

QRA VERVOERSKNOOP BLEIZO

Bleizo

1 FEBRUARI 2016

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com

Projectnummer: D04011.000122
Onze referentie: 078757109 E

Contactpersonen

**MADELON VAN KEMENADE
- VAN DEN HOOVEN**

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

Inhoudsopgave

1 INLEIDING	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doel	7
1.3 Leeswijzer	7
2 BELEID EN REGELGEVING	8
2.1 Inleiding	8
2.2 Beleidskader	8
2.3 Basisnet spoor en weg	8
2.4 Basisbegrippen	8
2.4.1 Plaatsgebonden risico	8
2.4.2 Groepsrisico	9
3 PLANGEBIED EN RISICOBRONNEN	10
3.1 Inleiding	10
3.2 Plangebied Bleizo	10
3.3 Risicobronnen	10
3.3.1 Leidingen	11
3.3.2 Snelweg A12	12
4 QRA DPO LEIDING	13
4.1 Inleiding	13
4.2 Locatie	13
4.3 Leidingkenmerken	13
4.4 Modellerings	14
4.4.1 Faalfrequentie	14
4.4.2 Plasdiameter	15
4.4.3 Overig	15
4.5 Bevolking	15
4.6 Resultaten plaatsgebonden risico	16
4.7 Resultaten groepsrisico	17

4.8 Preventieve en repressieve maatregelen	17
5 QRA CO₂ LEIDING	18
5.1 Inleiding	18
5.2 Locatie	18
5.3 Leidingkenmerken	18
5.4 Modellerings	20
5.5 Bevolking	21
5.6 Resultaten plaatsgebonden risico	22
5.7 Resultaten groepsrisico	23
5.8 Preventieve en repressieve maatregelen	25
6 QRA HOGEDRUK AARDGASLEIDING	26
6.1 Inleiding	26
6.1.1 Hogedruk aardgasleidingen	26
6.2 Modellerings	26
6.3 Bevolking	27
6.4 Resultaten plaatsgebonden risico	28
6.5 Resultaten groepsrisico	28
6.6 Preventieve en repressieve maatregelen	29
7 QRA A12	30
7.1 Inleiding	30
7.2 Kenmerken A12	30
7.3 Bevolking	30
7.4 Resultaten plaatsgebonden risico	32
7.5 Resultaten groepsrisico	32
7.6 Plasbrandaandachtsgebied	33
8 CONCLUSIE	34
8.1 Leidingen	34
8.2 Weg A12	34
REFERENTIES	35

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De vervoersknoop Bleizo, een uniek Vervoersknooppunt, wordt omringd door een modern, hoogwaardig kantoren-, leisure en bedrijvenpark in een parkachtige omgeving. Het bestaat uit een nieuw NS-station (Stedenbaan) en een nieuwe RandstadRailhalte, een P&R-voorziening en een uitgebreide faciliteitenstrook. De aansluiting wordt mogelijk door het verlengen van het huidige RandstadRailtracé Den Haag-Zoetermeer op het ProRailbaanvak Den Haag-Gouda.

Bleizo wordt het nieuwe NS-station (Stedenbaan) aan de spoorlijn Utrecht - Den Haag. Het station wordt gekoppeld aan de Verlengde Oosterheemlijn (RandstadRail lijn 4) en de bus. Het maakt van Bleizo een ideaal Vervoersknooppunt. Verschillende routes waarborgen een goede aansluiting met de A12 en zorgen in combinatie met P&R-voorzieningen voor het ontlasten van de A12 en het knooppunt Prins Clausplein bij Den Haag.

Het project Vervoersknoop Bleizo bestaat uit de volgende onderdelen:

- Stedenbaanhalt Bleizo
- Verlengde Oosterheemlijn vanaf Bleiswijkseweg tot en met stedenbaanhalt Bleizo (2e fase)
- Fietsenstalling
- Park en Ride (inclusief afstemming auto-ontsluiting)
- Bussen (ZoRo, streek en Interliner)
- Combibrug (fiets, voetganger, eventueel bebouwing)

Rondom het plangebied liggen diverse risicobronnen die externe veiligheidsrisico's opleveren voor het nieuwbouwplan. Het gaat hierbij om risico's als gevolg van ongevallen met gevaarlijke stoffen op de nabijgelegen snelweg, spoorweg, buisleidingen en stationaire inrichtingen. Om deze redenen wordt gekeken of de risico's beperkingen opleggen aan het nieuwbouwplan van de vervoersknoop Bleizo.

1.2 Doel

Doel van dit rapport is het in kaart brengen van de externe veiligheidsrisico's ten behoeve van het nieuwbouwplan stationslocatie Bleizo.

1.3 Leeswijzer

Het volgende hoofdstuk beschrijft de relevante wet- en regelgeving op het gebied van externe veiligheid. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de ligging van het plangebied, de kenmerken van de geplande ontwikkeling en de kenmerken van de risicobronnen. Hoofdstuk 4 behandelt de uitgangspunten en resultaten van de QRA voor de DPO leiding. Hoofdstuk 5 behandelt de uitgangspunten en resultaten van de QRA voor de CO2 leiding. Hoofdstuk 6 behandelt de uitgangspunten en resultaten van de QRA voor de CO2 leiding. Hoofdstuk 7 behandelt ten slotte de uitgangspunten en resultaten van de QRA voor de A12, waarna wij in hoofdstuk 8 ingaan op de conclusies.

2 BELEID EN REGELGEVING

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de van toepassing zijnde wet- en regelgeving beschreven.

2.2 Beleidskader

Bij externe veiligheid wordt onderscheid gemaakt in de richtlijnen voor stationaire bronnen en transportassen. De richtlijnen voor stationaire bronnen zijn vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [1] en de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) [2]. De richtlijnen voor transport zijn vastgelegd in het Besluit externe veiligheid transport [3], in het Besluit externe veiligheid voor Buisleidingen [4] en de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) [5]. In de richtlijnen voor de transportassen worden normwaarden gegeven voor twee verschillende typen risico's, het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. De Dienst Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) van Rijkswaterstaat heeft deze richtlijnen vertaald in een werkwijzer ten behoeve van vervoersbesluiten, in het Kader externe veiligheid weg [5] en de Handleiding Risicoanalyse Transport (HART) [6].

2.3 Basisnet spoor en weg

In 2006 heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat de Nota Vervoer gevaarlijke stoffen uitgebracht.

De nota is opgesteld met als doel om een toekomstvaste oplossing te bieden voor de borging van veiligheid bij toenemende ruimtelijke ontwikkelingen en vervoer van gevaarlijke stoffen. Deze toekomstvastheid is tot uiting gekomen in de vorming van de Wet Basisnet voor rijkswegen, spoorlijnen en vaarwegen.

Met het Basisnet zijn plasbrandaandachtsgebieden en veiligheidszones ingesteld voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over rijkswegen en spoorlijnen. Hier moet aan getoetst worden bij ruimtelijke besluiten. Het beleid met betrekking tot het Basisnet is geformuleerd om het vervoer van deze stoffen met bron- en bouwkundige maatregelen veiliger te maken.

Een plasbrandaandachtsgebied is het gebied waar bij het realiseren van kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de mogelijke gevolgen van een ongeval met brandbare vloeistoffen. [3]

2.4 Basisbegrippen

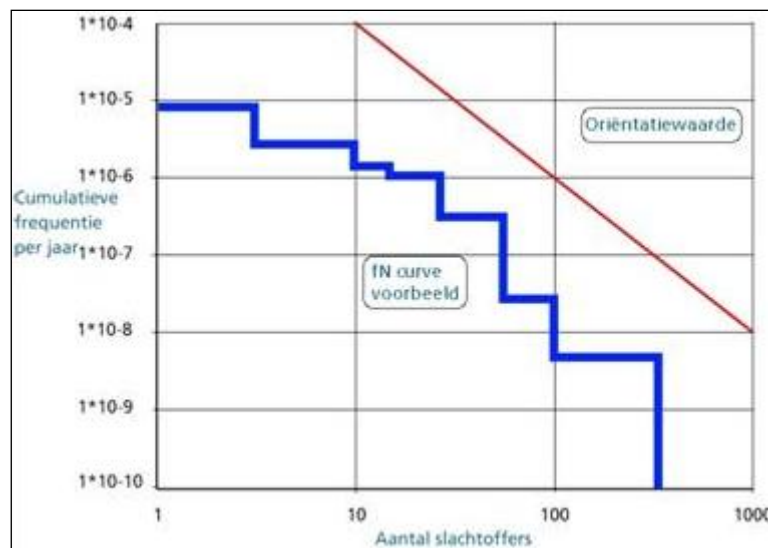
2.4.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs de transportroute verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het plaatsgebonden risico is geheel afhankelijk van de hoeveelheid vervoer en de aard van gevaarlijke stoffen en de ongevalsfrequentie. Voor nieuwe situaties is de grenswaarde en de richtwaarde van het plaatsgebonden risico voor het vervoer van gevaarlijke stoffen een kans van één op de miljoen per jaar (10^{-6} per jaar). Voor nieuwe situaties geldt dat binnen de risicocontour van 10^{-6} per jaar geen kwetsbare objecten zijn toegestaan. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de risicocontour van 10^{-6} per jaar als richtwaarde. Dit betekent dat uitzonderingsgevallen binnen de 10^{-6} contour zijn toegestaan, met als voorwaarde dat dit voldoende onderbouwd is.

