

Risicoanalyse plan

'De Knopenfabriek'

Onderzoek vanwege de realisatie van 52 woningen
nabij een buisleiding en spoorlijn

Prevent
Adviesgroep



Risicoanalyse plan

‘De Knopenfabriek’

Onderzoek vanwege de realisatie van 52 woningen nabij een buisleiding en spoorlijn

Titel

Toetsing externe veiligheidsaspecten voor vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen in verband met de ruimtelijke onderbouwing voor de realisatie van 52 woningen aan de Wallestraat te Nijkerk (toetsing aan normering voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico).

Opdrachtgever

BK Ruimte & Milieu
Postbus 211
1990 AC Velsbroek

Contactpersoon

De heer M.W. van der Hulst

Rapportdatum

3 juli 2012

Projectnummer

P135

Versie

R02

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

Auteur

De heer J.H. van Hooren
j.vanhooren@preventadviesgroep.nl

Paraaf:

.....

Autorisator

De heer D.P. Barten
p.barten@preventadviesgroep.nl

Paraaf:

.....

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	6
2.4	Transport van gevaarlijke stoffen over het spoor: Basisnet Spoor	7
2.4.1	Risicoplafonds	7
2.4.2	Plaatsgebonden risico's	7
2.4.3	Groepsrisico	8
2.4.4	Plasbrandaandachtsgebieden	8
3	Plangebiedgegevens	9
4	Leidinggegevens	12
5	Gegevens personendichtheid rondom de buisleiding	13
5.1	Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico	13
5.2	Populatiebestand groepsrisicoberekeningen	14
5.3	Gehanteerde werkwijze bepaling personendichtheid	15
5.3.1	Bestaande situatie	15
5.3.2	Nieuwe situatie	15
6	Berekening groepsrisico	17
6.1	Risicoberekeningsmethodiek CAROLA	17
6.2	Plaatsgebonden risico	17
6.3	Belemmeringenstrook	18
6.4	Groepsrisico buisleiding N-570-20	18
7	Conclusie en advies	23

Bijlage 1 : Toelichting externe veiligheidsbegrippen

Bijlage 2 : Ingevoerde personendichtheid per object

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de gemeente Nijkerk is een plan in ontwikkeling voor het realiseren van 52 woningen. Hiervoor moet het bestemmingsplan worden gewijzigd van een bestemming ‘bedrijven’ naar een bestemming ‘wonen’. Op het betreffende perceel was in het verleden een knopenfabriek aanwezig. Hieraan ontleent het plan haar naam. Het plan ‘De Knopenfabriek’ bevindt zich in de directe nabijheid van een buisleiding. Buisleidingen veroorzaken een risico voor de in de omgeving aanwezige en geplande functies (invloedsgebied). Uit een indicatieve beschouwing is gebleken dat het plan binnen het 100% letaliteitsgebied van de buisleiding valt. In die gevallen is het verplicht de risico’s die de buisleiding op het plan heeft, in een risicoberekening tot uiting te brengen.

In deze risicoanalyse wordt aandacht besteed aan de beperkingen voor de omgeving van een buisleiding waardoor een gas wordt getransporteerd. Die beperkingen zijn enerzijds gebaseerd op de aanwezige belemmeringstrook en anderzijds op het aanwezige plaatsgebonden risico (PR) en het invloedsgebied (groepsrisico). In deze risicoanalyse wordt verder gemotiveerd of een berekening met het softwarepakket Carola moet plaatsvinden.

Naast de aanwezigheid van een buisleiding ligt het plan aan een spoorverbinding (Amersfoort – Zwolle). Over deze spoorverbinding vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats. Hiervoor is in 2008 door SAVE (Oranjewoud BV) een briefrapport opgesteld. In deze risicoanalyse wordt tevens een beoordeling van de actualiteit van dat briefrapport gegeven.

