



Adviesgroep AVIV BV
M.H. Tromplaan 55
7513 AB Enschede

Externe veiligheid / A10-Zuid Verdi

Project	193883
Datum	24 juni 2019

Opdrachtgever
Gemeente Amsterdam
t.a.v. M. van der Heide
Postbus 2758
1000 CT Amsterdam

Externe veiligheid / A10-Zuid Verdi

Project	193883
Datum	24 juni 2019
Auteur	Sophie van Veldhoven
Review	Arjen Schulenberg
Versie nr.	03

Opdrachtgever	Gemeente Amsterdam t.a.v. M. van der Heide Postbus 2758 1000 CT Amsterdam
----------------------	--

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Normstelling externe veiligheid	5
2.1 Risicobenadering	5
2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes	5
2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen	8
2.4 Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam	11
3 Uitgangspunten risicoberekening	13
3.1 Ligging plangebied en risicobronnen	13
3.2 Wegtransport A10 Zuid	14
3.3 Hogedruk aardgasleidingen	16
3.4 Schiphol	16
3.5 Gasdrukmeet- en regelstation	19
3.6 Spoorroute	19
3.7 Bebouwing	20
4 Resultaten A10 Zuid	21
4.1 Plaatsgebonden risico	21
4.2 Groepsrisico	21
4.3 Groepsrisico na realisatie Zuidasdok	22
4.4 Toekomstige ontwikkeling school	25
4.5 Plasbrandaandachtsgebied	26
5 Resultaten aardgasleiding	27
5.1 Plaatsgebonden risico	27
5.2 Groepsrisico	27
6 Conclusies	30
6.1 Wegtransport	30
6.2 Hogedruk aardgasleiding	30
6.3 Schiphol	31
6.4 Gasdrukmeet- en regelstation	31

1 Inleiding

De gemeente Amsterdam is bezig met het opstellen van een MER voor de ontwikkeling van gebied Verdi. De ontwikkelingen bevinden zich binnen het invloedsgebied van buisleiding A-807 van Gasunie en de A10-Zuid waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. AVIV heeft in 2018 een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheid [11]. Ten opzichte van dit onderzoek is het programma licht gewijzigd. Daarnaast dient ook een analyse gedaan te worden naar de risico's van luchthaven Schiphol.

In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd. Hierbij wordt uitgegaan van twee toekomstige ontwikkelingsvarianten.

1. Toekomstige realistische invulling
2. Toekomstige maximale invulling

De rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes samengevat. De uitgangspunten van de risicoberekening worden beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 bevat het resultaten van de risicoberekening voor het gevaarlijk vervoer over de weg. Hoofdstuk 5 bevat de resultaten van de berekeningen aan de aardgasleiding. Hoofdstuk 6 ten slotte bevat de conclusie.

2 Normstelling externe veiligheid

2.1 Risicobenadering

Het risico voor personen die verblijven in de omgeving van activiteiten met gevaarlijke stoffen wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor dergelijke activiteiten in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies in de omgeving. In het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi) wordt aangegeven of een object (beperkt) kwetsbaar is [4]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen. De volledige Bevi-lijst is opgenomen in bijlage 2 van dit rapport.

Met het GR wordt geëvalueerd of als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat een grote groep personen blootgesteld wordt.

2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld. In het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) zijn de regels opgenomen voor de ruimtelijke ordening [1]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [2].

Op 1 april 2015 is het Basisnet volledig in werking getreden. Het basisnet bestaat uit een aangewezen aantal routes (wegen, spoorwegen en vaarwegen) waarop het mogelijk moet zijn en blijven om gevaarlijke stoffen te vervoeren. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en de veiligheid van mensen die wonen en werken langs de route. Het Basisnet stelt grenzen 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, spoorlijn en vaarweg die deel uitmaakt van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg, spoorlijn of vaarweg maximaal mag veroorzaken. De basisnetroutes en deze zogenoemde "risicoplafonds" zijn vastgelegd in de regeling basisnet [3].

2.2.1 Plaatsgebonden risico

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. 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. In tabel 1 wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico van toepassing zijn.

Type object	Omgevingsbesluit
Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}
Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

De grenswaarde moet te allen tijde in acht worden genomen, het bevoegd gezag mag niet van de grenswaarde afwijken. Voor de richtwaarde geldt dat uitsluitend in geval van zwaarwegende belangen (zoals economische) daarvan mag worden afgeweken. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van basisnetroutes dienen de afstanden rechtstreeks getoetst te worden aan de risicoplafonds zoals die zijn vastgesteld in de Regeling Basisnet [3]. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van andere dan de basisnetroutes dienen de afstanden getoetst te worden aan de berekende 10^{-6} contour van het plaatsgebonden risico. In veel gevallen is een risicoberekening niet nodig en kan worden volstaan met het toepassen van de vuistregels uit de Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart) [5].

2.2.2 Groepsrisico

Indien een plangebied binnen het invloedsgebied van een transportroute ligt waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de ruimtelijke onderbouwing van de in elk geval ingegaan op:

- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die transportroute, en
- Voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die transportroute een ramp voordoet.

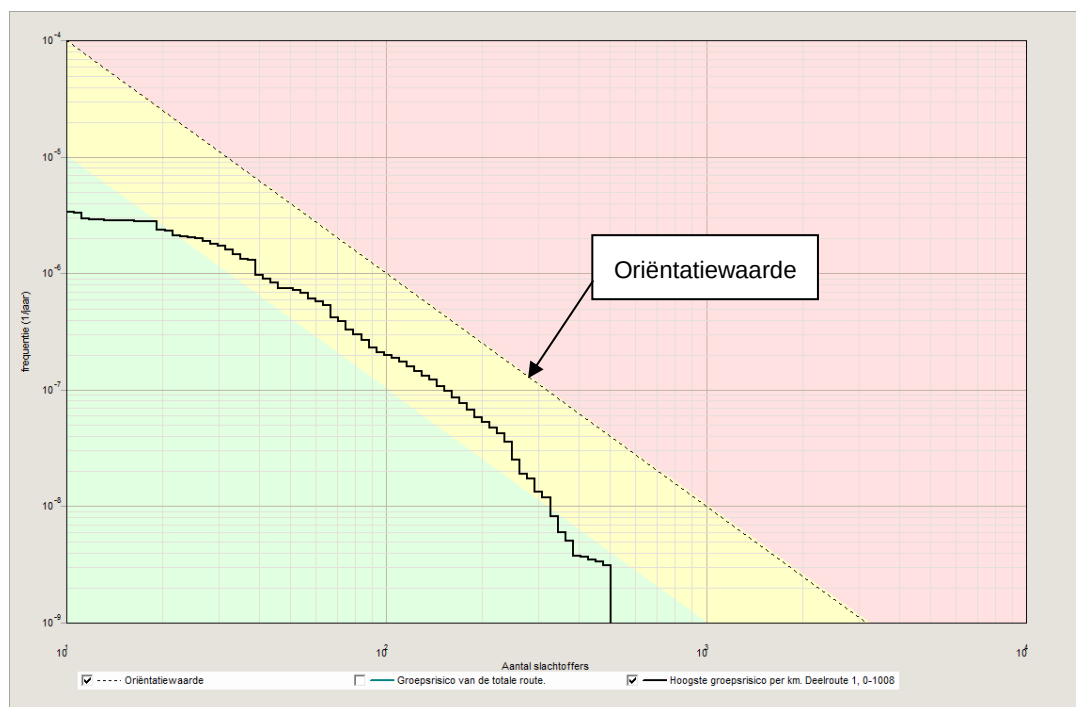
Als het groepsrisico door een ontwikkeling die geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord. Dit

wordt ook wel aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico. In de motivering bij het betrokken besluit moeten tenminste de volgende gegevens worden opgenomen:

- 1°. de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan of besluit wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied redelijkerwijs te verwachten zijn, en
- 2°. de redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft;
- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan of de vergunning wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit, kortom de kans op een ramp. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt 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. figuur 1 geeft een voorbeeld.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. Deze waarde helpt het bevoegd gezag bij de afweging of de kans op een ramp opweegt tegen het maatschappelijk voordeel van het voorgenomen besluit. Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag gemotiveerd kan besluiten een hogere kans op een ramp te accepteren.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

2.2.3 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Incidenten met grote lekkage van gevaarlijke stoffen komen heel weinig voor. Het meest voorkomende type incident op wegen en spoorwegen is een lekkage van een brandbare vloeistof zoals benzine. Naast het voldoen aan het plaatsgebonden risico en het verantwoorden van het groepsrisico moet het bevoegd gezag daarom tevens ingaan op een keuze om te bouwen in het zogeheten plasbrandaandachtsgebied (PAG). Het PAG is het gebied naast Basisnetroutes waarbij rekening gehouden wordt met de effecten van een plasbrand. Deze kan ontstaan wanneer bij een ongeval vrijgekomen brandbare vloeistof ontstoken wordt. Met het oog op een dergelijk ongeval zijn in het Bouwbesluit 2012 en de daarop berustende ministeriële regeling bouwvoorschriften gegeven voor gebouwen in plasbrandaandachtsgebieden. De plasbrandaandachtsgebieden zijn bij ministeriële regeling aangewezen [3].

2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen

Sinds 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van kracht [6]. 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 is in het Bevb de eis opgenomen dat deze zodanig aangelegd moeten worden conform de best beschikbare technieken dat de PR 10^{-6} contour zo veel mogelijk binnen de 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 bebouwing¹ 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 de ruimtelijke onderbouwing worden aangegeven.

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

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

¹ Onder bestaande bebouwing wordt verstaan fysiek aanwezige bebouwing en geprojecteerde bebouwing die is toegestaan op basis van een vastgesteld bestemmingsplan of vrijstellingsbesluit

afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot de grens waarbinnen nog 1% van de aanwezige personen overlijdt (1%-letaliteitszone). 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. Het uitgangspunt is dat er een verplichting geldt om het groepsrisico mee te wegen en te verantwoorden bij de vaststelling van een plan 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 plan, 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;
- 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 van de betreffende regio 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 kan worden volstaan met een beperkte verantwoording (art. 12, lid 3):

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.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

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

2.4 Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam

In deze paragraaf wordt kort ingegaan op het uitvoeringsbeleid externe veiligheid van de gemeente Amsterdam voor wat betreft de plangebied Verdi [15].

Langs rijkswegen gelden in Amsterdam geen directe beperkingen, in de zin van veiligheidszones waarbinnen niet gebouwd mag worden. Ter hoogte van de A10 Zuid wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico overschreden. Amsterdam heeft de ambitie het groepsrisico te reduceren tot de oriëntatiewaarde. Amsterdam zet hierbij in op routing van goederenstromen richting de Westrandweg als oplossing voor de A10 Zuid. Door realisatie van het dokmodel in 2019 loopt de A10 ter hoogte van de Zuidas deels ondergronds. De tunnels worden uitgevoerd als tunnelcategorie C. Dit betekent dat LPG-tankauto's geen

gebruik mogen maken van de A10 Zuid. De tunnels in de A9 worden wel zodanig uitgevoerd dat vervoer van alle gevaarlijke stoffen mogelijk is om zodoende routing via de Westrandweg mogelijk te maken. Hierover is ook overeenstemming tussen de gemeente, de regio en het toenmalige ministerie van I&M. Als vervolgens uit monitoring blijkt dat de gereserveerde ruimte voor LPG-vervoer niet nodig is, zal het ministerie nagaan of een beperking van de ruimte voor dit vervoer kan worden doorgevoerd. Vanuit dit toekomstperspectief worden overschrijdingen van het groepsrisico langs de A10 Zuid aanvaardbaar geacht. Uiteraard blijft een groepsrisicoverantwoording, met mogelijk risico reducerende maatregelen, onderdeel van het ruimtelijk besluit.