2.4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar per kilometer transportroute dat een groep van 10 personen of meer in de omgeving van deze route in één keer (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval op die transportroute.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek waarin op de verticale as de cumulatieve kans op het aantal doden per jaar staat en op de horizontale as het aantal doden logaritmisch is weergegeven (zie figuur 1). Bij het aangeven van representatieve aantallen personen wordt gewerkt met zowel de kwetsbare als de minder kwetsbare bestemmingen. Het groepsrisico geeft aandachtspunten op een transportroute aan waar zich mogelijk een ramp met meer dan tien slachtoffers kan voordoen.



Figuur 1: Voorbeeld fN-curve voor de weg

Bij het bepalen van het GR wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde (de grijze stippellijn in figuur 1). Dit is geen harde norm, maar geldt als richtwaarde.

Het bevoegd gezag bepaalt zelf of zij een groepsrisico in een bepaalde situatie acceptabel vindt of niet. Het groepsrisico geeft de aandachtspunten aan langs een transportroute en nabij stationaire risicobronnen waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen.

De verantwoordingsplicht bestaat uit de volgende stappen en is zodanig opgebouwd dat deze in een bestemmingsplan opgenomen kan worden:

- Vaststellen van de risico's van de huidige situatie;
- Vaststellen van het risico na realisatie van de nieuwe plannen;
- Ruimtelijke onderbouwing van het plan;
- Maatregelen ter beperking van de risico's;
- Mogelijkheden voor hulpverlening en zelfredzaamheid.

De bovengenoemde besluiten, het Bevt en de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [7] gaan dieper in op deze stappen.

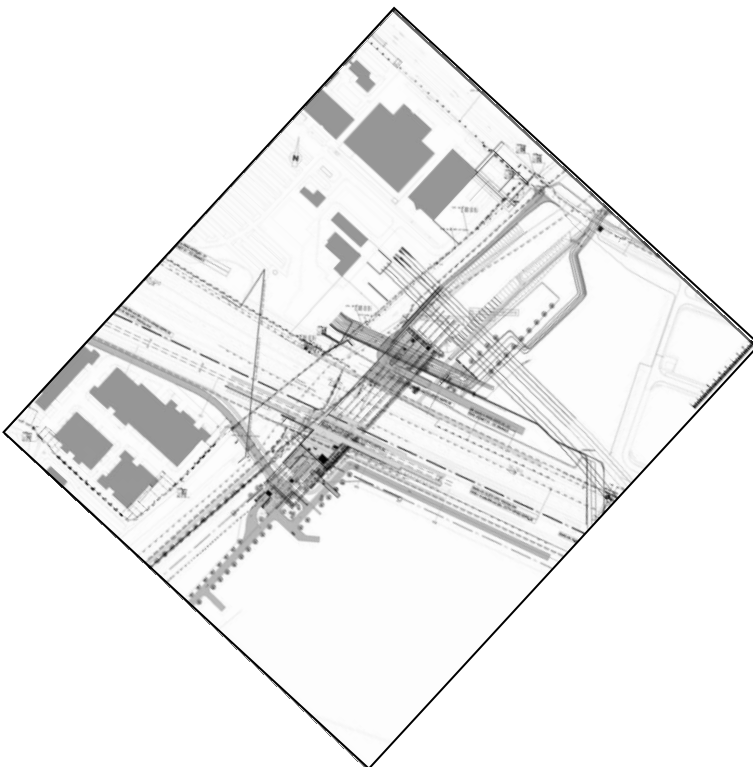
3 PLANGEBIED EN RISICOBRONNEN

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk behandelt de uitgangspunten voor de risicoberekeningen van de risicobronnen bij het bestemmingsplangebied Bleizo. Hier wordt ingegaan op het ligging van het studiegebied, de kenmerken van de geplande ontwikkeling en de kenmerken van de risicobronnen.

3.2 Plangebied Bleizo

De nieuwe vervoersknoop Bleizo zoals geïllustreerd in afbeelding 1 is gepland op een nieuw aan te leggen viaduct over de A12 op de grens van de gemeenten Bleiswijk en Zoetermeer.



Figuur 2 Het plangebied Bleizo

Voor de toekomstige situatie wordt de stationslocatie toegevoegd aan de bebouwing. Het gaat hier om de bouw van een OV-terminal.

Omgeving plangebied

Geraadpleegde bestemmingsplannen van de website ruimtelijkeplannen.nl:

- Hoefweg-Noord (Prisma) (2013)
- Kwadrant/Van Tuyl sportpark/Brinkhage/Lansinghage (2013)
- Noordelijke Bedrijventerreinen (2013)
- Rokkeveen (2013)

3.3 Risicobronnen

In het rond het plangebied liggen diverse risicobronnen.

- DPO buisleiding

- NPM buisleiding = CO₂ leiding
- Gasunie buisleiding W539-03
- Rijksweg A12 (Z124 en Z17)

En milieubelastende activiteiten:

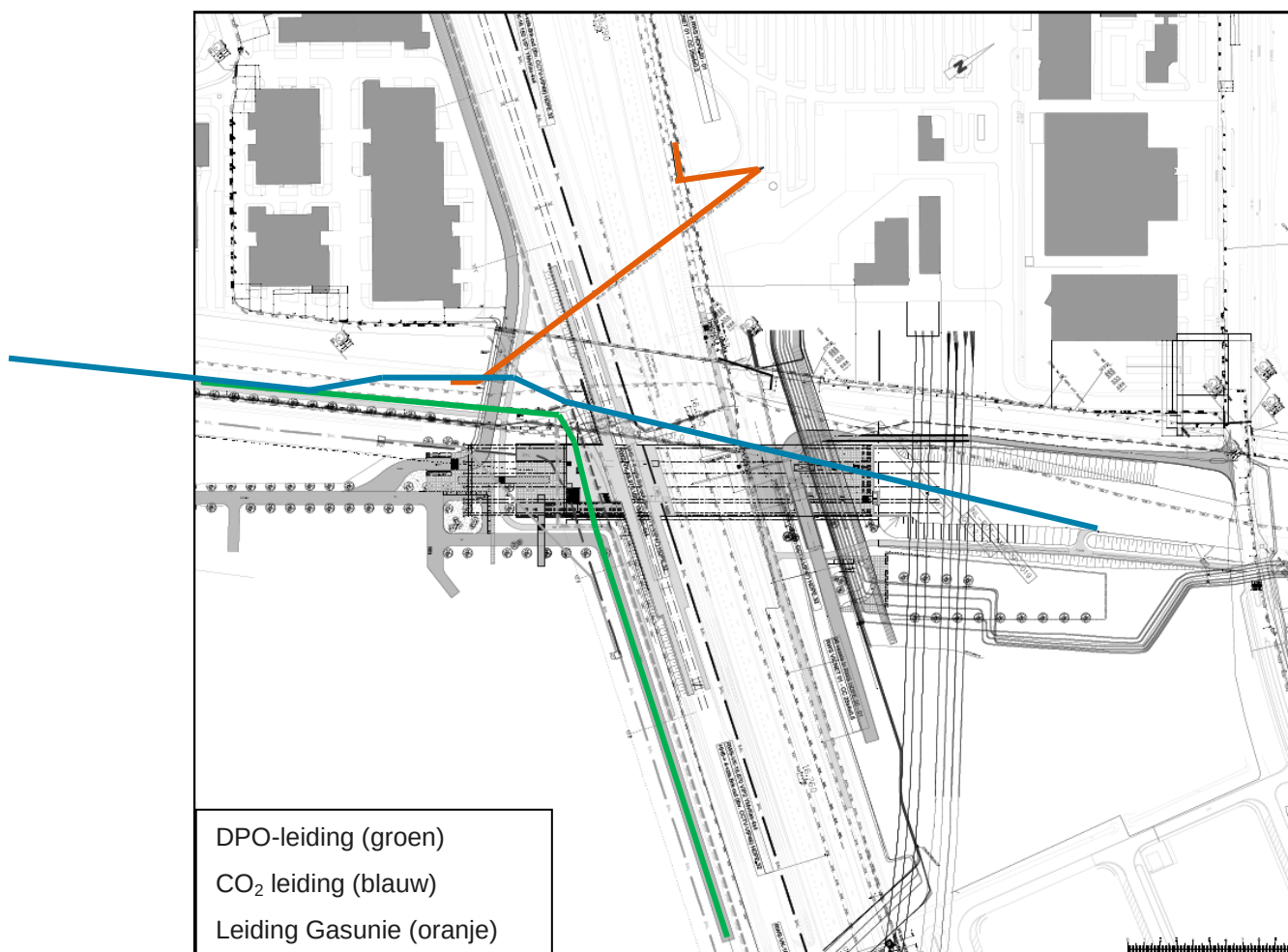
- Hoogspanningslijn bovengronds
- Windturbine bij Siemens
- Windturbines op bedrijventerrein
- Ammoniakinstallatie (K)
- PGS15 opslag (C)

Verder doorkruisen transportassen met enkel personenvervoer het plangebied: een fietspad en Randstad Rail liggen op de brug en onderlangs ligt de spoorlijn Zoetermeer-Gouda (Den-Haag – Utrecht).

