met bezoekers.
- De inwoners zijn overdag voor 50% en 's nachts voor 100% aanwezig.
- Voor de som van het aantal aanwezigen is het aantal in de kolom Werknemers dag/nacht voor 30% meegenomen.

Tabel 1.2 toont het aantal aanwezige personen in elk bebouwingsgebied.

ID	Aantal Dag	Aantal Nacht
OA01	956	91
OA02	11	0
OA03	5	0
OA04	8	0
OA05	13	0
OA06	344	38
OA07	281	31
OA08	2	0
OA09	2	4
OA10	2	4
OA11	5	4
OA12	2	4
001	658	946
002	4078	78
003	1545	3038
004	1512	666
005	0	0
006	931	261
009	38	2
011	42	4
012	44	0
013	166	10
014	78	4
015	24	1
016	54	2
017	100	124
018	59	2
020	11	11
021	228	146
022	5	0
024	523	5
029	101	5
031	9	0
033	618	1184
034	282	563
035	2452	35
037	278	95
038	991	551
039	3153	2079
040	598	220

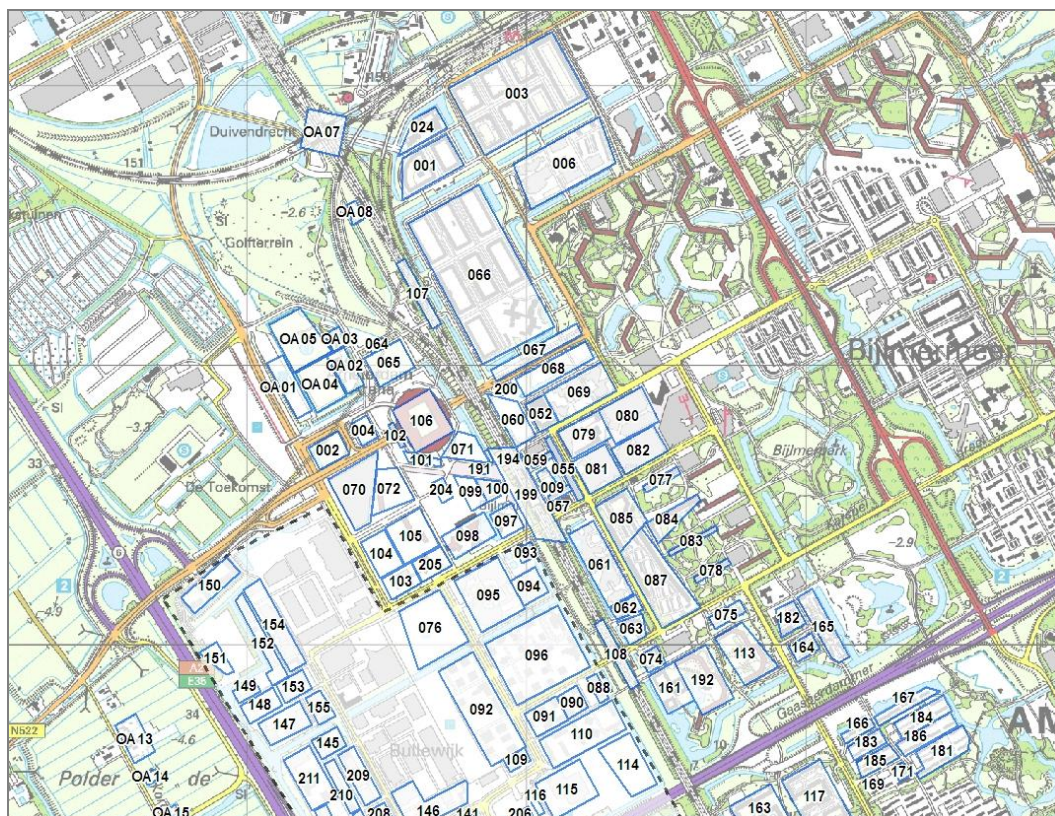


<b>ID</b>	<b>Aantal Dag</b>	<b>Aantal Nacht</b>
041	38	32
042	911	1760
043	768	4
044	474	777
045	537	1024
046	101	201
047	203	356
048	547	1065
049	291	557
050	94	175
051	130	221
052	226	11
053	239	418
054	307	594
055	1488	73
056	2	0
057	92	5
058	300	10
059	133	7
060	820	40
061	3075	150
062	256	13
063	769	38
064	3	0
065	8	0
066	2286	3952
067	246	491
068	1313	25
069	1179	58
070	675	15
071	353	13
072	1179	59
074	101	145
075	60	0
076	513	26
077	155	293
078	181	357
079	569	153
080	702	252
081	164	141
082	421	117
083	276	508
084	323	524
085	287	522
087	417	782
088	308	15
090	118	6
091	141	12
092	1327	71
093	3	2
094	513	25
095	1234	68
096	1692	234
097	875	38
098	1512	76
099	1530	30
100	874	40

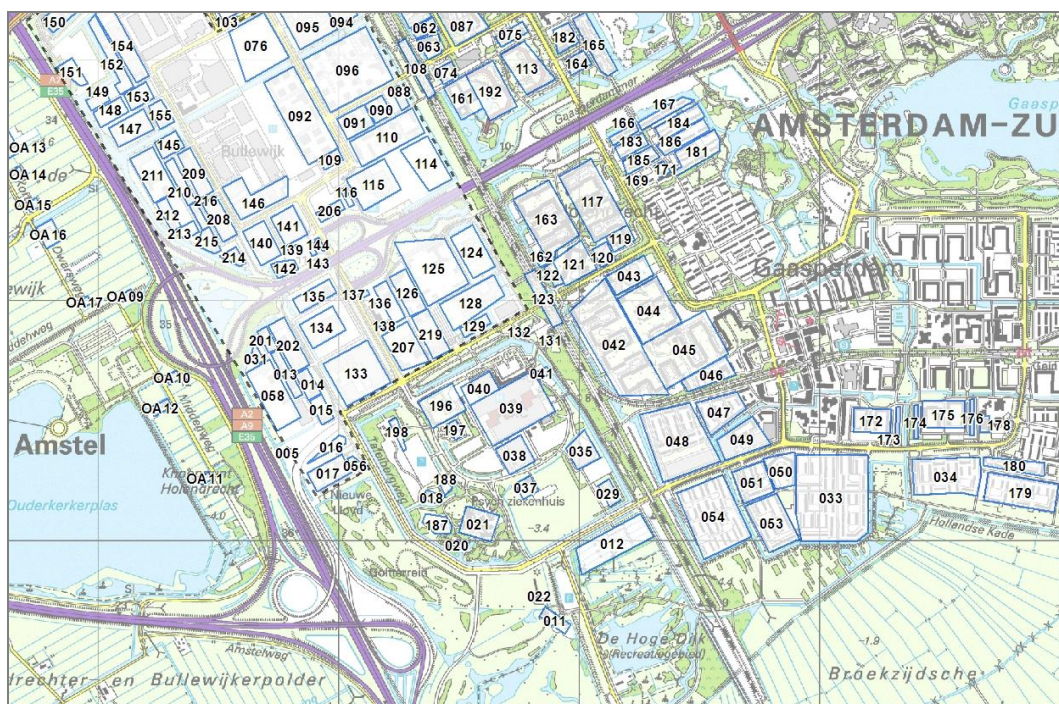
<b>ID</b>	<b>Aantal Dag</b>	<b>Aantal Nacht</b>
101	135	5
102	93	5
103	242	24
104	35	1
105	3098	154
106	10780	185
107	65	7
108	113	13
109	226	11
110	1591	83
113	552	1000
114	159	19
115	698	31
116	461	23
117	629	1163
119	72	144
120	195	6
121	172	329
122	47	93
123	222	25
124	665	33
125	923	46
219	331	16
128	1322	83
129	1825	89
131	10	1
132	12	2
133	173	9
134	394	9
135	166	7
136	387	22
137	4	0
138	123	6
139	70	9
140	101	5
141	101	5
142	336	27
143	6	4
144	19	2
145	31	3
146	395	19
147	120	4
148	90	3
149	41	2
150	615	30
151	205	10
152	275	13
153	105	4
154	286	16
155	76	3
OA13	15	30
OA14	5	10
OA15	5	10
OA16	15	30
OA17	2	4
161	231	456
162	38	1

<b>ID</b>	<b>Aantal Dag</b>	<b>Aantal Nacht</b>
163	684	1182
164	26	40
165	93	124
166	28	55
167	52	97
169	6	12
171	37	73
172	211	421
173	58	115
174	81	162
175	274	547
176	81	161
178	226	1
179	208	416
180	93	186
181	120	222
182	22	28
183	39	77
184	71	141
185	70	131
186	83	166
187	121	1
188	7	0
191	54	7
192	571	1050
194	128	6
195	45	2
196	585	350
197	2	2
198	10	1
199	473	57
200	50	100
201	42	5
202	71	4
204	0	0
206	554	27
207	564	28
208	194	9
209	134	10
210	112	6
211	151	5
212	64	4
213	48	2
214	180	9
215	122	6
216	101	5
205	254	228
126	331	16

Tabel 1.2. Gegevens invoer voor RBM II huidige situatie



Figuur 1.1. Bevolkingsgebieden RBM II huidige situatie noord



Figuur 1.2. Bevolkingsgebieden RBM II huidige situatie zuid

## Bijlage 2. Gegevens bebouwing toekomstige situatie

De gegevens per bebouwingsgebied voor de toekomstige situatie worden getoond in tabel 2.1. De ligging van de gebieden ten opzichte van het spoor wordt getoond in figuur 2.1. De gebieden met ID T217 en T218 zijn aanvullend op de gebieden van de huidige situatie, de overige gebieden zijn vervangend.

