

Groepsrisicoberekening

Buisleidingen nabij Medemblik

Hoge druk aardgasbuisleidingen

A-546 en A-545

Prevent
Adviesgroep



Groepsrisicoberekening

Buisleidingen nabij Medemblik

Hoge druk aardgasbuisleidingen

A-546 en A-545

Titel

Groepsrisicoberekening buisleidingen nabij Medemblik: hoge druk aardgasbuisleidingen A-546 en A-545.

Opdrachtgever

Veiligheidsregio Noord-Holland
Noord
Postbus 416
1800 AK ALKMAAR

Contactpersonen

Veiligheidsregio NHN
De heer J. Water
T 072 567 8152
jwater@veiligheidsregio-nhn.nl

Milieudienst Westfriesland
De heer R. Bergkamp
T 0229 284 672
r.bergkamp@milieudienstwestfriesland.nl

Rapportdatum

19 oktober 2011

Projectnummer

108 P9

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 0224 55 28 88
p.barten@preventadviesgroep.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
1.1	Aanleiding	2
1.2	Toelichting wettelijk kader en gebruikte begrippen	2
2	Juridisch kader	3
2.1	Plaatsgebonden risico	3
2.2	Aangeven ligging leidingen en belemmeringenstroken in bestemmingsplannen	4
2.3	Groepsrisico	5
2.4	Brieven Gasunie	6
3	Leidinggegevens	7
4	Gegevens personendichtheid rondom de buisleidingen	8
4.1	Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico	8
4.2	Populatiebestand groepsrisicoberekeningen	9
4.3	Gehanteerde werkwijze bepaling personendichtheid	10
5	Berekening groepsrisico	12
5.1	Risicoberekeningsmethodiek CAROLA	12
5.2	Plaatsgebonden risico	13
5.3	Groepsrisico buisleiding A-545	13
5.4	Groepsrisico buisleiding A-546	16
6	Conclusie en advies	19
Bijlage 1 : Toelichting externe veiligheidsbegrippen		1
Bijlage 2 : Ingevoerde personendichtheid per object		1

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Milieudienst heeft in het kader van PF subsidiegelden voor externe veiligheid bij de Veiligheidsregio Noord-Holland Noord een verzoek tot ondersteuning ingediend voor de uitvoering van een groepsrisicoberekening ten aanzien van de drie hoge druk aardgasleidingen die gelegen zijn ten noorden van Medemblik. De aanleiding voor deze groepsrisicoberekening vormt de inwerkingtreding van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de in de periode mei-juni verzonden brieven van de Gasunie naar de gemeenten. In deze brieven verzoekt de Gasunie om zelf na te gaan of er wel of geen sprake is van een plaatsgebonden risico (PR) knelpunt of een groepsrisico (GR) - aandachtspunt. De Gasunie heeft verzocht bestaande PR-knelpunten voor 1 juli 2011 aan te melden, geprojecteerde PR-knelpunten voor 1 september 2011 en GR aandachtspunten voor 1 december 2011.

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*

Voor de $PR=10^{-6}$ -contour geldt geen vaste afstandstabel meer. De PR-contour moet worden berekend. De $PR=10^{-6}$ -contouren moeten per buisleiding apart berekend en getoetst worden (geen cumulatieve PR-contour rond leidingtrace's).

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 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 volgens het nieuwe bestemmingsplan mogelijke situatie);
- b. het groepsrisico moet per buisleiding worden berekend voor de bestaande situatie, de situatie volgens het nieuwe bestemmingsplan en weergegeven door middel van een fN-curve. Tevens moet worden getoetst aan de oriëntatiewaarde;
- c. indien mogelijk de risicoreducerende maatregelen weergeven 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 regionale brandweer (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% letaliteitgrens en de 1% letaliteitsgrens, of;
- resulteren in een toename van minder dan 10% van het groepsrisico of het groeprisico kleiner is dan 0,1 x de oriëntatiewaarde.

is geen volledige verantwoording van het groepsrisico vereist. Er kan dan volstaan worden met alleen het aangeven van de personendichtheid en de toename daarvan plus het advies van de veiligheidsregio ten aanzien van rampbestrijding en zelfredzaamheid.

2.4 Brieven Gasunie

Door de Gasunie is zoveel mogelijk nagegaan in hoeverre er (al dan niet geprojecteerde) PR-knelpunten zijn die voor 1 januari 2014 moeten worden gesaneerd en of er GR-aandachtspunten zijn. Hiervoor zijn door Kema in opdracht van de Gasunie groepsrisicoberekeningen uitgevoerd voor geheel Nederland waarbij gebruik is gemaakt van het bevolkingsdatabestand van het RIVM/Bridgis. Vaak is het noodzakelijk om dit bevolkingsdatabestand handmatig op punten aan te passen op basis van lokale kennis ten aanzien van de bestaande en bestemde situatie. Deze berekeningen kunnen beschouwd worden als een goede eerste screening of er wel of geen sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Bij de gemeente is meer lokale en actuele kennis aanwezig over het gebruik van gebouwen, de bestemming van gebouwen en mogelijke ontwikkelingen. De gemeenten zijn door de Gasunie in mei-juni 2011 per brief geïnformeerd over de resultaten van de groepsrisicoberekeningen en de ligging van $PR=10^{-6}$ -contouren. Hierbij is aangegeven of er wel of geen sprake is van een PR-knelpunt en/of GR-aandachtspunt. In deze brieven verzoekt de Gasunie de gemeenten om zelf voor de bestaande en bestemde situatie na te gaan of er wel of geen sprake is van een (al dan niet geprojecteerd) PR-knelpunt of een GR-aandachtspunt.

De Gasunie heeft verzocht bestaande PR-knelpunten voor 1 juli 2011 aan te melden, geprojecteerde PR-knelpunten voor 1 september 2011 en GR-aandachtspunten voor 1 december 2011.