De exacte locaties van de belangrijkste risicobronnen ten opzichte van het plangebied worden hieronder verder getoond en toegelicht.

3.3.1 Leidingen

Het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen geeft aan dat voor buisleidingen een belemmeringenstrook geldt van vijf meter waarbinnen geen bebouwing is toegestaan. Verder dienen de externe veiligheidsrisico's aan te worden gegeven door middel van het uitvoeren van risicoberekeningen.



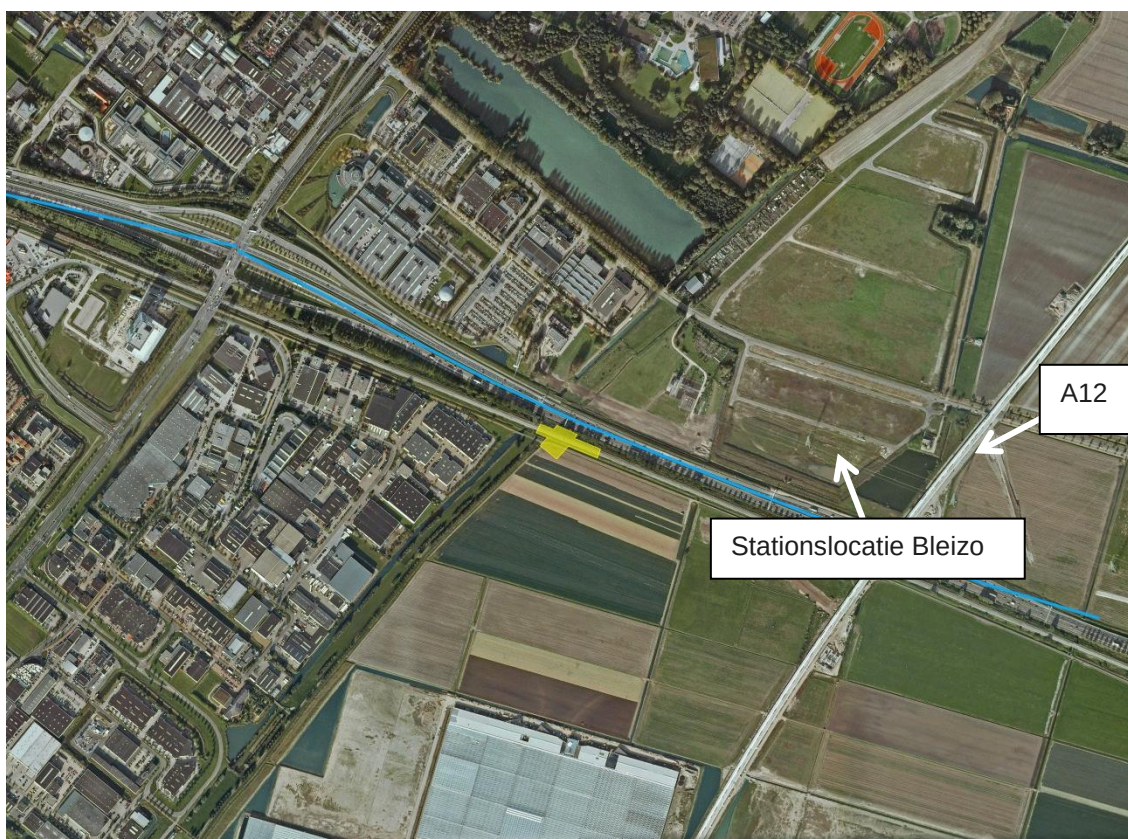
Figuur 3 Liggingen t.o.v. stationsgebied Bleizo

Voor de leidingen zijn de risicoberekeningen uitgevoerd met het rekenprogramma Safeti-nl, versie 6.54. Daarbij is het rekenprotocol Handleiding Risicoberekeningen Bevb, versie 2.0, toegepast. In hoofdstuk 4, 5 en 6 is de kwantitatieve risicoanalyse uitgewerkt voor respectievelijk de DPO leiding, de CO₂-leiding en de leiding van de Gasunie.

3.3.2 Snelweg A12

De nieuwe stationslocatie komt langs de rijksweg A12 te liggen. In afbeelding 2 is de ligging van de A12 ten opzichte van de stationslocatie weergegeven. Het weggedeelte wat voor deze studie relevant ligt tussen afrit 7 Zoetermeer en afrit 9 Zevenhuizen (wegvakken Z124 en Z117). Omdat dit weggedeelte opgenomen is in Basisnet Weg betekent dit dat transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt over de A12.

Dit weggedeelte heeft ter hoogte van het plangebied een veiligheidszone van 0 meter. In hoofdstuk 7 is de kwantitatieve risicoanalyse uitgewerkt.



Figuur 4 Ligging van de stationslocatie ten opzichte van de risicobron weg A12

Spoortraject Zoetermeer Oost - Gouda

Het nieuwe station ligt boven het spoortraject Zoetermeer Oost – Gouda. Externe veiligheid levert het spoortraject geen externe veiligheidsrisico's op, want in het Bevt is dit traject niet opgenomen. Het Basisnet Spoor beoogt een duurzaam evenwicht te creëren tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoorwegennet van Nederland en ruimtelijke ontwikkelingen. Dat het traject Zoetermeer Oost – Gouda niet in het Basisnet Spoor is opgenomen betekent dat er geen transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

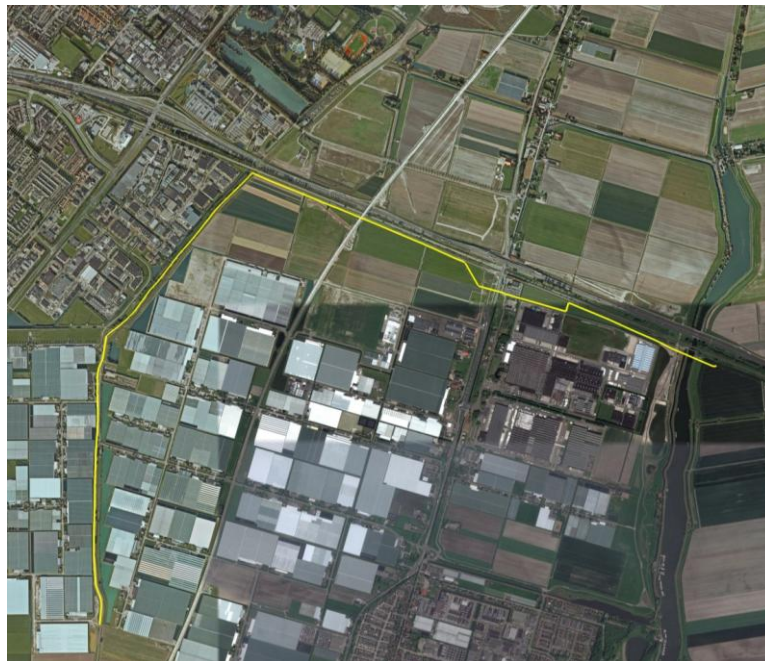
4 QRA DPO LEIDING

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan de uitgangspunten en resultaten van de QRA voor de DPO leiding uitgebreid beschreven.

4.2 Locatie

De locatie van de leiding en de omgeving is weergegeven in onderstaande figuur. Enkel het leidinggedeelte dat in de figuur is te zien is gemodelleerd. Dit leidinggedeelte is ruim 3 kilometer.



Figuur 5 Ligging van de gemodelleerde dpo leiding

4.3 Leidingkenmerken

De DPO leiding is van de Defensie Pijplijn Organisatie.

Defensie Pijpleiding Organisatie (DPO)
Postbus 90822, 2509 LV, Den Haag
VELIN-lid

De leidinggegevens staan in onderstaande tabel.

	P-20_1
Momenteel in gebruik	Ja
Jaar van ingebruikname	1994
Stofcategorie	K2: kerosine

Voorbeeldstof		n-nonaan
Bedekking	m	1,2
Uitwendige diameter	mm	323,80
Inwendige diameter	mm	312,67
Wanddikte buisleiding	mm	5,60
Maximale werkdruk	bar	80
Staalsoort		Staal API-5L Grade X60
Pompdebiet	m ³ /h	550
Lengte	km	40,807
Grootste afstand tussen veiligheidskleppen	m	Niet opgegeven
Snelheid ingrijpen na breuk	s	90 (aannname)
Fractie jaargebruik	%	100
Letale effecten		plasbrand
Eigenaar		DPO
Beheerder		DPO
Maatregel		geen
Invloedsgebied (1%-letaliteit)	m	33

4.4 Modelling

De modellering is opgebouwd met de Module C uit de Handleiding Risicoberekeningen Bevb versie 2.0 uit 2014. Het voorgeschreven rekenprogramma is Safeti-nl versie 6.54.