Het Uitvoeringsbeleid ruimtelijke besluiten binnen 200 m van een Basisnetroute laat zich samenvatten in tabel 2.

Zone	Wettelijk	Uitvoeringsbeleid Amsterdam	Eventuele afwijking beleid
0-30 m rijksweg	Afweging in besluitvorming over risico's	Geen kwetsbare objecten	Afwijking mogelijk met maatregelen ter beperking ongeval met benzine
30 - 80 m van de rijksweg (100%-letaliteit brandbare gassen (LPG))	Afweging in besluitvorming over risico's.	Geen objecten bedoeld voor minder zelfredzame personen. Dit ter verhoging zelfredzaamheid	Afwijking wordt als specifiek besispunt voorgelegd aan bestuur
80-200 m van route gevaarlijke stoffen	Afweging in besluitvorming over risico's.	Beperkte ontwikkelingen vanuit risico-oogpunt in beginsel altijd aanvaardbaar	
0-200 m	GR verantwoording bij toename GR of overschrijding oriëntatiewaarde	Geen nieuwe overschrijding of toename van bestaande overschrijding oriëntatiewaarde	(Toename) overschrijding oriëntatiewaarde wordt als specifiek besispunt voorgelegd aan bestuur

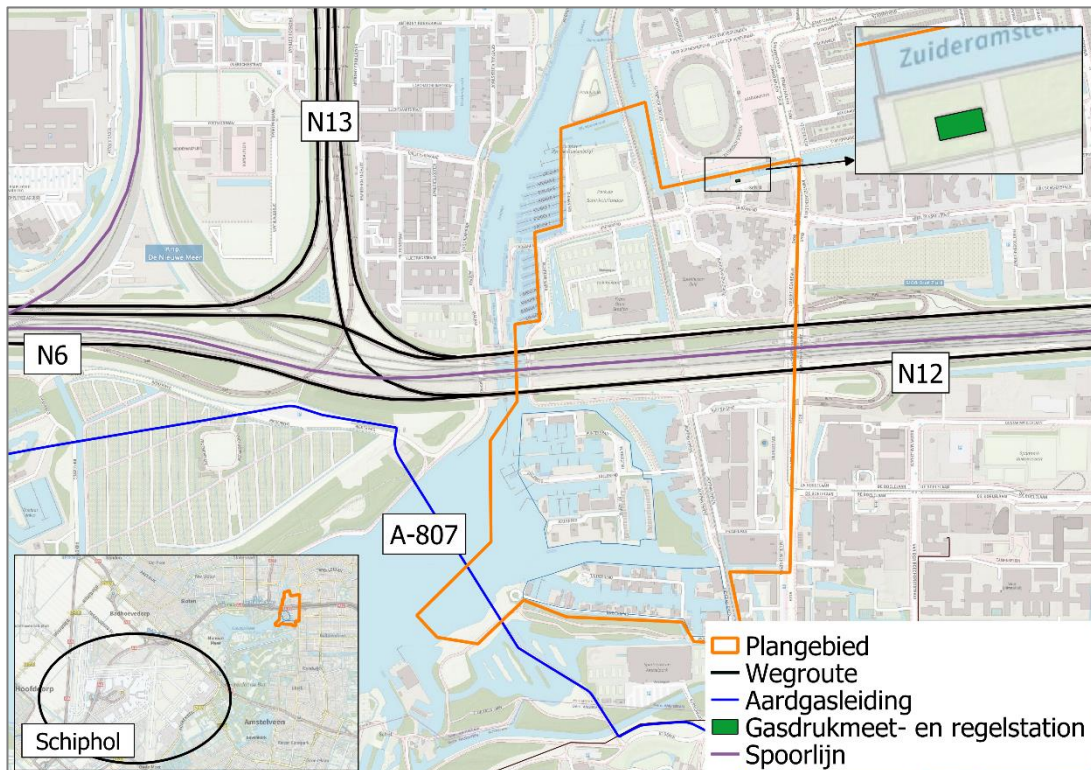
Tabel 2. Samenvatting Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied en risicobronnen

Figuur 2 toont de ligging van plangebied Verdi ten opzichte van de risicobronnen in de omgeving. Het gaat om:

- Wegroutes A4 en A10 die onderdeel zijn van het basisnet (wegvakken N6, N12 en N13).
- Aardgasleiding A-807.
- Gasdrukmeet- en regelstation ten noorden van het IJsbaanpad.
- Spoorroute tussen de rijrichtingen van de A10 en A4.
- Spoorroute op 1000 m ten westen van het plangebied.
- Luchthaven Schiphol op vier kilometer ten zuidwesten van het plangebied.



Figuur 2. Ligging plangebied en risicobronnen

3.2 Wegtransport A10 Zuid

3.2.1 RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 2.3 [7]. De methodiek is samengevat in bijlage 1. De berekening wordt uitgevoerd conform de Handleiding risicoanalyse transport [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

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

3.2.2 Trajecteigenschappen en transportintensiteit

In de berekeningen wordt uitgegaan van de standaard ongevalsfrequentie van $8.3 \cdot 10^{-8}$ per voertuigkilometer voor autosnelwegen. Voor de breedte van de rijbanen is 13 meter gehanteerd. De te hanteren vervoershoeveelheden GF3 (brandbare gassen zoals LPG), conform de regeling basisnet, worden weergegeven in tabel 2 [3].

Wegvak	Aantal GF3
N6	3000
N12	3912
N13	2759

Tabel 2. Vervoershoeveelheden GF3

Zuidasdok

Door de toenmalige minister van I&M is op 18 maart 2016 het Tracébesluit Zuidasdok vastgesteld, een project ter verbetering van de bereikbaarheid. Op 20 april 2016 heeft de gemeenteraad van Amsterdam het bestemmingsplan Zuidasdok vastgesteld. Het project omvat onder andere het aanleggen van de A10 Zuid in twee tunnels ter hoogte van het centrum van Zuidas. Het gaat daarbij om categorie C-tunnels waar door geen vervoer van brandbare gassen mag plaatsvinden. Dit verbod geldt eveneens voor een deel van de toxische vloeistoffen.

In aanvulling op de berekening van het groepsrisico met de vervoershoeveelheden cf. de regeling Basisnet is een berekening uitgevoerd waarbij voor de toekomstige situatie rekening is gehouden met de realisatie van Zuidasdok. Tabel 3 toont de transportintensiteit cf. de MER

[14]. In de berekeningen zijn de transporten gelijk verdeeld over de noordelijke en zuidelijke rijbaan.

Stofcategorie	N12	N6	N13
LF1	4203	3124	5480
LF2	10089	7163	11896
LT1	-	47	41
LT2	41	124	36
LT3	13	-	49
GF3	-	405	412

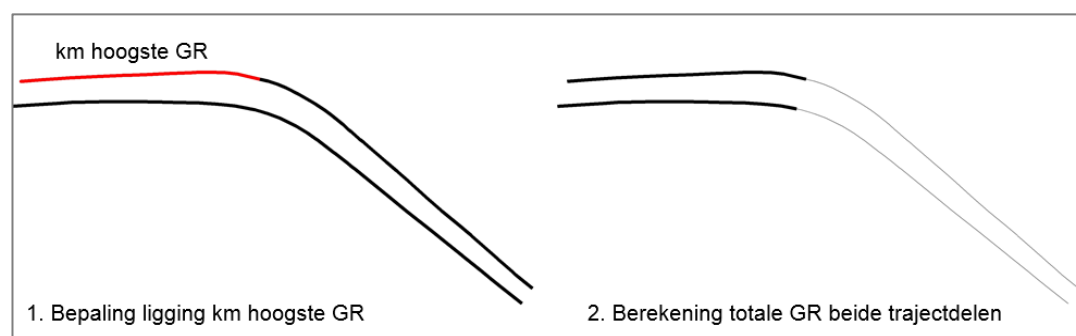
Tabel 3. Transportintensiteit A10 en A4 na realisatie Zuidasdok [14]

3.2.3 Rekenwijze

Bij alle wegvakken is sprake van een middenberm van meer dan 25 m breed. Dit betekent dat de rijrichtingen afzonderlijk dienen te worden beschouwd. Daarnaast is er sprake van een splitsing van de rijwegen van wegvak N12 naar wegvakken N6 en N13.

De gehanteerde procedure is als volgt. Eerst zijn twee berekeningen uitgevoerd van de twee routes (N12-N6 en N12-N13), in elke berekening worden beide rijrichtingen meegenomen. Het transport per rijrichting is de helft van het aantal transporten dat gegeven is in tabel 2. Aan de beide rijrichtingen van de verbindingsboog tussen N12 en N13 zijn 1956 transporten toegekend, het maximum van beide wegvakken.

Vervolgens zijn alléén de trajectdelen waarop de kilometer met het hoogste groepsrisico ligt gemodelleerd en is het groepsrisico opnieuw berekend. Het totale groepsrisico dat nu berekend wordt is gelijk aan het groepsrisico van de kilometer met het hoogste groepsrisico. Dit wordt schematisch toegelicht in figuur 3.



Figuur 3. Werkwijze groepsrisicoberekening gescheiden rijbanen

3.3 Hogedruk aardgasleidingen

3.3.1 Carola

Het risico door hogedruk aardgasleidingen wordt berekend met Carola versie 1.0.0.52 parameterbestand 1.3. De berekening wordt uitgevoerd met de volgende gegevens:

- 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.

3.3.2 Interessegebied

Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is of waar een aanpassing van een bestaande of een nieuwe buisleiding gepland is [6]. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante gegevens die benodigd zijn voor de berekening. Het interessegebied is gelijk aan het plangebied zoals weergegeven in figuur 2.

3.3.3 Leidingdatabestand

Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van ten minste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden. Enkele kenmerken van de voor het plangebied relevante aardgasleiding worden getoond in tabel 2.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
Gasunie	A-807	30	66.2	160	380

Tabel 4. Kenmerken hogedruk aardgasleiding

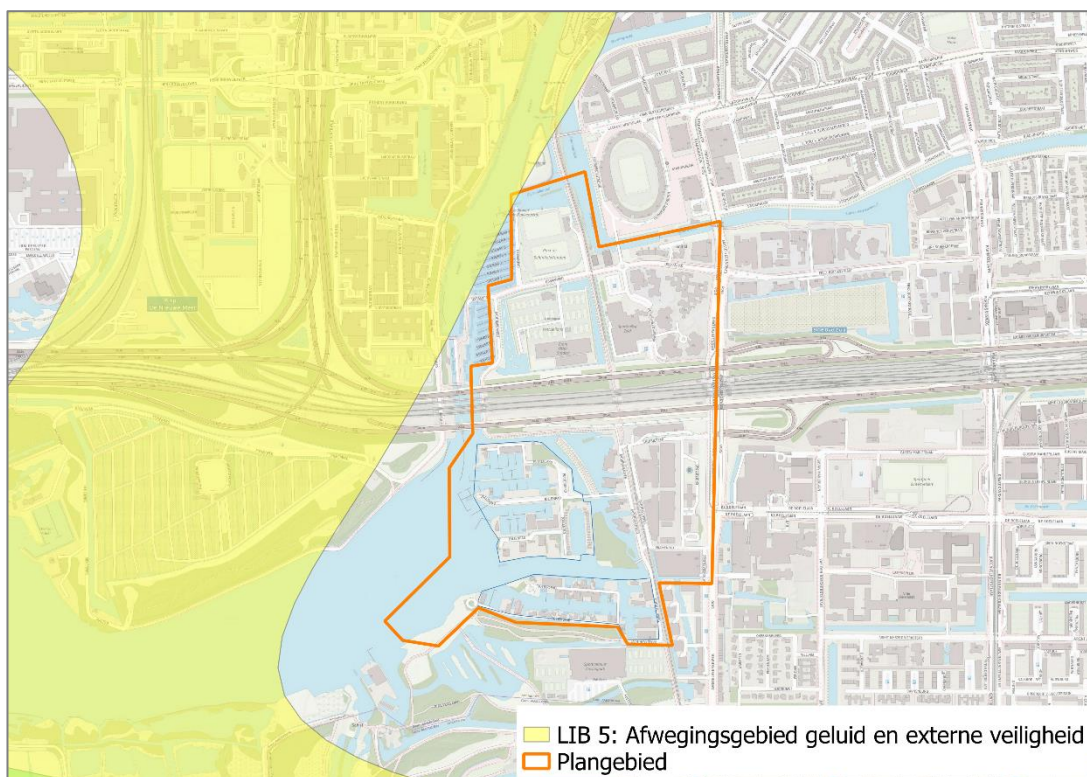
3.4 Schiphol

Het plangebied ligt op een afstand van ongeveer 4 km van luchthaven Schiphol. Getoetst wordt aan het Luchthavenindelingsbesluit Schiphol en het plaatsgebonden risico.