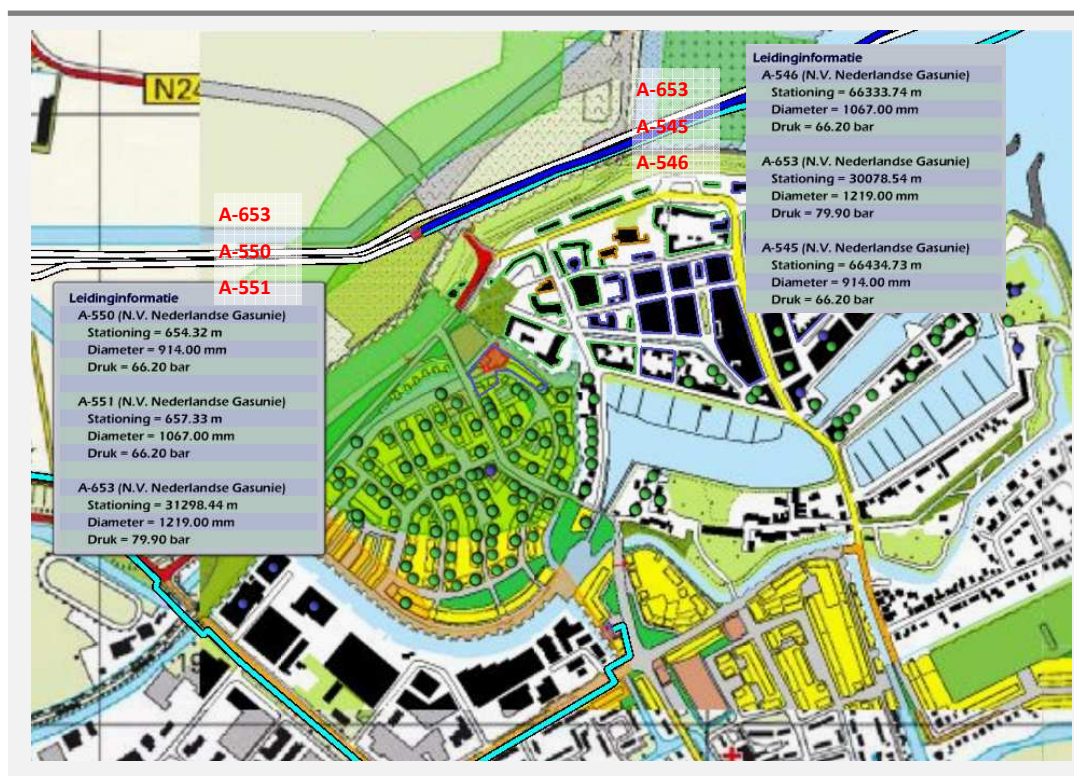
3 Leidinggegevens

Gekeken is naar de 3 hoge druk aardgasbuisleidingen die gelegen zijn ten noorden van Medemblik. In de onderstaande tabel staan de gegevens van deze drie hoge druk aardgasbuisleidingen weergegeven zoals deze op de risicokaart zijn vermeld op het tracégedeelte ter hoogte van Medemblik. Verder is van deze leidingen de 100% letaliteitscontour aangegeven die gebaseerd is op de afstandentabel die door de Gasunie is verstrekt. De A-550 loopt ter hoogte van Medemblik over in de A-545. De A-551 loopt ter hoogte van Medemblik over in de A-546.

Gegevens leiding				Risicocontour en effectafstanden		
Buisleiding nummer	Exploitant	Max. werk- druk(bar)	Diameter (inch)	PR=10 ⁻⁶ –contour (meter)	Letaliteitcontour	
					1%	100%
A-550→ A545	GASUNIE	66,20	35,98	Niet aanwezig	430	180
A-551→ A546	GASUNIE	66,20	42,01	Niet aanwezig	485	190
A-653	GASUNIE	79,90	47,99	Niet aanwezig	580	220

Tabel 3.1 Buisleidinggegevens risicokaart

In figuur 3.2 is de ligging van deze hoge druk aardgasbuisleidingen weergegeven met de informatie die per buisleiding in CAROLA opvraagbaar is (zie verder paragraaf 5.1).



Tabel 3.2 Ligging buisleidingen

4 Gegevens personendichtheid rondom de buisleidingen

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 1.0 – 20 december 2010

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.

4.1 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).

In tabel 4.1 is de omvang van de $PR=10^{-8}$ -contour en de 1% letaliteitsgrens aangegeven van de betreffende buisleidingen ten noorden van Medemblik.

Buisleiding nummer	PR=10 ⁻⁷ -contour (meter)	PR=10 ⁻⁸ -contour (meter)	1% letaliteitcontour
A-550→ A545	ca. 210→-ca. 240	ca. 330→-ca. 345	430
A-551→ A546	ca. 170 →Niet aanwezig	ca. 330→-ca. 245	485
A-653	Niet aanwezig	Niet aanwezig	580

Tabel 4.1 Risico-contouren en 1% letaliteitsgrens buisleidingen (bron: CAROLA-bestand)

4.2 Populatiebestand groepsrisicoberekeningen

Het ministerie van I&M heeft een populatiebestand groepsrisicoberekeningen laten ontwikkelen door Bridgis. Deze landelijke bevolkingsdataset bevat gegevens over bevolking uit diverse bronnen, zoals:

- kadaster (bouwvlakken),
- Bridgis (adreslocaties)
- Stichting LISA / Prosu (bedrijfsgegevens)
- Basisgegevensonderwijs.nl (gegevens scholen)
- Netwerkbureau Kinderopvang (opvangplaatsen kinderopvang)
- Ministerie VWS (zorginstellingen)
- DJI (cellencapaciteit Justitiele inrichtingen)
- COA (asielzoekerscentra)
- NRIT/Response (Dagrecreatie, congrescentra, evenementen, bungalowparken, campings, sportaccomodaties)
- Kenniscentrum Horeca (Hotels)
- Nieuwe kaart van Nederland (Nieuwbouw)
- Etc.

Door Bridgis is op basis van deze databronnen de landelijke bevolkingsdataset gemaakt waarbij voor verschillende verblijfplaatstypen (wonen, werken (kantoor, bedrijf, winkels, horeca), onderwijs, kinderopvang, zorginstellingen, etc.) de aanwezige personen worden aangegeven in de dag en nachtperiode in het weekend en door de week.

Gekozen kan worden om de uitvoer per gebouw te generen of in postcodelocatievlakken (GB6).

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.

4.3 Gehanteerde werkwijze bepaling personendichtheid

Op 10 oktober 2011 is de bevolkingsdata van het populatiebestand groepsrisicoberekeningen opgevraagd binnen het invloedsgebied van de betreffende buisleidingen.