Slechts één scenario is relevant voor deze leiding: breuk van de leiding. Dit scenario wordt gemodelleerd met het model plasbrand.

De faalfrequentie voor de breuk van de leiding is $1,5 \times 10^{-4}$ per kilometer per jaar.

4.4.1 Faalfrequentie

De diepteligging van 1,2 meter is verdisconteerd in de faaloorzaak 'Beschadiging door derden'. De faalfrequentie van deze faaloorzaak is: $7,19 \times 10^{-5}$.

De gecorrigeerde faalfrequentie is berekend met de formule: $7,19 \times 10^{-5} / \text{factor}$.

De factor is $e^{-2,4 \times (0,84-z)}$ waarbij z de diepteligging is in meters. De factor is 2,3726. Daarmee is de gecorrigeerde faalfrequentie: $3,03 \times 10^{-5}$ en de totale faalfrequentie van de leiding is dan $1,08 \times 10^{-4}$ per km per jaar.

Deze faalfrequentie wordt nog gecorrigeerd met de ontstekingskans voor K2 vloeistoffen:

P direct = 0,01

P vertraagd = 0,00

De juiste faalfrequentie volgt uit de vermenigvuldiging van de faalfrequentie met de directe ontstekingskans: 1.08×10^{-6} /km jaar.

4.4.2 Plasdiameter

De uitgestroomde hoeveelheid vloeistof wordt bepaald uit twee bijdragen:

1. De hoeveelheid die vrijkomt binnen de sluit tijd van de pomp, berekend met de afslagtijd van de pomp vermenigvuldigt met het pompdebiet: $90 \text{ s} / 3600 \text{ s/h} \times 550 \text{ m}^3/\text{h} = 13,75 \text{ m}^3$.
2. Door afname van de druk in de leiding zal de samengedrukte vloeistof uitzetten. De toename van het volume wordt berekend met de formule:

$$V_e = \pi/4 \times D^2 \times L \times P \times C_e$$

	Verklaring	Eenheid	Waarde
D	Inwendige diameter	m	0,31267
L	Leidinglengte	m	40807
P	Druk ter plaatse van het lek	Pa	8000 x1000
C _e	Compressibiliteit (constante)	m ² /N	$0,88 \times 10^{-9} \text{ }^1$
V _e	Volume toename van het product	m ³	22,0

De totale uitstroming bij een leidingbreuk is $13,75 + 22,0 = 35,75 \text{ m}^3$. Dit betekent met een plashoogte van 5 cm dat de plasdiameter:

$$D = 2 \times \sqrt{V / (\pi \times h)} = 2 \times \sqrt{35,75 / (\pi \times 0,05)} = 30,2 \text{ m.}$$

Deze plasdiameter wordt in Safeti-nl ingevuld.

4.4.3 Overig

Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico voor buisleidingen die brandbare vloeistoffen vervoeren, is de vrije veld methode wel toegepast, met de parameter afstand tot de inrichtingsgrens op nul meter.

Bij het berekenen van het groepsrisico is de optie No Free Field gebruikt. Het dichtstbijzijnde weerstation Ypenburg en de ruwheidslengte $0,10 \text{ meter}^2$ zijn gebruikt.

4.5 Bevolking

De geïnventariseerde bevolkingsdichtheden in het studiegebied zijn hieronder weergegeven. In de tabel staan de dichtheden volgens de kentallen van de PGS1 [8], zoals deze in de berekeningen gehanteerd zijn.

¹ Bron: Handleiding Risicoberekeningen Bevb 2.0

² Bron: ruwheidskaart, rijksoverheid.nl, maart 2012



Figuur 6: Bevolking in omgeving van de DPO-leiding

Nr.	Functie	Percentage dag/nacht	Aantal aanwezigen dag	Aantal aanwezigen nacht
1	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
2	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
3	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
4	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
5	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
6	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
7	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
8	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
9	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
10 (toekomstig)	Station	50 % / 16 % met 50 % van aanwezigen buiten	25	8

Tabel 1 Aantal aanwezigen per bebouwingsvlak in voorgaande figuur

4.6 Resultaten plaatsgebonden risico

Het resultaat van de risicoberekening toont geen plaatsgebonden risicocontouren. De plaatsgebonden risicocontouren $PR10^{-6}$, $PR10^{-7}$, zijn niet aanwezig voor de DPO leiding. De $PR10^{-8}$ contour is wel aanwezig en ligt op maximaal 20 meter vanaf de leiding.

4.7 Resultaten groepsrisico

Het invloedsgebied reikt tot maximaal 33 meter gemeten vanaf de leiding. Binnen dit gebied ligt weinig bebouwing.

Voor het groepsrisico is alle bevolking binnen het invloedsgebied van 33 meter ingevuld in Safeti-nl. De bevolking is geïnventariseerd op basis van de bestemmingsplannen op de website www.ruimtelijkeplannen.nl.

Uit de risicoberekening blijkt dat het groepsrisico niet aanwezig is. Dit betekent dat het risico op een ongeval met gevaarlijke stoffen waarbij een groep met meer dan tien dodelijke slachtoffers betrokken is niet aanwezig is.

4.8 Preventieve en repressieve maatregelen

Extra preventieve en repressieve maatregelen zijn hier naar aanleiding van de risicoberekening niet van toepassing.

5 QRA CO₂ LEIDING

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan de uitgangspunten en resultaten van de QRA voor de CO₂ leiding uitgebreid beschreven.

5.2 Locatie

De locatie van de leiding en de omgeving is weergegeven in onderstaande figuur. Enkel het leidinggedeelte dat in de figuur is te zien is gemodelleerd. Dit leidinggedeelte is ruim 3 kilometer.



Figuur 7 Ligging van de gemodelleerde CO₂ leiding

5.3 Leidingkenmerken

De CO₂ leiding is een NPM leiding.

Pipeline Control (OCAP CO₂ vof)

Postbus 156

3360 AD Sliedrecht

Het betreft een 12" stalen leiding welke is voorzien van een bitumen coating. In de coating zijn asbestvezels verwerkt. De CO₂ in de leiding staat onder een druk tussen de 10-22 bar. De ondergrondse leidingdelen leiden niet tot externe veiligheidsrisico's, maar daar waar de leiding boven de grond ligt zijn wel risico's. In dit hoofdstuk wordt met name ingegaan op het bovengronds gelegen deel. De ondergrondse leidingdelen, leiden niet tot aantoonbare risico's

De leiding kruist de rijksweg in een duiker van het waterschap en de spoorbaan wordt in een mantelbuis gekruist. Een wijze van het modelleren van deze duiker en mantelbuis bestaat op dit moment niet en bij het RIVM is een rekenmethode in ontwikkeling. Eind 2015 wordt de nieuwe rekenmethode verwacht. Om deze reden is in deze analyse de mantelbuis niet meegenomen in de modellering. De werkwijze van de modellering van de duiker is in de volgende paragraaf beschreven. Daarbij is zoveel mogelijk aangesloten bij de bestaande rekenmethodes van het Bevi en het Bevb.

De leidinggegevens staan in onderstaande tabel.

		31383 NPM leiding
Momenteel in gebruik		Ja
Jaar van ingebruikname		Niet opgegeven
Stofcategorie		Overig / inert / toxisch
Voorbeeldstof		koolstofdioxide
Bedekking	m	0,0
Uitwendige diameter	mm	660,00
Inwendige diameter	mm	645,67
Wanddikte buisleiding	mm	7,14
Maximale werkdruk	bar	22
Staalsoort		Staal
Pompdebiet	m ³ /h	Niet van toepassing
Lengte	km	93 km waarvan de gemodelleerde leiding maximaal 50 km is
Grootste afstand tussen veiligheidskleppen	m	Niet opgegeven
Snelheid ingrijpen na breuk	s	Niet bekend
Fractie jaargebruik	%	100
Letale effecten		Toxisch
Eigenaar		Pipeline Control (OCAP CO ₂ vof)
Beheerder		NPM
Maatregel		geen
Invloedsgebied	m	0

Tabel 2: Leidinggegevens (Bron: risicokaart)

5.4 Modellerings

De modellerings is opgebouwd met het Handboek Risicoberekeningen Bevi versie 3.2 (HR Bevi), want in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb, versie 2.0, (HR Bevb) staat CO₂ aangegeven als een inert gas. Na contact met de Helpdesk Safeti-nl werd het Handboek Risicoberekeningen Bevi voorgeschreven.