3.4.1 Afwegingsgebied

Er dient rekening gehouden te worden met het Luchthavenindelingbesluit Schiphol (LIB) [12]. In dit besluit is onder andere geregeld welke bebouwing is toegestaan rondom Schiphol.

In de noordwest hoek van het plangebied is sprake van een minimale overlap met het afwegingsgebied geluid en externe veiligheid (LIB 5) rond de luchthaven Schiphol. Dit wordt weergegeven in figuur 4.



Figuur 4. LIB5: afwegingsgebied

Conform art. 2.2.1d van het LIB gelden voor de gronden die met nummer 5 zijn aangewezen de volgende regels:

1. Buiten bestaand stedelijk gebied zijn geen nieuwe woningbouwlocaties toegestaan.
2. Gemeenten motiveren in de ruimtelijke onderbouwing van het plan de wijze waarop rekening is gehouden met de mogelijke gevolgen van een vliegtuigongeval met meerdere slachtoffers op de grond als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen.

Binnen de overlap van het plangebied met het afwegingsgebied worden in de toekomstige situatie geen ontwikkelingen verondersteld.

3.4.2 Plaatsgebonden risico

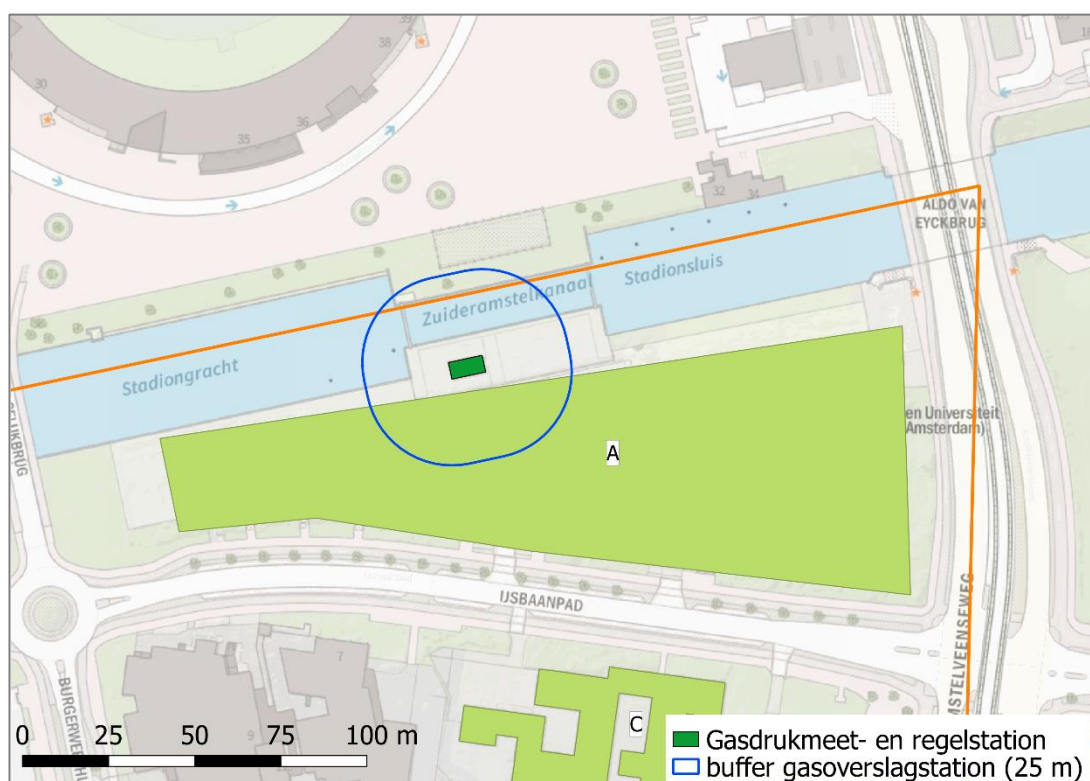
De kans op overlijden door een vliegtuigongeval in de omgeving (dus geen passagiers) wordt uitgedrukt in het plaatsgebonden risico. De ligging van de PR 10^{-5} - en 10^{-6} -contouren hangt onder andere af van het aantal vliegbewegingen. In 2014 zijn de risicocontouren berekend met geactualiseerde ongevalskansen [16]. De PR 10^{-5} (donkerblauw) en PR 10^{-6} (lichtblauw) contouren ten opzichte van het plangebied worden weergegeven in figuur 5. Het plangebied ligt buiten de PR- 10^{-6} contouren van luchthaven Schiphol.



Figuur 5. Plaatsgebonden risicocontouren Luchthaven Schiphol 2014

3.5 Gasdrukmeet- en regelstation

Ten noorden van het IJsbaanpad bevindt zich een gasdrukmeet- en regelstation van categorie C. De capaciteit is meer dan 40.000 m³/h. Dit betekent dat een afstand van 25 m in acht dient te worden gehouden ten opzichte van (beperkt) kwetsbare objecten. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij de ontwikkelingen binnen bouwvlak A. De aan te houden afstand wordt getoond in figuur 6.



Figuur 6. Aan te houden afstand tot het gasdrukmeet- en regelstation

3.6 Spoorroute

Zowel de spoorroute tussen de rijrichtingen van de A10 en de A4 als de route op 1 km ten westen van het plangebied is een zogenoemde 'grijze lijn'. Voor grijze lijnen geldt dat er slechts incidenteel vervoer van gevaarlijke stoffen over kan plaatsvinden. Grijze lijnen behoren tot het basisnet onder de noemer 'alle overige hoofdspoorlijnen'. Hiervoor geldt een PR⁻⁶ afstand van 0 m. Er hoeft geen berekening van het groepsrisico uitgevoerd te worden.

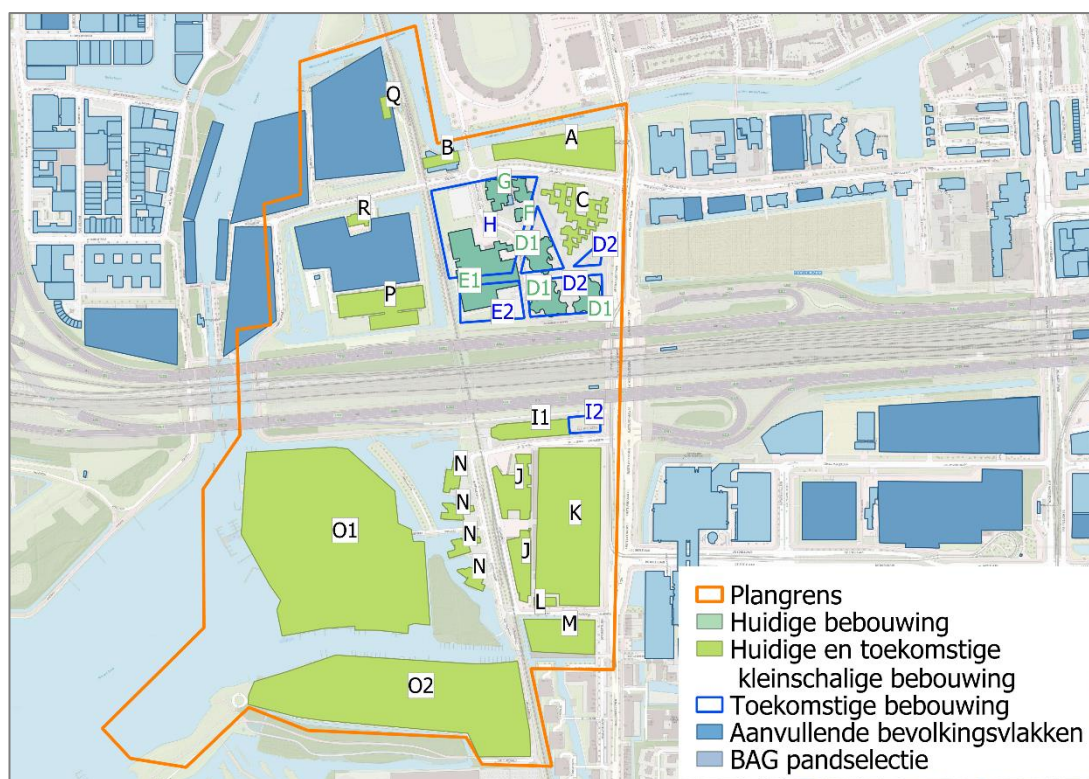
3.7 Bebouwing

Omgeving

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs de wegroutes en de buisleiding is opgevraagd via de BAG-populatieservice [8]. In aanvulling hierop zijn gegevens van Ruimtelijkeplannen.nl [9] en populatiegegevens van eerdere projecten in de omgeving geraadpleegd. De gegevens worden in meer detail beschreven in bijlage 1.

Plangebied

In zowel de huidige als de toekomstige situatie is binnen het plangebied Verdi uitgegaan van bevolkingsgegevens verkregen van de opdrachtgever [10]. Hierin is gegeven het aantal m² b.v.o. (bruto vloeroppervlak) in de huidige en toekomstige situatie en de gebruiksfunctie(s) per object (kantoor, sport, voorzieningen en/of school). Dit is aangevuld met bevolkingsgegevens verkregen uit de BAG populatieservice [8] en eerder uitgevoerde projecten. Het plangebied is weergegeven in figuur 7. De gegevens worden in meer detail beschreven in bijlage 1.