Dit onderzoek is onderdeel van een langdurige, gefaseerde ontwikkeling van Amstel III. Op dit moment is nog onvoldoende duidelijk wanneer welk programma op welke plek exact gaat landen. Om het onderzoek sterk en flexibel te maken in de fasering, is ervoor gekozen om in de plannen toch alvast woningbouwontwikkeling op te nemen en daarmee te onderzoeken of ontwikkeling hiervan op de langere termijn mogelijk is. Indien er geen woningbouw wordt gerealiseerd is het groepsrisico lager. De invloed zal echter gering zijn, aangezien het aantal inwoners relatief klein is.

ID	Opp in ha	Inwoners	Werkemers dag/nacht	Werkemers kantoor	Werkemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
T058	3.2	0	0	230	0	0	550	0	0
T005	0.1	0	0	5	0	0	25	0	0
T088	0.4	30	1	306	0	0	65	0	0
T090	0.7	30	1	122	0	0	52	0	0
T091	1.3	36	1	133	0	0	95	0	0
T093	0.3	0	7	5	0	0	30	0	0
T094	1.0	0	3	507	0	0	85	0	0
T095	3.7	7	9	1212	0	0	180	0	0
T096	7.3	199	510	1060	500	260	435	0	0
T110	3.4	105	1	1571	0	0	265	0	0
T114	2.4	11	0	170	0	0	115	0	0
T115	2.6	0	0	640	0	0	410	0	0
T116	0.2	0	2	472	0	0	165	0	0
T124	2.0	0	1	527	150	0	195	0	0
T125	4.9	1	2	932	0	0	260	0	0
T126	1.4	0	1	196	150	0	130	0	0
T128	2.8	219	2	1310	0	0	258	0	0
T129	0.6	100	1	1792	0	0	243	0	0
T133	4.2	0	0	70	100	0	12	0	0
T015	0.6	0	0	21	0	0	58	0	0
T031	0.2	0	0	7	6	0	25	0	0
T135	1.1	0	0	70	148	0	311	0	0
T136	1.0	3	1	387	0	0	93	0	0
T137	0.1	0	0	8	0	0	21	0	0
T138	0.1	0	0	124	0	0	32	0	0
T139	0.1	0	25	27	9	0	161	0	0
T140	1.5	0	0	2	109	0	16	0	0
T141	1.4	0	0	2	109	0	16	0	0
T144	0.1	0	5	7	9	0	61	0	0
T145	0.8	1	0	2	44	0	14	0	0
T146	2.6	0	2	322	120	0	63	0	0
T147	1.5	0	0	82	10	0	170	0	0
T148	0.9	0	0	62	10	0	130	0	0

ID	Opp in ha	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
T149	0.4	0	0	2	48	0	10	0	0
T150	1.6	0	0	602	8	0	68	0	0
T151	0.6	0	0	202	8	0	28	0	0
T152	1.4	0	0	182	83	0	88	0	0
T153	0.8	0	0	72	10	0	150	0	0
T154	2.3	2	0	27	258	0	48	0	0
T155	0.7	0	0	52	20	0	75	0	0
T208	1.2	0	0	162	24	0	86	0	0
T209	1.3	3	0	42	104	0	20	0	0
T210	0.8	0	0	22	104	0	18	0	0
T211	2.2	0	0	92	29	0	193	0	0
T212	0.6	1	0	27	34	0	63	0	0
T213	0.4	0	0	2	54	0	21	0	0
T214	0.4	0	0	142	45	0	27	0	0
T215	0.6	0	0	52	79	0	19	0	0
T216	0.4	0	0	2	109	0	16	0	0
T201	0.5	3	0	45	20	0	53	0	0
T202	1.7	0	0	25	70	0	54	0	0
T206	0.5	0	2	562	0	0	174	0	0
T134	1.8	0	0	220	28	0	1102	0	0
T219	1.5	120	2	195	150	0	115	0	0
T014	0.7	0	0	61	40	0	106	0	0
T013	0.8	2	0	105	80	0	70	0	0
T217	1.1	0	0	200	0	0	27	0	0
T218	4.5	0	0	1000	0	0	133	0	0
T207	0.0	143	0	548	30	0	184	0	0

Tabel 2.1. Gegevens toekomstige situatie (tabel opgesteld door DRO)

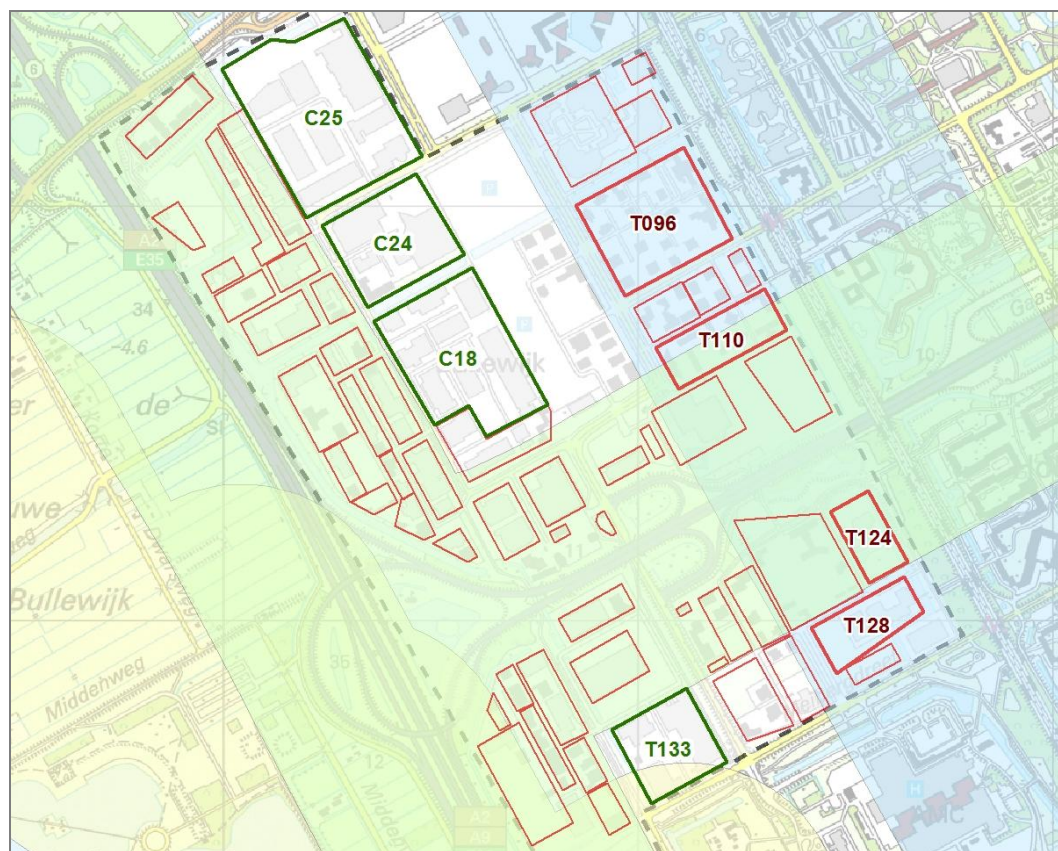
### Aanpassing gegevens toekomstige situatie

Gebleken is dat in totaal 174.000 m<sup>2</sup> aan bedrijfsruimte niet is verwerkt in tabel 2.1. Het gaat om de gebieden die worden getoond in tabel 2.2 en figuur 2.1.

Vlak	Planruimte [m <sup>2</sup> ]
C25	95.000
C24	6.500
C18	59.000
T133	13.500

Tabel 2.2. Bijkomende planruimte

De bijkomende bedrijfsruimte ligt vrijwel geheel buiten het invloedsgebied van de weg, het spoor en de aardgasleiding. Alleen vlak T133 ligt gedeeltelijk binnen het invloedsgebied van de aardgasleiding. Gelet op de afstand tot de aardgasleiding zal aanpassing van het aantal personen niet leiden tot andere resultaten.



