

Groepsrisicoberekening

Buisleidingen A-637 en A-562

t.b.v. de herontwikkeling van de locatie
PEN-dorp, Alkmaar

Prevent
Adviesgroep



Groepsrisicoberekening

Buisleidingen A-637 en A-562

t.b.v. de herontwikkeling van de locatie
PEN-dorp, Alkmaar

Titel

Groepsrisicoberekening buisleidingen A-637 en A-562 vanwege de herontwikkeling van de locatie
PEN-dorp te Alkmaar (toetsing aan normering voor het plaatsgebonden risico en berekening van het
groepsrisico).

Opdrachtgever

DNS Planvorming B.V.
Klaprozenweg 75C
1033 NN Amsterdam

Contactpersoon

DNS Planvorming B.V.
De heer R. Dekker
dekker@dnsplanvorming.nl

Rapportdatum

26 juli 2023

Projectnummer

627 D1

Versie

V.01

Prevent Adviesgroep B.V.

De Dijken 7f, 1747 EE Tuitjenhorn
Postbus 82, 1800 AB Alkmaar
T 0224 55 28 88
F 0224 55 11 90
info@preventadviesgroep.nl

Projectleider

De heer D.P. Barten
T 0224 55 28 88
p.barten@preventadviesgroep.nl

Rapporteur

De heer D.P. Barten
T 06 53 540 730
p.barten@preventadviesgroep.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Toelichting wettelijk kader en gebruikte begrippen	3
2	Juridisch kader	4
2.1	Plaatsgebonden risico	4
2.2	Aangeven ligging leidingen en belemmeringenstroken in bestemmingsplannen	5
2.3	Groepsrisico	5
3	Plangebiedgegevens	7
3.1	Ligging plangebied ten opzichte van buisleidingen	7
3.2	Beschouwing groepsrisico	8
3.3	Gevolgen personendichtheid door voorgenomen ontwikkeling in plangebied	8
3.3.1	Bestaande (bestemde) situatie	8
3.3.2	Nieuwe situatie	9
3.3.3	Gevolgen voor de personendichtheid voor de locatie	11
4	Leidinggegevens	12
5	Gegevens personendichtheid rondom de buisleiding	13
5.1	Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico	13
5.2	Populatieservice	13
5.3	Gehanteerde werkwijze bepaling personendichtheid	14
5.3.1	Bestaande situatie	15
5.3.2	Nieuwe situatie	15
6	Berekening groepsrisico	16
6.1	Risicoberekeningsmethodiek CAROLA	16
6.2	Groepsrisico buisleiding A-637 en A-562	16
6.2.1	A-562	19
6.2.2	A-637	20
7	Toetsing aan het Bevb	21
7.1	Plaatsgebonden risico	21

7.2	Belemmeringenstrook	21
7.3	Groepsrisico buisleiding A-637 en A-562	21
7.4	Beperkte verantwoording groepsrisico	21
7.5	Rampbestrijding en zelfredzaamheid	22
7.5.1	Scenario fakkelbrand buisleiding	22
7.5.2	Bestrijdbaarheid	23
7.5.3	Zelfredzaamheid	23
8	Conclusie en advies	25

Bijlage 1 : Toelichting externe veiligheidsbegrippen

Bijlage 2 : Ingevoerde personendichtheid per object

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Op de locatie PEN-dorp te Alkmaar (voormalig kantoorgebouwencomplex van de PEN-Maatschappij, gelegen in het gebied de Viaanse Molen) bestaat het voornemen om het gebied te transformeren tot een woonwijk met bijbehorende voorzieningen (maximaal 600 woningen en maximaal 7.500 m² b.v.o aan maatschappelijke- en commerciële voorzieningen). Voor deze transformatie wordt een bestemmingsplanprocedure voorbereid. Het plangebied is gelegen is binnen het invloedsgebied van twee hoge druk aardgasbuisleidingen.

Op grond van Besluit externe veiligheid buisleidingen moet bij een bestemmingsplan of bij een omgevingsvergunning voor het afwijken van een bestemmingsplan worden getoetst aan de normen voor het plaatsgebonden risico en moet worden beoordeeld wat de consequenties van het besluit zijn voor de hoogte van het groepsrisico (GR).

Voor deze ontwikkeling is op grond van het Besluit externe veiligheid buisleidingen een (beperkte) verantwoording vereist van het groepsrisico. Een onderdeel hiervan is het berekenen van de hoogte van het groepsrisico. Omdat het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van de buisleidingen A-637 en A-562 van Gasunie is de uitvoering van een groepsrisicoberekening met CAROLA vereist om de hoogte van het groepsrisico te kunnen bepalen voor de bestaande en de nieuwe situatie.

In deze rapportage wordt voor buisleidingen A-637 en A-562 het groepsrisico met CAROLA berekend voor de bestaande situatie en nieuwe situatie met 600 appartementen en 7.500 m² b.v.o aan maatschappelijke- en commerciële voorzieningen in het plangebied.

1.2 Toelichting wettelijk kader en gebruikte begrippen

In de wetgeving over externe veiligheid worden diverse afkortingen en complexe begrippen gehanteerd. In bijlage 1 worden deze begrippen toegelicht.

2 Juridisch kader

Op 24 juli 2010 is in Staatsblad 686 het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) gepubliceerd. Op 31 december 2010 is in Staatscourant 21009 de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) gepubliceerd. Het besluit en de regeling zijn met ingang van 1 januari 2011 in werking getreden.

Het Bevb stelt net als het Besluit externe veiligheid inrichtingen normen ten aanzien van het plaatsgebonden risico en de verantwoording van het groepsrisico met de wijze waarop deze risico's berekend moeten worden. Verder wordt een belemmeringenstrook rond de buisleidingen gehanteerd.

De Regeling externe veiligheid buisleidingen bevat een nadere invulling van het besluit met de vaststelling van de rekenmethodiek, enkele specifieke uitzonderingen en een nadere invulling van de hoogte van het groepsrisico en de toename van het groepsrisico waarbij een volledige verantwoording van het groepsrisico is vereist. In de regeling is CAROLA als rekeninstrument aangewezen.

Sinds 1 mei 2010 is CAROLA verkrijgbaar. Het rekenpakket CAROLA is gebaseerd op het rekenpakket PipeSafe dat door een aantal internationale gastransportbedrijven, waaronder de Gasunie, is ontwikkeld. PipeSafe is niet openbaar beschikbaar gesteld. Daarom is voor openbaar gebruik voor hoge druk aardgasleidingen het rekenprogramma CAROLA ontwikkeld. Met CAROLA kunnen de PR-contouren en invloedsgebieden van buisleidingen zichtbaar worden gemaakt met de door de leidingexploitant aan te leveren buisleidinggegevens. Vervolgens kan de populatie binnen het invloedsgebied worden ingevoerd en kunnen groepsrisicoberekeningen worden uitgevoerd.

De strekking van het Bevb en Revb is onderstaand nader toegelicht.

2.1 Plaatsgebonden risico

De plaatsgebonden risicocontour ($PR=10^{-6}$ -contour) moet worden berekend.

De $PR=10^{-6}$ -contouren moeten per buisleiding apart berekend en getoetst worden (geen cumulatieve PR-contour rond leidingtracés).

Voor situaties die ontstaan na 1 januari 2011 (nieuwe situaties) geldt dat:

- De exploitant bij aanleg/vervanging van een buisleiding deze zodanig uitvoert dat de $PR=10^{-6}$ -contour, van het hart van de leiding gerekend, kleiner is dan 5 meter.
- Binnen de $PR=10^{-6}$ -contour geen kwetsbare objecten mogen worden gerealiseerd (is grenswaarde). Bij het vaststellen van een bestemmingsplan mag de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar object niet worden toegelaten binnen deze PR-contour.
- Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de $PR=10^{-6}$ -contour als richtwaarde (inspanningsverplichting). Van een richtwaarde kan gemotiveerd worden afgeweken.

Het bovenstaande geldt ook voor het toelaten van risicoverhogende objecten (zoals windturbines) in de directe omgeving van buisleidingen.

Voor aanwezige en geprojecteerde kwetsbare objecten die zijn toegelaten op grond van het bestemmingsplan op 1 januari 2011 (bestaande situaties) geldt de norm voor het plaatsgebonden risico ($PR=10^{-6}$):

- voor aanwezige kwetsbare objecten op 1 januari 2014;
- voor geprojecteerde kwetsbare objecten 3 jaar na het moment van realisatie van het object.

De exploitant moet binnen genoemde termijnen maatregelen treffen waardoor het risico van het kwetsbare object lager is dan $PR=10^{-6}$.

Voor aanwezige (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten zijn geen verplichtingen voor de exploitant opgenomen.

2.2 Aangeven ligging leidingen en belemmeringenstroken in bestemmingsplannen

Binnen 5 jaar na het in werking treden van het Besluit externe veiligheid buisleidingen moet in het bestemmingsplan:

- De ligging van de buisleidingen op de plankaart worden weergegeven;
- De ligging van de belemmeringenstrook langs de buisleidingen op de plankaart worden weergegeven (de belemmeringenstrook heeft, gerekend vanuit het hart van de buisleiding, een breedte van 5 meter langs beide zijden, bij buisleidingen met een werkdruk tot 40 bar is deze strook 4 meter langs beide zijden). Deze belemmeringenstrook is ten behoeve van eventueel onderhoud aan de leiding. Voor de belemmeringenstrook moeten in het bestemmingsplan de volgende bepalingen worden opgenomen:
 - Een verbod tot het oprichten van bouwwerken (alleen mogelijk met een ontheffing en goedkeuring van de leidingexploitant);
 - Een aanlegvergunningstelsel voor werken of werkzaamheden die van invloed kunnen zijn op de integriteit en werking van de buisleiding (niet zijnde graafwerkzaamheden als bedoeld in de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten).

2.3 Groepsrisico

Voor het groepsrisico is in het Bevb de oriëntatiewaarde opgenomen. Deze waarde is geen harde grenswaarde, maar een waarde die gebruikt moet worden door het bevoegd gezag bij de verantwoording van het groepsrisico. Het groepsrisico moet worden verantwoord bij het vaststellen van een bestemmingsplan (of het afwijken daarvan door middel van een omgevingsvergunning) waarbij de aanleg van een buisleiding of de aanleg, bouw of vestiging van (beperkt) kwetsbare objecten binnen het invloedsgebied van een buisleiding wordt toegelaten. Deze verantwoording houdt het volgende in:

- a. de personendichtheid in het invloedsgebied moet worden aangegeven (bestaande situatie en de nieuw te bestemmen situatie);
- b. het groepsrisico moet per buisleiding worden berekend voor de bestaande situatie en de nieuw te bestemmen situatie en weergegeven door middel van een fN-curve. Tevens moet worden getoetst aan de oriëntatiewaarde;
- c. indien mogelijk de risicoreducerende maatregelen weergegeven die door de leidingexploitant worden toegepast ter vermindering van het groepsrisico;

- d. de voor- en nadelen van andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager GR moeten worden aangegeven;
- e. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- f. ten aanzien van de mogelijkheden om de omvang van de ramp te beperken en de mogelijkheden tot zelfredzaamheid moet een advies worden gevraagd aan de veiligheidsregio. Dit advies moet worden betrokken bij de verantwoording en besluitvorming.