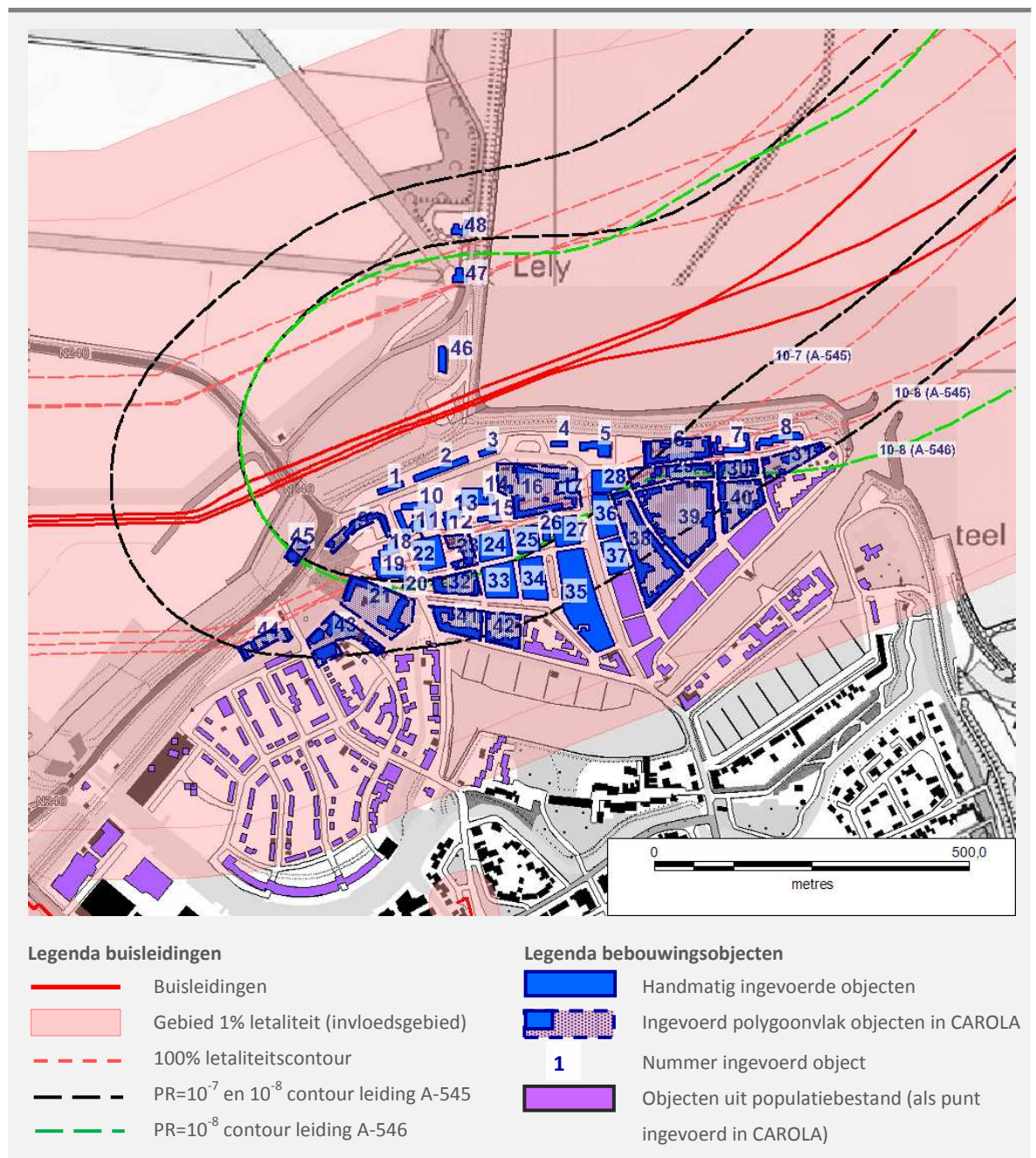
Van deze data is een invoerbestand voor CAROLA gemaakt waarbij de bevolking per gebouw is ingevoerd als puntlocatie op het middelpunt van het betreffende gebouw. CAROLA kent het onderscheidt tussen 3 populatietypen: wonen, werken en evenement. Op basis van de ontvangen bevolkingsdata is een populatiebestand wonen en een populatiebestand werken aangemaakt. Deze bestanden zijn ingelezen in CAROLA.

Met dit bestand is het groepsrisico berekend van de buisleidingen en gescreend. Hieruit blijkt dat alleen bij buisleiding A-545 en A-546 een significant groepsrisico (waarneembare FN-curve) aanwezig is nabij de bebouwing van Medemblik. De overige leidingen (A-550, A-551, A-653) gaven geen significant groepsrisico (geen waarneembare FN-curve).

Voor de buisleidingen A-545 en A-546 is de bevolking in het gebied binnen de $PR=10^{-8}$ -contouren in CAROLA handmatig ingevoerd als polygonen waarbij voor de personendichtheid zoveel mogelijk is uitgegaan van de kentallen van tabel 16.2 van de Handleiding. Waar nodig is uitgegaan van de gegevens van de bevolkingsdata van het populatiebestand of specifieke gegevens per object. De adresgegevens en de gebruiksfunctie van objecten en het aantal m^2 b.v.o van objecten is bepaald door middel van de BAG-viewer. Voor het bepalen van de personendichtheid is uitgegaan van de huidige bebouwde situatie. Leegstaande gebouwen zijn hierbij wel als volledig in gebruik beschouwd. Een mogelijke toename van de personendichtheid op grond van de bestemde situatie en mogelijke toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen is niet verder in detail beschouwd omdat het betreffende gebied volledig is ingericht en er slechts op enkele locaties nieuwbouw/herbouw mogelijk is (inbreilocaties). Gezien de omvang van deze locaties en de afstand tot de buisleidingen zullen deze geen significante invloed hebben op de hoogte van het groepsrisico.



In bijlage 2 is aangegeven op welke wijze de maximaal aanwezige personen per object is bepaald voor de dagperiode en avond/nachtperiode. Verder is voor evenementen de tijdsfractie per dag en avond/nachtperiode aangegeven per jaar. In figuur 4.2 zijn de ingevoerde objecten blauw weergegeven. De nummering van de objecten komt overeen met de nummering in bijlage 2. Voor het gebied tussen de $PR=10^{-8}$ -contouren en de 1% letaliteitsgrenzen is uitgegaan van de gegevens van de bevolkingsdata van het populatiebestand. In figuur 4.2 zijn deze objecten paars weergegeven.



Figuur 4.2: Ingevoerde omgevingsobjecten en ligging 1% en 100% letaliteitscontouren en PR-contouren

5 Berekening groepsrisico

5.1 Risicoberekeningsmethodiek CAROLA

De wijze waarop de risicoberekening bij hoge druk aardgasbuisleidingen moet plaatsvinden is voorgeschreven in de Handleiding risicoberekening Bevb, versie 1.0 – 20 december 2010. 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 van het noordelijk gedeelte van Medemblik. Op 6 oktober 2011 is het CAROLA gebiedsselectiebestand via de Veiligheidsregio Noord-Holland Noord naar de Gasunie verzonden. Op 7 oktober 2011 is van de Gasunie het leidingenbestand ontvangen.

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 13-10-2011.