Figuur 2.1. Gebieden bijkomende planruimte en wijziging functie

De 33.750 m<sup>2</sup> aan hotelfunctie wordt in Amstel III-Oost gerealiseerd ten koste van eenzelfde aantal m<sup>2</sup> aan kantoorfunctie in de kantorenstook langs het spoor. De hotellocaties bevinden zich in de gebieden T096, T110, T124 en T128. De te vervangen 33.750 m<sup>2</sup> bvo kantoor komt overeen met 1125 personen (1 persoon per 30 m<sup>2</sup>). Deze zijn naar verhouding in mindering gebracht op het aantal werknemers kantoor. Volgens dezelfde verdeling is het aantal personen hotel aan de gebieden toegekend (1 kamer per 50 m<sup>2</sup>, 2 bedden per kamer). Voor de betreffende gebieden resulteert dit in de aantallen genoemd in tabel 2.3.

ID	Opp in ha	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
T096	7.3	199	510	793	500	580	435	0	0
T110	3.4	105	1	1175	0	475	265	0	0
T124	2.0	0	1	394	150	159	195	0	0
T128	2.8	219	2	980	0	396	258	0	0

Tabel 2.3. Geactualiseerde gebieden

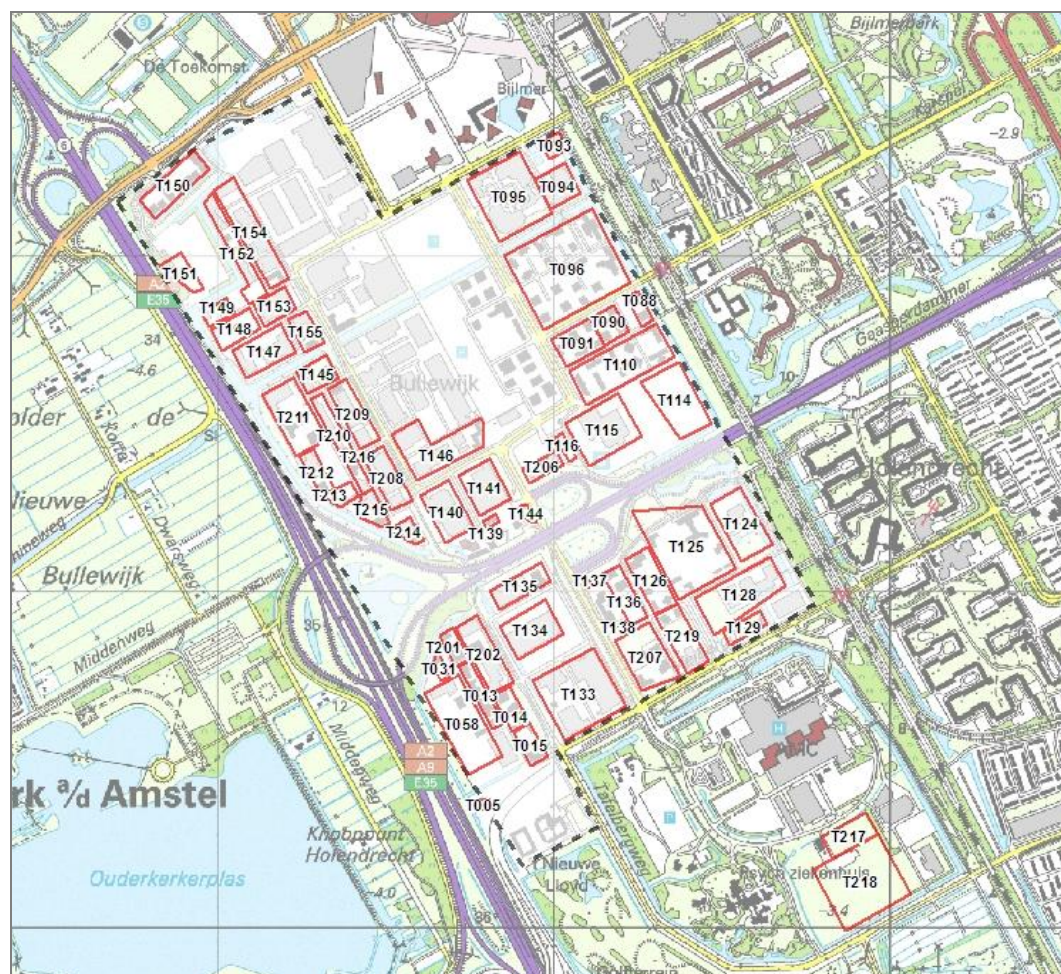
Tabel 2.4 toont het aantal aanwezige personen per bebouwingsgebied.

<b>ID</b>	<b>Aantal Dag</b>	<b>Aantal Nacht</b>
T058	368	12
T005	11	0
T088	338	46
T090	150	36
T091	175	43
T093	15	2
T094	529	26
T095	1263	70
T096	2235	997
T110	1769	639
T114	204	20
T115	743	32
T116	514	24
T124	753	187
T125	998	48
T126	379	18
T128	1551	664
T129	1903	190
T133	173	9
T015	36	1
T031	19	1
T135	296	11
T136	412	23
T137	13	0
T138	132	6
T139	84	9
T140	115	6
T141	115	6
T144	33	2
T145	50	3
T146	458	23
T147	135	5
T148	105	4
T149	53	3
T150	627	31
T151	217	11
T152	287	13
T153	120	4
T154	298	16
T155	91	4
T208	208	9
T209	153	10
T210	131	6
T211	169	6
T212	77	4
T213	61	3
T214	194	9
T215	136	7
T216	115	6
T201	80	6
T202	109	5
T206	606	29
T134	524	12
T219	434	138
T014	128	5
T013	204	11
T217	207	10



ID	Aantal Dag	Aantal Nacht
T218	1033	50
T207	696	172

Tabel 2.4. Gegevens invoer voor RBM II nieuwe/gewijzigde gebieden toekomstige situatie



Figuur 2.2. Extra bevolgingsgebieden RBM II toekomstige situatie

# Bijlage 3. Carola-rapportage huidige situatie

Door:  
AVIV BV

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	4
2.1 Interessegebied .....	4
2.2 Relevante leidingen .....	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico .....	9
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
4 Groepsrisico screening .....	10
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
5 FN curves.....	12
Figuur 5.1 FN curve voor W-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 13350.00 en stationing 14350.00 .....	12
6 Referenties.....	13

# 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 zijn 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

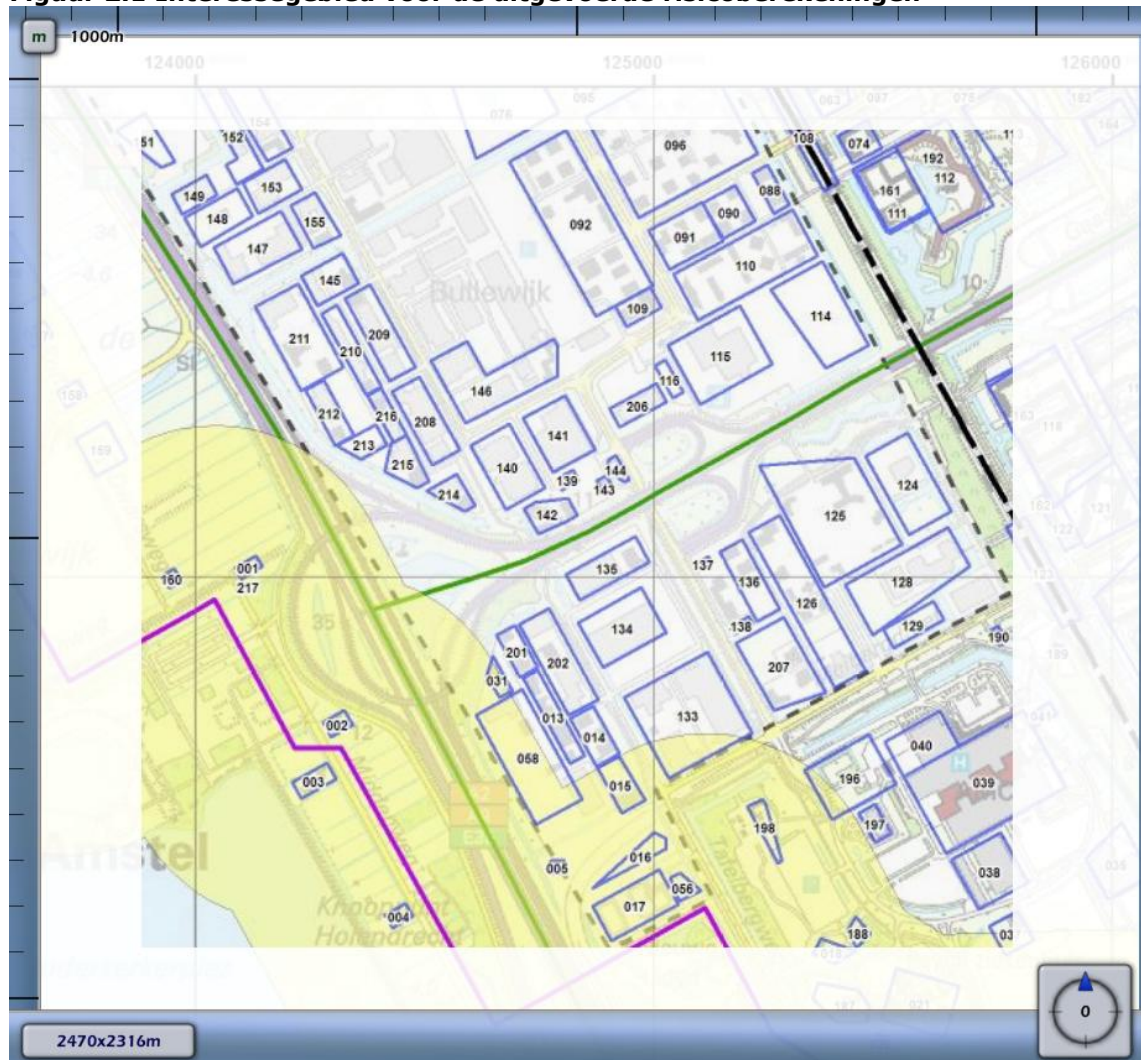
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