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 belemmeringsstrook 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 Transport van gevaarlijke stoffen over het spoor: Basisnet Spoor

Op het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor is het Basisnet Spoor van toepassing.

2.4.1 Risicoplafonds

Voor elk traject op het Basisnet Spoor zijn risicoplafonds vastgesteld die vanaf 2012 als maximum gelden. De risicoplafonds verschillen per onderdeel van het Basisnet Spoor. Dit komt onder meer door variaties in bouwdichtheid: rond het ene deel van het Basisnet Spoor bevindt zich meer bebouwing dan rond het andere deel. Bovendien geldt dat sommige spoorlijnen een bovengemiddeld aandeel van gevaarlijke stoffenvervoer te verwerken krijgen. Dit geldt bijvoorbeeld voor Dordrecht. Door deze stad lopen gevaarlijke stoffenroutes waarvoor geen alternatief bestaat.

Er zijn 2 soorten risico's die samen het plafond bepalen: plaatsgebonden risico en groepsrisico.

2.4.2 Plaatsgebonden risico's

Bij het plaatsgebonden risico gaat het om het gevaar dat een individu loopt die zich op een bepaalde afstand van de spoorlijn bevindt. Een persoon die vlak naast de spoorlijn staat loopt een groter risico om te overlijden door een ongeluk met een trein die gevaarlijke stoffen vervoert dan iemand die verder weg staat.

In de zone langs het spoor waar het risico groter is dan deze grenswaarde (de veiligheidszone), mogen geen zogenoemde kwetsbare objecten staan. Hieronder vallen

onder meer:

- (de meeste) Woningen;
- Scholen;
- Kinderdagverblijven;
- Ziekenhuizen;
- Bejaardenhuizen;
- (dagopvang)Instellingen voor gehandicapten;
- Kampeer- en andere recreatieterreinen.

Het plaatsgebonden risico is niet voor alle spoorlijnen gelijk. Het ligt voor de hand dat op spoorlijnen waar veel gevaarlijke stoffen over worden vervoerd, het plaatsgebonden risico groter is. De veiligheidszone langs die spoorlijn is dan ook breder. Voor het jaar 2020 is berekend hoe breed die veiligheidszones (uitgedrukt in meters vanaf het midden van het spoor) zullen zijn. Hierbij is uitgegaan van de verwachte hoeveelheid vervoer.

2.4.3 *Groepsrisico*

Het groepsrisico is vooral van toepassing in gebieden waar veel mensen dicht bij het spoor wonen of werken. Het gaat hier om het risico dat een groep mensen (10 of meer) om het leven komt door een ongeluk met een trein die gevaarlijke stoffen vervoert.

Het groepsrisico wordt uitgedrukt in een getal. Voor het groepsrisico geldt geen wettelijke norm (grenswaarde), maar een streven om niet boven een bepaalde waarde (de zogenaamde oriëntatiewaarde) uit te komen. Het groepsrisico is afhankelijk van de dichtheid van de bevolking langs het spoor en de omvang en de soorten stoffen die over die spoorlijn worden vervoerd. Voor het jaar 2020 is berekend op welke locaties de oriëntatiewaarde wordt overschreden en hoe groot die overschrijding dan zal zijn.

2.4.4 *Plasbrandaandachtsgebieden*

Langs spoorlijnen waarover veel wagons met brandbare vloeistoffen worden vervoerd, komen zogenaamde plasbrandaandachtsgebieden (PAG's). Deze gebieden zijn extra kwetsbaar voor ongelukken waarbij deze wagons omvallen. De inhoud kan dan weglekken en in brand raken. Een PAG komt overeen met een zone van 30 meter, gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf. Voor die zones gelden aanvullende bouwvoorschriften.

3 Plangebiedgegevens

De locatie van de voormalige knopenfabriek (thans leegstaand) is door Timpaan aangekocht voor de herontwikkeling t.b.v. woningbouw. De gemeente heeft ingestemd met een principeverzoek, maar het ontwerp-bestemmingsplan van dit jaar (Nijkerk 1) is nog toegespitst op de knopenfabriek.