De omvang van het invloedsgebied van een buisleiding wordt bepaald door de afstand tot de 1% letaliteitsgrens die per buisleiding moet worden berekend.

Als het plangebied (en/of de ontwikkelingen binnen het plangebied):

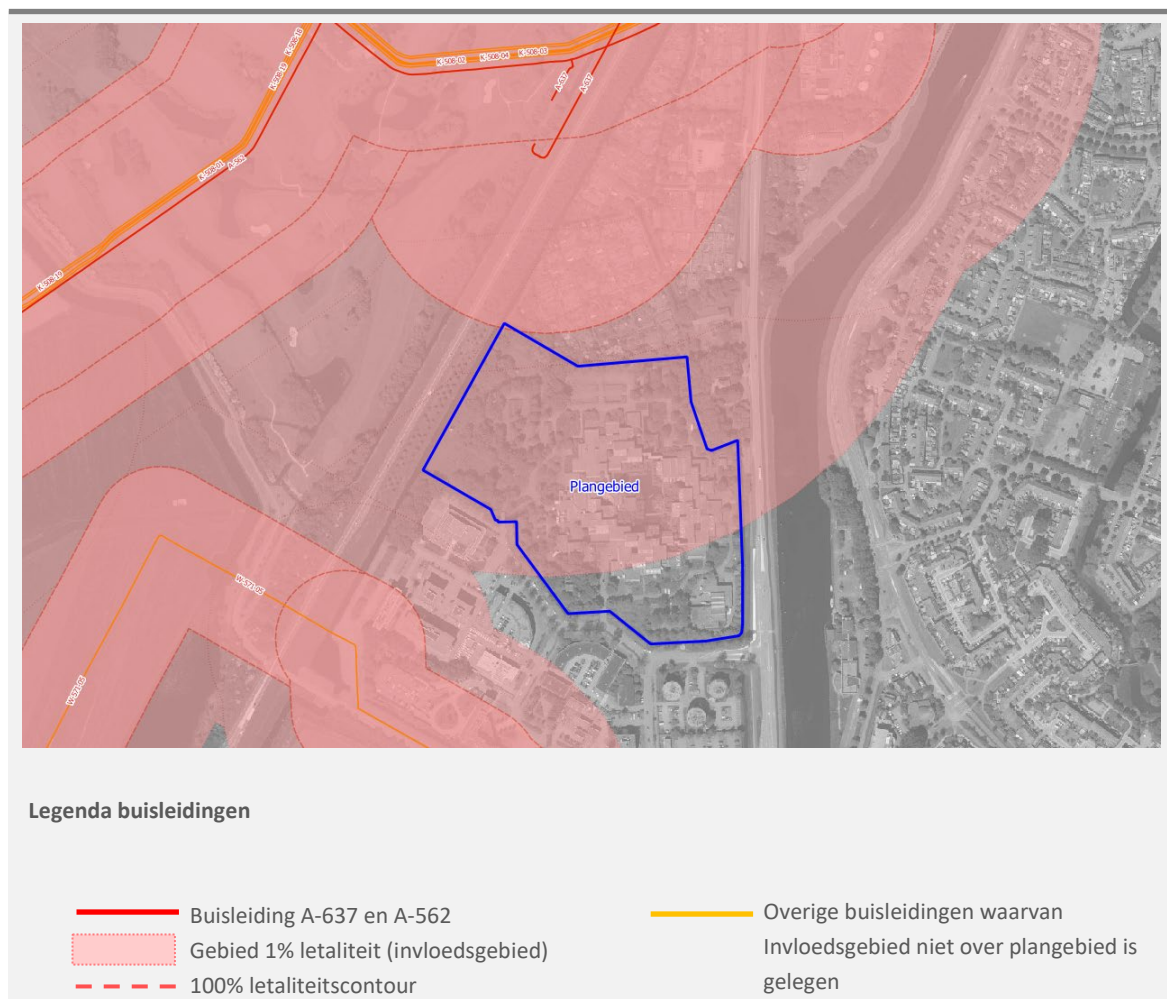
- gelegen zijn tussen de 100% letaliteitsgrens en de 1% letaliteitsgrens, of;
- resulteren in een toename van minder dan 10% van het groepsrisico (waarbij het groepsrisico kleiner dan $1 \times$ de oriëntatiewaarde blijft) of het groepsrisico kleiner is dan $0,1 \times$ de oriëntatiewaarde;

is geen volledige verantwoording van het groepsrisico vereist. De onder punt c t/m e genoemde aspecten hoeven dan niet te worden beschouwd.

3 Plangebiedgegevens

3.1 Ligging plangebied ten opzichte van buisleidingen

In figuur 3.1 is de ligging van het plangebied en het invloedsgebied van de buisleidingen A-637 en A-562 (en overige buisleidingen in de omgeving) weergegeven.



Figuur 3.1 Ligging plangebied en invloedsgebied buisleidingen

Het plangebied ligt grotendeels binnen het invloedsgebied van buisleiding A-637. Een klein gedeelte van het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van buisleiding A-562. De 100% letaliteitscontour van de buisleiding A-637 raakt net het plangebied.

3.2 Beschouwing groepsrisico

Het invloedsgebied van de buisleidingen A-637 en A-562 is gelegen over het plangebied. Op grond van het Bevb is voor deze buisleidingen een berekening van het groepsrisico vereist.

3.3 Gevolgen personendichtheid door voorgenomen ontwikkeling in plangebied

3.3.1 Bestaande (bestemde) situatie

In de bestaande situatie zijn in het plangebied 2 woningen (nr. B3 en B7 in figuur 3.2) en het voormalige kantorencomplex van de PEN-Maatschappij (nr. B1, B2, B4-B6 en B8) gelegen. Het gehele plangebied is bestemd als “Gemengd-1”. Binnen deze bestemming zijn bedrijven, kantoren, ondergeschikte detailhandel, maatschappelijke voorzieningen, culturele/ontspannende voorzieningen en enkele bedrijfswoningen toegestaan.



Figuur 3.2 bestaande (bestemde) situatie in plangebied

De bestemmingen maatschappelijke en culturele voorzieningen maken een grote variatie in mogelijke personendichtheid mogelijk. Voor de bestaande bestemde situatie is uitgegaan van de bestaande bebouwing en de functies waarvoor deze gebouwen zijn gebruikt (kantoorfuncties en twee woningen).

Voor de kantoorfuncties is gerekend met een personendichtheid van 1 persoon per 30 m² b.v.o gedurende de dagperiode. Voor de woningen is uitgegaan van de aanwezigheid van 1,2 personen gedurende de dagperiode en 2,4 personen gedurende de nachtperiode. In tabel 3.3 is het maximale aantal personen per gebouw weergegeven.

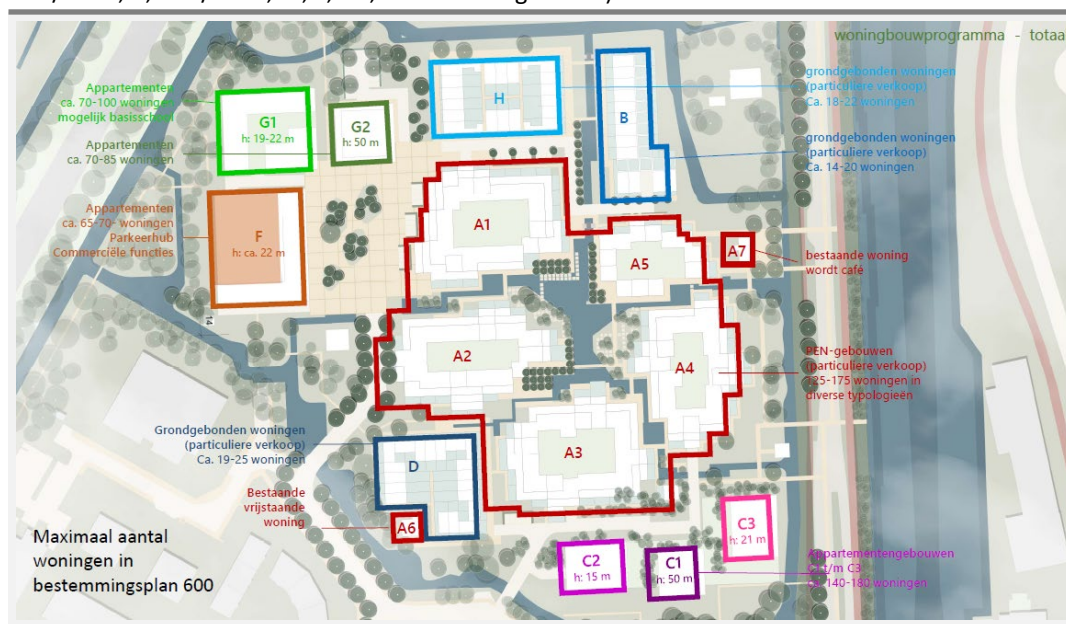
Nr	Aard object	Aantal m ² b.v.o	Totaal aantal personen Dagperiode	Nachtperiode
B1	Kantoorfunctie	4.647	154,9	0,0
B2	Kantoorfunctie	1.604	53,5	0,0
B3	woning	nvt	1,2	2,4
B4	Kantoorfunctie	11.452	381,7	0,0
B5	Kantoorfunctie	5.494	183,1	0,0
B6	Kantoorfunctie	1.266	42,2	0,0
B7	Woning	nvt	1,2	2,4
B8	Kantoorfunctie	526	17,5	0,0
Totaal		24.989	835,4	4,8

Tabel 3.3: Verdeling personendichtheid per gebouwvlak

In de bestaande bestemde situatie bedraagt de totale rekenkundig bepaalde personendichtheid binnen het plangebied 835,4 personen in de dagperiode en 4,8 personen in de avond/nacht periode.