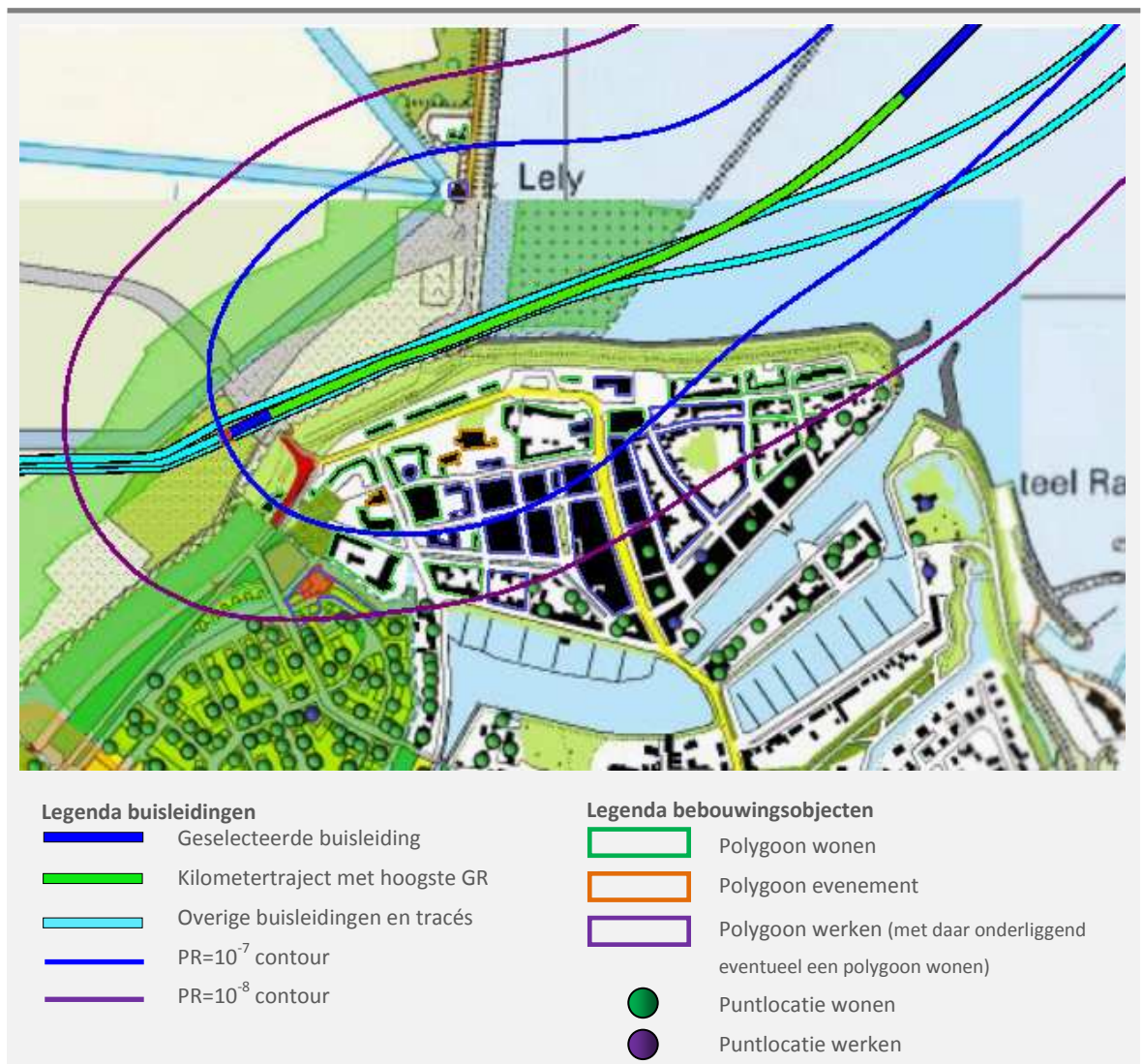
Voor de berekeningen is door CAROLA gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Den Helder.

5.2 Plaatsgebonden risico

De beschouwde hoge druk aardgasbuisleidingen A-545 en A546 beschikken niet over een $PR=10^{-6}$ -contour. De normen voor het plaatsgebonden risico in het Bevb vormen geen belemmering voor de omgeving.

5.3 Groepsrisico buisleiding A-545

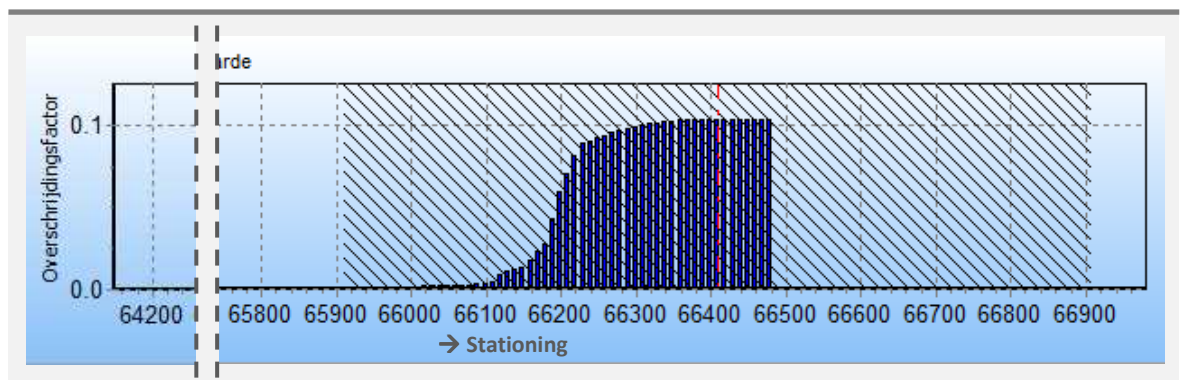
De ligging van de $PR=10^{-7}$ -contour en de $PR=10^{-8}$ -contour van buisleiding A-545, de ingevoerde objecten in CAROLA en het kilometertraject met het hoogste groepsrisico is weergegeven in figuur 5.1.



Figuur 5.1: Ingevoerde omgevingsobjecten in CAROLA en PR-contouren en hoogste GR-tracé leiding A-545

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 5.2.

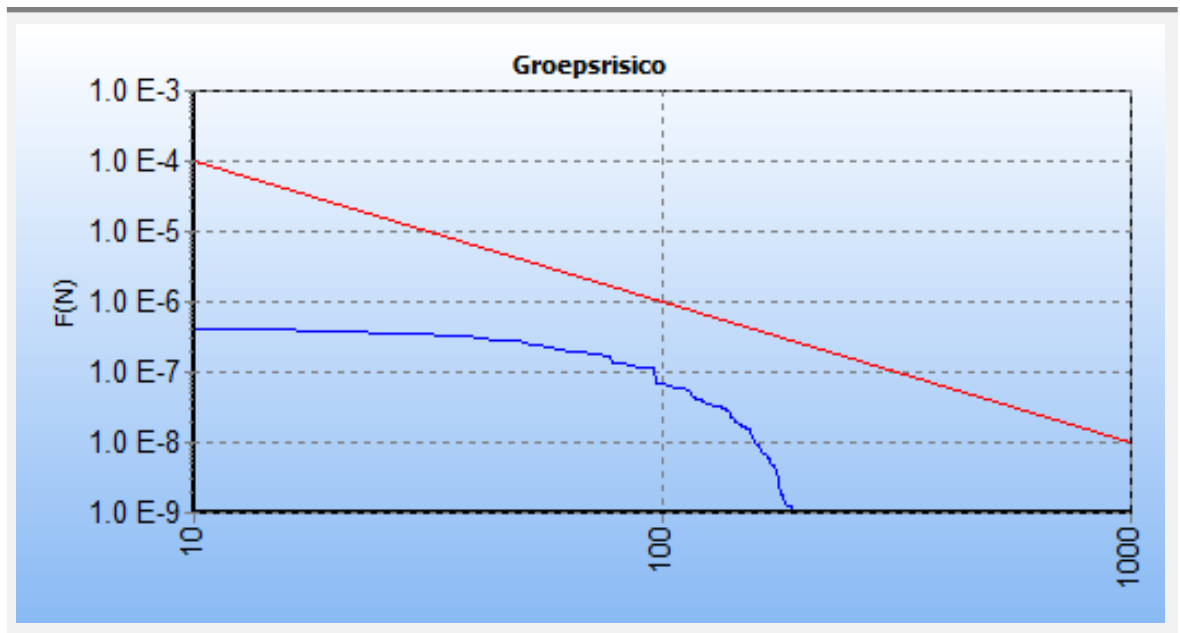
De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft.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