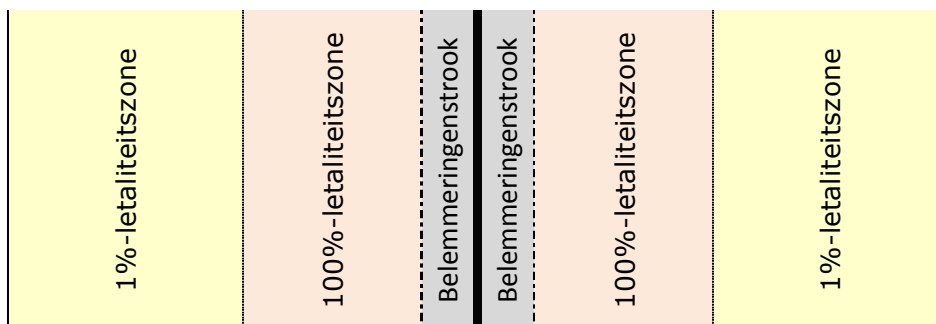
### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**



In onderstaand schema worden de verschillende zones rond buisleidingen getoond. De belemmeringenstrook bedraagt ten minste vijf meter aan weerszijden van een buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding. De 1%-letaliteitszone komt overeen met het invloedsgebied.



## 2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie. Alleen de gearceerd weergegeven leidingen zijn van belang voor de beoordeling van het plangebied en worden hier behandeld.

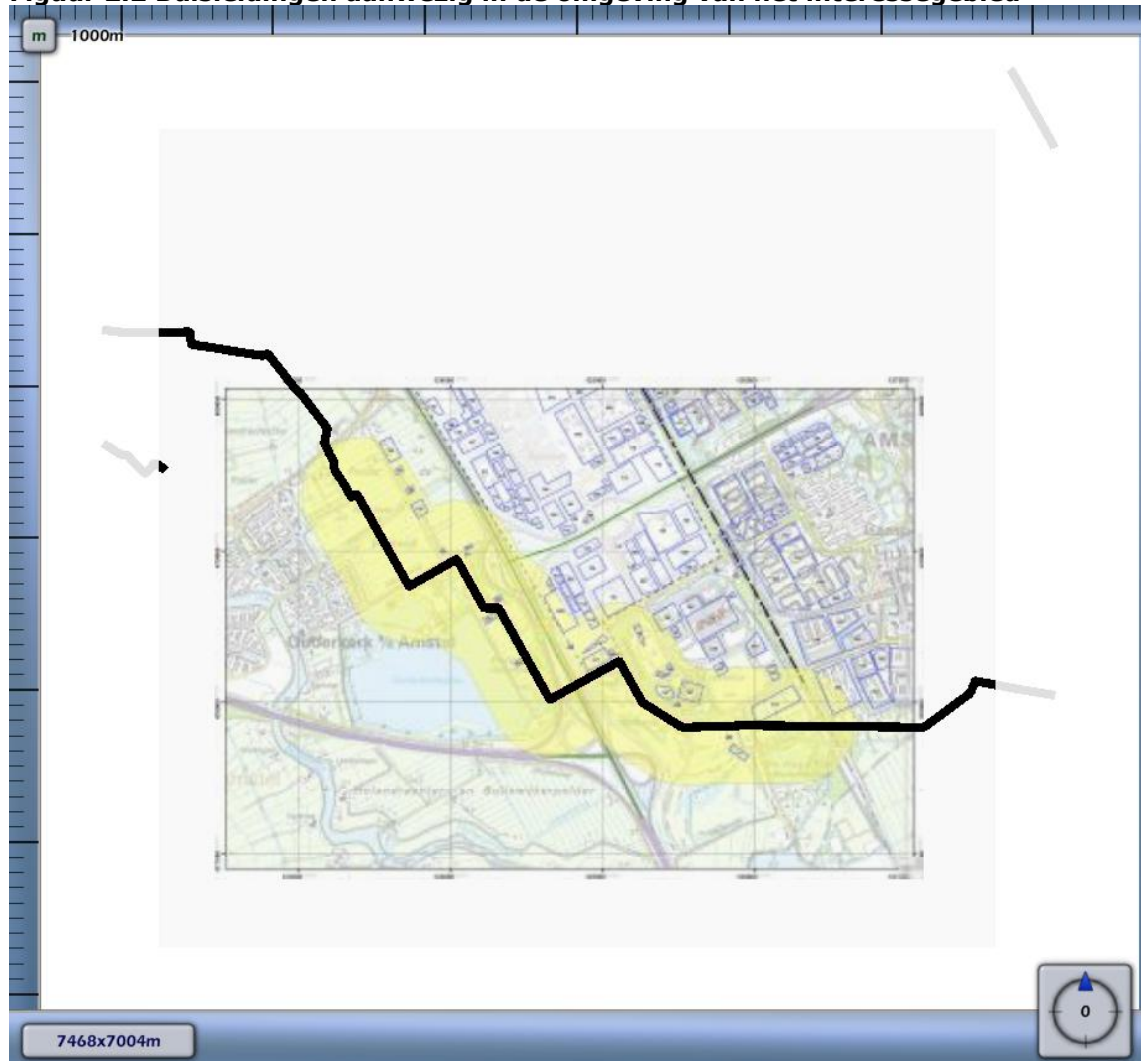
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-533-14	323.90	40.00	04-04-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-534-39	762.00	66.20	04-04-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-540-03	168.30	40.00	04-04-2012

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
W-534-39	strikttere begeleiding van werkzaamheden	8819.990	11187.650

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

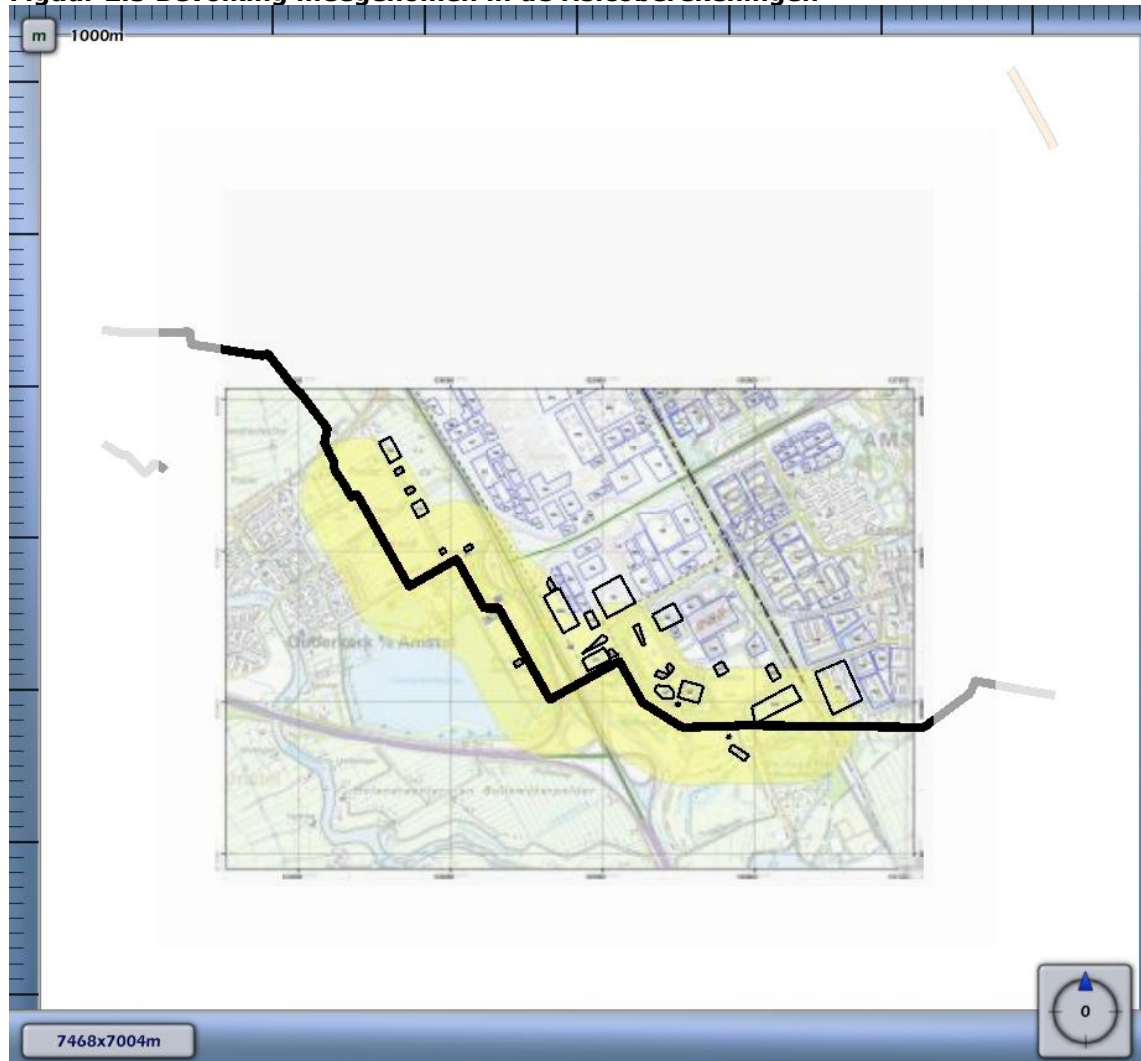
**Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied**