3.3.2 Nieuwe situatie

In de nieuw te bestemmen situatie zijn in het plangebied 16 gebouwvlakken geprojecteerd (nrs. A1 t/m A7, B, C1 t/m C3, D, F, G1, G2 en H in figuur 3.4).



Figuur 3.4: Ligging nieuwe bestemmingsplanvlakken in het plangebied

De toedeling van het aantal woningen en het aantal m² aan commerciële en maatschappelijke functies is nog niet exact bekend. In figuur 3.4 is per gebouwvlak de brandbreedte van het aantal te realiseren woningen aangegeven. Het totale programma bestaat uit maximaal 600 woningen. Op basis van de gegeven brandbreedte zijn de woningen zodanig over de vlakken verdeeld dat dit in totaal uitkomt op 600 woningen. Verder wordt in totaal maximaal 7.500 m² b.v.o. aan maatschappelijke en commerciële voorzieningen gerealiseerd. Dit is onderverdeeld in de volgende maatschappelijke en commerciële functies:

- Supermarkt : 2.000 m² b.v.o. in vlak F
- Fitness : 1.000 m² b.v.o.
- Horeca : 500 m² b.v.o., waarvan 115 m² in vlak A7
- Zorg : 500 m² b.v.o.
- Overige : 1.000 m² b.v.o.
- Onderwijs : 2.000 m² b.v.o. in vlak G1
- Gymzaal : 500 m² b.v.o. in vlak G1

Voor enkele maatschappelijke en commerciële functies is nog niet bekend in welk vlak deze zullen worden gerealiseerd. Voor de risicoberekeningen zijn deze functies verdeeld over de vlakken F en A1.

In tabel 3.5 is het maximale aantal personen per gebouwvlak weergegeven waarmee de risicoberekening is uitgevoerd.

Nr	Max. aantal woningen	Commerciële en maatschappelijke functies		Totaal aantal personen	
		Functie	Max. aantal m2 bvo	Dagperiode	Nachtperiode
A1	35			42,0	84,0
		horeca	385	38,5	38,5
		zorg	500	16,7	0,0
		overige functies	1000	33,3	0,0
A2	33			39,6	79,2
A3	37			44,4	88,8
A4	35			42,0	84,0
A5	12			14,4	28,8
A6	1			1,2	2,4
A7		horeca	115	11,5	11,5
B	18			21,6	43,2
C1	96			115,2	230,4
C2	26			31,2	62,4
C3	38			45,6	91,2
D	22			26,4	52,8
F	62			74,4	148,8
		supermarkt	2000	66,7	0,0
		fitness	1000	50,0	50,0
G1	89			106,8	213,6
		onderwijs	2000	400,0	0,0
		gymzaal	500	25,0	25,0
G2	76			91,2	182,4
H	20			24,0	48,0
Totaal	600			1.361,7	1.561,0

Tabel 3.5: Verdeling personendichtheid per gebouwvlak

Voor de woningen wordt een personendichtheid aangehouden van 1,2 personen in de dagperiode en 2,4 personen in de avond/nachtperiode. Voor de maatschappelijke en commerciële functies is uitgegaan van kentallen (aantal personen per m² b.v.o). In bijlage 2 is weergegeven welke kental per functie is gebruikt. De totale rekenkundig bepaalde personendichtheid binnen het plangebied komt voor de nieuwe situatie op 1.361,7 personen in de dagperiode en 1.561 personen in de avond/nacht periode.

3.3.3 Gevolgen voor de personendichtheid voor de locatie

Het maximaal aantal personen neemt door de ontwikkeling in het plangebied rekenkundig toe met 526,3 personen in de dagperiode en 1.560,2 personen in de avond/nacht periode.

4 Leidinggegevens

In de onderstaande tabel zijn de gegevens weergegeven, zoals deze op de risicokaart en in CAROLA zijn vermeld, van de hoge druk aardgasbuisleidingen waarvan het invloedsgebied is gelegen over het plangebied. Verder is van deze leidingen de 1% letaliteitscontour en 100% letaliteitscontour aangegeven zoals aangegeven in CAROLA.

Gegevens leiding				Risicocontour en effectafstanden		
Buisleiding nummer	Exploitant	Max. werk- druk(bar)	Diameter (inch)	PR=10 ⁻⁶ –contour	Letaliteitcontour	
					1%	100%
A-637	Gasunie	66,2	36	Niet aanwezig	430	180
A-562	Gasunie	66,2	24	Aanwezig ten westen van het plangebied, deze contour ligt niet over het plangebied	310	140

Tabel 4.1 Buisleidinggegevens

5 Gegevens personendichtheid rondom de buisleiding

Uitgangspunt voor de bepaling van de personendichtheid zijn:

- Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, Ministerie VROM, versie 1.0 november 2007
- PGS 1 deel 6 : aanwezigheidsgegevens.
- Handleiding risicoberekening Bevb, versie 2.0 – 1 juli 2014
- Kentallen en gegevens populatieservice

Voor het groepsrisico moet de aanwezige bevolking in kaart worden gebracht voor het volledige gebied waarbinnen nog dodelijke slachtoffers kunnen vallen, dat wil zeggen het gebied tussen de buisleiding en de 1% letaliteitsgrens.

5.1 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico

De nauwkeurigheid van de inventarisatie van de bevolking moet aansluiten bij de relatieve bijdrage aan het groepsrisico. Volgens de Handreiking moet de inventarisatie van de bevolking binnen de risicocontour van 10^{-8} nauwkeuriger plaatsvinden dan daarbuiten:

- tussen de buisleiding en de $PR=10^{-8}$ -contour moet de personendichtheid per object worden bepaald op basis van de kentallen in tabel 16.2 van de Handreiking (deze zijn opgenomen in bijlage 2), voor specifieke objecten die niet in tabel 16.2 genoemd zijn moet een zo nauwkeurig mogelijke inschatting worden gemaakt. In eerste instantie moet van tabel 16.2 worden uitgegaan indien nodig kan aanvulling worden gezocht bij tabel 16.3 van de Handreiking (bevolkingsdichtheden per gebiedstype).
- tussen de $PR=10^{-8}$ -contour en de 1% letaliteitsgrens kan volstaan worden met een grove inventarisatie op basis van gebiedstypen en bijbehorende kentallen (tabel 16.3 van de Handreiking en PGS 1, deel 6).

5.2 Populatieservice

De overheid heeft een populatiebestand groepsrisicoberekeningen laten ontwikkelen. Deze landelijke bevolkingsdataset wordt ten behoeve van risicoberekeningen verstrekt via de website populatieservice.nl. Populatieservice is een geautomatiseerde populatie inventarisatie service. De informatie hiervoor is (hoofdzakelijk) afkomstig uit de basisadministratie adressen en gebouwen (BAG). De informatie bevat veel maar niet alle benodigde gegevens en kan leemtes bevatten. Met name niet gebouwgebonden activiteiten zoals recreatie, sportvelden e.d. ontbreken nog.

De aangeleverde populatie door populatieservice betreft een vertaling van de actueel gebouwde omgeving (plus evt. bouwplannen). De populatieservice voorziet niet in het leveren van bestemmingsplan capaciteit. Deze landelijke bevolkingsdataset kan gebruikt worden als startpunt voor de invoer van bevolkingsgegevens voor groepsrisicoberekeningen en op basis van lokale inzichten (qua gebruik en functie van gebouwen, actualiteit van gegevens en bestemmingsplan-informatie) verder worden aangepast.

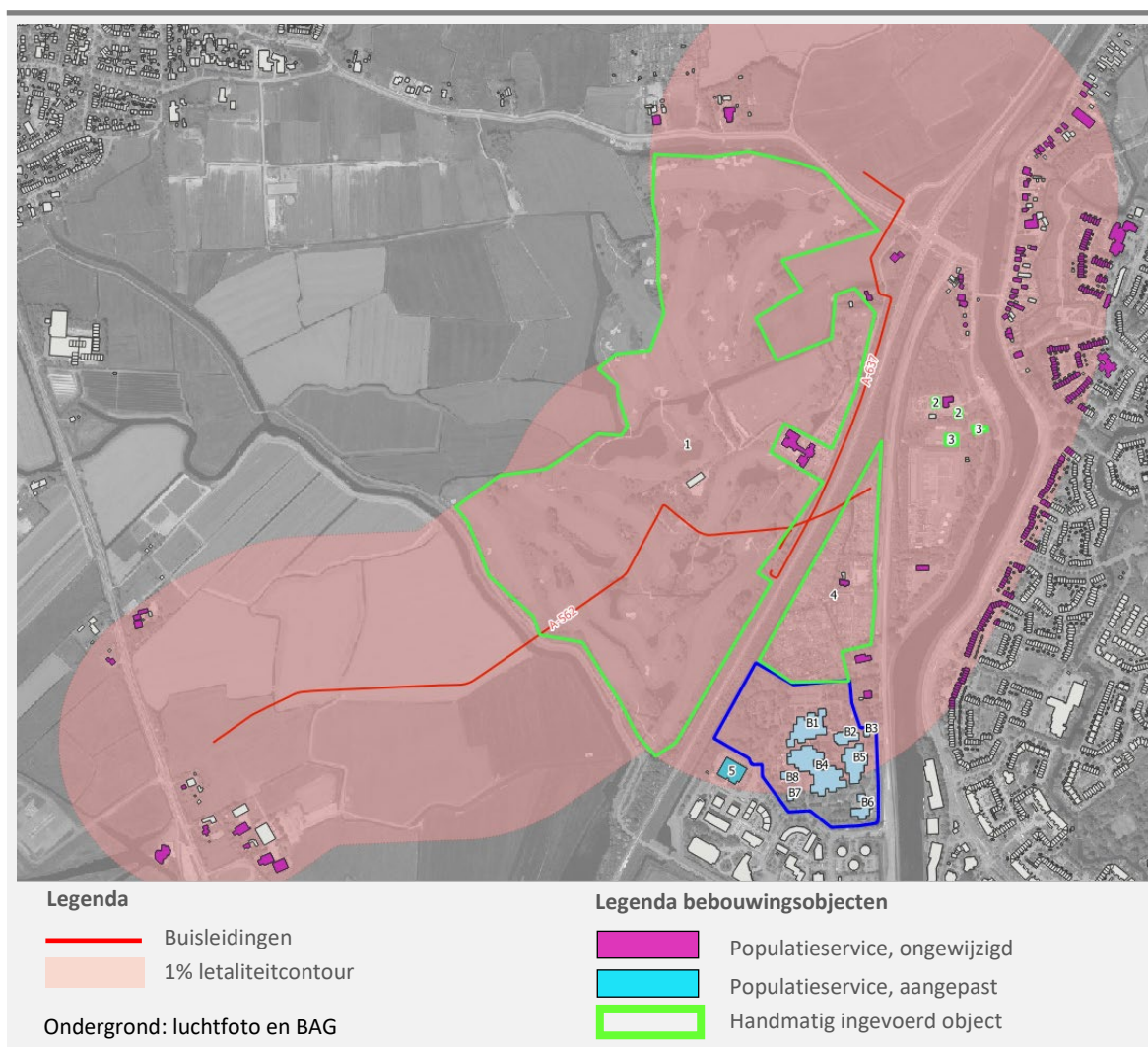
5.3 Gehanteerde werkwijze bepaling personendichtheid

Het buisleidingtracé van de buisleidingen A-637 en A-562 is over een afstand van 1.000 meter aan weerszijden van het plangebied beschouwd. Voor het gebied van resp. 430 en 310 meter rondom de bovengenoemde buisleidingtracés zijn de populatiegegevens opgevraagd bij populatieservice.nl. De populatie binnen het invloedsgebied is nagelopen op juistheid/volledigheid. Hierbij is het noodzakelijk gebleken om het populatiebestand op 1 locatie aan te passen. In figuur 5.1 is deze locatie blauw weergegeven. De locaties die niet zijn aangepast in het populatiebestand zijn paars weergegeven in figuur 5.1.