Het Bevb is om deze reden niet van toepassing op CO₂-leidingen. Het voorgeschreven rekenprogramma is Safeti-nl versie 6.54.

De leiding ligt grotendeels ondergronds, maar ter hoogte van de duiker onder de A12 ligt de leiding "bovengronds", namelijk vrij liggend boven het water. De uitstroomhoogte van de koolstofdioxide is de standaardhoogte voor een bovengrondse leiding 1 meter en de uitstroming is gemodelleerd in horizontale richting.

Slechts één scenario is relevant voor deze leiding: Leidingbreuk. Het lek draagt minimaal bij aan de ligging van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico en blijft om deze reden verder buiten beschouwing. Een breuk van een lange transportpijpleiding kan in Safeti-nl niet als een catastrofale scheur (catastrophic rupture) gemodelleerd worden. Het breukscenario is gemodelleerd als een lange pijplijn met een lek.

Bij een leidingbreuk speelt de hoeveelheid toxische stof en de druk een belangrijke rol. Aangenomen is dat de worst case druk in de totale leiding 22 bar is en de hoeveelheid koolstofdioxide is afgeleid van de maximale te modelleren buislengte van 50 kilometer (HR Bevi). De pompsnelheid is niet bekend en deze draagt niet bij aan de effecten van de uitstroming van koolstofdioxide. De pompsnelheid is 0 kg per seconde.

De faalfrequentie voor de breuk van de leiding is 1×10^{-7} per meter per jaar. Deze frequentie geldt voor een bovengrondse leiding met een nominale diameter >150 mm die duidelijk in het zicht ligt op 1 meter hoogte. (HR Bevi) De verschillen van de standaard leiding uit de handleiding en de werkelijke situatie van de CO₂ leiding zijn buiten beschouwing gelaten. De reden is dat op deze manier de worst case situatie is geanalyseerd waarin alle maatregelen tegelijkertijd niet voldoen.

Voor toxische (tot vloeistof verdichte) gassen wordt bij breuk gerekend met een tijdsafhankelijke uitstroming, waarbij ten minste vijf segmenten worden gedefinieerd waarin steeds eenzelfde hoeveelheid uitstroomt. In het rekenprogramma wordt daarvoor de User defined source³ toegepast. Deze wordt gebaseerd op de uitkomst van een breukscenario met een opslagvat (vessel) en met diverse omrekeningen worden nieuwe parameterwaarden handmatig ingevuld in de User defined source. De berekening van de flow (m³/s) is gebaseerd op de formule: uitstroomsnelheid (m/s) x uitstroomoppervlak van de buis (m²).

De uitstroomsnelheid bij de noord- en zuidkant (m/s) is de uitkomst van de formule: Halve flow (m³/s) / uitstroomoppervlak van de duiker (m²) met daarbij 10 m² voor de zuidkant en 15 m² voor de noordkant.

In de volgende tabel staan de verlaagde uitstroomsnelheden per tijdsegment en voor de noord- en zuidkant van de duiker.

³ User defined source is een risicobron in het rekenmodel waarin diverse parameters met de hand kunnen worden ingevuld, zoals de uitstroomsnelheid, temperatuur en tijd per segment.

Segment	Release Rate	Halve Release Rate	Discharge Velocity	Final Temperature	Duration of Discharge	Flow	Halve Flow	Uitstroom-snelheid	Uitstroom-snelheid
	kg/s	kg/s /2	m/s	degC	s	m ³ /s	m ³ /s /2	m/s noord	m/s zuid
1	1039.2	519.6	390.2	-57.9	119.5	133.6	66.8	4.5	6.7
2	608.6	304.3	345.1	-34.2	204.1	118.1	59.1	3.9	5.9
3	453.2	226.6	306.6	-17.7	274.1	105.0	52.5	3.5	5.2
4	307.0	153.5	234.3	6.7	404.6	80.2	40.1	2.7	4.0
5	155.7	77.9	118.9	8.0	797.6	40.7	20.4	1.4	2.0

Tabel 3 De ingevulde waarden in de User Defined Source (blauwe arcering)

De vrije veldmethode is niet toegepast voor de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico, omdat dit zo is voorgeschreven voor buisleidingen met toxische gassen.

Het dichtstbijzijnde weerstation Ypenburg en de ruwheidslengte 0,30 meter⁴ zijn toegepast.

5.5 Bevolking

De geïnterpreteerde bevolkingsdichtheden in het studiegebied zijn hieronder weergegeven. In de tabel staan de dichtheden volgens de kentallen van de PGS1 [8], zoals deze in de berekeningen gehanteerd zijn.



⁴ Bron: ruwheidskaart, rijksoverheid.nl, maart 2012

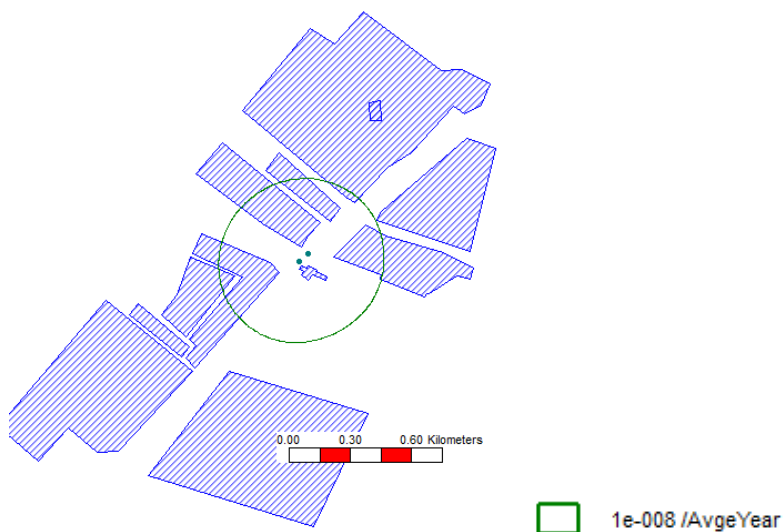
Figuur 8: Bevolking in omgeving van de CO₂-leiding

Nr.	Functie	Percentage dag/nacht	Aantal aanwezigen dag	Aantal aanwezigen nacht
1a	Recreatie	95 % / 19%	24 / ha	5 / ha
1b	Recreatie	67 % / 25%	67	25
2	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
3	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
4	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
5	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
6	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
7	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
8	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
9	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
10	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
11	Werken	100 % / 0%	10 / ha	0 / ha
12 toekomstig	Station	50 % / 16 % met 50 % van aanwezigen buiten	25	8

Tabel 4 Aantal aanwezigen per bebouwingsvlak in voorgaande figuur

5.6 Resultaten plaatsgebonden risico

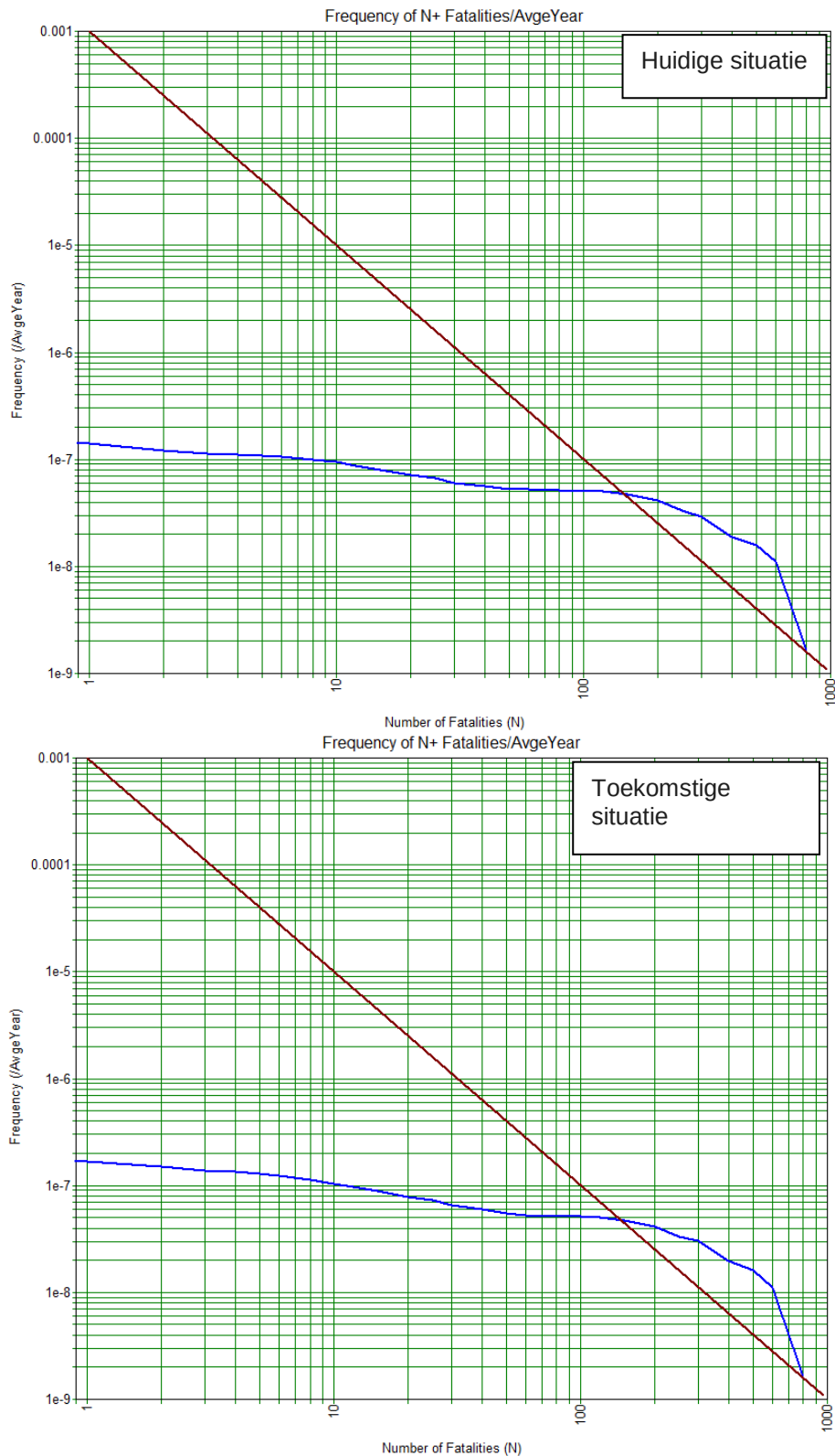
Het resultaat van de risicoberekening toont geen plaatsgebonden risicocontouren. De plaatsgebonden risicocontouren PR10⁻⁶, PR10⁻⁷ zijn niet aanwezig voor de CO₂ leiding. De PR10⁻⁸ contour wel.