Figuur 7. Invulling plangebied

4 Resultaten A10 Zuid

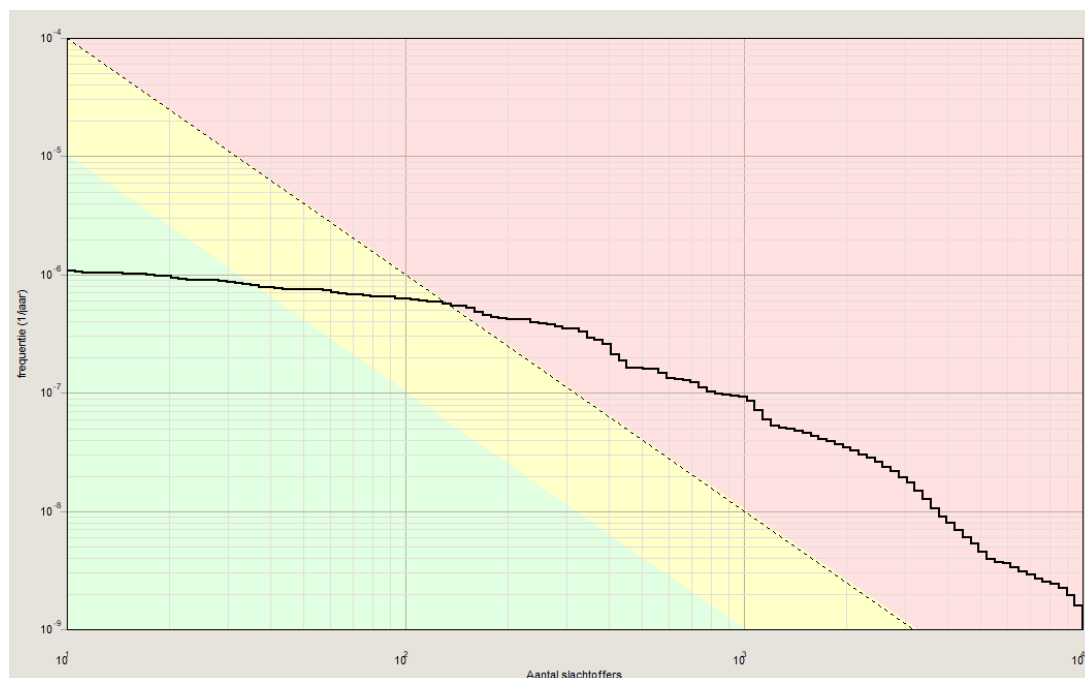
4.1 Plaatsgebonden risico

In bijlage 1 van de regeling Basisnet zijn voor wegen behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor de zogeheten veiligheidszone (de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour). Voor wegvak N12 is de afstand '0' vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op het midden van de weg niet meer bedragen dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ontwikkeling van Verdi.

4.2 Groepsrisico

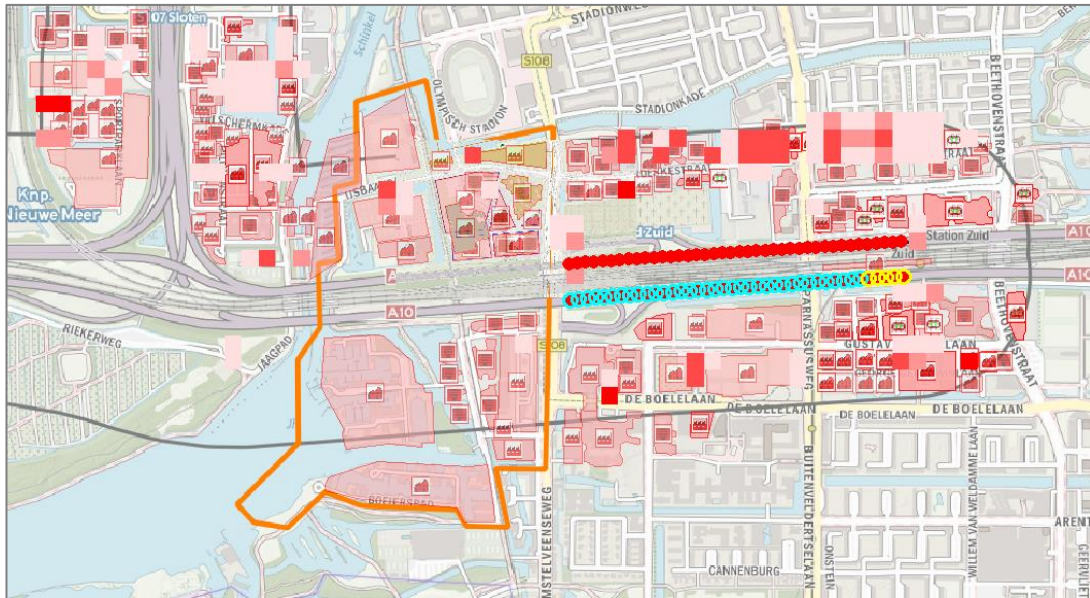
4.2.1 Groepsrisico huidige en toekomstige situatie

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige situatie voor zowel de route N12-N6 als de route N12-N13. Het groepsrisico is in alle gevallen gelijk aan 18.1 keer de oriëntatiewaarde. Figuur 8 toont het groepsrisico van de kilometer met het hoogste groepsrisico. De ligging van dit kilometervak wordt getoond in figuur 9. Uit figuur 9 wordt duidelijk dat het groepsrisico vrijwel volledig wordt bepaald door de bebouwing ten oosten van het plangebied.



Figuur 8. Hoogste groepsrisico per kilometer A10 Zuid, huidige en toekomstige situaties

De mate van overschrijding van het groepsrisico wordt uitgedrukt als de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde $fN^2 = 10^{-2}$ voor meer dan 10 slachtoffers. Een factor 18.1 betekent bijvoorbeeld dat de berekende frequentie van de fN-curve maximaal 18.1 keer de waarde van de oriëntatiewaarde is (bij een bepaald aantal slachtoffers).



Figuur 9. Ligging kilometer hoogste groepsrisico, toekomstige situatie

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Rood gekleurd is groter dan de oriëntatiewaarde
- Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico
- Grootte van het groepsrisico van het resterende deel van het traject

4.3 Groepsrisico na realisatie Zuidasdok

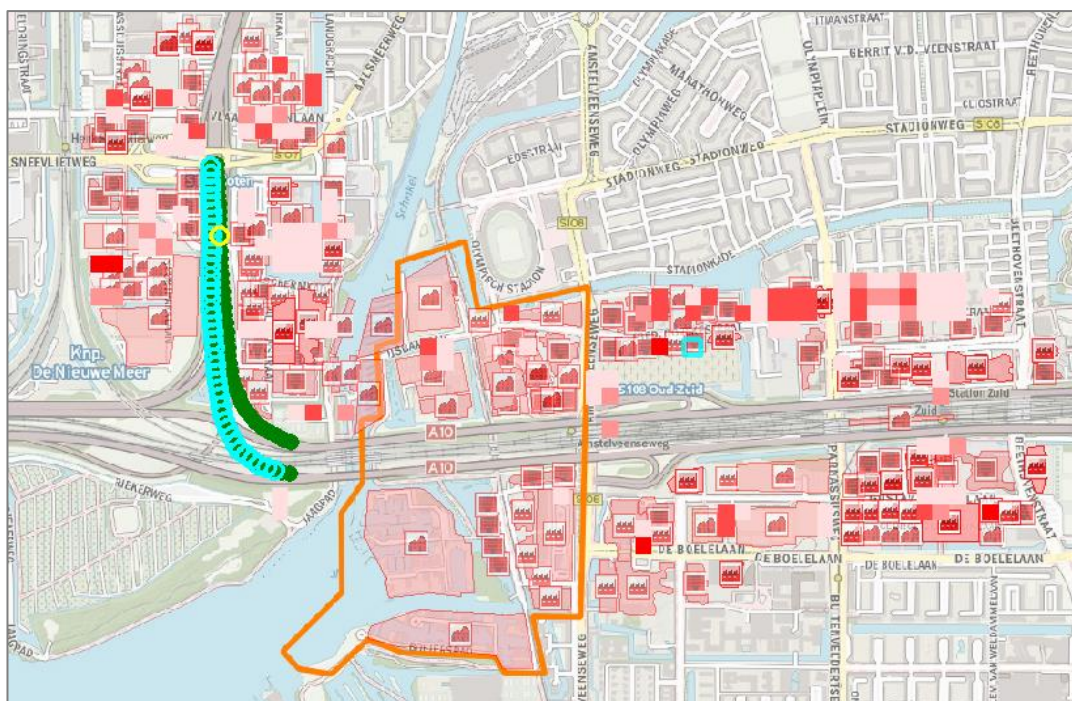
4.3.1 Route via wegvak N13

Na realisatie van het project Zuidasdok waarbij een deel van de A10 als categorie C-tunnel wordt uitgevoerd, neemt het groepsrisico van de route N12-N13 af tot 0.025 keer de oriëntatiewaarde voor de maximale toekomstige variant en 0.024 voor de realistische toekomstige variant. Dit komt enerzijds doordat er in deze situatie geen transport van GF3 plaatsvindt over de A10 Zuid en anderzijds door de afscherpende werking van de tunnel. Figuur 10 toont het groepsrisico. De ligging van dit kilometervak wordt getoond in figuur 11.



Figuur 10. Hoogste groepsrisico per kilometer A10 na realisatie Zuidasdok (N12-N13)