De verkregen populatiebestanden (gridpunten 10 x 10 meter) zijn ingelezen in CAROLA en op basis van de aard van de populatie indeeld als “wonen”, “werken”, of “evenement” met bijbehorende aanwezigheidspercentages voor de dag- en avond-/nachtperiode. In bijlage 2 is aangegeven op welke wijze de bestanden zijn verwerkt in CAROLA.

Voor 4 locaties is de bevolking handmatig aangevuld in CAROLA. In figuur 5.1 zijn deze locatie groen weergegeven.

Voor de gewijzigde locaties in het populatiebestand en de handmatig ingevoerde locaties zijn de adresgegevens en de gebruiksfunctie van objecten en het aantal m² b.v.o van objecten bepaald door middel van de BAG-viewer en waar nodig aangevuld/gecorrigeerd met informatie van street view, google.nl/maps, bing.com/maps of websites van instanties/bedrijven. In bijlage 2 is aangegeven op welke wijze het maximaal aanwezige aantal personen per object is bepaald voor de dagperiode en avond-/nachtperiode. De nummering van de handmatig ingevoerde objecten en aangepaste populatieservice objecten in figuur 5.1 komt overeen met de nummering in bijlage 2.



Figuur 5.1: Ingevoerde omgevingsobjecten in CAROLA

5.3.1 Bestaande situatie

Voor de bestaande (bestemde) situatie is de bebouwing in het plangebied handmatig in CAROLA ingevoerd met het in paragraaf 3.3.1 aangegeven aantal personen (gebouwnummers B1 t/m B8 in figuur 3.2 en in bijlage 2).

5.3.2 Nieuwe situatie

Voor de nieuwe situatie in het plangebied zijn de gebouwvlakken handmatig in CAROLA ingevoerd conform het in paragraaf 3.3.2 aangegeven aantal personen (gebouwvlakken A1 t/m A7, B, C1 t/m C3, D, F, G1, G2 en H in figuur 3.4 en in bijlage 2).

6 Berekening groepsrisico

6.1 Risicoberekeningsmethodiek CAROLA

De wijze waarop de risicoberekening bij hoge druk aardgasbuisleidingen moet plaatsvinden is voorgeschreven in de Handleiding risicoberekening Bevb, versie 2.0 – 1 juli 2014. Groepsrisicoberekeningen moeten worden uitgevoerd met CAROLA. Om deze berekening uit te kunnen voeren is een leidingenbestand nodig van de leidingexploitant. De wijze waarop de risicoberekening binnen CAROLA wordt uitgevoerd op basis van dit leidingenbestand is beschreven in de Handleiding risicoberekening Bevb. Het leidingenbestand is een door de leidingexploitant versleuteld bestand dat niet te wijzigen valt en niet inzichtelijk is voor Prevent Adviesgroep. Een deel van de informatie in dit bestand is opvraagbaar binnen CAROLA (druk, diameter, en indien van toepassing: de risicoreducerende maatregelen). De overige informatie die CAROLA gebruikt voor de risicoberekening is niet zichtbaar (wanddikte, rekgrens, diepteligging, charpy energie en extra gronddekking). De leidingexploitant is hiermee zelf verantwoordelijk voor het aandragen van de juiste gegevens voor de risicoberekeningen.

In CAROLA is een gebiedsselectie aangemaakt. Op 25 januari 2023 is het CAROLA gebiedsselectiebestand naar Gasunie verzonden. Op 25 januari 2023 heeft Gasunie het leidingenbestand naar Prevent Adviesgroep B.V. verzonden. Op 19 juli 2023 is van Gasunie een geactualiseerd buisleidingbestand ontvangen.

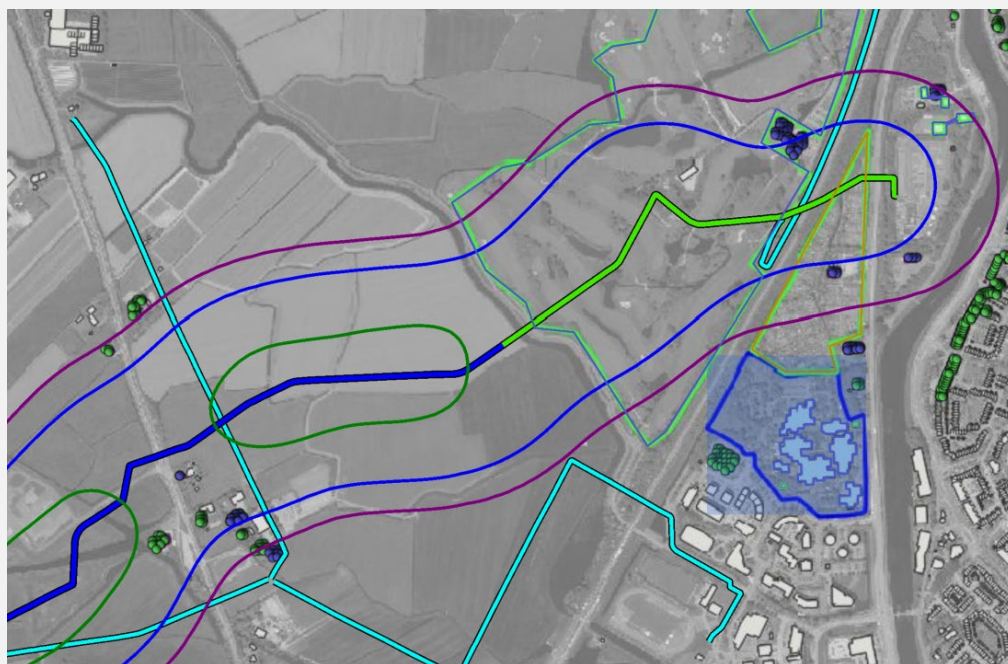
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 26 juli 2023. Voor de berekeningen is door CAROLA gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation IJmuiden.

6.2 Groepsrisico buisleiding A-637 en A-562

Met de ingevoerde bebouwing voor de bestaande situatie en de nieuwe situatie is voor buisleiding A-637 en A-562 het groepsrisico berekend met CAROLA.

De ligging van de $PR=10^{-7}$ -contour en de $PR=10^{-8}$ -contour van buisleiding A-637 en A-562, de ingevoerde objecten in CAROLA en het kilometertraject met het hoogste groepsrisico voor de bestaande en de nieuwe situatie is weergegeven in figuur 6.1. en 6.2.

Bestaande situatie A-562



Nieuwe situatie A-562



Legenda buisleiding

- Geselecteerde buisleiding
- Kilometertraject met hoogste GR
- $PR=10^{-7}$ contour
- $PR=10^{-8}$ contour

Legenda bebouwingsobjecten

- Polygoon wonen
- Polygoon werken
- Polygoon evenement
- Puntlocatie grid wonen
- Puntlocatie grid werken

Figuur 6.1: Ingevoerde omgevingsobjecten in CAROLA en PR-contouren en hoogste GR-tracé leiding A-562

Bestaande situatie A-637



Nieuwe situatie A-637



Legenda buisleiding

- Geselecteerde buisleiding
- Kilometertraject met hoogste GR
- $PR=10^{-7}$ contour
- $PR=10^{-8}$ contour

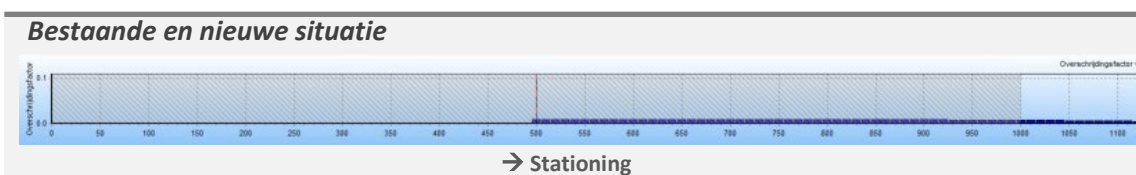
Legenda bebouwingsobjecten

- Polygoon wonen
- Polygoon werken
- Polygoon evenement
- Puntlocatie grid wonen
- Puntlocatie grid werken

Figuur 6.2: Ingevoerde omgevingsobjecten in CAROLA en PR-contouren en hoogste GR-tracé leiding A-637

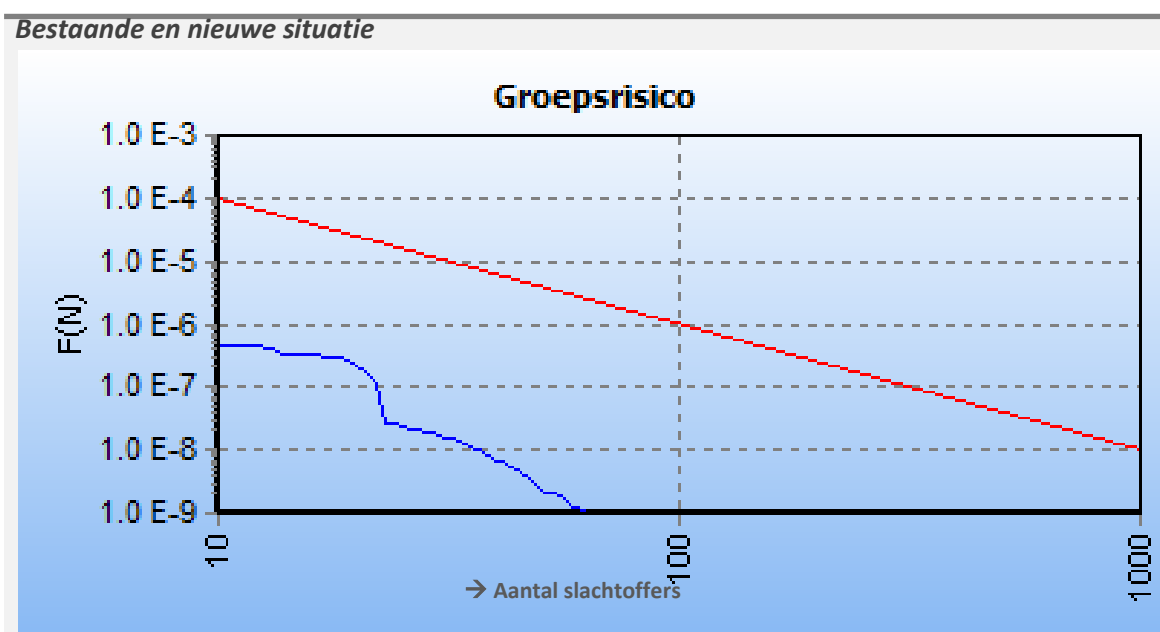
Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend 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 resultaten van deze groepsrisico screening zijn opgenomen in figuur 6.3 en 6.5. 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.