Figuur 9 PR10⁻⁸ contour van de CO₂ leiding ter hoogte van de duiker

5.7 Resultaten groepsrisico

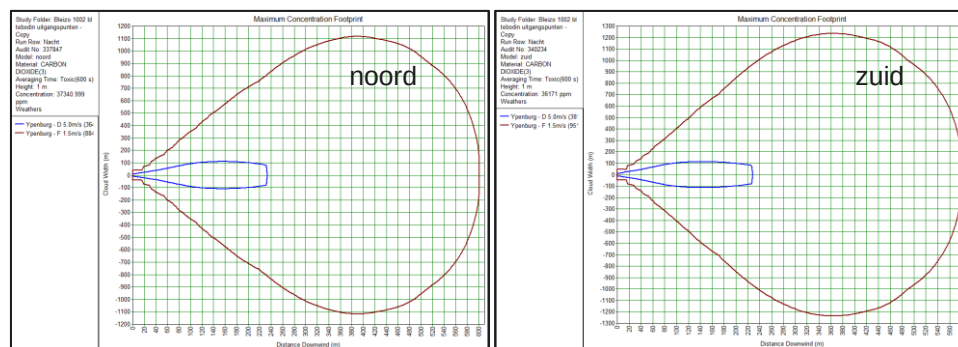
Voor het groepsrisico is alle bevolking binnen het invloedsgebied ingevuld in Safeti-nl. De bevolking is geïnterpreteerd op basis van de bestemmingsplannen op de website www.ruimtelijkeplannen.nl.

Uit de risicoberekening blijkt dat het groepsrisico aanwezig is voor een groep die groter is dan tien slachtoffers. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt overschreden door de curve. Na realisatie van het station Bleizo neemt de overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet verder toe, dan reeds in de huidige situatie het geval is.



Figuur 10 De fN-curve van het groepsrisico van de CO₂ leiding in de huidige en toekomstige situatie

De voetafdruk van de maximale concentratie reikt aan de noordkant van de duiker tot circa 600 meter en aan de zuidkant tot circa 580 meter tijdens een weersklasse F1,5.



Figuur 11 De voetafdruk van de maximale concentraties tijdens weersklasse F1,5 (roodbruin) en D5 (blauw) voor de noord- en zuidkant van de duiker

5.8 Preventieve en repressieve maatregelen

Omdat er in de huidige situatie reeds een overschrijding is van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico, wordt gekeken in hoeverre maatregelen nodig worden geacht. Dit staat los van de ontwikkelingen van de vervoersknoop Bleizo.

Het beperken van het groepsrisico kan bijvoorbeeld door de leiding op een grotere diepte te leggen. Dat is een bronmaatregel, welke zowel het PR als het GR verlaagt. Afhankelijk van de diepte van de boring neemt het groepsrisico af, tot onder de oriëntatiewaarde of tot verwaarloosbaar laag.

6 QRA HOGEDRUK AARDGASLEIDING

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan de uitgangspunten en resultaten van de QRA voor de hogedruk aardgasleiding uitgebreid beschreven.

6.1.1 Hogedruk aardgasleidingen

Ten zuidwesten van het plangebied ligt een hogedruk aardgasleiding. De ligging van deze leiding is afgebeeld in figuur 3.

De afstand tussen het plangebied en leiding W-539-03 is ca. 60 meter. Zodoende ligt het plangebied in het invloedsgebied van leiding W-539-03.

De hoogte van de externe veiligheidsrisico's wordt beïnvloed door de leidingkenmerken (diameter en werkdruk) en het aantal aanwezigen binnen het invloedsgebied van de leiding. De specifieke kenmerken van de buisleiding zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Leidingnaam	Diameter	Maximale werkdruk	Invloedsgebied
W-539-03	219.1 mm en 323.9 mm	40 bar	90 en 50 meter 135 en 65 meter

Tabel 5 Kenmerken aardgasleidingen

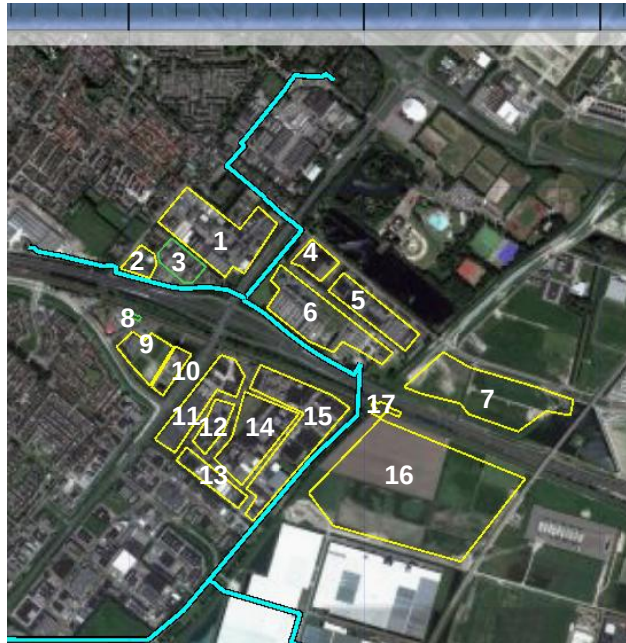
Het bestand met alle leidinggegevens is aangeleverd door de Gasunie en is zodanig beveiligd dat veranderingen aan de invoergegevens niet mogelijk is. Aan de leiding zijn geen mitigerende maatregelen toegepast.

6.2 Modelling

De risicoberekeningen voor de aardgasleiding zijn uitgevoerd met behulp van het rekenpakket CAROLA. Dit rekenpakket is ontwikkeld door het RIVM in samenwerking met de Nederlandse Gasunie NV.

CAROLA is door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu aangewezen als het rekenprogramma voor aardgasleidingen.