### **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**



### Populatiepolygonen

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
OA09	Wonen	4.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
OA11	Wonen	3.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
011	Wonen	42.0	100/ 9/ 7/ 1/ 100/ 100
012	Wonen	44.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
015	Wonen	24.0	100/ 3/ 7/ 1/ 100/ 100
016	Wonen	54.0	100/ 4/ 7/ 1/ 100/ 100

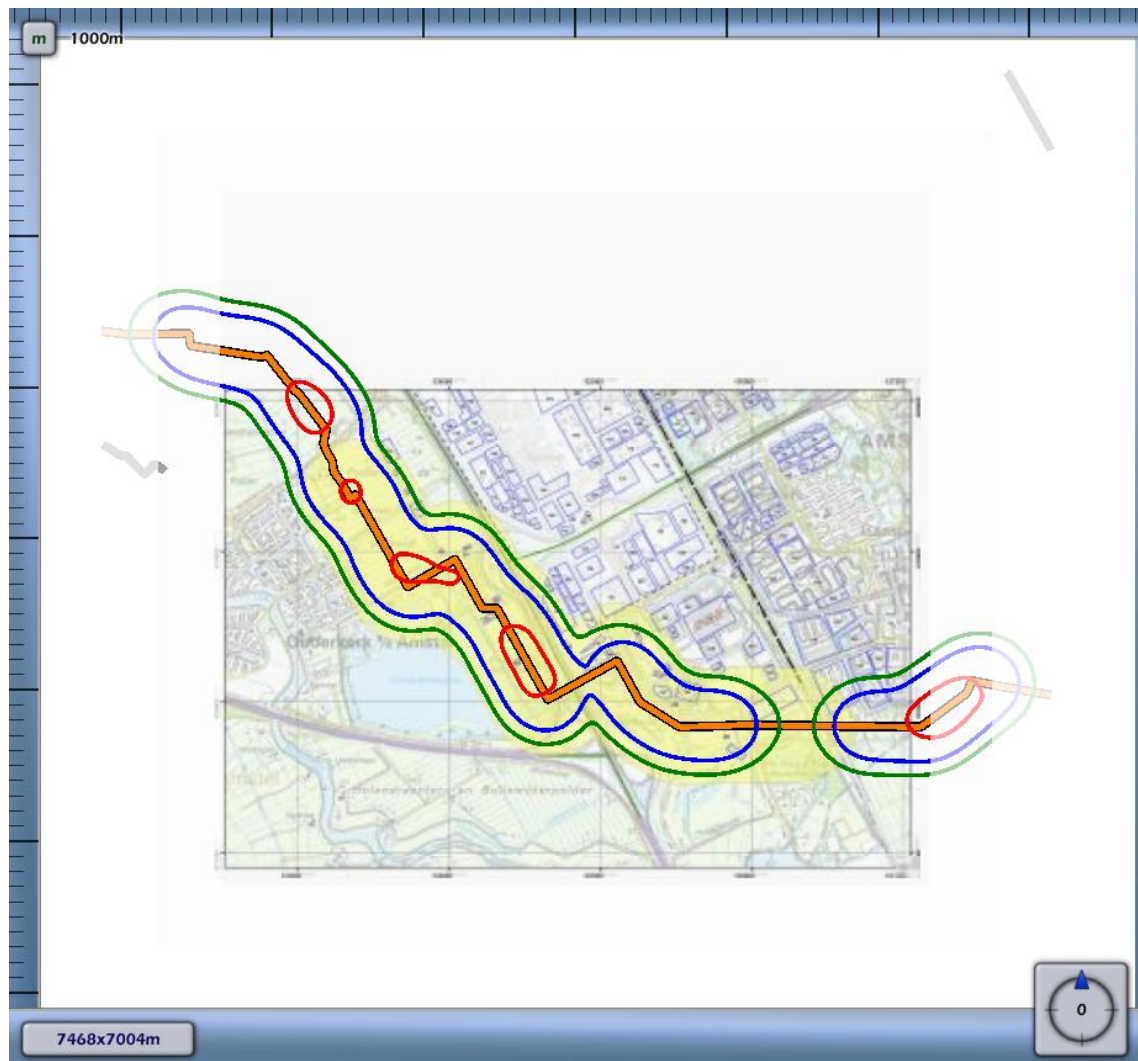







<b>Label</b>	<b>Type</b>	<b>Aantal</b>	<b>Percentage Personen</b>
017	Wonen	124.0	80/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
018	Wonen	59.0	100/ 3/ 7/ 1/ 100/ 100
020	Wonen	11.0	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
021	Wonen	228.0	100/ 64/ 7/ 1/ 100/ 100
022	Wonen	5.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
029	Wonen	101.0	100/ 5/ 7/ 1/ 100/ 100
031	Wonen	9.0	100/ 4/ 7/ 1/ 100/ 100
037	Wonen	278.0	100/ 34/ 7/ 1/ 100/ 100
054	Wonen	594.0	52/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
056	Wonen	2.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
058	Wonen	300.0	100/ 3/ 7/ 1/ 100/ 100
133	Wonen	173.0	100/ 5/ 7/ 1/ 100/ 100
OA13	Wonen	30.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
OA14	Wonen	10.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
OA15	Wonen	10.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
OA16	Wonen	30.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
OA17	Wonen	4.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
187	Wonen	121.0	100/ 1/ 7/ 1/ 100/ 100
188	Wonen	7.0	100/ 5/ 7/ 1/ 100/ 100
196	Wonen	585.0	100/ 60/ 7/ 1/ 100/ 100
198	Wonen	10.0	100/ 5/ 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-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie**



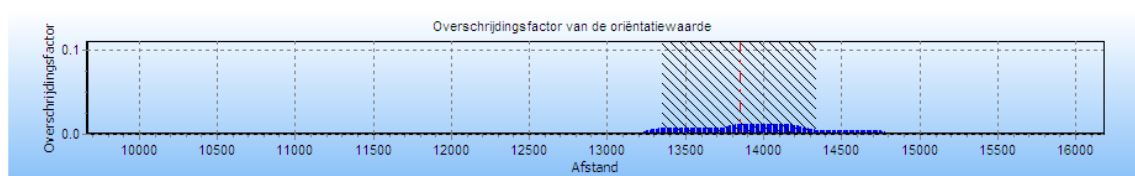
-  Geselecteerde aardgasleiding
-  Plaatsgebonden risico 10<sup>-6</sup>
-  Plaatsgebonden risico 10<sup>-7</sup>
-  Plaatsgebonden risico 10<sup>-8</sup>
-  Bevolkingsgebied