6.2.1 A-562



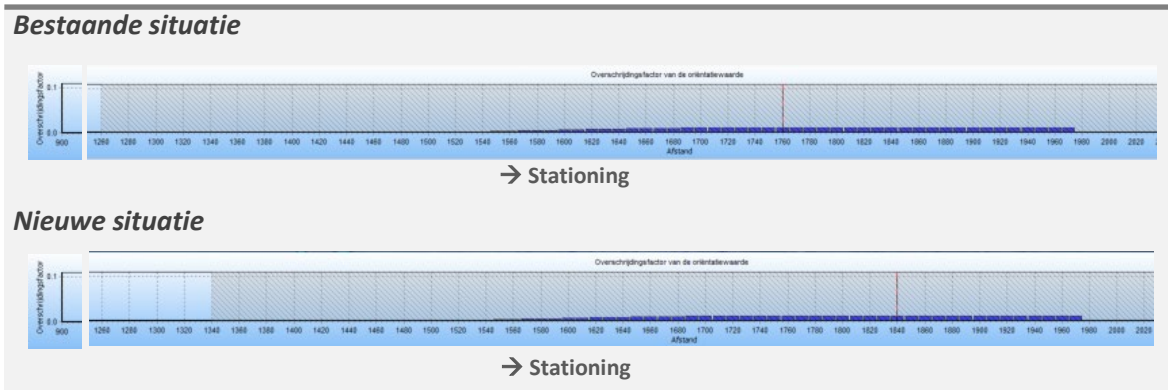
Figuur 6.3 Groepsrisico screening voor A-562 van Gasunie bestaand en nieuw

Bepalend voor de hoogte van het groepsrisico in de bestaande en nieuwe situatie is het kilometertracé van leiding A-562 die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 tot en met 1000.00. Voor de bestaande en nieuwe situatie is de maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé gelijk aan 0,00989 maal de oriëntatiewaarde (bij 19 slachtoffers en een frequentie van $2,74E-007$). Voor de bestaande en nieuwe situatie is de FN-curve van het bovengenoemde leiding tracé weergegeven in figuur 6.5.



Figuur 6.4 FN curve voor buisleiding A-562 van Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en 1000.00 (bestaande en nieuwe situatie)

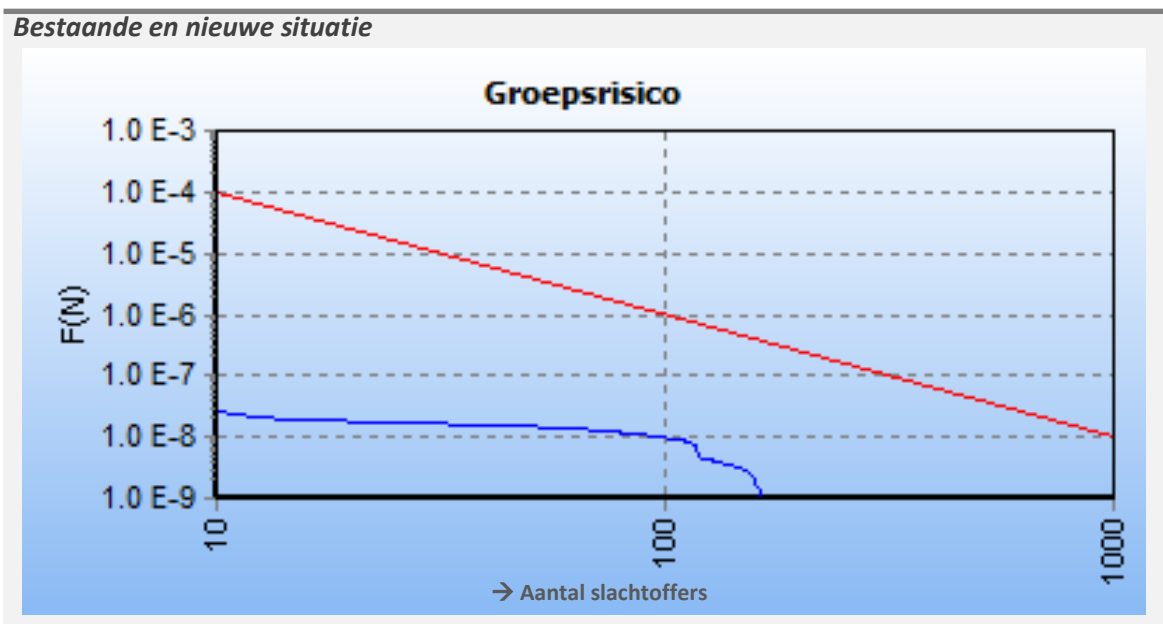
6.2.2 A-637



Figuur 6.5 Groepsrisico screening voor A-637 van Gasunie bestaand en nieuw

Bepalend voor de hoogte van het groepsrisico in de bestaande situatie is het kilometertracé van leiding A-637 die gekarakteriseerd wordt door stationing 1260.00 tot en met 2260.00. Voor de nieuwe situatie is dit het kilometertracé van leiding A-637 die gekarakteriseerd wordt door stationing 1340.00 tot en met 2340.00. Voor de bestaande en nieuwe situatie is de maximale overschrijdingsfactor voor het betreffende tracé gelijk aan 0,011 maal de oriëntatiewaarde (bij 111 slachtoffers en een frequentie van 8,64E-009).

Voor de bestaande en nieuwe situatie is de FN-curve van het bovengenoemde leiding tracé weergegeven in figuur 6.6.



Figuur 6.6 FN curve voor buisleiding A-637 van Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1260.00 en 2260.00 (bestaande situatie en stationing 1340.00 en 2340.00 (nieuwe situatie)

7 Toetsing aan het Bevb

7.1 Plaatsgebonden risico

Hoge druk aardgasbuisleiding A-637 en A-562 beschikken ter hoogte van het plangebied niet over een $PR=10^{-6}$ -contour. De normen voor het plaatsgebonden risico in het Bevb vormen geen belemmering voor de ontwikkeling in het plangebied.

7.2 Belemmeringenstrook

Voor de beschouwde hoge druk aardgasbuisleidingen A-637 en A-562 moet op grond van het Bevb en het Revb een belemmeringenstrook van 5 meter worden gehanteerd. De belemmeringenstroken zijn gelegen buiten het plangebied. De normen voor de belemmeringenstroken in het Bevb vormen geen belemmering voor de ontwikkeling in het plangebied.

7.3 Groepsrisico buisleiding A-637 en A-562

In tabel 7.1 zijn de resultaten van de uitgevoerde groepsrisicoberekeningen samengevat.

Buisleiding	Berekend groepsrisico (weergegeven als maximale waarde van het GR ten opzichte van de oriëntatiewaarde)
	Bestaande en nieuwe situatie
A-562	0,0099 (19 slachtoffers, kans $2,74 \times 10^{-7}$)
A-637	0,011 (111 slachtoffers, kans $8,64 \times 10^{-9}$)

Tabel 7.1: overzicht maximale waarden berekend groepsrisico

De ontwikkeling van de personendichtheid in het plangebied heeft geen effect op de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-637 en A-562. In de bestaande (bestemde) situatie en de nieuwe situatie is het groepsrisico gelijk (geen toename) en is het groepsrisico ruim onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

Op grond van het Bevb kan volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

7.4 Beperkte verantwoording groepsrisico

Bij de toelichting van het bestemmingsplan of omgevingsbesluit moet bij de beperkte verantwoording worden ingegaan op:

1. de personendichtheid in het invloedsgebied (bestaande situatie en de nieuw te bestemmen situatie);
2. het groepsrisico per buisleiding voor de bestaande situatie en de nieuw te bestemmen situatie;

3. ten aanzien van de mogelijkheden om de omvang van de ramp te beperken en de mogelijkheden tot zelfredzaamheid moet de Veiligheidsregio in de gelegenheid worden gesteld om advies uit te brengen. Dit advies moet worden betrokken bij de verantwoording en besluitvorming.

Ad. 1

De personendichtheid in het plangebied bedraagt in de bestaande (bestemde) situatie maximaal 835,4 personen in de dagperiode en 4,8 personen in de avond/nachtperiode. In de nieuwe situatie bedraagt de personendichtheid maximaal 1.361,7 personen in de dagperiode en 1.565 personen in de avond/nacht periode. Het maximaal aantal personen neemt door de ontwikkeling in het plangebied in de dagperiode rekenkundig toe met 526,3 personen en in de avond/nacht periode met 1.560,2 personen.

Ad. 2

De ontwikkeling van de personendichtheid in het plangebied heeft geen effect op de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-637 en A-562. In de bestaande(bestemde)situatie en de nieuwe situatie is het groepsrisico gelijk (geen toename) en is het groepsrisico ruim onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

Ad. 3.

Zie verder paragraaf 7.5.