6.3 Bevolking



Figuur 12. Bevolking in omgeving van de hogedruk aardgasleiding

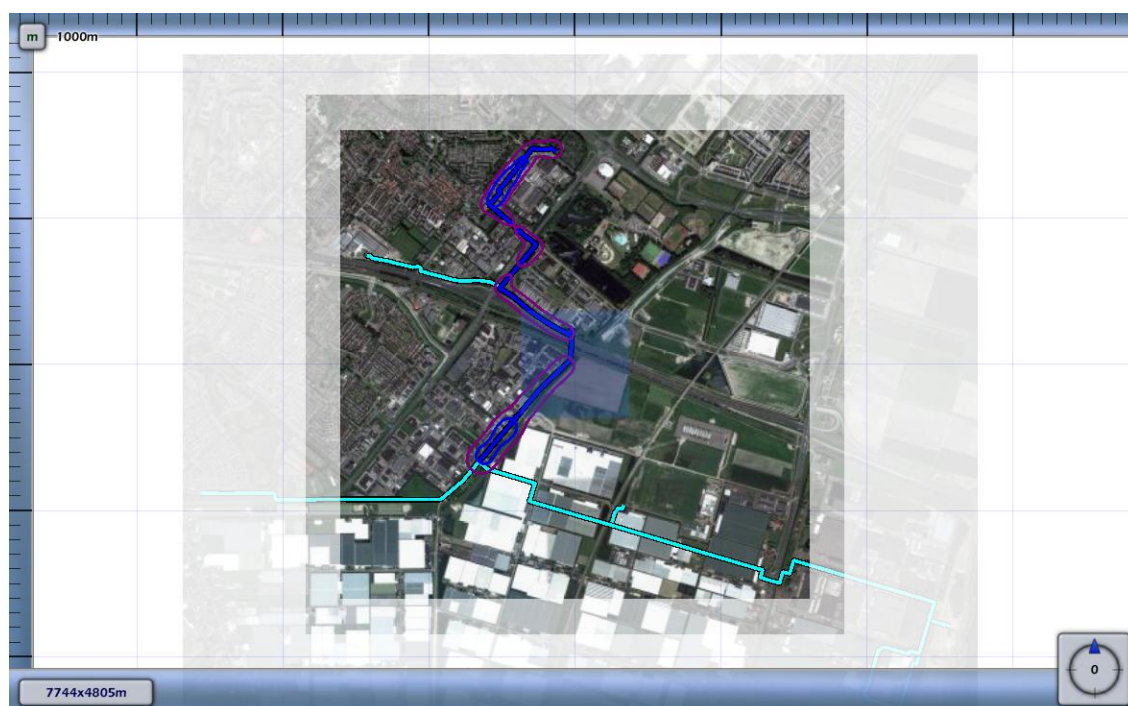
Nr.	Functie	Percentage dag/nacht	Aantal aanwezigen dag	Aantal aanwezigen nacht
1	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
2	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
3	Penitentiare inrichting	100 % / 100%	1000	1000
4	Kantoren	100 % / 0%	100	0
5	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
6	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
7	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
8	Hotel	50 % / 100 %	25 / ha	50 / ha
9	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
10	Werken	100 % / 0%	100	0
11	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
12	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
13	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
14	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
15	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha
16	Werken	100 % / 0%	40 / ha	0 / ha

17		50 % / 16 %		
(toekomstig)	Station	met 50 % van	25	8
		aanwezigen buiten		

Tabel 6 Aantal aanwezigen per bebouwingsvlak in voorgaande figuur

6.4 Resultaten plaatsgebonden risico

In het Bevb [2] staat aangegeven dat nieuwe bestemmingen binnen de belemmeringenstrook van vijf meter aan weerszijden van een buisleiding niet is toegestaan. Uit de berekeningen blijkt dat de aardgasleiding geen $PR\ 10^{-6}$ contour heeft, zie onderstaande figuur 12.

Figuur 13 $PR\ 10^{-7}$ en $PR\ 10^{-8}$ contour leiding W-539-03

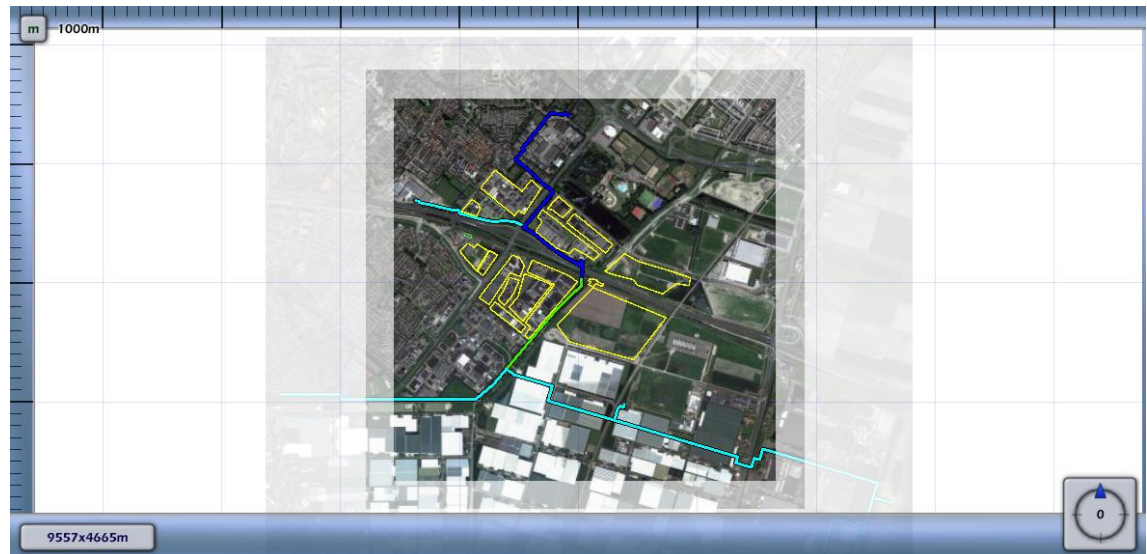
6.5 Resultaten groepsrisico

Bij het weergeven van de groepsrisico's is gekeken naar het hoogste groepsrisico per kilometer (worstcase-segment). Deze komt grotendeels overeen met de leidingkilometer ter hoogte van het plangebied. Het groepsrisico komt bij het worstcase-segment uit op $8.857E-005$ ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Onderstaande grafiek geeft het berekende groepsrisico weer. In de huidige situatie is het groepsrisico gelijk aan het groepsrisico in de toekomstige situatie. De realisatie van het nieuwbouwplan station Bleizo heeft geen invloed op de hoogte van het groepsrisico van de hogedruk aardgasleiding W-539-03.



Figuur 14 fN-curve hoogste GR per kilometer

Onderstaande afbeelding geeft de locatie weer van het hoogste groepsrisico per kilometer van de hogedruk aardgasleiding W-539-03.



Figuur 15 Locatie hoogste GR per kilometer

6.6 Preventieve en repressieve maatregelen

Extra preventieve en repressieve maatregelen zijn hier naar aanleiding van de risicoberekeningen niet van toepassing.

7 QRA A12

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan de uitgangspunten en resultaten van de QRA voor de A12 uitgebreid beschreven.

7.2 Kenmerken A12

Voor de risicoberekeningen voor de weg is door het Ministerie van IenM het rekenprogramma RBMII versie 2.3 voorgeschreven. In de onderstaande tabellen zijn de rekenkundige uitgangspunten voor de weg weergegeven. De gegevens zijn onder meer gebaseerd op het Bevt.

Gegevens	A12 (wegvak Z124)
Weerstation ⁵	Ypenburg
Breedte transportas	25 meter
Type transportas	Snelweg
Veiligheidszone	0 meter
Ongevalsequenties	$8,3 \times 10^{-8}$
Transportgegevens ⁶	GF3 (zeer brandbare gassen): 1.500

Tabel 7: Invoergegevens voor de weg A12

7.3 Bevolking

De bebouwing en daarbij behorende bevolking in de omgeving van de stationslocatie Bleizo is in de huidige situatie geïnventariseerd met behulp van Google Earth Pro en www.ruimtelijkeplannen.nl.

Voor de snelweg A12 zijn de volgende bestemmingsplannen met de website ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd:

- Hoefweg-Noord (Prisma) (2013)
- Kwadrant/Van Tuyll sportpark/Brinkhage/Lansinghage (2013)
- Noordelijke Bedrijventerreinen (2013)
- Rokkeveen (2013)

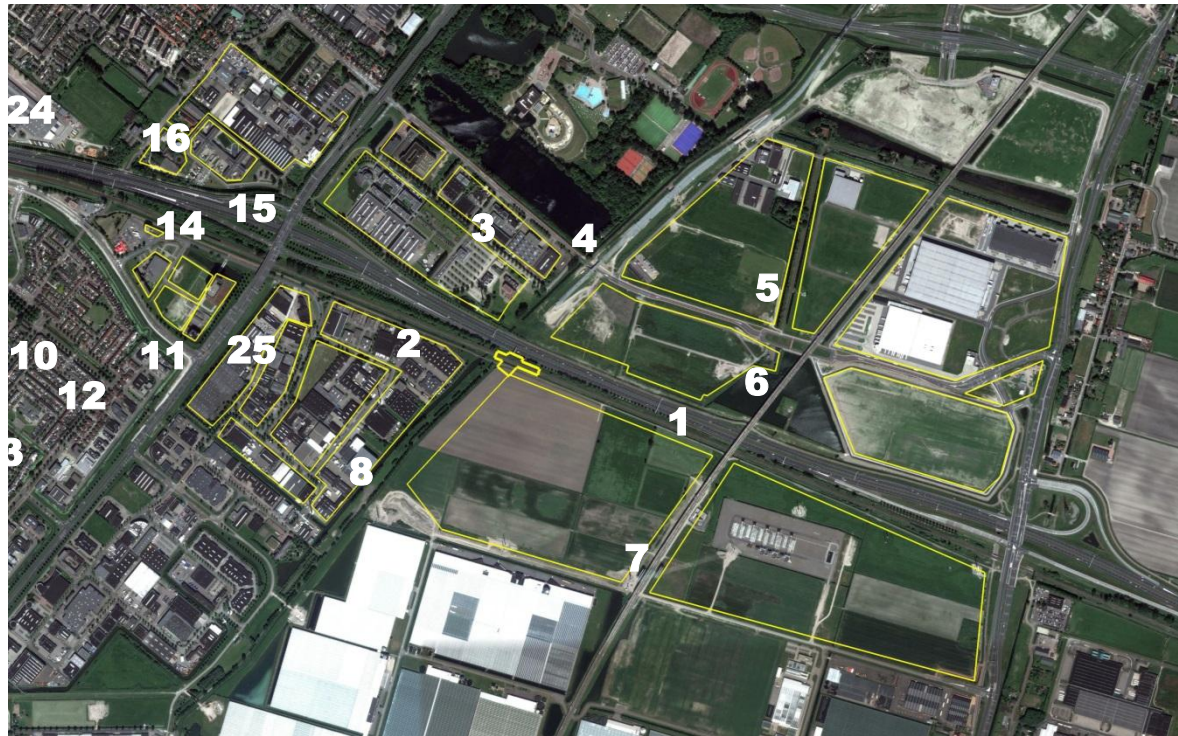
Voor de juiste invulling van de geïnventariseerde bevolkingsgebieden is gebruik gemaakt van de kentallen uit de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1 (PGS1) [8]