De herontwikkeling betreft het realiseren van:

- 11 vrijstaande woningen;
- 17 starterappartementen;
- 12 atelier woningen (wonen en werken);
- 12 luxe appartementen (senioren appartementen).

In figuur 3.1 zijn deze ontwikkelingen weergegeven.

Het plangebied is gelegen nabij een hoge druk aardgasbuisleiding (N-570-20) van de Gasunie. De 100% letaliteitscontour van deze buisleiding is gelegen over het plangebied. De ligging van het plangebied, de betreffende buisleiding en de 1% en 100% letaliteitscontouren zijn weergegeven in figuur 3.1.



Figuur 3.1 Ligging ontwikkellocatie en invloedsgebied buisleiding

Door de nieuwbouw in het plangebied neemt de personendichtheid binnen de 100% letaliteitscontour van de buisleiding toe.

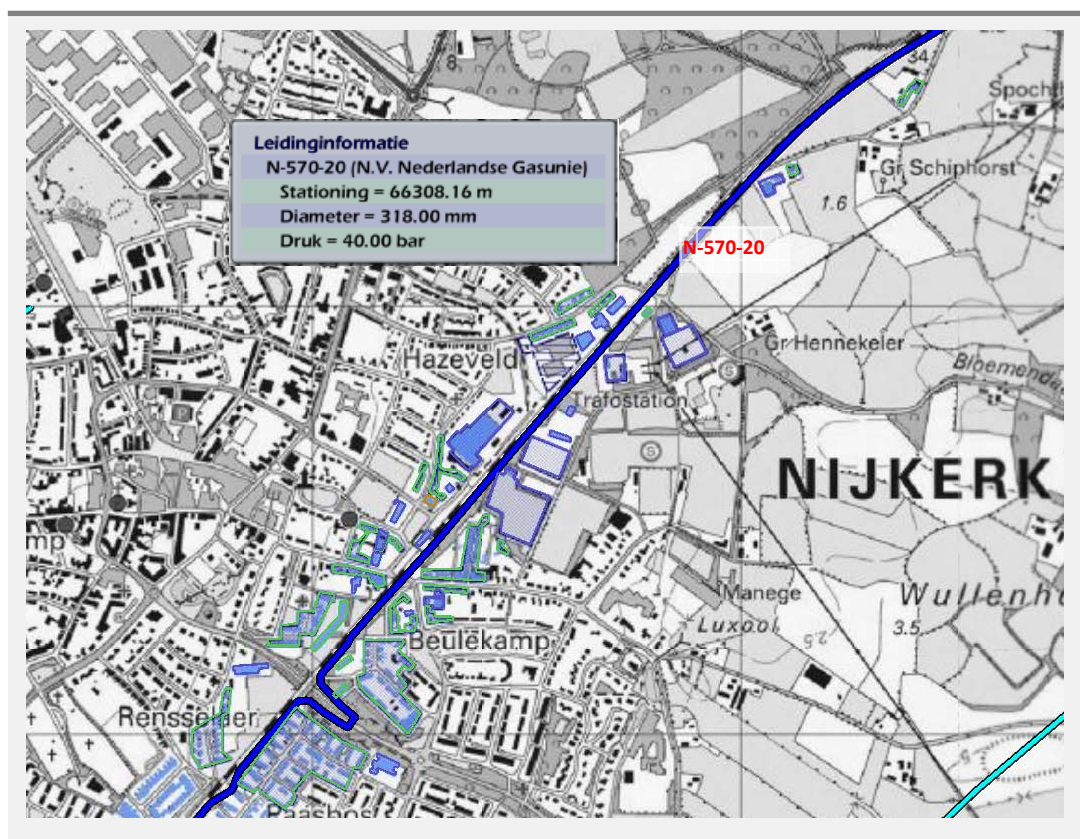
4 Leidinggegevens

In de onderstaande tabel zijn de gegevens weergegeven, zoals deze op de risicokaart zijn vermeld, van de hoge druk aardgasbuisleiding nabij het plangebied. Verder is van deze leiding de 100% letaliteitscontour aangegeven die gebaseerd is op de afstandentabel die door de Gasunie is verstrekt.