7.5 Rampbestrijding en zelfredzaamheid

7.5.1 Scenario fakkelbrand buisleiding

Maatgevend scenario is een breuk van een hoge druk aardgas buisleiding. Het aardgas stroomt onder hoge druk continu uit. Het gas ontsteekt waardoor een fakkelbrand optreedt die duurt totdat na inblokken van de leiding de druk afneemt. De grootte van de fakkel is afhankelijk van:

- de grootte van het gat in de buisleiding (een klein gat resulteert in een kleinere fakkel dan een totale leidingbreuk);
- de diameter en druk in de buisleiding (bij een grotere diameter en grotere druk stroomt er meer gas uit en ontstaat een grotere fakkel);
- de weerscondities (bij een lage windsnelheid zal de fakkel met name omhooggericht zijn, bij grotere windsnelheden zal de fakkel meer schuin gericht zijn waardoor op grotere afstand de fakkel zich op een kortere afstand tot de grond zal bevinden.

Deze fakkel kan bij een totale leidingbreuk bij buisleiding A-637 en A-562 tot een hoogte van enkele honderden meters reiken. Deze fakkelbrand leidt tot hittestraling in de omgeving (uitgedrukt in kW/m²). De fakkelbrand is gedurende de eerste paar minuten het hoogst en neemt na verloop van tijd in hoogte af. De tijdsduur van de aanwezigheid van de fakkel is afhankelijk van de locaties van afsluiters en hoe snel deze zijn dichtgestuurd door de leidingeigenaar. Nadat de afsluiters zijn gesloten duurt het nog enige minuten voordat de fakkelbrand vrijwel gedoofd is. Als deze breuk bij buisleiding A-562 optreedt ter hoogte van het plangebied zal de warmtestraling bij de

geprojecteerde bebouwing in het plangebied minder dan 10 kW/m² bedragen. Brandoverslag naar de geprojecteerde bebouwing valt niet te verwachten.

Als deze breuk bij buisleiding A-637 optreedt ter hoogte van het plangebied kan de optredende warmtestraling van deze fakkelbrand bij de geprojecteerde bebouwing in het plangebied meer dan 10 kW/m² bedragen maar is deze lager dan 35 kW/m². Buiten de 35 kW/m² contour van de leidingbreuk is schuilen binnen/achter een gebouw mogelijk. Na verloop van tijd is brandoverslag naar het gebouw mogelijk en moeten aanwezige personen alsnog het gebouw ontvluchten. Bij de gebouwen C1 t/m C3 zal de warmtestraling minder dan 10 kW/m² bedragen.

7.5.2 Bestrijdbaarheid

Bij optreden van een fakkelbrand in de buisleiding zijn er vanuit bestrijdbaarheidsperspectief geen mogelijkheden om dit scenario te voorkomen of te bestrijden zolang door de leidingbeheerder de afsluiters in de buisleiding nog niet zijn gesloten. Na het optreden van een fakkelbrand bij de buisleiding kunnen in het plangebied branden ontstaan die door de brandweer kunnen worden geblust nadat de afsluiters in de buisleiding zijn gesloten. Hierbij is het van belang dat het plangebied goed bereikbaar is voor hulpdiensten. Het plangebied is aan de zuidzijde bereikbaar via 2 toegangswegen (1 aan de James Wattstraat en 1 aan de Amperestraat). Er is sprake van voldoende bereikbaarheid. Door het realiseren van een 3^e toegangsweg voor hulpdiensten naar het plangebied aan de zijde van de Helderseweg kan de bereikbaarheid worden verbeterd.

7.5.3 Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchten.

Mobiliteit van de aanwezigen

Onderstaand is aangegeven in hoeverre de personen in de geprojecteerde gebouwen zelfredzaam zijn:

- Gebouwen met een woonfunctie: zelfredzaam
- Commerciële voorzieningen (horeca, supermarkt, fitness, e.d.): zelfredzaam
- Maatschappelijke voorzieningen:
 - Basisschool : minder zelfredzaam
 - Zorgfuncties:
 - zelfredzaam (zorg zonder verblijf, b.v. huisartsenpraktijken, fysiotherapie, e.d.)
 - niet zelfredzaam (zorg met verblijf, b.v. ziekenhuis, verpleeghuis, e.d.)

Mogelijkheden voor ontvluchting/schuilen

Bij incidenten zal een afweging gemaakt moeten worden tussen schuilen of vluchten.

Bij een volledige breuk van een buisleiding zal vrijwel direct een fakkelbrand ontstaan waardoor er geen gelegenheid is om het gebied te ontruimen. In eerste instantie is schuilen binnen/achter een gebouw in het plangebied mogelijk. Na verloop van tijd is brandoverslag naar de gebouwen mogelijk (m.u.v. de gebouwen C1 t/m C3) en moeten aanwezige personen alsnog het gebouw

ontvluchten. Via de 2 ontsluitingswegen in het plangebied kan in zuidelijke richting worden gevlucht naar veilig gebied.

Voor gebouwen waar personen aanwezig zijn die verminderd zelfredzaam zijn (basisschool) zal de BHV-organisatie zodanig moeten zijn ingericht dat er voldoende personen aanwezig zijn om te waarborgen dat een goede/snelle ontruiming van de basisschool mogelijk is bij de (dreiging van) een calamiteit. Ten aanzien van de basisschool wordt verder opgemerkt dat dit op grond van de Omgevingswet per 1 januari 2024 wordt aangemerkt als een zeer kwetsbaar object dat gelegen is binnen het brandaandachtsgebied van buisleiding A-637. Hiervoor moet door de gemeente in het omgevingsplan een brandvoorschriftengebied worden aangewezen in het omgevingsplan. Binnen een aangewezen brandvoorschriftengebied gelden voor nieuw te realiseren gebouwen op grond van artikel 4.90 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (BBL) aanvullende eisen aan de brandwerendheid en de brandklasse van het gebouw. Gezien het bovenstaande wordt geadviseerd om de basisschool buiten het brandaandachtsgebied van buisleiding A-637 te realiseren (bijvoorbeeld in de bouwvlakken C1 t/m C3).

Ten aanzien van zorgfuncties (zorg met verblijf) met personen die niet zelfredzaam zijn wordt geadviseerd om deze niet te realiseren binnen het invloedsgebied van buisleiding A-637 (deze functies zijn evt. wel mogelijk in de bouwvlakken C1 t/m C3). Opgemerkt wordt dat dergelijke functies ook zijn aangemerkt als een zeer kwetsbaar object per 1 januari 2024 bij in werking treden van de Omgevingswet.

8 Conclusie en advies

Ligging plangebied ten opzichte van buisleidingen

Buisleiding nummer	Plangebied gelegen in:			Ligt buisleiding en belemmeringenstrook in plangebied ?
	1% letaliteits contour (Invloedgebied)	100% letaliteits-contour	PR=10 ⁻⁶ -contour	
A-562	Ja	Nee	Aanwezig ten westen van het plangebied, deze contour ligt niet over het plangebied	Nee
A-637	Ja	Nee	Nee, niet aanwezig	Nee

Tabel 7.1 Overzicht buisleiding

Ontwikkeling personendichtheid in plangebied

De personendichtheid in het plangebied bedraagt in de bestaande (bestemde) situatie maximaal 835,4 personen in de dagperiode en 4,8 personen in de avond/nachtperiode. In de nieuwe situatie bedraagt de personendichtheid maximaal 1.361,7 personen in de dagperiode en 1.565 personen in de avond/nacht periode. Het maximaal aantal personen neemt door de ontwikkeling in het plangebied in de dagperiode rekenkundig toe met 526,3 personen en in de avond/nacht periode met 1.560,2 personen.

Plaatsgebonden risico en belemmeringenstroken

De normen voor het plaatsgebonden risico en belemmeringenstroken in het Bevb vormen geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkeling.

Groepsrisico

De ontwikkeling van de personendichtheid in het plangebied heeft geen effect op de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-637 en A-562. In de bestaande(bestemde)situatie en de nieuwe situatie is het groepsrisico gelijk (geen toename) en is het groepsrisico ruim onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

Op grond van het Bevb kan volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De aspecten voor een beperkte verantwoording van het groepsrisico zijn in deze rapportage beschouwd. De inhoud van deze rapportage kan door het bevoegd gezag, samen met het advies van de Veiligheidsregio, worden gebruikt voor de beperkte verantwoording voor het groepsrisico.

Rampbestrijding en zelfredzaamheid

Ten aanzien van de basisschool (personen die verminderd zelfredzaam zijn) en zorgfuncties (zorg met verblijf, personen die niet zelfredzaam zijn) wordt geadviseerd om deze niet te realiseren binnen het invloedsgebied van buisleiding A-637 (deze functies zijn evt. wel mogelijk in de bouwvlakken C1 t/m C3).

Bijlagen



Bijlage 1: Toelichting externe veiligheidsbegrippen



Bijlage 1 : Toelichting externe veiligheidsbegrippen

Afkortingen

Bevb

Besluit externe veiligheid buisleidingen

GR

Groepsrisico

fN-Curve

Grafiek waarin het groepsrisico wordt weergegeven. Zie voor uitleg het begrip groepsrisico.

PR

plaatsgebonden risico. Zie voor uitleg het begrip plaatsgebonden risico.

QRA

Quantitative Risk Analysis (= kwantitatieve risico analyse): berekening van kansen op het overlijden ten gevolge van een calamiteit met gevaarlijke stoffen).

Uitleg begrippen

Bebouwingsafstand

De kleinste horizontale afstand tussen het hart van de leiding en woonbebouwing, een bijzonder object, recreatieterrein of industrieterrein die in acht moet worden genomen. De bebouwingsafstanden gelden op basis van de circulaire "Zonering langs hogedruk aardgastransportleidingen" (1984). Er is daarbij onderscheid gemaakt in verschillende afstanden per bebouwingscategorie. Daarnaast zijn de druk en diameter van de leiding van belang bij het bepalen van de aan te houden bebouwingsafstand.

Belemmeringenstrook

De belemmeringenstrook is vastgelegd in het privaatrecht en gereserveerd voor werkzaamheden van de leidingexploitant. Deze strook wordt ook wel zakelijk recht strook genoemd. In deze strook mag enkel bebouwing ten behoeve van de leiding worden gerealiseerd. Daarnaast mogen er zonder aanlegvergunning geen grondroerende activiteiten plaatsvinden. De belemmeringenstrook bedraagt ten minste vijf meter aan weerszijden van een buisleiding gemeten vanuit het hart van de buisleiding.