## 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.

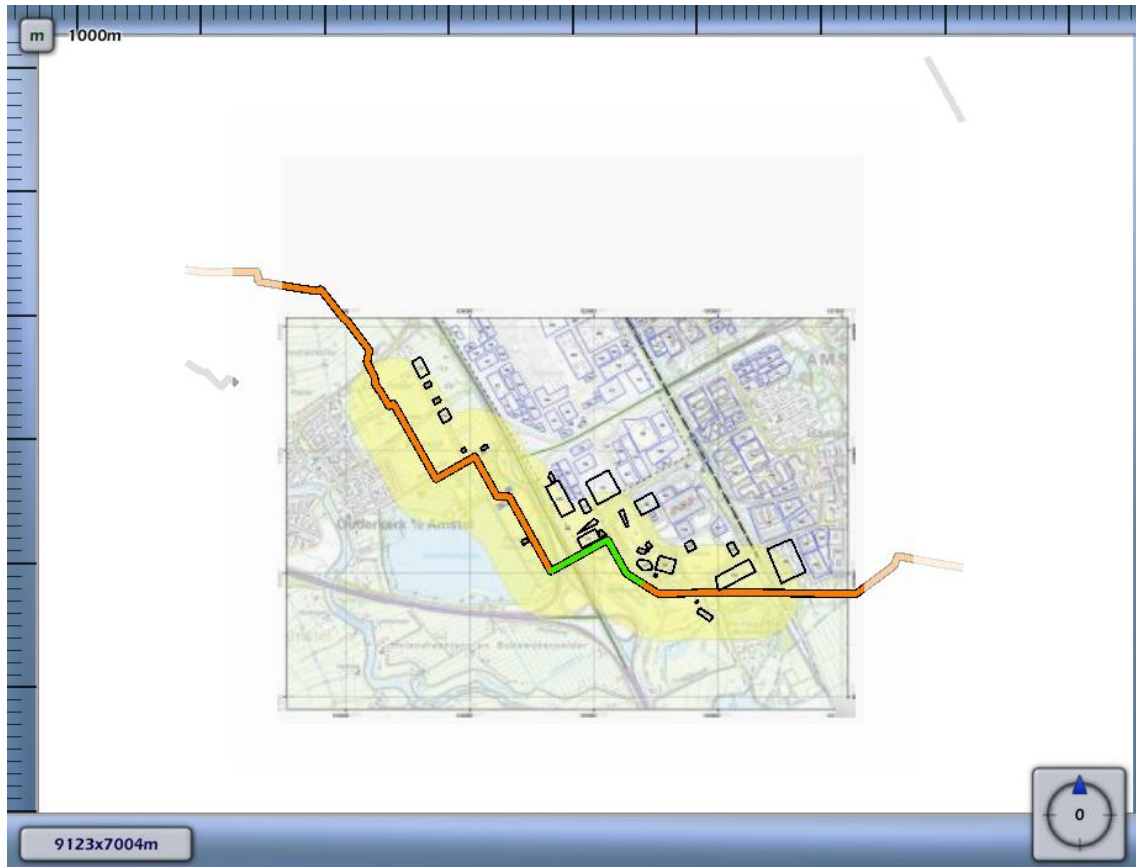
**Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 57 slachtoffers en een frequentie van  $3.57E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.012 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 13350.00 en stationing 14350.00. 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-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie**



## 5 FN curves

Voor de eerder genoemde leiding 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-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 13350.00 en stationing 14350.00**



## 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 4.  
Carola-rapportage  
Toekomstige situatie

Door:  
AVIV BV

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	4
2.1 Interessegebied .....	4
2.2 Relevante leidingen .....	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico .....	9
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
4 Groepsrisico screening .....	10
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
5 FN curves.....	12
Figuur 5.1 FN curve voor W-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 13350.00 en stationing 14350.00 .....	12
6 Referenties.....	13



# 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 zijn 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

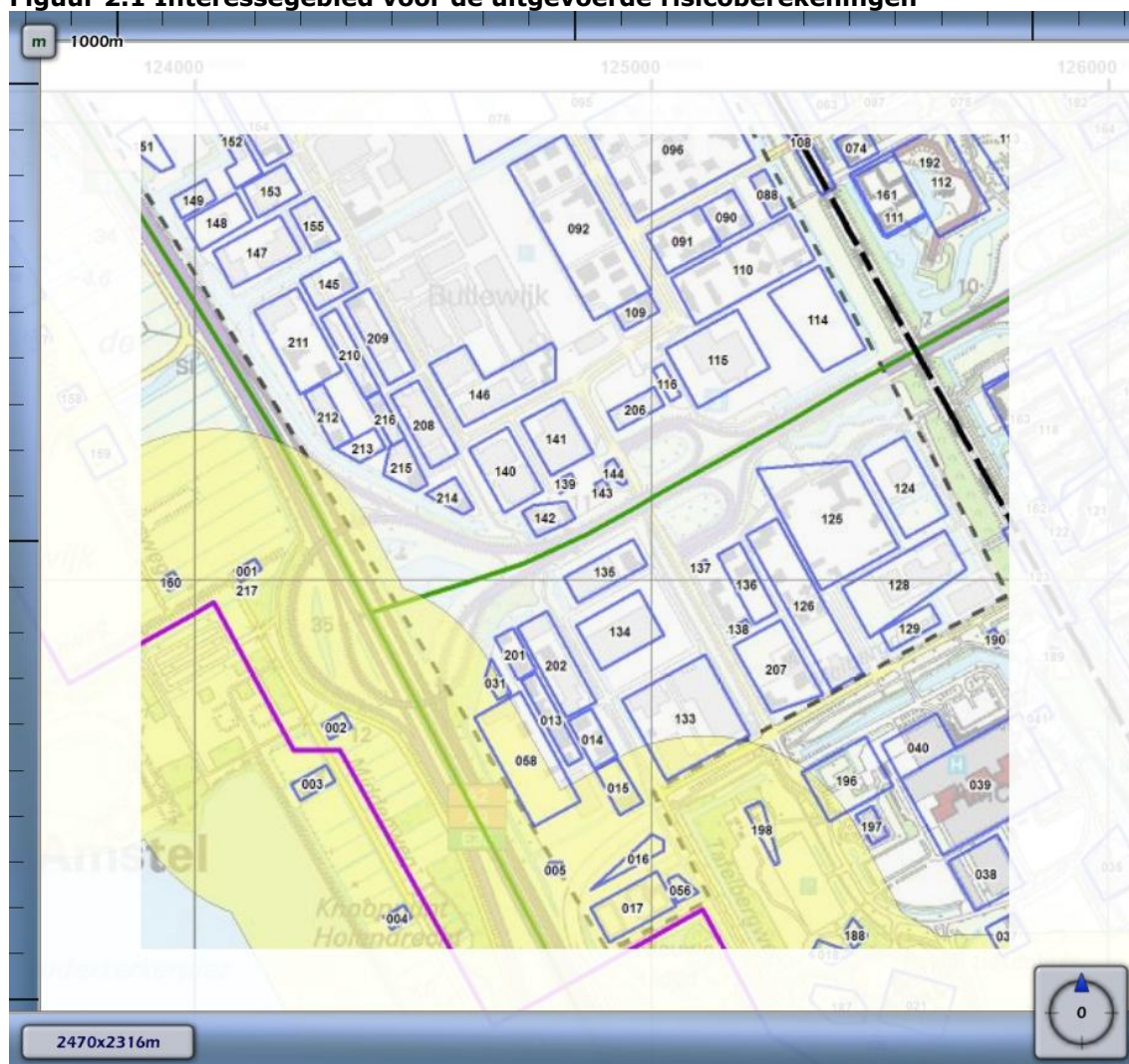
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

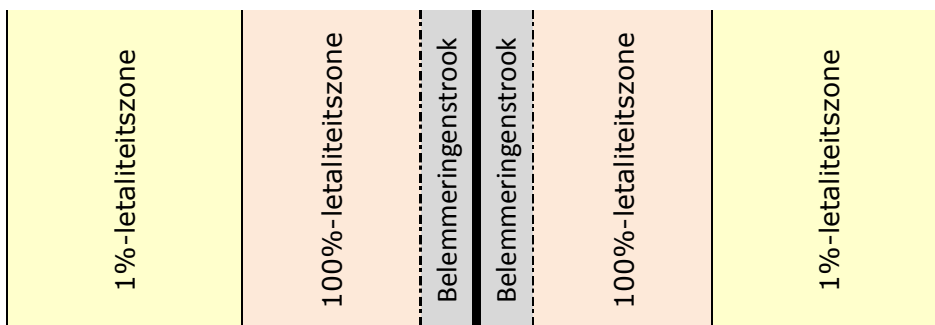
### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**



In onderstaand schema worden de verschillende zones rond buisleidingen getoond. De belemmeringsstrook bedraagt ten minste vijf meter aan weerszijden van een buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding. De 1%-letaliteitszone komt overeen met het invloedsgebied.



## 2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie. Alleen de gearceerd weergegeven leidingen zijn relevant voor het interessegebied en worden behandeld in deze rapportage.