Gegevens leiding				Risikocontour en effectafstanden		
Buisleiding nummer	Exploitant	Max. werk- druk(bar)	Diameter (inch)	PR=10 ⁻⁶ -contour (meter)	Letaliteitcontour	
					1%	100%
N-570-20	GASUNIE	40,00	12,5	Niet aanwezig	135	70

Tabel 4.1 Buisleidinggegevens risicokaart

In figuur 4.2 is de ligging van deze hoge druk aardgasbuisleiding weergegeven met de informatie die per buisleiding in CAROLA opvraagbaar is (zie verder paragraaf 6.1).



Figuur 4.2 Buisleidinggegevens CAROLA nabij Nijkerk

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 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.

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).

In tabel 5.1 is de omvang van de $PR=10^{-8}$ -contouren en de 1% letaliteitsgrens aangegeven van de buisleiding nabij het plangebied.

Buisleiding nummer	PR=10 ⁻⁷ -contour (meter)	PR=10 ⁻⁸ -contour (meter)	1% letaliteitcontour
N-570-20	0 – 77 meter	ca. 85 – 112 meter	135

Tabel 5.1 Risico-contouren en 1% letaliteitsgrens buisleidingen (bron: CAROLA-bestand)

De wijze waarop de personendichtheid binnen het invloedsgebied van buisleiding N-570-20 is bepaald is hieronder weergegeven.

5.2 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 genereren 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.

5.3 Gehanteerde werkwijze bepaling personendichtheid

Gezien de beperkte omvang van het invloedsgebied van de buisleiding N-570-20 zijn alle objecten binnen het invloedsgebied 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 specifieke gegevens per object. De adresgegevens en de gebruiksfunctie van objecten en het aantal m² b.v.o van objecten is bepaald door middel van de BAG-viewer.