- Toekomstige realistische variant
- Toekomstige maximale variant

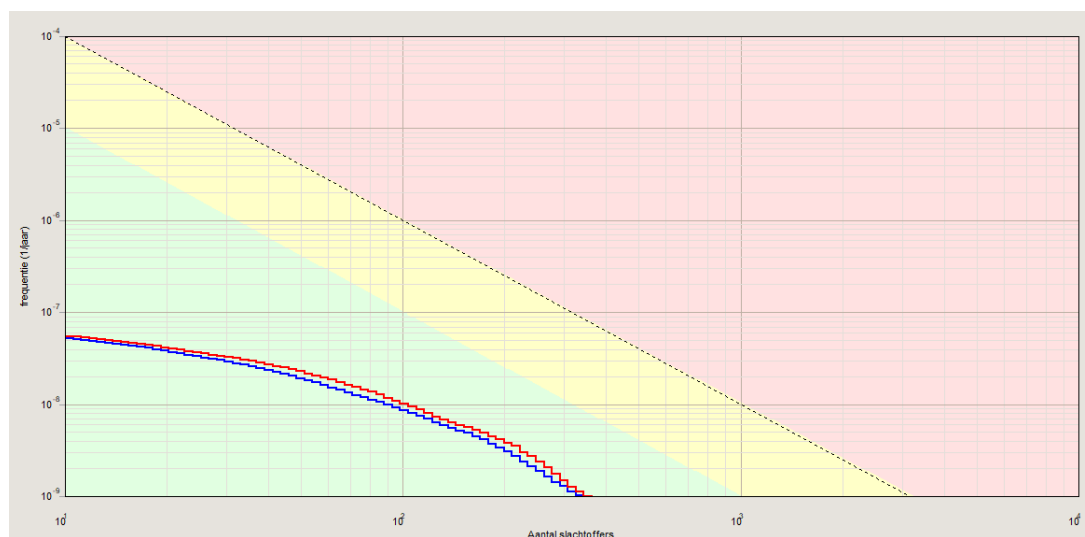


Figuur 11. Ligging kilometer hoogste groepsrisico na realisatie Zuidasdok

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

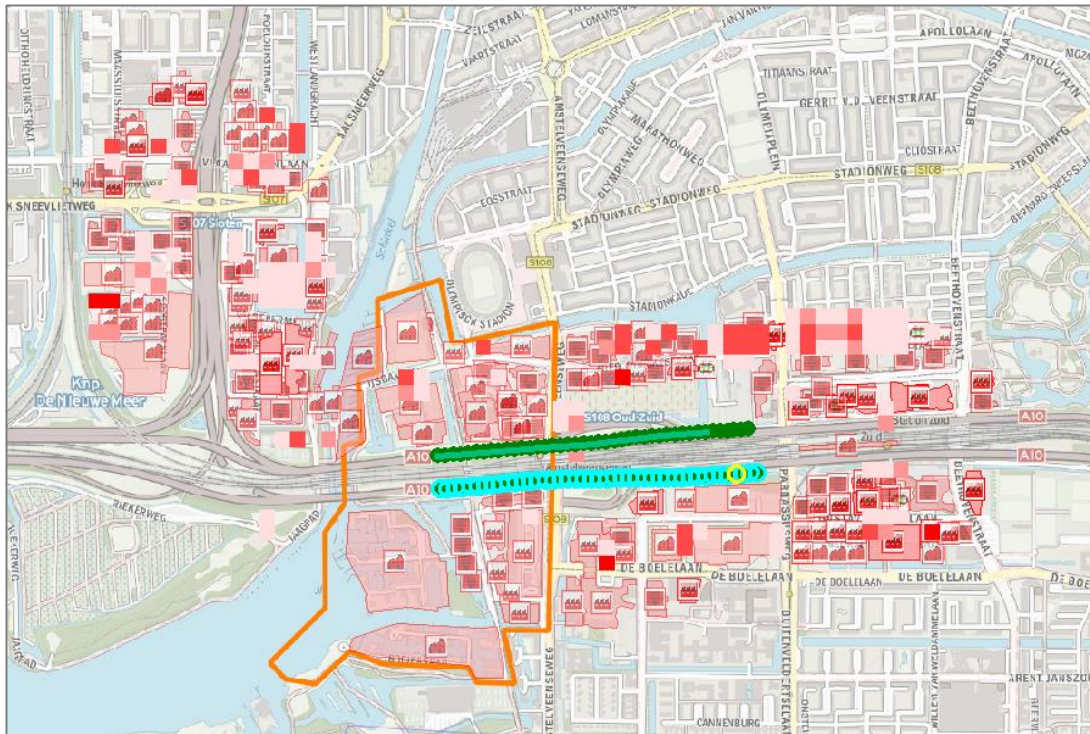
4.3.2 Route via wegvak N6

Na realisatie van het project Zuidasdok waarbij een deel van de A10 als categorie C-tunnel wordt uitgevoerd, neemt het groepsrisico van de route N12-N6 af tot 0.014 keer de oriëntatiewaarde voor de realistische toekomstige variant en 0.017 voor de maximale toekomstige variant. Dit komt enerzijds doordat er in deze situatie geen transport van GF3 plaatsvindt over de A10 Zuid en anderzijds door de afschermende werking van de tunnel. Figuur 12 toont het groepsrisico. De ligging van dit kilometervak wordt getoond in figuur 13.



Figuur 12. Hoogste groepsrisico per kilometer A10 na realisatie Zuidasdok (N12-N6)

- Toekomstige realistische variant
- Toekomstige maximale variant



Figuur 13. Ligging kilometer hoogste groepsrisico na realisatie Zuidasdok, variant maximaal

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

4.4 Toekomstige ontwikkeling school

Men is voornemens in de toekomst een school te realiseren aan de noordzijde van het IJsbaanpad, ten oosten van de na-druk-gelukbrug. De locatie ligt op een afstand groter dan 200 m vanaf de A10, maar binnen het invloedsgebied. Dit betekent dat een verantwoording van het groepsrisico niet nodig is. In de toelichting bij het plan dient echter wel ingegaan te worden op:

- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, en
- voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die weg een ramp voordoet

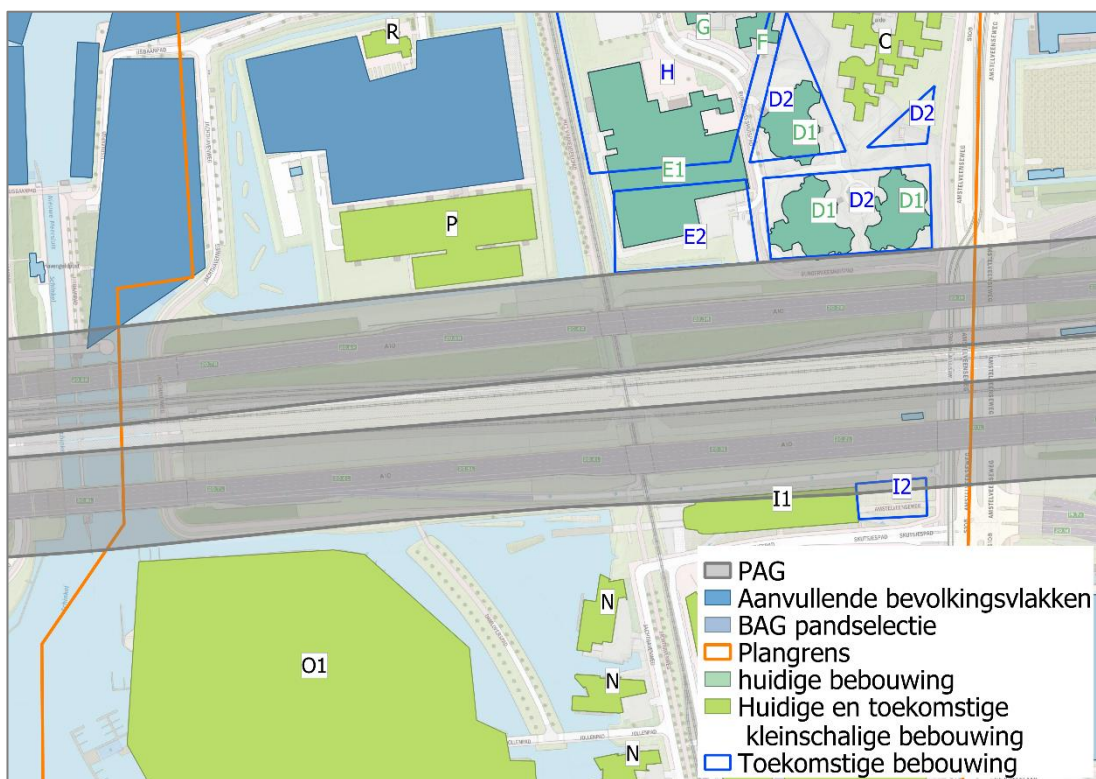
De locatie ligt buiten het invloedsgebied van de aardgasleiding.

4.5 Plasbrandaandachtsgebied

In het Bevt en in het eindrapport basisnet weg is voor rijksinfrastructuur het plasbrandaandachtsgebied (PAG) geïntroduceerd [1]. Het PAG is het gebied tot 30 m van de weg waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de rand van de buitenste rijstrook. In de Regeling basisnet is voor de A10 Zuid een PAG voorgeschreven [3]. Het PAG is weergegeven in figuur 14.

De bestaande bebouwing in de bouwvlakken D1 en I1 en de toekomstige ontwikkeling D2 en E2 grenzen aan, maar liggen niet binnen het PAG. De toekomstige ontwikkeling in bouwvlak I2 ligt wel gedeeltelijk binnen het PAG.

Voor bestaande bebouwing geldt op grond van het Bouwbesluit 2012 geen aanvullende bouwvoorschriften. Bouwvlak I2 is een toekomstige ontwikkeling binnen het PAG. Hiervoor gelden aanvullende bouwvoorschriften.

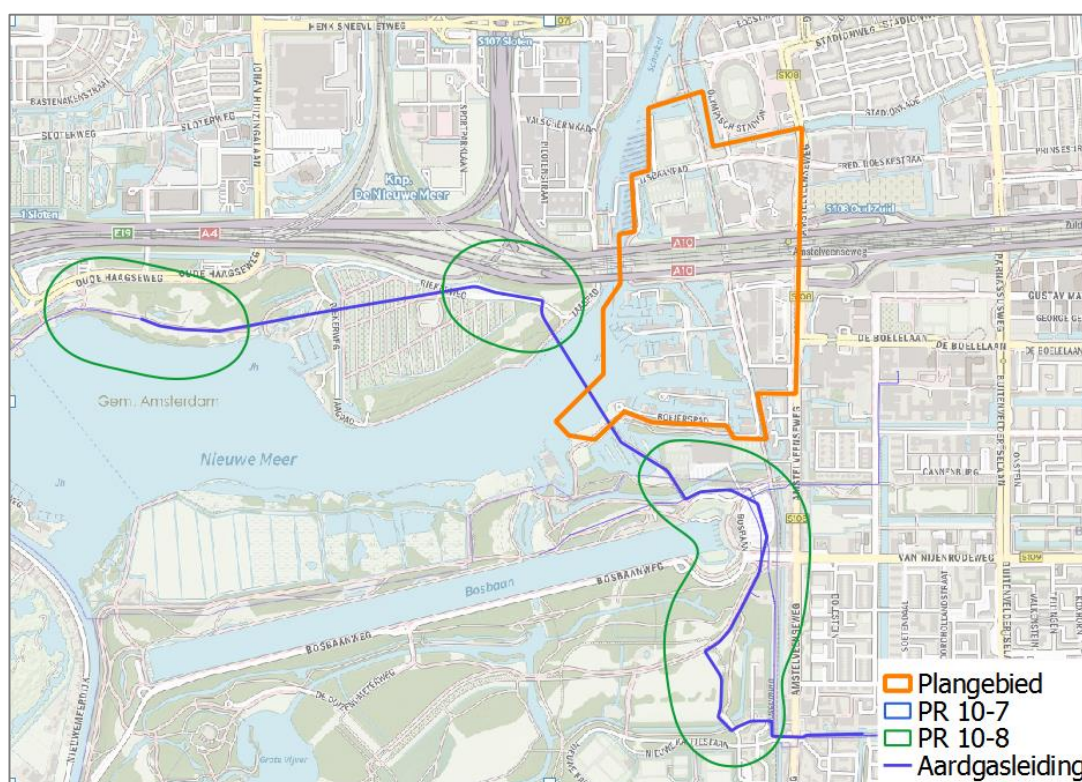


Figuur 14. Ligging plasbrandaandachtsgebied

5 Resultaten aardgasleiding

5.1 Plaatsgebonden risico

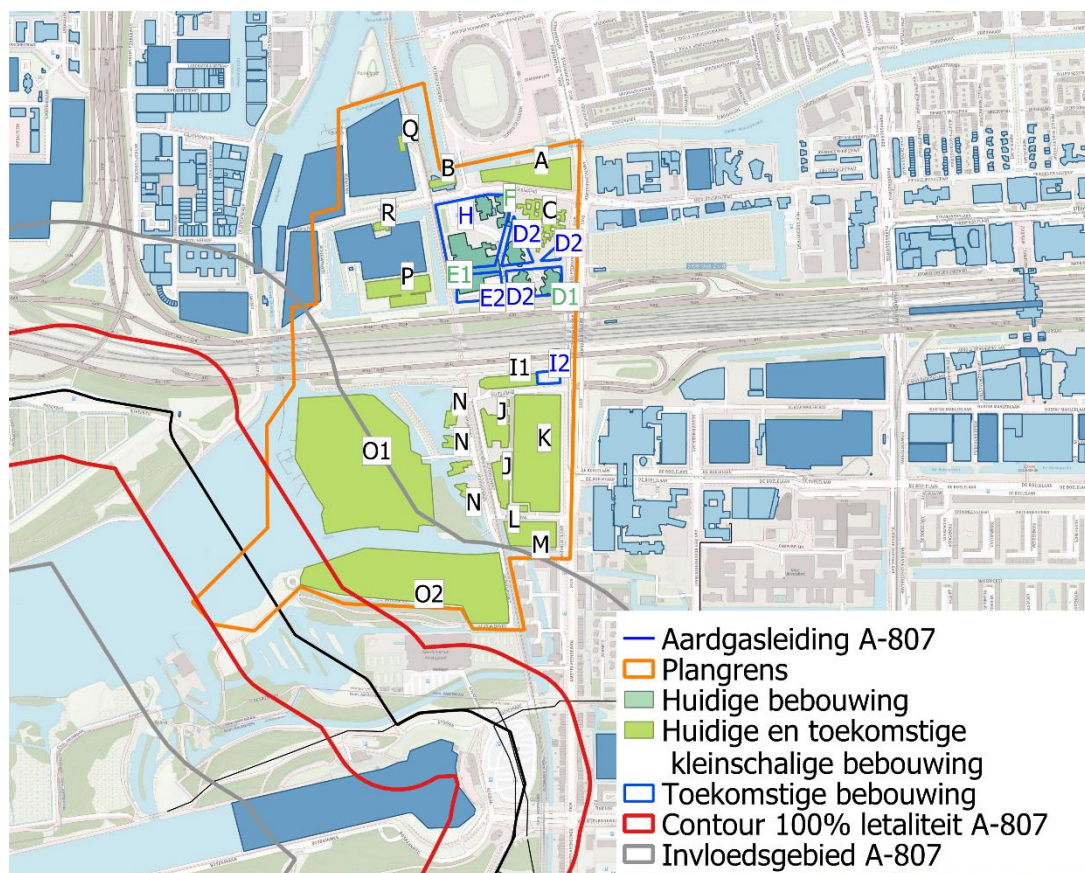
De plaatsgebonden risicocontouren van aardgasleiding A-807 worden getoond in figuur 15. Ter plaatse van het plangebied is geen sprake van een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de realisatie van het plan.