Beperkt kwetsbaar object (volgens definitie Besluit externe veiligheid buisleidingen)

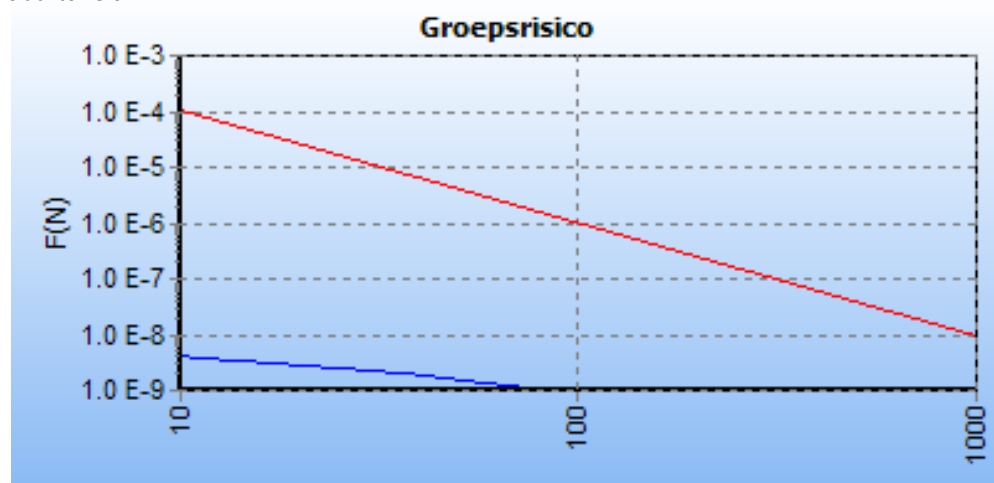
- Verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen en woonwagens per hectare;
- Lintbebouwing voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de risicocontour van de buisleiding;
- Dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- Kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van minder of gelijk aan 1500 m² per object;
- Restaurants, voor zover hierin geen grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plegen te zijn;
- Winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van minder of gelijk aan 2000 m², voor zover zij geen onderdeel uitmaken van een complex waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd, waarvan het gezamenlijk bruto oppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en waarin een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- Sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen;

- Kampeerterreinen en andere terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet bestemd zijn voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
- Bedrijfsgebouwen, voor zover zij geen gebouwen zijn waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plegen te zijn zoals:
 - kantoorgebouwen en hotels met een bruto oppervlak van meer dan 1500 m² per object;
 - complexen, waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt, en winkels met een totaal oppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- Objecten die met het bovengenoemde (m.u.v. sport- kampeerterreinen < 50 personen) gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn; en
- Objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

Groepsrisico

Het groepsrisico geeft inzicht over hoeveel personen worden bedreigt bij een calamiteit bij het transport van gevaarlijke stoffen door een buisleiding. Het aantal getroffen personen is per mogelijke calamiteit verschillend (omdat de effecten per type calamiteit verschillen). Het transport van gevaarlijke stoffen door een buisleiding kan leiden tot verschillende soorten calamiteiten (breuk, lekkage) met bijbehorende effecten (dus slachtoffers) en kansen. Een ander punt is de aanwezigheid van personen binnen het effectgebied van de calamiteit. Als er geen personen in het gebied aanwezig zijn kunnen er geen slachtoffers vallen en is het groepsrisico dan ook "nihil". Het groepsrisico kan niet in 1 getal worden uitgedrukt. Maar wordt als een hoekige curve weergegeven in een grafiek waarin het aantal dodelijk slachtoffers is uitgezet tegen de kans dat een calamiteit met dit aantal slachtoffers kan optreden. Zie onderstaande voorbeeldgrafiek.

Een dergelijk grafiek wordt een fN-curve genoemd. Waarbij f staat voor de kans per jaar en N voor het aantal dodelijke slachtoffers.



Het groepsrisico is gedefinieerd als de kans per jaar dat 10, 100 of 1000 personen overlijden per kilometer buisleiding als rechtstreeks gevolg van een calamiteit met het transport van gevaarlijke stoffen door een buisleiding. Het groepsrisico kent geen harde grenswaarde. Voor het groepsrisico is een oriëntatiewaarde vastgesteld die afhankelijk is van het aantal dodelijke slachtoffers per kilometer buisleiding:

- voor 10 of meer dodelijke slachtoffers is de oriëntatiewaarde gelijk aan 10^{-4} ;
- voor 100 of meer dodelijke slachtoffers is deze gelijk aan 10^{-6} ;
- voor 1000 of meer dodelijke slachtoffers is deze gelijk aan 10^{-8} .

Deze waarde geldt als een richtwaarde waaraan getoetst moet worden (is in bovenstaande grafiek als rode lijn aangegeven) en is een soort maat voor wat binnen Nederland nog als maatschappelijk geaccepteerde kans geldt voor calamiteiten waarbij meerdere dodelijke slachtoffers kunnen vallen. De oriëntatiewaarde is zodanig gedefinieerd dat bij iedere factor 10 toename van het aantal slachtoffers de kans hierop met een factor 100 moet afnemen. Hiermee wordt tot uitdrukking gegeven dat bij een groter aantal slachtoffers het maatschappelijk draagvlak hiervoor snel afneemt aangezien dit tot een ontwrichting van de locale samenleving kan leiden. De oriëntatiewaarde is geen “sanerings”waarde. Dit betekent dat als deze overschreden wordt bij bestaande situaties dit niet tot een verplichte sanering hoeft te leiden. Wel moet altijd geprobeerd worden om het groepsrisico zo veel mogelijk te beperken.

Invloedsgebied

Is het gebied langs een buisleiding waarbij bij risicoberekeningen het aantal aanwezige personen nog wordt meegeteld. Hiervoor wordt in principe de 1% letaliteitsgrens aangehouden (is de afstand waar bij de grootst mogelijke calamiteit nog 1% van de aanwezige personen binnen het gebied komt te overlijden). Bij hoge druk aardgasleidingen bedraagt deze afstand maximaal 850 m. Gebleken is dat de fN-curves voor aardgastransportleidingen nauwelijks worden beïnvloed door de bebouwingsdichtheid in het relatief grote gedeelte van het invloedsgebied dat gelegen is tussen de 100%- en 1%-letaliteit. Daarom is het een onnodige administratieve belasting om gedetailleerde populatie-gegevens voor dat grote gebied te inventariseren en berekeningen uit te voeren, en kan voor hoge druk aardgasleidingen worden volstaan met een berekening met een gedetailleerde populatie-inventarisatie tussen de buisleiding en de 100%-letaliteitsgrens (tot 35 kW/m²; maximaal 200 m) en een grovere inventarisatie (met grovere aantallen/kentallen tussen 100%- letaliteit en 1%- letaliteit; maximaal 850 m).

Kwetsbaar object (volgens definitie Besluit externe veiligheid buisleidingen)

- Woningen, woonschepen en woonwagens, niet zijnde:
 - verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare
 - dienst- en bedrijfswoningen van derden;
 - lintbebouwing voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de risicocontour van de buisleiding;
- Gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - scholen;
 - gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- Gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plegen te zijn, zoals:
 - kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
 - complexen, waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt, en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- Kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen van het jaar.

Oriëntatiewaarde

Zie toelichting bij groepsrisico.

Plaatsgebonden risico.

Het plaatsgebonden risico geeft aan hoe vaak een calamiteit bij een buisleiding voorkomt waarbij dodelijke slachtoffers vallen. Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een buisleiding bevindt, overlijdt ten gevolge van een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen door die buisleiding. Het plaatsgebonden risico wordt uitgedrukt in kans per jaar. Omdat deze kansen

zeer klein zijn worden deze met de volgende wiskundige notatie aangegeven: bijvoorbeeld 10^{-6} /jaar. Dit is hetzelfde als 0,000001/jaar, of een kans van 1 op de 1.000.000 per jaar. Soms wordt dit voor de beeldvorming ook wel uitgedrukt als 1 keer per miljoen jaar. Wat niet betekent dat dit zich dan pas over 1 miljoen jaar voor kan doen. Dit kan b.v. ook morgen al gebeuren.

Plaatsgebonden risico – contour (PR-contour)

Rondom een buisleiding kan een lijn worden getrokken waarbij het plaatsgebonden risico overal gelijk is. Bijvoorbeeld overal 10^{-6} /jaar. Deze lijn loopt aan beide zijden van de buisleiding. Deze contour wordt dan in dit voorbeeld de PR= 10^{-6} -contour genoemd en kan op een kaart/plattegrond worden weergegeven.

Bijlage 2 : Ingevoerde personendichtheid per object



Bijlage 2: Ingevoerde personendichtheid per object

Kentallen Handreiking verantwoording groepsrisico

In de handreiking verantwoording groepsrisico zijn de volgende kentallen voor personendichtheden (tabel 16.2), en aanwezigheidsfactoren (tabel 16.4) aangegeven die gehanteerd moeten worden binnen de PR=10⁻⁸ contour:

functie	aantal personen per eenheid		kental	Aanwezigheid	
				dag	nacht
Wonen	2,4 per woning		2,4	0,5	1
Industrie, bedrijvigheid	1 werknemer per 100 m2 bedrijfsvloer oppervlak	dag	0,01	1	0
		volcontinu : kantoorgedeelte	0,0333	1	0
		volcontinu : overig bedrijfsopp.	0,01	1	1
Kantoren	1 werknemer per 30 m2 bedrijfsvloer oppervlak (b.v.o.)		0,0333	1	spec.
Winkels	1 werknemer/bezoeker per 30 m2 bedrijfsvloer oppervlak (b.v.o.)		0,0333	1	spec.
Scholen	1,1 persoon per leerling		1,1	1	0
Recreatie en evenementen	geen kental, specifiek bepalen (zie PGS 1, deel 6)				
overig	geen kental, specifiek bepalen (zie PGS 1, deel 6)				

Buiten de PR=10⁻⁸ contour kan volstaan worden met een grove inventarisatie op basis van gebiedstypen en bijbehorende kentallen (tabel 16.3)

Type gebied		bevolkingsdichtheid (personen/hectare)
Woongebieden	Natuurgebied	0
	Buitengebied	1
	Incidentele woonbebouwing	5
	Rustige woonwijk	25
	Drukke woonwijk	70
	Stadsbebouwing met hoogbouw	120
Industriegebieden	Personeeidichtheid - laag	5
	Personeeidichtheid - midden	40
	Personeeidichtheid - hoog	80
	kantoren- hoogbouw	200
Recreatiegebied (in seizoen)	Camping, bungalowpark	60-200