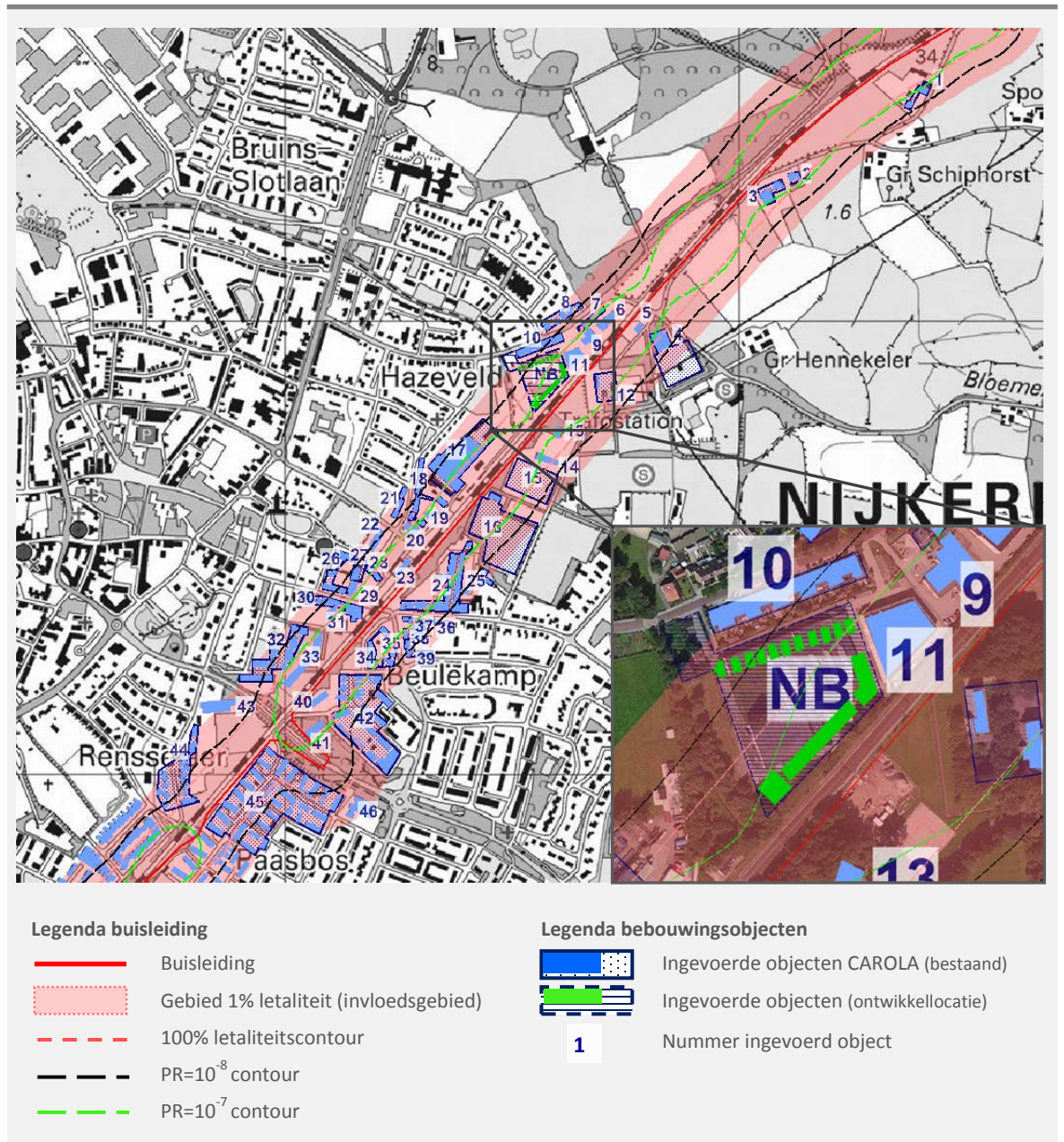
In bijlage 2 is aangegeven op welke wijze het maximaal aanwezige aantal personen per object is bepaald voor de dagperiode en avond-/nachtperiode. Verder is voor evenementen de tijdsfractie per dag en avond-/nachtperiode aangegeven per jaar. In figuur 5.2 zijn de handmatig ingevoerde objecten blauw (bestaande situatie) en groen (ontwikkellocaties) weergegeven. De nummering van de objecten komt overeen met de nummering in bijlage 2.

5.3.1 Bestaande situatie

Voor het bepalen van de personendichtheid is uitgegaan van de huidige bebouwde situatie. Er is met name uitgegaan van de objecten die zichtbaar zijn in de BAG-viewer. In figuur 5.2 zijn deze blauw weergegeven genummerd van 1 t/m 46.

5.3.2 Nieuwe situatie

Voor het bepalen van de personendichtheid is uitgegaan van de huidige bebouwde situatie rondom het plangebied (blauw weergegeven en genummerd van 1 t/m 46) en de nieuwe situatie binnen het plangebied met 52 woningen (groen weergegeven en genummerd met NB).



Figuur 5.2: Ingevoerde omgevingsobjecten en ligging 1% en 100% letaliteitscontouren en PR-contouren

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 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 derden. 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 Energy (gegevens ‘Kerfslagproef’) 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 8 juni 2012 is het CAROLA gebiedsselectiebestand via de gemeente Nijkerk naar de Gasunie verzonden. Op 11 juni 2012 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 19 juni 2012. Voor de berekeningen is door CAROLA gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg.