Figuur 15. PR-contouren aardgasleiding A-807

5.2 Groepsrisico

De bouwvlakken O1 en O2 bevinden zich binnen invloedsgebied van de aardgasleiding. Dit wordt weergegeven in figuur 16. Het groepsrisico blijft in de beide toekomstige varianten gelijk aan de huidige situatie.



Figuur 16. Invloedsgebied buisleiding A-807

Tabel 2 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico. De mate van overschrijding van het groepsrisico wordt uitgedrukt als de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde $fN^2 = 10^{-2}$ voor meer dan 10 slachtoffers. Een factor 0.019 betekent dat de berekende frequentie van de fN-curve meer dan 52 kleiner is dan de oriëntatiewaarde (bij een bepaald aantal slachtoffers). Bijlage 3 bevat de door het rekenprogramma Carola opgestelde rapportage.

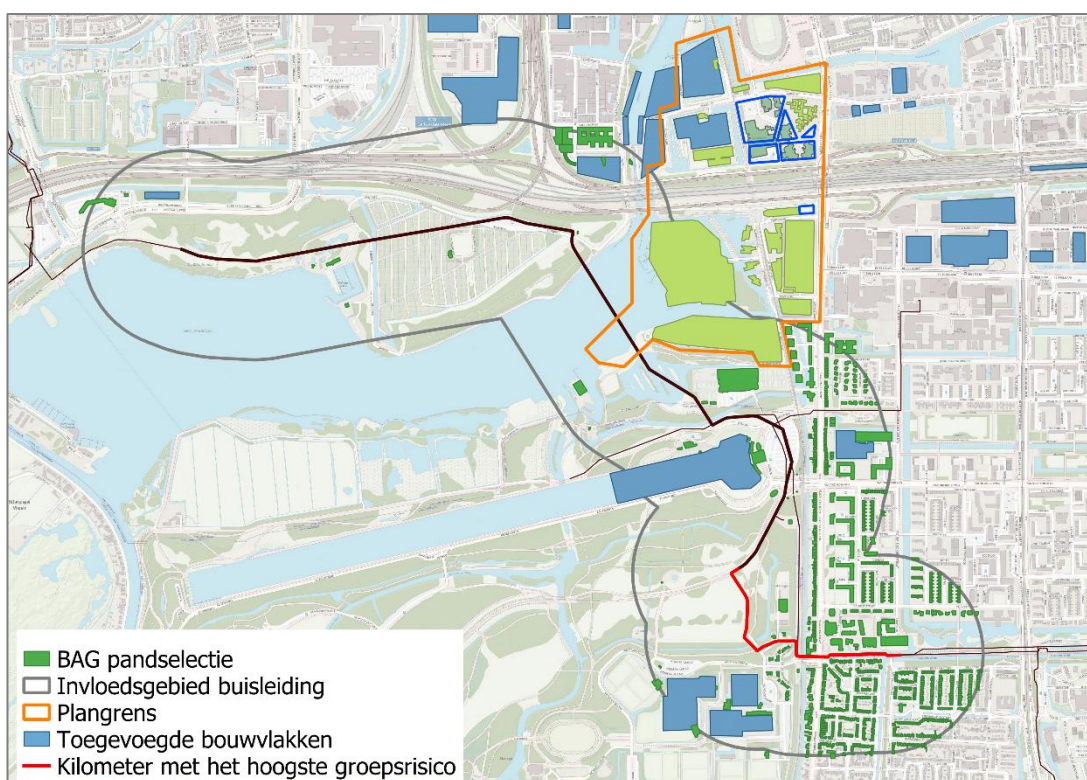
Leiding	Factor t.o.v. OW		
	Huidig	Toekomstig realistisch	Toekomstig maximaal
A-807	0.019	0.019	0.019

Tabel 2. Groepsrisico van de beschouwde situaties

Figuur 17 toont de groepsrisicocurve van de kilometer met het hoogste groepsrisico. Deze is in alle situaties gelijk. Figuur 18 toont de ligging van de kilometer met het hoogste groepsrisico.



Figuur 17. Groepsrisico A-807 huidige en beide toekomstige situaties



Figuur 18. Kilometer met het hoogste groepsrisico in de huidige en beide toekomstige situaties

6 Conclusies

6.1 Wegtransport

Plaatsgebonden risico

De veiligheidszone voor de A10 Zuid gemeten vanaf het midden van de weg is gelijk aan 0 m. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ontwikkeling binnen plangebied Verdi.

Groepsrisico

In de huidige situatie wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico overschreden met een factor 18. Door realisatie van de plannen binnen Verdi is er geen verdere toename van het groepsrisico.

Na aanleg van Zuidasdok mag het vervoer van brandbare gassen geen gebruik maken van de A10 Zuid. Het groepsrisico neemt hierdoor af tot minder dan 10% van de oriëntatiewaarde.

Voor het groepsrisico is in de regelgeving een verantwoordingsplicht voorgeschreven [1]. Omdat het groepsrisico op basis van de vervoershoeveelheden cf. de Regeling Basisnet in dit geval groter is dan de oriëntatiewaarde, is een volledige verantwoording groepsrisico vereist. Alle onderdelen van de groepsrisicoverantwoording dienen te worden vermeld.

Plasbrandaandachtsgebied

Er is sprake van een plasbrandaandachtsgebied. Voor bestaande bebouwing geldt op grond van het Bouwbesluit 2012 geen aanvullende bouwvoorschriften [17]. Bouwvlak I2 is een toekomstige ontwikkeling binnen het PAG. Hiervoor gelden aanvullende bouwvoorschriften.

6.2 Hogedruk aardgasleiding

Plaatsgebonden risico

De berekeningen voor de aardgasleidingen van de Gasunie hebben ter plaatse van het plangebied niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} .

Groepsrisico

Het groepsrisico van de beschouwde aardgasleidingen is in zowel de huidige als toekomstige situatie minder dan 10% van de oriëntatiewaarde.

Volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

6.3 Schiphol

Het plangebied heeft een minimale overlap met het afwegingsgebied LIB 5 van Schiphol. Binnen de overlap worden geen ontwikkelingen gerealiseerd. Het plangebied ligt buiten de in 2014 berekende PR 10^{-6} contouren van de luchthaven.

6.4 Gasdrukmeet- en regelstation

Ten noorden van het Ijsbaanpad bevindt zich een gasdrukmeet- en regelstation van categorie C met een capaciteit van meer dan 40.000 m³/h. Dit betekent dat een afstand van 25 m in acht dient te worden gehouden ten opzichte van (beperkt) kwetsbare objecten. Hier dient rekening mee gehouden te worden bij de ontwikkelingen binnen bouwvlak A.

Referenties

1. Ministerie I&M 2013 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)
Staatsblad 2013, nr. 465
2. Ministerie I&M 2014 Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten
Staatscourant 1 oktober 2014, nr. 25839
3. Ministerie I&M 2014 Regeling Basisnet
Staatscourant 19 maart 2014, nr. 8242
4. Ministerie VROM 2004 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)
Staatsblad 2004, nr. 250
5. Ministerie I&M 2017 Handleiding Risicoanalyse Transport
Versie 1.2 11 januari 2017
6. Ministerie VROM 2010 Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen,
Stb. 2010, 686.
7. Ministerie I&M 2012 RBM II versie 2.3
8. Impuls Omgevings Veiligheid 2018 BAG populatieservice
<https://populatieservice.demis.nl>
9. Geonovum/ Kadaster 2018 www.ruimtelijkeplannen.nl
10. gemeente Amsterdam 2018 Excelbestand ontvangen van opdrachtgever
20190123 Programma Verdi V13.xlsx
11. AVIV 2018 Externe veiligheid Verdi / project- en investeringsbesluit.
Rapportnr. 183624, dd 28 januari 2019, versie 6
12. Ministerie I&M 2015 Luchthavenindelingbesluit Schiphol (LIB)
Staatsblad 2015, nr. 389
13. Gemeente Amsterdam 2017 Principenota Verdi
14. IBZ 2015 Zuidasdok. Deelrapport externe veiligheid
MER Bijlage 8
15. Gemeente Amsterdam 2012 Uitvoeringsbeleid Externe veiligheid A10 Zuid
Definitief 1.1

16. Compendium voor de leefomgeving 2017 <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0305-externe-veiligheid-rondom-schiphol>, 21 december 2017
17. Ministerie BZ 2012 Bouwbesluit 2012

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

1.1 Plangebied

Er worden twee toekomstige ontwikkelingsvarianten beschouwd. Deze worden aangeduid met 'realistisch' en 'maximaal'. In zowel de huidige als voor beide toekomstige varianten is binnen het plangebied Verdi uitgegaan van bevolkingsgegevens verkregen van de opdrachtgever [10]. Hierin is gegeven het aantal m² b.v.o. (bruto vloeroppervlak) in de huidige en toekomstige varianten en de gebruiksfunctie(s) per object (kantoor, sport, voorzieningen en/of school). Dit is aangevuld met bevolkingsgegevens verkregen uit de BAG-populatieservice [8] en eerder uitgevoerde projecten.

Voor alle functies (kantoor, sport, voorzieningen en school) wordt uitgegaan van 1 persoon per 30 m². Kantoor en voorzieningen wordt alleen overdag verondersteld, met uitzondering van het sporthotel waar 50% aanwezigheid overdag en 100% 's nachts wordt verondersteld. Voor de sportfunctie wordt zowel 100% aanwezigheid overdag als 's nachts verondersteld.

Voor de functie wonen wordt uitgegaan van 78 m² per woning [10]. Per woning worden 2.4 personen verondersteld, waarvan 50% overdag en 100% 's nachts aanwezig is. In tabel 5 en tabel 6 wordt het oppervlak van de toekomstige realistische respectievelijk maximale invulling per bouwvlak gegeven [10].