Populatieservice

Gebruikte data-versie

```
Program: C:\BAGPopulatieService\App_Data\carola\exes\x64\carolapopulatie.exe versie 1.3.0.13
Datum en tijd van de run: 02/02/2023 15:06

Dataversies:
Map voor databestanden: c:\bagpopulatieservice\app_data\base\bagsselectbasis_202207\

Gebruikte bestanden:
Bestand          Gemaakt op      laatste wijziging
=====

Bepaling aantal personen per woning:
CBS gemiddelde huishoudensgrootte per 4-cijferige postcode, 1-1-2018, URL:
http://opendata.cbs.nl/Dataportaal/index.html?_la=n1&_catalog=CBS&_si=&_gu=&_ed=Topics&_td=PostcodesOp1Januari&table
Als dit gegeven ergens ontbreekt wordt als standaard huishoudensgrootte 2,4 personen gebruikt.

Kengetallen (m2/persoon) voor afleiding aantal personen uit bruto vloer oppervlak:
functie      kengetal
=====
bijeem      10.00
cel         40.00
gezond      30.00
industrie   100.00
kantoor     30.00
logies      25.00
onderwijs   10.00
sport       20.00
winkel     10.00

Dag-nacht fracties voor afleiding aantal personen per periode:
functie      Dag  Nacht
=====
wonend       0.50  1.00
bijeem       0.71  0.51
cel          1.00  1.00
gezond       1.00  0.75
industrie    1.00  0.00
kantoor      1.00  0.00
logies       0.31  1.00
onderwijs    1.00  0.00
sport        0.71  0.51
winkel       1.00  0.51

N.B. Waarden voor bijeenkomst, sport en winkel (avond) zijn bedoeld voor gebruik
zonder deze te modelleren als evenementen, en houden zo goed mogelijk rekening met
beperkte aanwezigheidsduur voor deze functies.
Daarbij werkt de duur minder sterk door dan het aantal personen.
```

Opgevraagd gebied in populatieservice

Voor het gehele invloedsgebied is gebruik gemaakt van de gegevens van Populatieservice. Bij diverse locatie binnen het invloedsgebied is na controle van de locatie op basis van BAG gegevens, luchtfotos en www.ruimtelijkeplannen.nl de personendichtheid in populatieservice aangepast of handmatig aangevuld in CAROLA. Voor deze locaties is in de tabel onder bestaande situatie de gebruikte personendichtheid weergegeven.

Inlezing populatiebestanden in CAROLA

Door populatieservice worden automatisch 10x10m gridpunten genereerd waarbij per punt het maximale aanwezige personen wordt weergegeven. Door populatieservice worden diverse populatiegridbestanden aangeleverd (tekst bestand met X- en Y- coördinaten en het aantal personen per coördinaat). De onderstaande gridbestanden zijn ingelezen in CAROLA . In CAROLA kan verder worden aangegeven welk percentage van het aantal personen aanwezig is in de dagperiode en nachtperiode.

Naam gridbestand	Type in CAROLA	Aantal personen in grid-bestand	Percentage Personen	
			dag	nacht
bijeem_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken, aangepast	226	100%	80%
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	77	100%	0%
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	155	100%	0%
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	669	50%	100%

Aangepaste objecten in populatieservice en handmatig ingevoerde objecten in CAROLA

bestaande (bestemde) situatie		bestaande situatie in plangebied														
Nr	Adres en BAG ID Gebouw	Aard object	Bestemming (www.ruimtelijke-plannen.nl)	Naam aangepast gridbestand (populatieservice) of handmatig ingevoerd populatietype CAROLA	Aantal personen					aanwezigheidspercentage		Aantal personen aanwezig (ingevoerd in CAROLA)		Tijdsduur ingevoerde CAROLA- objecten (% gedurende een jaar)		
					Aantal	Eenheid Aantal	Bron	kental	Eenheid kental	Personen	dag (8.00-18.30)	avond/nacht (18.30-8.00)	dag	avond/nacht	dag	avond/nacht
1	Sluispolderweg 7	Golfbaan terrein	Sport	handmatig, werken	46,9	hectare	Luchtfoto, ruimtelijkeplannen	5,00	personen/hectare	234,5	100%	0%	234,5	0,0	100%	100%
2	Oude Helderseweg 85b	winkel tuinartikelen	Bedrijf	handmatig, werken	505	m2 b.v.o.	GIS meting	0,03	personen/m2 b.v.o	16,8	100%	0%	16,8	0,0	100%	100%
3	Oude Helderseweg 85a	bedrijfsgebouwen	Bedrijf	handmatig, werken	931	m2 b.v.o.	GIS meting	0,01	personen/m2 b.v.o	9,3	100%	0%	9,3	0,0	100%	100%
4	Helderseweg 65	volkstuinten	Recreatie	handmatig, evenement	160	volkstuinten	info website	1,00	personen/volkstuin A)	160,0	100%	100%	160,0	160,0	38%	7%
5	Amperestraat 2 (036110000033656)	tijdelijke woonfunctie, 41 kamers met gemeenschappelijke voorzieningen	Maatschappelijk	handmatig, wonen	41	kamers	info website	1,0	personen/kamer	41,0	50%	100%	20,5	41,0	100%	100%
B1	Voltastraat 2	kantoorgebouw	Gemengd-1	handmatig, werken	4.647	m2 b.v.o.	Meetrapport NEN 2580	0,03	personen/m2 b.v.o	154,9	100%	0%	154,9	0,0	100%	100%
B2	Voltastraat 2	kantoorgebouw	Gemengd-1	handmatig, werken	1.604	m2 b.v.o.	Meetrapport NEN 2580	0,03	personen/m2 b.v.o	53,5	100%	0%	53,5	0,0	100%	100%
B3	Voltastraat 2	woning	Gemengd-1	handmatig, wonen	1	woning	BAG	2,4	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	100%	100%
B4	Voltastraat 2	kantoorgebouw	Gemengd-1	handmatig, werken	11.452	m2 b.v.o.	Meetrapport NEN 2580	0,03	personen/m2 b.v.o	381,7	100%	0%	381,7	0,0	100%	100%
B5	Voltastraat 2	kantoorgebouw	Gemengd-1	handmatig, werken	5.494	m2 b.v.o.	Meetrapport NEN 2580	0,03	personen/m2 b.v.o	183,1	100%	0%	183,1	0,0	100%	100%
B6	Voltastraat 2	kantoorgebouw	Gemengd-1	handmatig, werken	1.266	m2 b.v.o.	Meetrapport NEN 2580	0,03	personen/m2 b.v.o	42,2	100%	0%	42,2	0,0	100%	100%
B7	Voltastraat 4	woning	Gemengd-1	handmatig, wonen	1	woning	BAG	2,4	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	100%	100%
B8	Voltastraat 2	kantoorgebouw	Gemengd-1	handmatig, werken	526	m2 b.v.o.	Meetrapport NEN 2580	0,03	personen/m2 b.v.o	17,5	100%	0%	17,5	0,0	100%	100%

A) Uitgegaan van 1 persoon per volkstuin, uitgegaan van de aanwezigheid gedurende een halfjaar lang 8 uur in de dagperiode en 2 uur in de avond/nachtperiode. Gemodelleerd als evenement, aanwezigheid dag = 0,5*8/10,5= 38%, aanwezigheid avond/nacht = 0,5*2/13,5=7%

Zelfde als bestaande (bestemde) situatie zonder B1/B8, aangevuld met de volgende onderstaande objecten		nieuwe situatie in plangebied														
Nr	Adres en BAG ID Gebouw	Aard object	Bestemming (www.ruimtelijke-plannen.nl)	Naam aangepast gridbestand (populatieservice) of handmatig ingevoerd populatietype CAROLA	Aantal personen					aanwezigheidspercentage		Aantal personen aanwezig (ingevoerd in CAROLA)		Tijdsduur ingevoerde CAROLA- objecten (% gedurende een jaar)		
					Aantal	Eenheid Aantal	Bron	kental	Eenheid kental	Personen	dag (8.00-18.30)	avond/nacht (18.30-8.00)	dag	avond/nacht	dag	avond/nacht
A1	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	35	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	84,0	50%	100%	42,0	84,0	100%	100%
		horeca		handmatig, werken	385	m2 b.v.o.	opdrachtgever	0,10	personen/m2 b.v.o	38,5	100%	100%	38,5	38,5	100%	100%
		zorg		handmatig, werken	500	m2 b.v.o.	opdrachtgever	0,03	personen/m2 b.v.o	16,7	100%	0%	16,7	0,0	100%	100%
		overige maatschappelijke commerciële functies		handmatig, werken	1000	m2 b.v.o.	opdrachtgever	0,03	personen/m2 b.v.o	33,3	100%	0%	33,3	0,0	100%	100%
A2	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	33	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	79,2	50%	100%	39,6	79,2	100%	100%
A3	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	37	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	88,8	50%	100%	44,4	88,8	100%	100%
A4	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	35	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	84,0	50%	100%	42,0	84,0	100%	100%
A5	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	12	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	28,8	50%	100%	14,4	28,8	100%	100%
A6	Plangebied PEN dorp	woning		handmatig, wonen	1	woning	opdrachtgever	2,4	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	100%	100%
A7	Plangebied PEN dorp	horeca		handmatig, werken	115	m2 b.v.o.	opdrachtgever	0,10	personen/m2 b.v.o	11,5	100%	100%	11,5	11,5	100%	100%
B	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	18	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	43,2	50%	100%	21,6	43,2	100%	100%
C1	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	96	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	230,4	50%	100%	115,2	230,4	100%	100%
C2	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	26	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	62,4	50%	100%	31,2	62,4	100%	100%
C3	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	38	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	91,2	50%	100%	45,6	91,2	100%	100%
D	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	22	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	52,8	50%	100%	26,4	52,8	100%	100%
F	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	62	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	148,8	50%	100%	74,4	148,8	100%	100%
		supermarkt		handmatig, werken	2000	m2 b.v.o.	opdrachtgever	0,03	personen/m2 b.v.o	66,7	100%	0%	66,7	0,0	100%	100%
		fitness		handmatig, werken	1000	m2 b.v.o.	opdrachtgever	0,05	personen/m2 b.v.o	50,0	100%	100%	50,0	50,0	100%	100%
G1	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	89	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	213,6	50%	100%	106,8	213,6	100%	100%
		onderwijs		handmatig, werken	2000	m2 b.v.o.	opdrachtgever	0,20	personen/m2 b.v.o	400,0	100%	0%	400,0	0,0	100%	100%
		gymzaal		handmatig, werken	500	m2 b.v.o.	opdrachtgever	0,05	personen/m2 b.v.o	25,0	100%	100%	25,0	25,0	100%	100%
G2	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	76	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	182,4	50%	100%	91,2	182,4	100%	100%
H	Plangebied PEN dorp	woningen		handmatig, wonen	20	woningen	opdrachtgever	2,4	personen/woning	48,0	50%	100%	24,0	48,0	100%	100%