Figuur 5.2 Groepsrisico screening voor A-545 van N.V. Nederlandse Gasunie

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.103 maal de oriëntatiewaarde (bij 96 slachtoffers en een frequentie van 1.12×10^{-7}) en correspondeert met het kilometertracé van leiding A-545 die gekarakteriseerd wordt door stationing 65910.00 en stationing 66910.00.

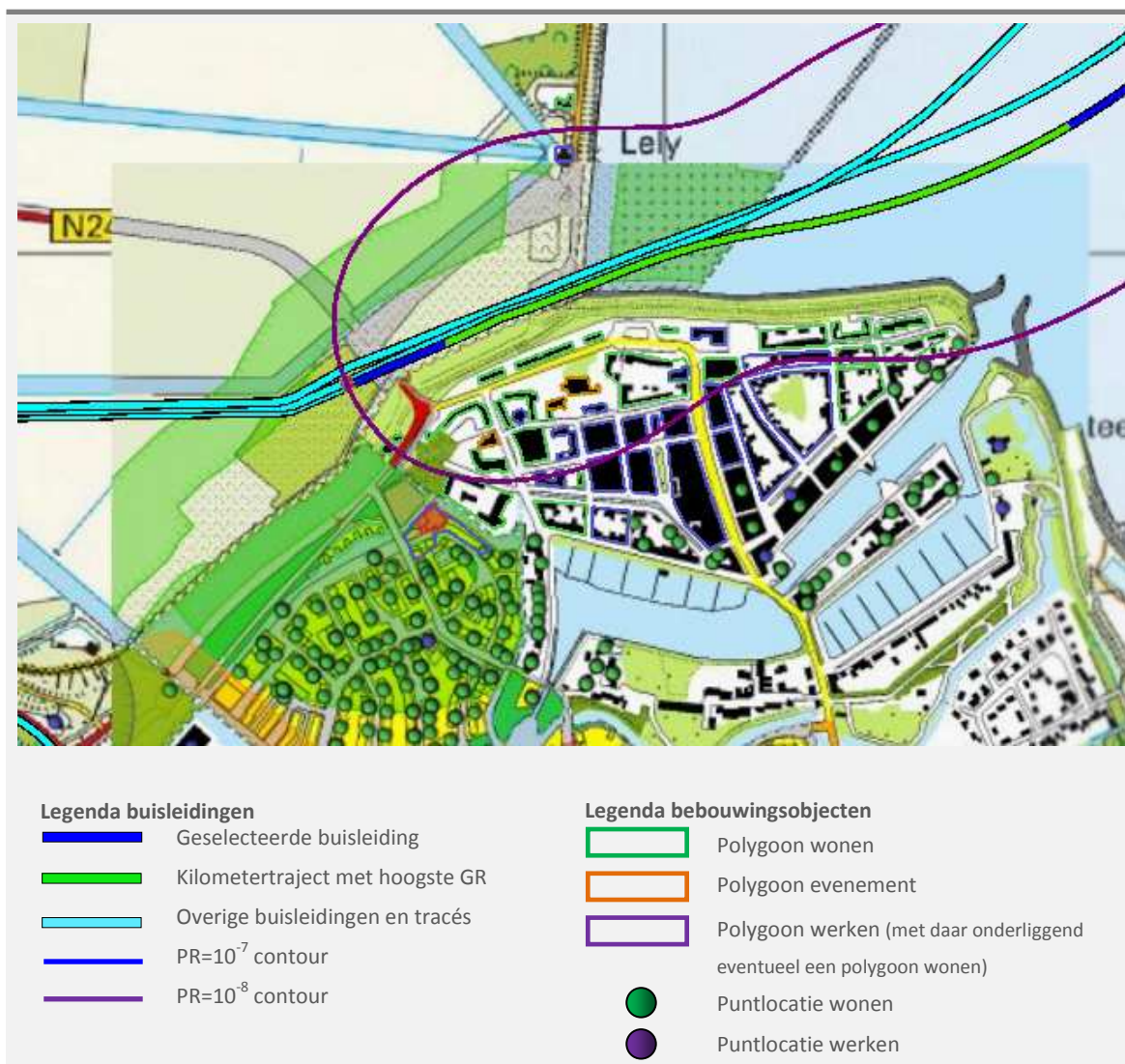
Voor deze kilometer leiding is de FN-curve weergegeven in figuur 5.3.



Figuur 5.3 FN curve voor A-545 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 65910.00 en stationing 66910.00

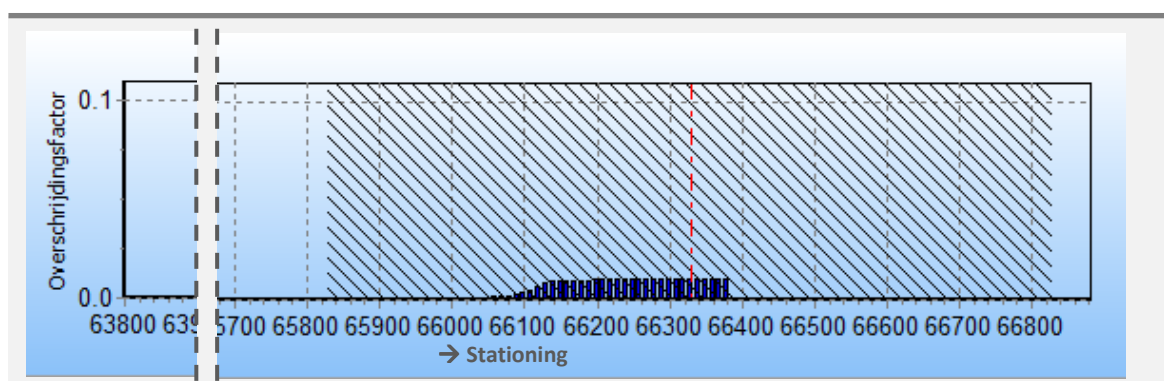
5.4 Groepsrisico buisleiding A-546

De ligging van de $PR=10^{-7}$ -contour en de $PR=10^{-8}$ -contour van buisleiding A-546, de ingevoerde objecten in CAROLA en het kilometertraject met het hoogste groepsrisico is weergegeven in figuur 5.4.