In onderstaande figuur zijn de geïnventariseerde bevolkingsdichtheden in het studiegebied (zie afbeelding hieronder) weergegeven. Daarnaast zijn in de tabel

⁵ Een weerstation is in het rekenprogramma RBMII een parameter die ingevuld moet worden om te bepalen in hoeverre meteorologische gegevens van invloed kunnen zijn op de externe veiligheidsrisico's. Hierbij geldt dat het dichtstbijzijnde weerstation moet worden gebruikt.

⁶ De Transportcijfers van de maatgevende stofcategorie GF3 over het wegvak van de A12 bedraagt volgens het Bevt 1.500 tankwagens GF3.

eronder de kentallen van de dichtheden volgens de PGS1 [8] ingevuld zoals deze in de berekeningen gehanteerd zijn.



Figuur 16 Bevolking in omgeving van de A12

Nr.	Functie	Dag/ nacht verhouding	Aantal aanwezigen dag	Aantal aanwezigen nacht
1.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
2.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
3.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
4.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
5.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
6.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
7.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
8.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
9.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
10.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
11.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
12.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
13.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
14.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha

15.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
16.	Kantoren (groot)	100% / 0%	100 personen	0 personen
17.	Penitentiaire Inrichting	100% / 100%	1000 personen	1000 personen
18.	Werken	100% / 0%	10/ ha	0/ ha
19.	Hotel	50% / 100%	25/ ha	50/ ha
20.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
21.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
22.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
23.	Kantoor (groot)	100% / 0%	100 personen	0 personen
24.	Werken	100% / 0%	40/ ha	0/ ha
25.	Station	50 % / 16 % met 50 % van aanwezigen buiten	25	8

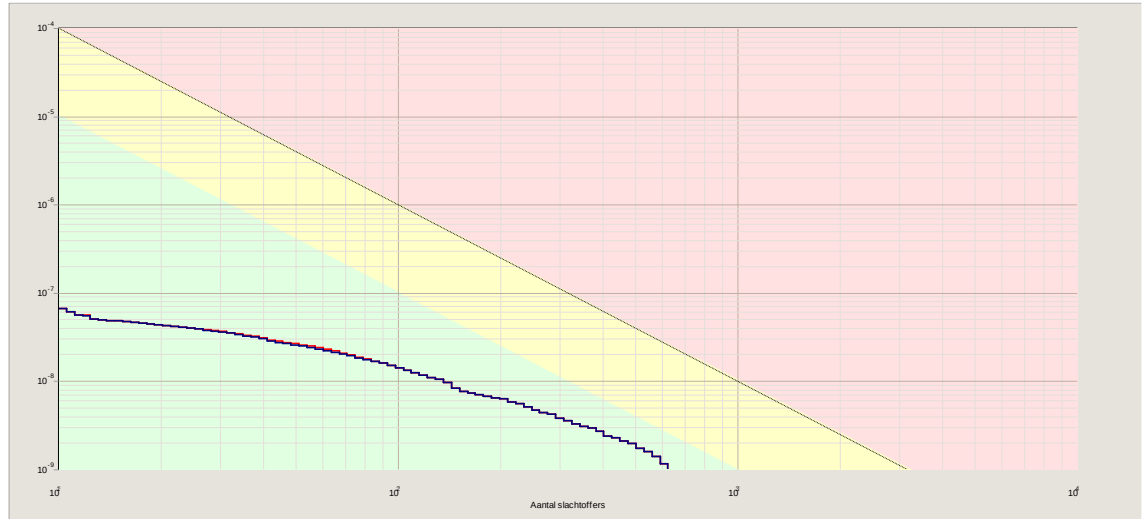
Tabel 8 Aantal aanwezigen per bebouwingsvlak in voorgaande figuur

7.4 Resultaten plaatsgebonden risico

In het Bevt staat aangegeven dat bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen rondom rijkswegen rekening gehouden moet worden met de veiligheidszone van het betreffende wegvak. Bij wegvakken Z124 en Z117 van de A12 is de veiligheidszone 0 meter (zie paragraaf 3.3.2). De veiligheidszone is gelijk aan de $PR10^{-6}$ contour en deze is dus niet aanwezig. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico van de A12 geen beperkingen oplevert voor het bestemmingsplan Bleizo.

7.5 Resultaten groepsrisico

Het groepsrisico wordt weergegeven met het hoogste groepsrisico per kilometer. Onderstaande figuur geeft het berekende groepsrisico weer voor de huidige (blauwe lijn) en de toekomstige situatie (rode lijn). De blauwe en rode lijn vallen in de figuur samen waardoor de rode lijn nauwelijks zichtbaar is. Voor het berekende weggedeelte Z142 van de A12 tussen afrit 7 (Zoetermeer) en afrit 9 (Zevenhuizen) is het groepsrisico in de huidige en toekomstige situatie allebei 0,05. Dit is ruim onder de oriëntatiewaarde. De realisatie van de stationslocatie Bleizo heeft geen invloed op de hoogte van het groepsrisico van de A12.



Figuur 17 fN-curve hoogste GR per kilometer A12 (Z124) in de huidige situatie (blauw) en de toekomstige situatie (rood)

7.6 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied van de A12 reikt tot de rand van een in vlam geraakte uit een bulk-tankwagen gestroomde vloeibare brandbare stof, circa 30 meter. Bij het ontwerp en bij de bouw van een nieuw gebouw binnen dit gebied moet rekening gehouden worden met de bestendigheid van het gebouw ten tijden van een plasbrand. De ruimtelijke onderbouwing van de komst van een nieuw gebouw binnen het plasbrandaandachtsgebied moet door het bevoegd gezag worden opgesteld.

8 CONCLUSIE

In dit hoofdstuk worden de externe veiligheidsrisico's gepresenteerd van de verschillende risicobronnen in zowel huidige- als de toekomstige situatie.

8.1 Leidingen

De QRA's van de DPO leiding, CO₂-leiding en hogedruk aardgasleiding zijn uitgevoerd.

Het plaatsgebonden risico van de leidingen levert geen beperkingen op voor het nieuwbouwplan station Bleizo.

De realisatie van de stationslocatie Bleizo heeft een beperkte invloed op de hoogte van het groepsrisico. Met name voor de CO₂-leiding is er in de bestaande situatie reeds een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Het project veroorzaakt geen verdere overschrijding van de oriëntatiewaarde.

8.2 Weg A12

De veiligheidszone van de A12 ter hoogte van het stationslocatie Bleizo is 0 meter. Het plaatsgebonden risico van de A12 levert daarom geen beperkingen op voor het nieuwbouwplan station Bleizo.

Bij de A12 blijkt uit de risicoberekeningen dat het groepsrisico van de 'slechtste' kilometer ruim onder de oriëntatiewaarde blijft en niet toeneemt als gevolg van de realisatie van de OV terminal Bleizo. De realisatie van de stationslocatie Bleizo heeft geen invloed op de hoogte van het groepsrisico van de A12.

Bij het ontwerp en bij de bouw van het nieuwe gebouw binnen het plasbrandaandachtsgebied moet rekening gehouden worden met de bestendigheid van het gebouw ten tijden van een plasbrand. De ruimtelijke onderbouwing van de komst van een nieuw gebouw binnen het plasbrandaandachtsgebied moet door het bevoegd gezag worden opgesteld.

REFERENTIES

Nr.	Document
[1]	Besluit externe veiligheid inrichtingen, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, mei 2004
[2]	Regeling externe veiligheid inrichtingen, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, september 2004
[3]	Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt), Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 11 november 2013
[4]	Besluit externe veiligheid voor Buisleidingen, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011.
[5]	Regeling Externe Veiligheid Buisleiding, Ministerie Infrastructuur en Milieu, januari 2011.
[6]	Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart), Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 17 juni 2014
[7]	Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, Ministerie van VROM, november 2007
[8]	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1, Ministerie van VROM, maart 2005