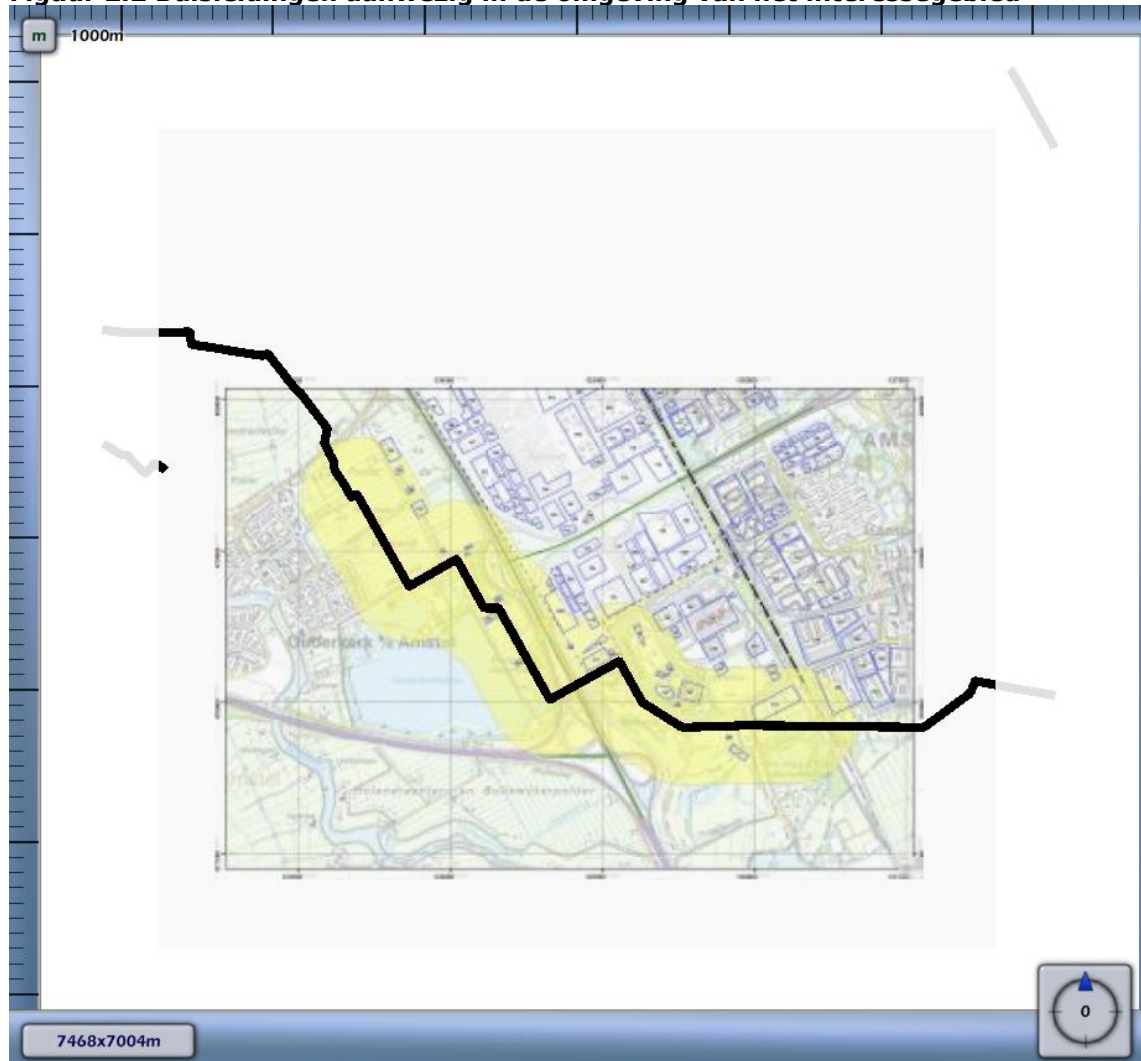
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-533-14	323.90	40.00	04-04-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-534-39	762.00	66.20	04-04-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-540-03	168.30	40.00	04-04-2012

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
W-534-39	strikttere begeleiding van werkzaamheden	8819.990	11187.650

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

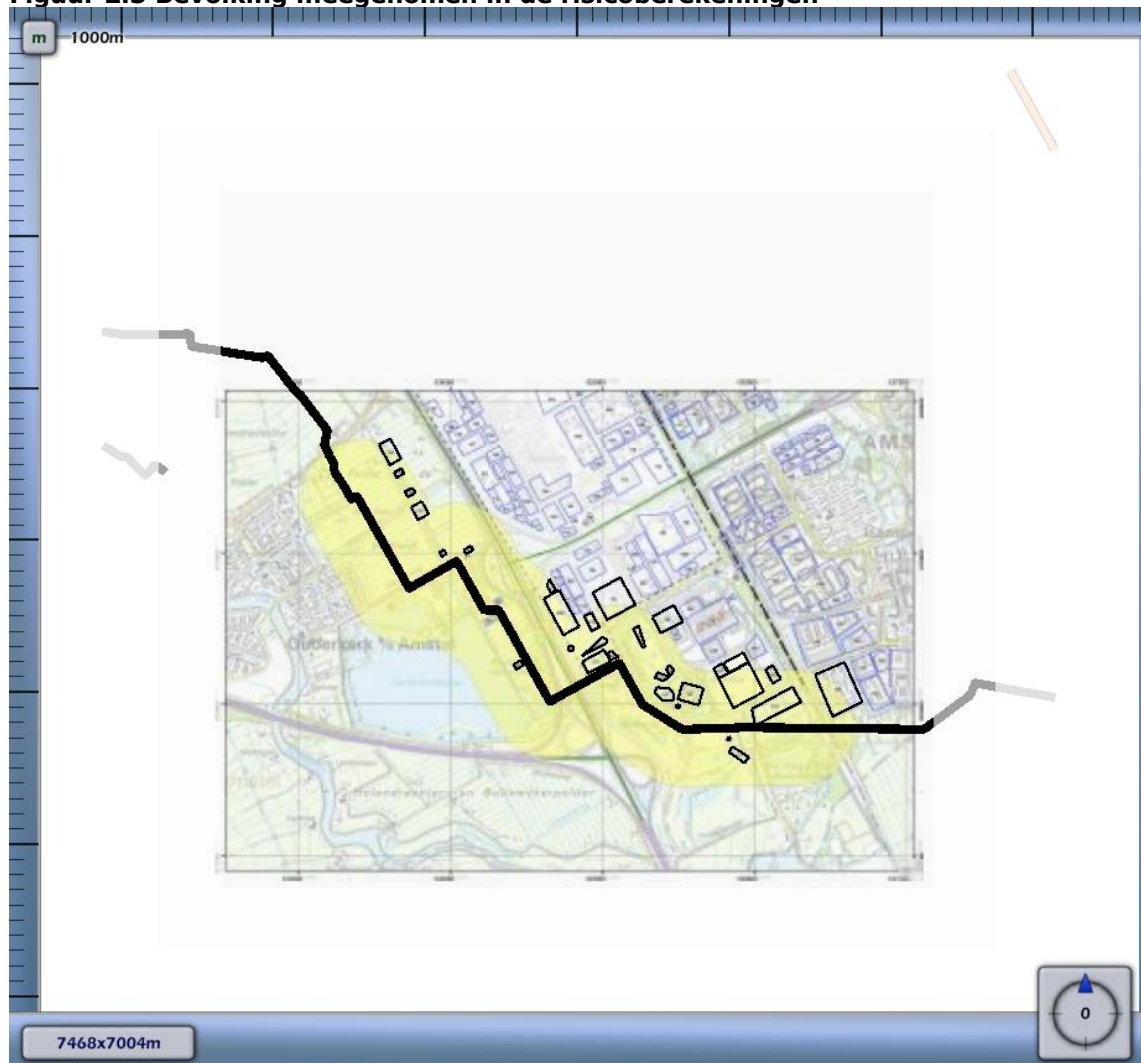
**Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied**