Figuur 5.4: Ingevoerde omgevingsobjecten in CAROLA en PR-contouren en hoogste GR-tracé leiding A-546

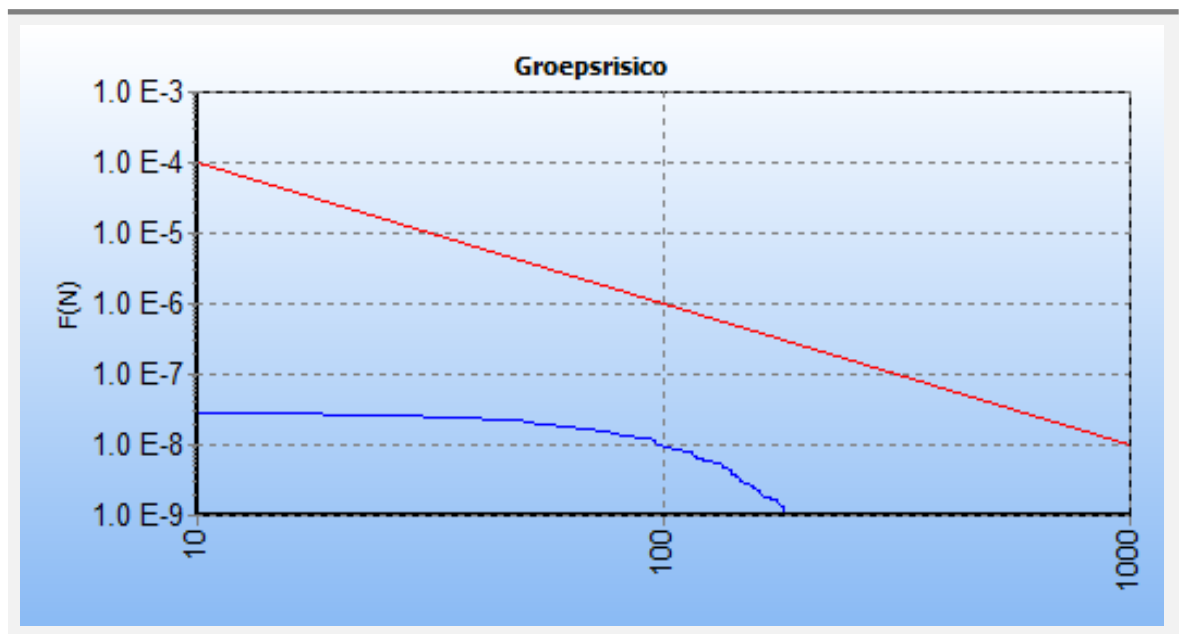
De resultaten van de groepsrisico screening zijn opgenomen in figuur 5.5.



Figuur 5.5 Groepsrisico screening voor A-546 van N.V. Nederlandse Gasunie

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.011 maal de oriëntatiewaarde (bij 96 slachtoffers en een frequentie van 1.20E-008) en correspondeert met het kilometertracé van leiding A-546 die gekarakteriseerd wordt door stationing 65830.00 en stationing 66830.00.

Voor deze kilometer leiding is de FN-curve weergegeven in figuur 5.6.



Figuur 5.6 FN curve voor A-546 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 65830.00 en stationing 66830.00.

6 Conclusie en advies

De bebouwing van Medemblik leidt bij de hoge druk aardgasbuisleidingen A-653, A-550, A-551 niet tot een significant groepsrisico (geen zichtbare FN-curve aangetroffen bij de groepsrisicoscreening met de bevolkingsdata van het populatiebestand).

De huidige bebouwing van Medemblik leidt bij de hoge druk aardgasbuisleidingen A-545 en A-546 wel tot een significant groepsrisico maar het groepsrisico blijft ruim onder de oriëntatiewaarde (maximaal 0.103 maal de oriëntatiewaarde bij leiding A-545 en maximaal 0.011 maal de oriëntatiewaarde bij leiding A-546).

Een mogelijke toename van de personendichtheid op grond van de bestemde situatie en mogelijke toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen is niet verder in detail beschouwd omdat het betreffende gebied volledig is ingericht en er slechts op enkele locaties nieuwbouw/herbouw mogelijk is (inbreilocaties). Gezien de omvang van deze locaties en de afstand tot de buisleidingen zullen deze geen significante invloed hebben op de hoogte van het groepsrisico.

Geconcludeerd kan worden dat er geen sprake is van een GR-aandachtspunt. Een aanmelding van GR aandachtspunten voor 1 december 2011 richting de Gasunie kan daarom achterwege blijven.

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)

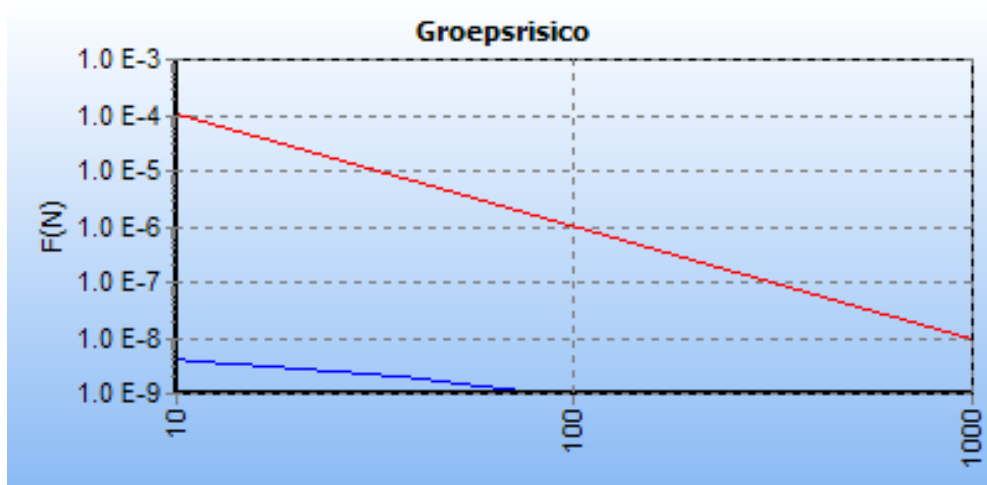
- Verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen en woonwagens per hectare;
- Lintbebouwing voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de risicocontour van de buisleiding;

- 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 lokale 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 populatiegegevens 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