Bouwvlak	wonen	kantoor	sport	voorzieningen	school
A IJsbaanpad Noord [16]	20406	17250		4000	3500
B Sporthotel				15000	
C Burgerweeshuis		6000			
D Tripolis	7895	48453		1500	
E Sporthallen Zuid			25000		
F van det School					
G Pand Zuid					
H Nieuwe woonbuurt	53500				3500
I Infinity		28540		250	
J van Doorne Kavels		32500			
K Waterleidingenterrein	25000	30000		3000	
L Nuon-terrein		1170			
M Meerparc	25000	15000			
N Kantoren westzijde Jachthavenweg		8680			
O Bebouwing overig Jachthavengebied	2250	3150		9600	
P Fr. Ottenstadion		5000	19140		
Q Arsenal clubhuis			1200		
R T.C. IJsbaanpad (het witte huis)			1400		

Tabel 5. Oppervlak toekomstige situatie realistische ontwikkelingsvariant (m²)

Bouwvlak	wonen	kantoor	sport	voorzieningen	school
A IJsbaanpad Noord	20406	17250		4000	
B Sporthotel				15000	
C Burgerweeshuis		6000			
D Tripolis	7895	48453		1500	
E Sporthallen Zuid	20000	35000	25000		
F van det School					
G Pand Zuid					
H Nieuwe woonbuurt	53747				3253
I Infinity		30480		250	
J van Doorne Kavels	25000	42500		7500	
K Waterleidingenterrein	35000	46000		3000	
L Nuon-terrein		1170			
M Meerparc	35000	25000			
N Kantoren westzijde Jachthavenweg		9680			
O Bebouwing overig Jachthavengebied	2250	3150		13600	
P Fr. Ottenstadion		15000	25000		
Q Arsenal clubhuis			1200		
R T.C. IJsbaanpad (het witte huis)			1400		

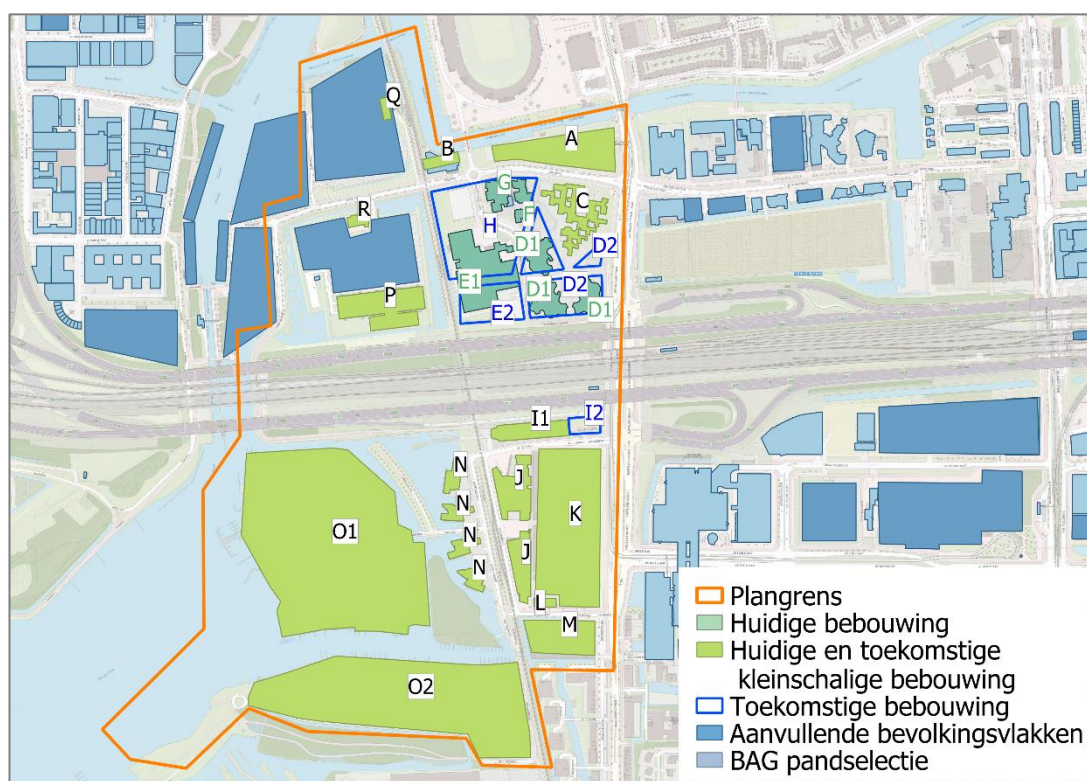
Tabel 6. Oppervlak toekomstige situatie maximale ontwikkelingsvariant (m²)

Tabel 7 en figuur 19 geven een overzicht van de personen aantallen overdag en nacht in de huidige en toekomstige situatie.

ID	Omschrijving	Huidig		Toekomstig realistisch		Toekomstig maximaal	
		Dag	Nacht	Dag	Nacht	dag	Nacht
A	Ijsbaanpad Noord	283	0	1139	628	1139	628
B	Sporthotel	250	500	250	500	250	500
C	Burgerweeshuis	200	0	200	0	200	0
D1	Huidige locaties Tripolis	863	0	0	0	0	0
D2	Toekomstige locaties Tripolis	0	0	1787	243	1787	243
E1	huidige locatie Sporthallen Zuid	458	458	0	0	0	0
E2	Toekomstige locatie Sporthallen Zuid	0	0	833	833	2308	1449
F	van Det School	109	0	0	0		
G	Pand Zuid	262	0	0	0		
H	Nieuwe woonbuurt	0	0	940	1646	944	1654
I1	Infinity	558	0	671	0	717	0
I2	Toekomstige uitbreiding	0	0	288	0	308	0
J	van Doorne Kavels	1084	0	1083	0	2051	769
K	Waterleidingenterrein	426	0	1485	769	2172	1077
L	Nuon-terrein	39	0	39	0	39	0
M	Meerparc	380	0	885	769	1372	1077

ID	Omschrijving	Huidig		Toekomstig realistisch		Toekomstig maximaal	
		Dag	Nacht	Dag	Nacht	dag	Nacht
N	Kantoren westzijde Jachthavenweg	256	0	289	0	323	0
O1	Bebouwing overig Jachthavengebied	235	41	275	41	355	41
O2		158	28	185	28	238	28
P	Fr. Ottenstadion	471	471	805	638	1333	833
Q	Arsenal clubhuis	40	40	40	40	40	40
R	T.C. IJsbaanpad (het witte huis)	47	47	47	47	47	47

Tabel 7. Personenaantallen plangebied



Figuur 19. Plangebied

1.2 Omgeving

Voor de omgeving is gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice [8]. Aanvullend is ruimtelijke plannen geraadpleegd en zijn personenaantallen uit bouwvlakken uit eerder onderzoek overgenomen [11].

- Voor panden binnen een gemengde bestemming is uitgegaan van 1 persoon per 40 m² b.v.o.

- Woonbestemming: 70 personen per hectare, 50% overdag aanwezig
 - Sportvelden en roeibaan 25 personen per hectare, 50% overdag en 50% 's nachts aanwezig, 95% buitenshuis
- Tennisbanen: 4 personen per baan, 50% aanwezig 's nachts en overdag

Nr.	Nieuw Nr.	Omschrijving	Bron	Aantal personen	
				Dag	Nacht
2	1	Bouwvlak 16	P183624 [11]	19	19
3	2	Bouwvlak 11	P183624 [11]	7	0
4	3	Bouwvlak 12	P183624 [11]	14	27
5	4	Bouwvlak 13	P183624 [11]	28	0
6	5	Bouwvlak 14	P183624 [11]	19	0
8	6	Bouwvlak K012	P183624 [11]	8	14
9	7	Bouwvlak K010	P183624 [11]	12	24
10	8	Bouwvlak K014	P183624 [11]	12	12
11	9	Bouwvlak K016	P183624 [11]	72	123
12	10	Bouwvlak K018	P183624 [11]	110	182
13	11	Bouwvlak K020	P183624 [11]	8	0
16	12	Bouwvlak K06	P183624 [11]	76	6
20	13	Bouwvlak K075	P183624 [11]	27	13
21	14	Bouwvlak K_07	P183624 [11]	66	2
23	15	Bouwvlak K041	P183624 [11]	7	3
28	16	sportvelden		35	35
29	17	Bouwvlakken	P183624 [11]	8081	3346
30	18	sportvelden		60	60
32	19	roeibaan		93	93
33	20	tennisbanen		30	30
34	21	sportvelden		38	38
35	22	sportvelden		16	16
36	23	sportvelden		24	24
37	24	tennisbanen		54	54

Tabel 8. Toegevoegde bouwvlakken

Bijlage 2 Carola rapportage

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	4
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	8
3.1 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5918_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
4 Groepsrisico screening	9
4.1 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5918_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
5 FN curves.....	10
5.1 Figuur 5.2 FN curve voor 5918_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4080.00 en stationing 5080.00	10
6 Referenties.....	11

1 Inleiding

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

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

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

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

2 Invoergegevens

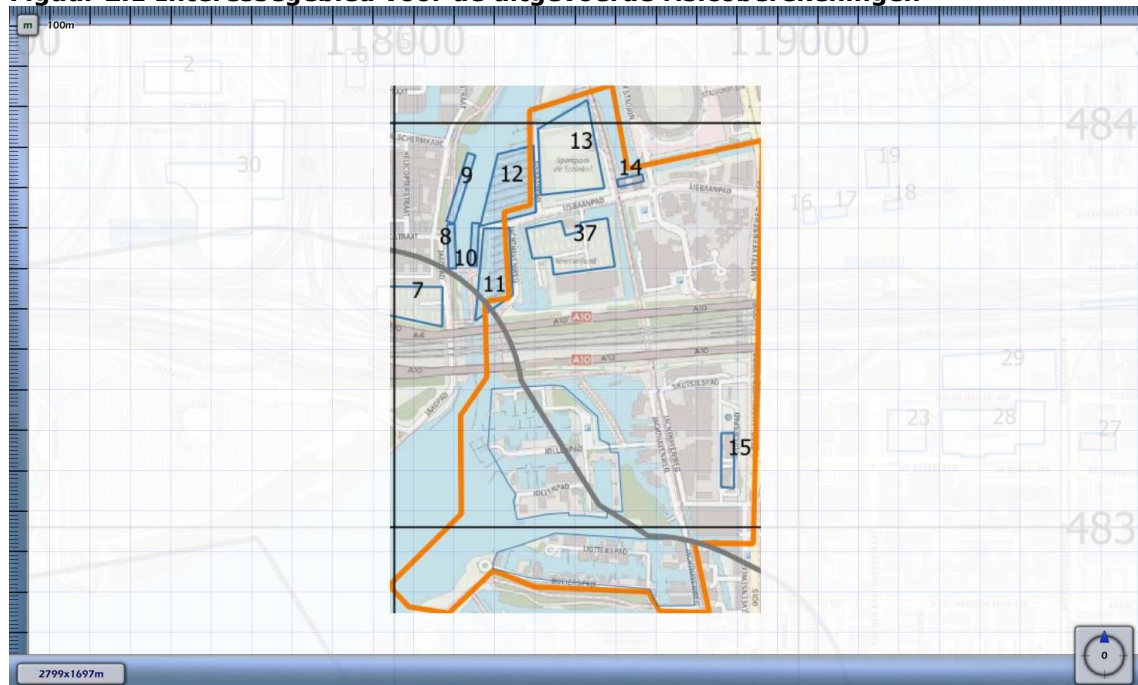
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 10-05-2019. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen. Voor dit onderzoek is alleen de gearceerd weergegeven leiding relevant. De overige leidingen worden niet verder behandeld in dit rapport. De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