### 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	Populatiepolygoon
Wonen	

### Populatiepolygoon

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

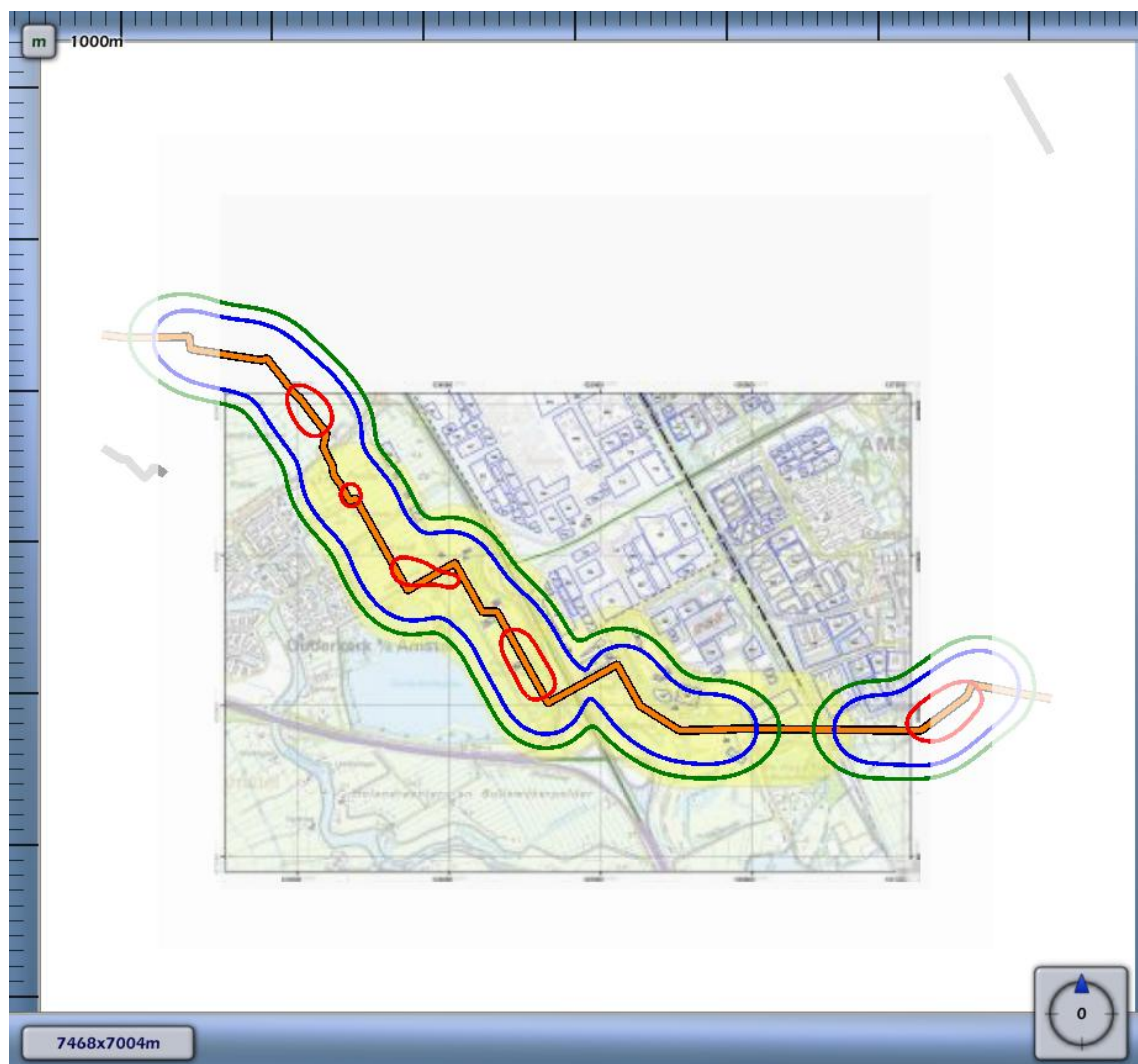
- % aanwezig gedurende de dagperiode/
- % aanwezig gedurende de nachtperiode/
- % buiten gedurende de dagperiode/
- % buiten gedurende de nachtperiode/
- % overdag aanwezig gedurende het jaar/
- % 's nachts aanwezig gedurende het jaar.





<b>Label</b>	<b>Type</b>	<b>Aantal</b>	<b>Percentage Personen</b>
OA09	Wonen	4.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
OA11	Wonen	3.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
011	Wonen	42.0	100/ 9/ 7/ 1/ 100/ 100
012	Wonen	44.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
T015	Wonen	36.0	100/ 3/ 7/ 1/ 100/ 100
016	Wonen	54.0	100/ 4/ 7/ 1/ 100/ 100
017	Wonen	124.0	80/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
018	Wonen	59.0	100/ 3/ 7/ 1/ 100/ 100
020	Wonen	11.0	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
021	Wonen	228.0	100/ 64/ 7/ 1/ 100/ 100
022	Wonen	5.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
029	Wonen	101.0	100/ 5/ 7/ 1/ 100/ 100
T031	Wonen	19.0	100/ 3/ 7/ 1/ 100/ 100
037	Wonen	278.0	100/ 34/ 7/ 1/ 100/ 100
054	Wonen	594.0	52/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
056	Wonen	2.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
T058	Wonen	368.0	100/ 3/ 7/ 1/ 100/ 100
T133	Wonen	173.0	100/ 5/ 7/ 1/ 100/ 100
OA13	Wonen	30.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
OA14	Wonen	10.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
OA15	Wonen	10.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
OA16	Wonen	30.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
OA17	Wonen	4.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
187	Wonen	121.0	100/ 1/ 7/ 1/ 100/ 100
188	Wonen	7.0	100/ 5/ 7/ 1/ 100/ 100
196	Wonen	585.0	100/ 60/ 7/ 1/ 100/ 100
198	Wonen	10.0	100/ 5/ 7/ 1/ 100/ 100
T005	Wonen	11.0	100/ 2/ 7/ 1/ 100/ 100
T217	Wonen	207.0	100/ 5/ 7/ 1/ 100/ 100
T218	Wonen	1033.0	100/ 5/ 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-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie**



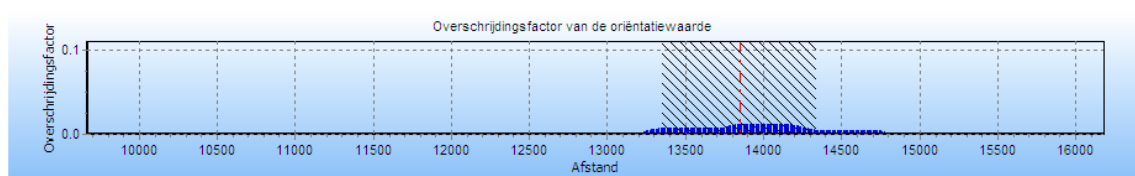
-  Geselecteerde aardgasleiding
-  Plaatsgebonden risico  $10^{-6}$
-  Plaatsgebonden risico  $10^{-7}$
-  Plaatsgebonden risico  $10^{-8}$
-  Bevolkingsgebied

## 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-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie**

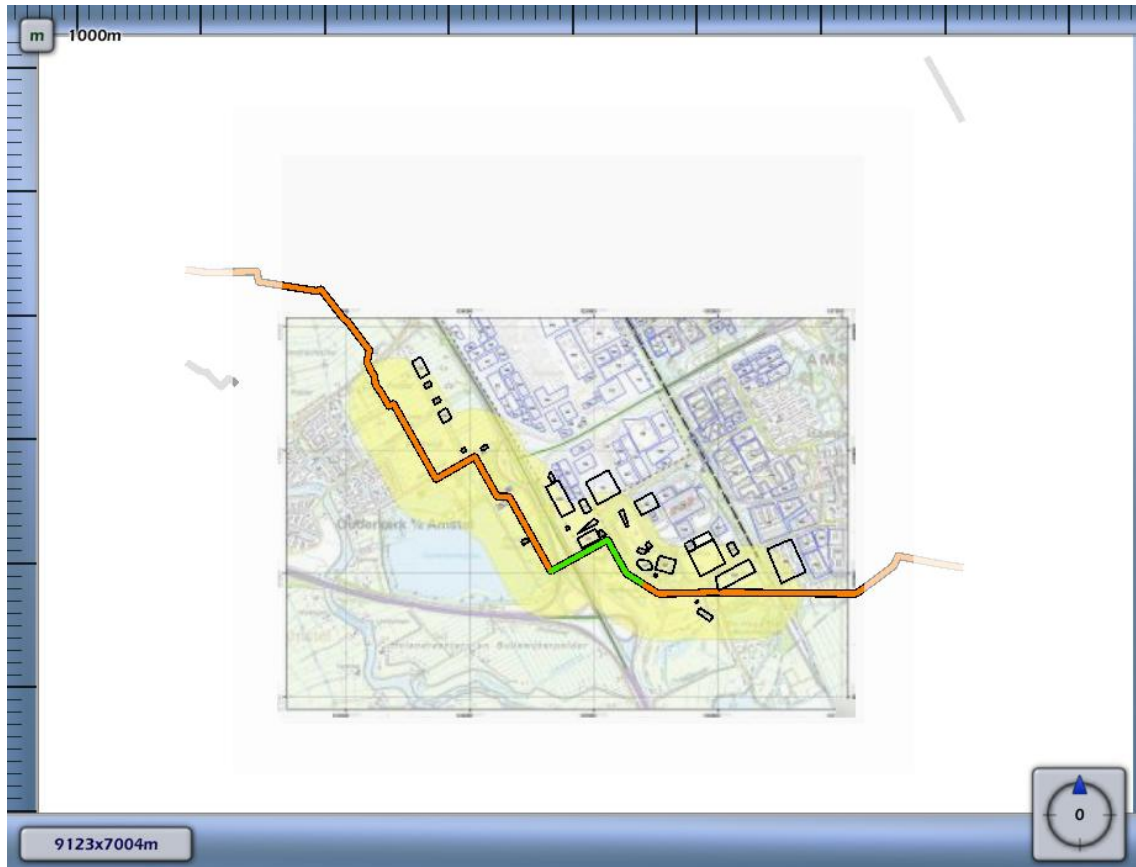


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 57 slachtoffers en een frequentie van  $3.58E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.012 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 13350.00 en stationing 14350.00. 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 (groen) behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-534-39 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-534-39 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 13350.00 en stationing 14350.00**



## 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.