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=10⁸ 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=10⁸ 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
	Personeeldichtheid - laag	5
Industriegebieden	Personeeldichtheid - midden	40
	Personeeldichtheid - hoog	80
	kantoren- hoogbouw	200
Recreatiegebied (in seizoen)	Camping, bungalowpark	60-200

Huidige situatie

Nr	Adres	Aard object	Populatietype CAROLA	Aantal personen					aanwezigheidspercentage		Aantal personen aanwezig (ingevoerd in CAROLA)		Tijdsduur ingevoerde CAROLA- objecten (% gedurende een jaar)	
				Aantal	Eenheid Aantal	kental	Eenheid kental	Personen	dag (8.00-18.30)	avond/nacht (18.30-8.00)	dag	avond/nacht	dag	avond/nacht
1	Overtoom 88 - 118	Woningen	Wonen	16	Woningen	2,40	personen/woning	38,4	50%	100%	19,2	38,4	100%	100%
2	Overtoom 24-86	Woningen	Wonen	32	Woningen	2,40	personen/woning	76,8	50%	100%	38,4	76,8	100%	100%
3	Overtoom 2-22	Woningen	Wonen	11	Woningen	2,40	personen/woning	26,4	50%	100%	13,2	26,4	100%	100%
4	Dam 3	Woning	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	100%	100%
4	Dam 3	Stationsgebouw/museum (dichtheid winkel)	Werken	139	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	4,6	100%	0%	4,6	0,0	100%	100%
5	Dam 4	Kantoorgebouw	Werken	2066	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o kantoor	68,9	100%	0%	68,9	0,0	100%	100%
6	Oude Haven 113-165	Woningen	Wonen	27	Woningen	2,40	personen/woning	64,8	50%	100%	32,4	64,8	100%	100%
7	Oude Haven 85-111	Woningen	Wonen	14	Woningen	2,40	personen/woning	33,6	50%	100%	16,8	33,6	100%	100%
8	Oude Haven 57-83	Woningen	Wonen	14	Woningen	2,40	personen/woning	33,6	50%	100%	16,8	33,6	100%	100%
9	Overtoom 1-21, Ridderstraat 11-21	Woningen	Wonen	17	Woning	2,40	personen/woning	40,8	50%	100%	20,4	40,8	100%	100%
10	Sint Maartenshof 1-34	Woningen (senioren)	Wonen	34	Woning	1,20	personen/woning	40,8	50%	100%	20,4	40,8	100%	100%
11	Sint Maartenshof 36	Kantoor wonenplus	Werken	280	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o kantoor	9,3	100%	0%	9,3	0,0	100%	100%
12	Muntstraat 4	Woning	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	100%	100%
13	Muntstraat 2	Kleine Gymzaal (386 m2 groot)	Evenement	1	sporthal	20,00	personen/sporthal	20,0	100%	100%	20,0	20,0	29%	22%
14	Kerkplein 9	Kerk , bij kerkbezoek	Evenement	1	kerk	100,00	personen/gebouw	100,0	100%	100%	100,0	100,0	1%	1%
15	Breedstraat 20-26	Woning en kantoor	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	100%	100%
		Woning en kantoor	Werken	505	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o kantoor	16,8	100%	0%	16,8	0,0	100%	100%
16	Kerkplein 1-7, Oude Haven 4-18, Kerksteeg 1-9, Heerensteeg 1-6, Breedstraat 2a-16, Nieuwstraat 4-16	Woningen	Wonen	45	Woningen	2,40	personen/woning	108,0	50%	100%	54,0	108,0	100%	100%
17	Nieuwstraat 6+8	Winkel en Bakkerijmuseum	Werken	243	m2 b.v.o.	0,07	personen/m2 b.v.o winkel/museum	16,2	100%	0%	16,2	0,0	100%	100%
18	Ridderstraat 9	verenigingsgebouw (348 m2)	Evenement	1	verenigingsgebouw	25,00	personen/gebouw	25,0	100%	100%	25,0	25,0	29%	22%
19	Ridderstraat 5-7	Woning	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	100%	100%
		Kerk , bij kerkbezoek	Evenement	1	kerk	100,00	personen/gebouw	100,0	100%	100%	100,0	100,0	1%	1%
20	Ridderstraat 3	Woning	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	100%	100%
21	Ridderstraat 1 + Kleynburg 1-20	Verzorgingstehuis	Wonen (aangepast)	54	bedden	2,50	personen/bed ⁴⁾	135,0	100%	50%	135,0	67,5	100%	100%
		Aanleunwoningen	Wonen (aangepast)	20	Woning	1,20	personen/woning	24,0	100%	100%	24,0	24,0	100%	100%
22	Valbrug 1-55	Woningen (senioren)	Wonen	47	Woning	1,20	personen/woning	56,4	50%	100%	28,2	56,4	100%	100%
23	Torenstraat5-15B, Bagijnhof 46-48	Woningen	Wonen	5	Woningen	2,40	personen/woning	12,0	50%	100%	6,0	12,0	100%	100%
		Kantoor, gezondheidszorg en 1 winkel	Werken	544	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel/kantoor	18,1	100%	0%	18,1	0,0	100%	100%
24	Breedstraat 3-11, Kruisstraat 19-21, Bagijnhof 34-44, Torenstraat 20-26	Woningen	Wonen	13	Woningen	2,40	personen/woning	31,2	50%	100%	15,6	31,2	100%	100%
		winkels	Werken	872	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	29,1	100%	0%	29,1	0,0	100%	100%