6.2 Plaatsgebonden risico

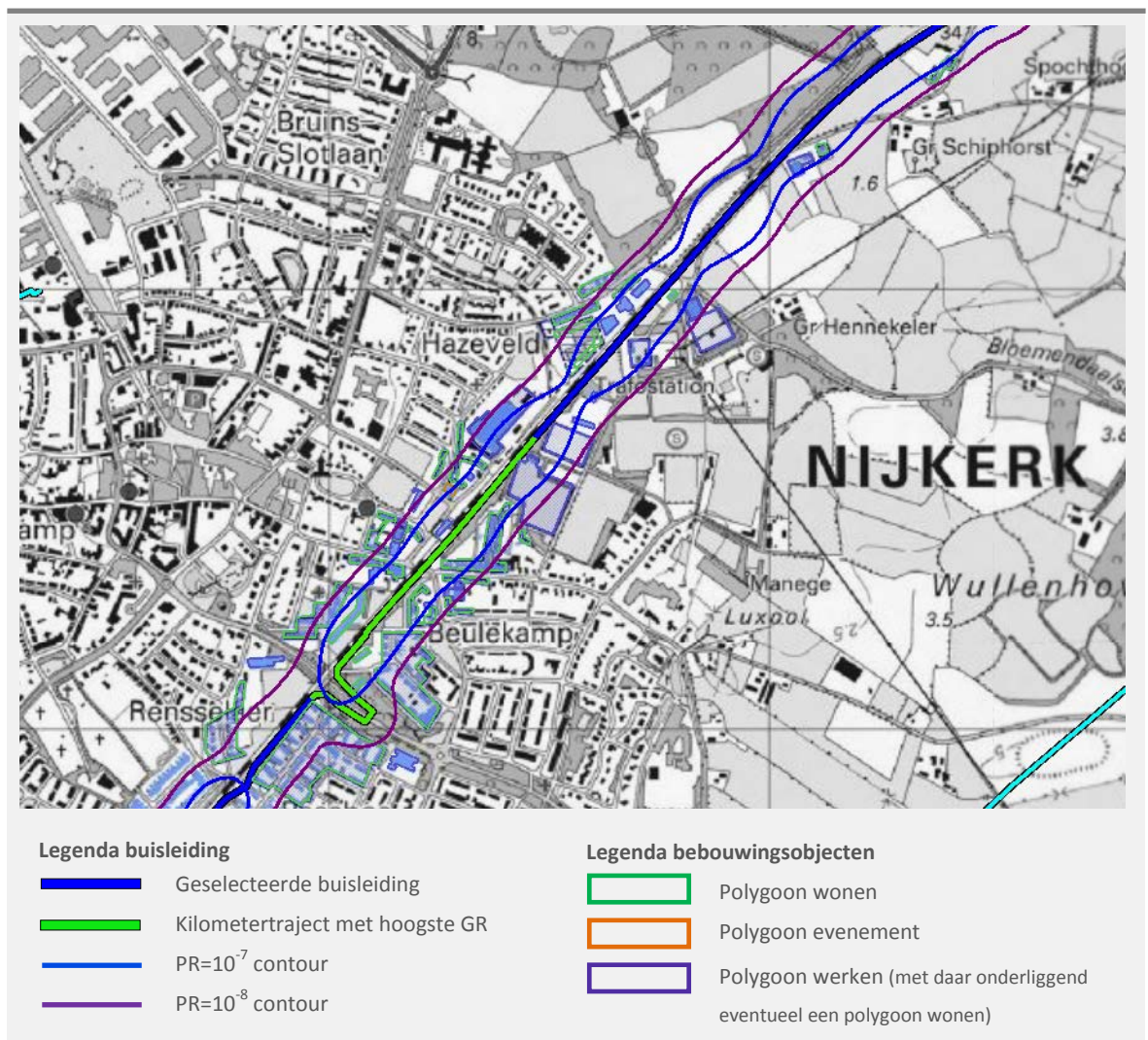
De beschouwde hoge druk aardgasbuisleiding N-570-20 beschikt niet over een $PR=10^{-6}$ -contour in het beschouwde tracé. De normen voor het plaatsgebonden risico in het Bevb vormen geen belemmering voor de omgeving.