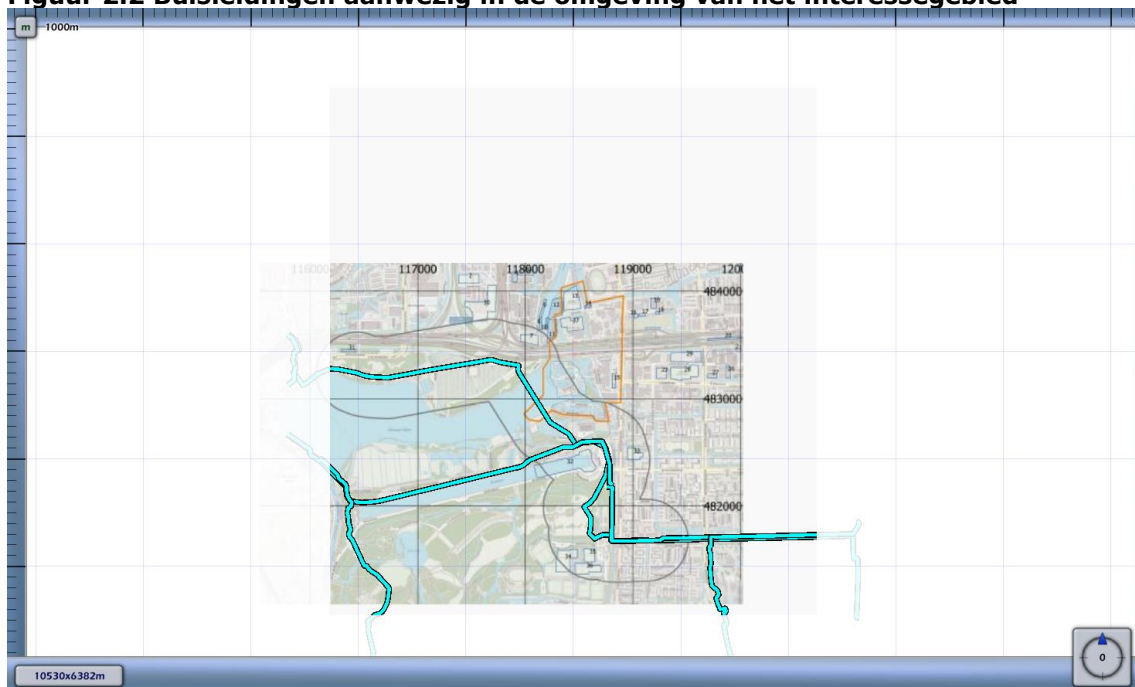
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5918_leiding-A-561-deel-1	762.00	66.20	01-05-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5918_leiding-A-807-deel-1	762.00	66.20	01-05-2019

N.V. Nederlandse Gasunie	5918_leiding- W-534-01- deel-1	406.40	40.00	01-05-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5918_leiding- W-534-01- deel- 3_6_2_7bis	406.40	40.00	01-05-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5918_leiding- W-534-01- deel-5_4bis	406.40	40.00	01-05-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5918_leiding- W-540-01- deel-1	323.90	40.00	01-05-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5918_leiding- W-540-07- deel-1	406.40	40.00	01-05-2019
N.V. Nederlandse Gasunie	5918_leiding- W-540-07- deel-2	406.40	40.00	01-05-2019

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

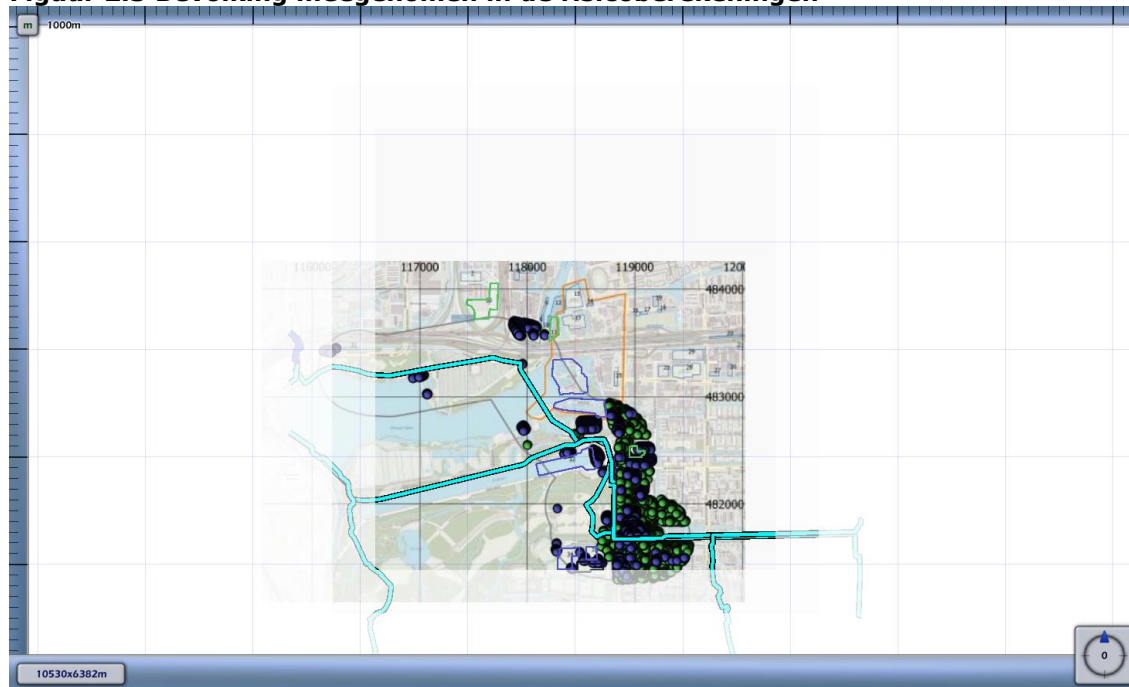
Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

De percentages in de kolom "Percentages Personen" in onderstaande tabellen 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.

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
O1	Werken	355.0	100/ 12/ 7/ 1/ 100/ 100
O2	Werken	238.0	100/ 12/ 7/ 1/ 100/ 100
9	Wonen	123.0	58/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
19	Werken	93.0	100/ 100/ 95/ 95/ 100/ 100
20	Wonen	30.0	100/ 100/ 95/ 95/ 100/ 100
18	Wonen	60.0	100/ 100/ 95/ 95/ 100/ 100
21	Werken	38.0	100/ 100/ 95/ 95/ 100/ 100

22	Werken	16.0	100/ 100/ 95/ 95/ 100/ 100
23	Werken	24.0	100/ 100/ 95/ 95/ 100/ 100

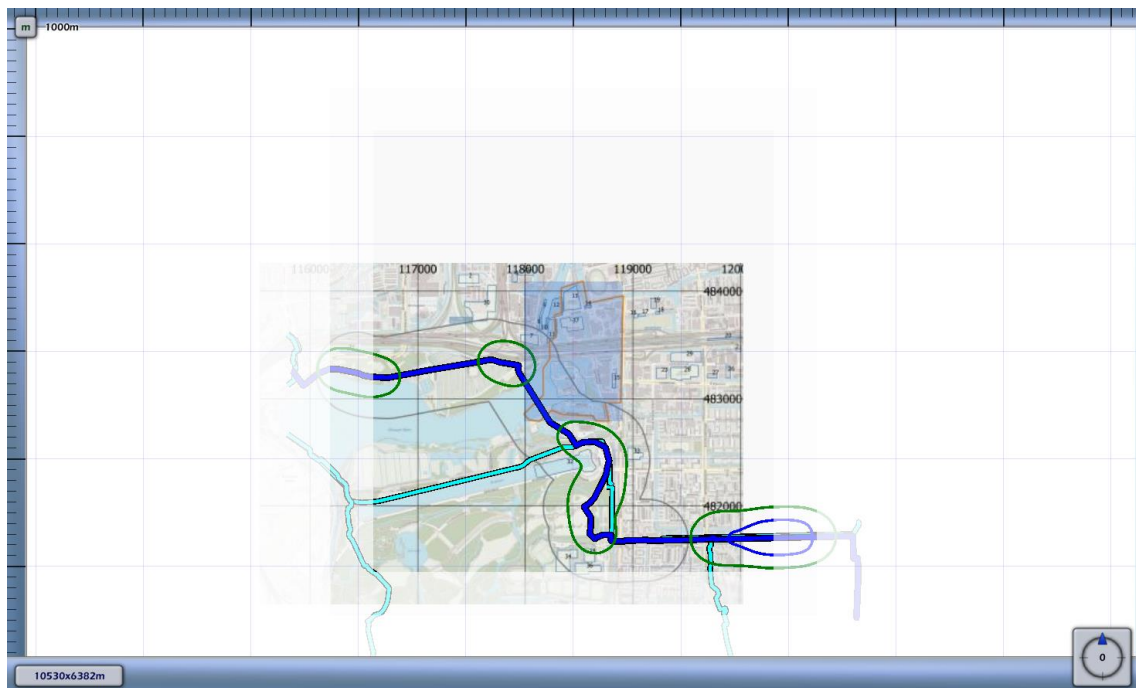
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	1823	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	149	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	147	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1864	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	4555	50/ 100/ 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.

3.1 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5918_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



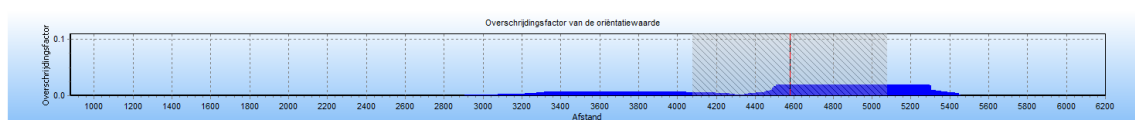
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

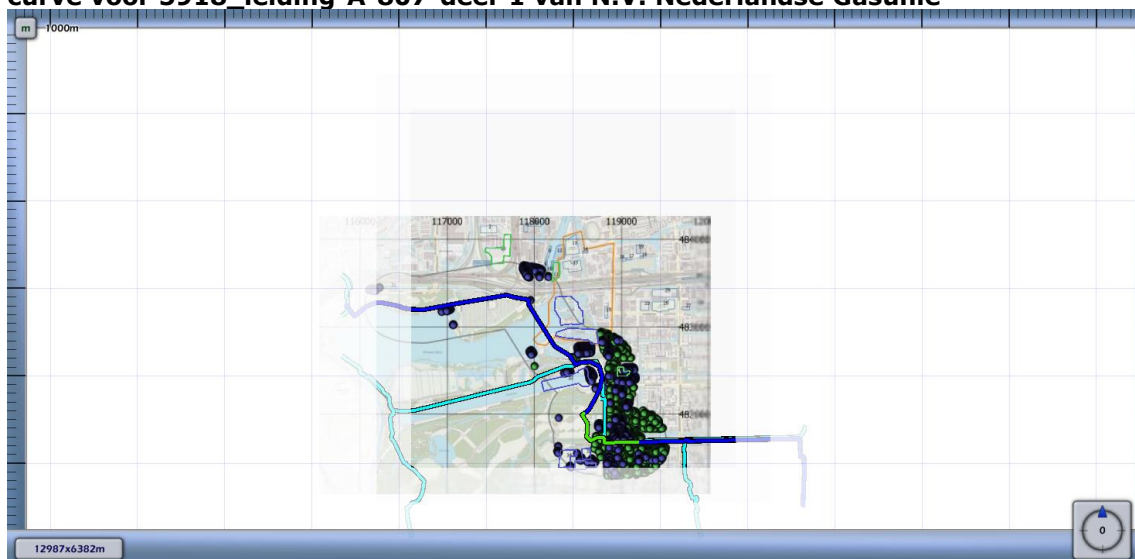
4.1 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5918_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 435 slachtoffers en een frequentie van 1.01E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.019 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4080.00 en stationing 5080.00. 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 5918_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.2 FN curve voor 5918_leiding-A-807-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4080.00 en stationing 5080.00



6 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.