		Bedrijf	Werken	135	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	1,4	100%	0%	1,4	0,0	100%	100%
25	Kruisstraat 12-18, Bagijnhof 14-28	Woningen	Wonen	10	Woningen	2,40	personen/woning	24,0	50%	100%	12,0	24,0	100%	100%
		winkels	Werken	761	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	25,4	100%	0%	25,4	0,0	100%	100%
26	Bagijnhof 10-12	Woning	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	100%	100%
		Kantoor	Werken	146	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o kantoor	4,9	100%	0%	4,9	0,0	100%	100%
27	Bagijnhof 2-8, Nieuwstraat 22-32	Woning	Wonen	8	Woning	2,40	personen/woning	19,2	50%	100%	9,6	19,2	100%	100%
		winkels	Werken	1343	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	44,8	100%	0%	44,8	0,0	100%	100%
28	Oude Haven 18-24, Vermaningsteeg 1-3, Nieuwstraat 1-9, Oostersteeg 1-9, Bangert 47-49	Woningen	Wonen	22	Woningen	2,40	personen/woning	52,8	50%	100%	26,4	52,8	100%	100%
29	Bangert 40, Oostersteeg 11, Oude Haven 25 - 34a	Woningen	Wonen	13	Woningen	2,40	personen/woning	31,2	50%	100%	15,6	31,2	100%	100%
		Gebouw gezondheidszorg (acupunctuur)	Werken	100	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o kantoor	3,3	100%	0%	3,3	0,0	100%	100%
30	Oostersteeg 17-21b, Wijdesteeg 15-17, Oude Haven 36-41	Woningen	Wonen	15	Woningen	2,40	personen/woning	36,0	50%	100%	18,0	36,0	100%	100%
31	Oostersteeg 23, Oude Haven 42-52 't Hoofd 1	Woningen	Wonen	14	Woningen	2,40	personen/woning	33,6	50%	100%	16,8	33,6	100%	100%
32	Bagijnhof 39 Acterom 48 1-8	Basisschool	Werken	1	school	300,00	personen (280 leerlingen, 20 leraren)	300,0	100%	0%	300,0	0,0	100%	100%
		Woningen	Wonen	8	Woningen	2,40	personen/woning	19,2	50%	100%	9,6	19,2	100%	100%
33	Bagijnhof 15-33, Kruisstraat 7-15, Achterom 36-46, Torenstraat 8-16	Woningen	Wonen	19	Woningen	2,40	personen/woning	45,6	50%	100%	22,8	45,6	100%	100%
		winkels	Werken	670	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	22,3	100%	0%	22,3	0,0	100%	100%
		Bedrijf	Werken	74	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	0,7	100%	0%	0,7	0,0	100%	100%
34	Bagijnhof 5-13, Van Houweningepark 2b-16, Achterom 24-32, Kruisstraat 2-10d	Woningen	Wonen	22	Woningen	2,40	personen/woning	52,8	50%	100%	26,4	52,8	100%	100%
		winkels	Werken	447	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	14,9	100%	0%	14,9	0,0	100%	100%
35	Van Houweningenpark 1-23, Bagijnhof 3a, Nieuwstraat 32-84, Pompersteeg 1, Achterom 12-22	Woningen	Wonen	31	Woningen	2,40	personen/woning	74,4	50%	100%	37,2	74,4	100%	100%
		winkels	Werken	4163	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	138,8	100%	0%	138,8	0,0	100%	100%
		Bedrijf	Werken	190	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	1,9	100%	0%	1,9	0,0	100%	100%
		Cafe en restaurant	Werken (aangepast)	3	Restaurant/cafe	25	personen/restaurant-cafe ^{B)}	75,0	20%	100%	15,0	75,0	100%	100%
36	Nieuwstraat 11-33, Tuinstraat 31-33	Woningen	Wonen	9	Woningen	2,40	personen/woning	21,6	50%	100%	10,8	21,6	100%	100%
		winkels	Werken	1227	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	40,9	100%	0%	40,9	0,0	100%	100%
		Cafe	Werken (aangepast)	1	Restaurant/cafe	25	personen/restaurant-cafe ^{B)}	25,0	20%	100%	5,0	25,0	100%	100%
37	Nieuwstraat 35-51, Paardensteeg 2, Tuinstraat 13-23	Woningen	Wonen	9	Woningen	2,40	personen/woning	21,6	50%	100%	10,8	21,6	100%	100%
		winkels en kantoren	Werken	1400	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	46,7	100%	0%	46,7	0,0	100%	100%
		Bedrijf	Werken	367	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	3,7	100%	0%	3,7	0,0	100%	100%
38	Tuinstraat 4-52, Bangert 1-45 Oostersteeg 2-6, Ged. Achterom 9-27	Woningen	Wonen	52	Woningen	2,40	personen/woning	124,8	50%	100%	62,4	124,8	100%	100%
		Bedrijf	Werken	470	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	4,7	100%	0%	4,7	0,0	100%	100%
		Eetcafe	Werken (aangepast)	1	Restaurant/cafe	25	personen/restaurant-cafe ^{B)}	25,0	20%	100%	5,0	25,0	100%	100%
39	Bangert 2-38b, Oostersteeg 8-26, Koningshof 1-27, Ged. Achterom 33-45	Woningen	Wonen	49	Woningen	2,40	personen/woning	117,6	50%	100%	58,8	117,6	100%	100%
		winkels	Werken	79	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	2,6	100%	0%	2,6	0,0	100%	100%
40	Koningshof 2-26, Ged. Achterom 47-55, Wijdesteeg 7-13, Oostersteeg 28-36	Woningen	Wonen	26	Woningen	2,40	personen/woning	62,4	50%	100%	31,2	62,4	100%	100%
41	Ridderstraat 4-8, Westerhove 29-38, Torenstraat 1, Achterom 37-39	Woningen	Wonen	21	Woningen	2,40	personen/woning	50,4	50%	100%	25,2	50,4	100%	100%
42	Westerhove 21-28, Koggesteeg 1 Torenstraat 4-6, Achterom 25-25a	Woningen	Wonen	14	Woningen	2,40	personen/woning	33,6	50%	100%	16,8	33,6	100%	100%
		Bedrijf	Werken	146	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	1,5	100%	0%	1,5	0,0	100%	100%
43	Burg. Schoutselaan 18-28a, Meerlaan 50-52	Woningen	Wonen	7	Woningen	2,40	personen/woning	16,8	50%	100%	8,4	16,8	100%	100%
		Kantoor	Werken	63	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o	2,1	100%	0%	2,1	0,0	100%	100%
44	Veilingplein 1-9	Woningen	Wonen	5	Woningen	2,40	personen/woning	12,0	50%	100%	6,0	12,0	100%	100%
45	Westerdijk 2-3	Woningen	Wonen	2	Woningen	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	100%	100%
46	Zuiderdijkweg 23, Wieringerwerf	Electriciteitsgebouw NUON zonder kantoor	Werken		niet ingevoerd, omdat:	0,00	personen							
47	Zuiderdijkweg 22, Wieringerwerf	Gemaal	Werken	1	gebouw	2,00	personen/gebouw	2,0	100%	0%	2,0	0,0	100%	100%
48	Zuiderdijkweg 18-20	Woningen	Wonen	2	Woningen	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	100%	100%
In het gebied tussen de PR=10-8 contour en de 1% letaliteitscontour is gebruik gemaakt van de gegevens van het populatiebestand. Deze zijn in CAROLA ingelezen als 2 aparte txt bestanden met puntlocaties (wonen en werken)														

- A) Het aantal bedden is 44, in PGS 1 deel 6 tabel 1 word voor ziekenhuizen, verpleegtehuizen en bejaardenhuizen 4 personen per bed aangehouden. In bejaardenhuizen is minder personeel en bezoek aanwezig dan in ziekenhuizen. Uitgegaan van 2,5 personen per bed.
het aantal personen in de nachtperiode is op 50 % gesteld omdat er dan minder personeel en bezoekers aanwezig zijn.
- B) Uitgegaan van Horeca (hotel) tussen klein en middel in PGS 1 deel 6 tabel 1, hier wordt resp 10 -50 personen per bedrijf aangehouden met een dag en avond/nachtverdeling van 20% resp. 100% . Uitgegaan van 25 personen.