6.3 Belemmeringenstrook

Voor de beschouwde hoge druk aardgasbuisleiding N-570-20 moet op grond van het Bevb en het Revb een belemmeringenstrook van 4 meter worden gehanteerd. De hoge druk aardgasbuisleiding en de bijbehorende belemmeringenstrook zijn gelegen buiten het plangebied.

6.4 Groepsrisico buisleiding N-570-20

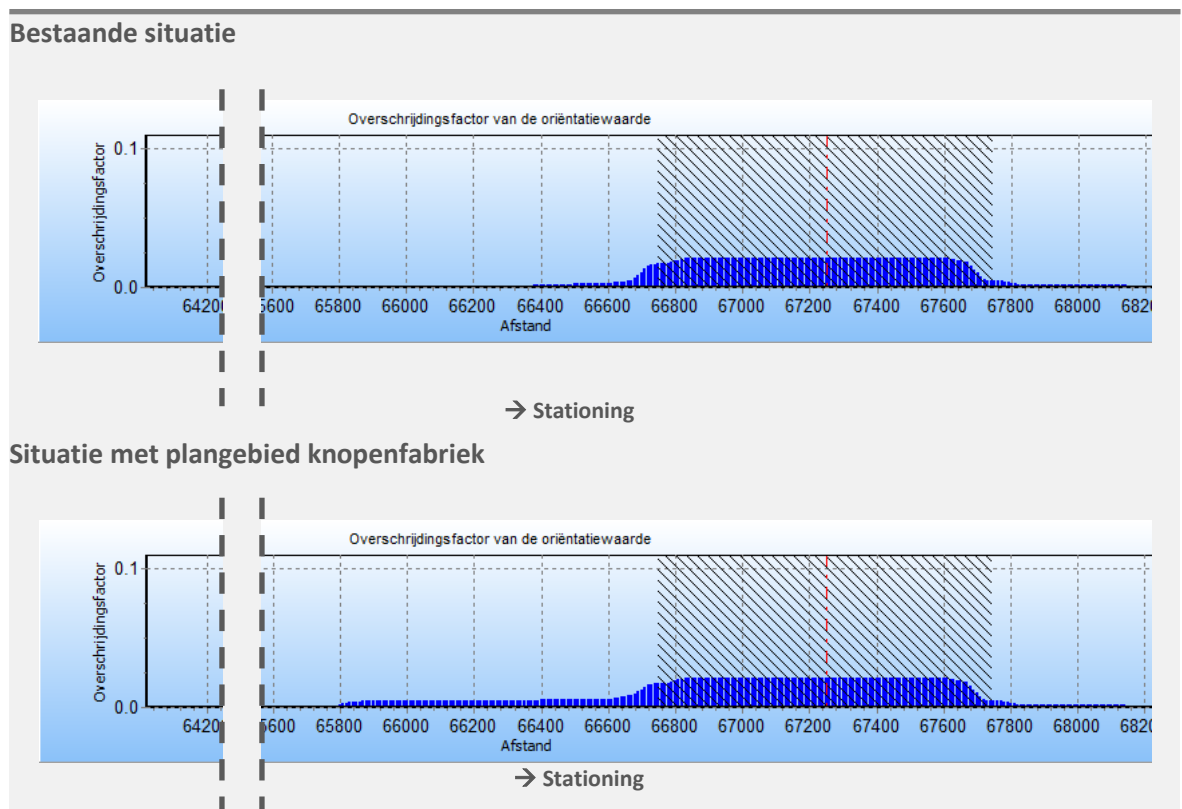
Voor het tracé (1,14 km aan weerszijden van het plangebied) is het groepsrisico berekend. Voor de bestaande en de toekomstige situatie is de ligging van de PR=10⁻⁷contour, de PR=10⁻⁸-contour van buisleiding N-570-20, de ingevoerde objecten in CAROLA en het kilometertraject met het hoogste groepsrisico weergegeven in figuur 6.1.



Figuur 6.1: Ingevoerde omgevingsobjecten in CAROLA en PR-contouren en hoogste GR-tracé leiding N-570-20

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 6.2.

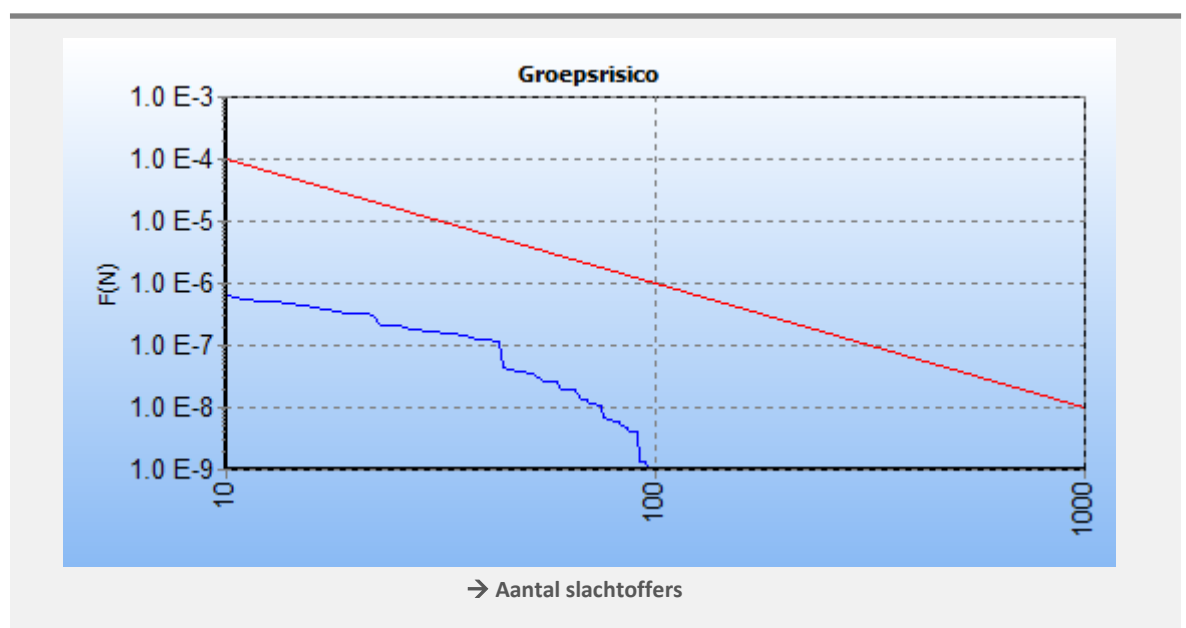
De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden. Uit de screening blijkt dat het groepsrisico door de woningbouw wel iets toeneemt (gebied tussen stationing 65800 en 66600) maar dat het groepsrisico het hoogst is en blijft ten zuid-westen van het plangebied (gebied tussen stationing 66800 en 67600) in de bestaande situatie en de situatie met woningbouw.



Figuur 6.2 Groepsrisico screening voor N-570-20 van N.V. Nederlandse Gasunie

Voor zowel de bestaande situatie als de nieuwe situatie is de maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde tracé van buisleiding N-570-20 in de gemeente Nijkerk gelijk aan 0.021 maal de oriëntatiewaarde (bij 43 slachtoffers en een frequentie van $1.16E-007$) en correspondeert met het kilometertracé van leiding N-570-20 die gekarakteriseerd wordt stationing 66750.00 en stationing 67750.00.

Voor zowel de bestaande als de toekomstige situatie is de FN-curve van het bovengenoemde leidingstracé met het hoogste groepsrisico weergegeven in figuur 6.3.

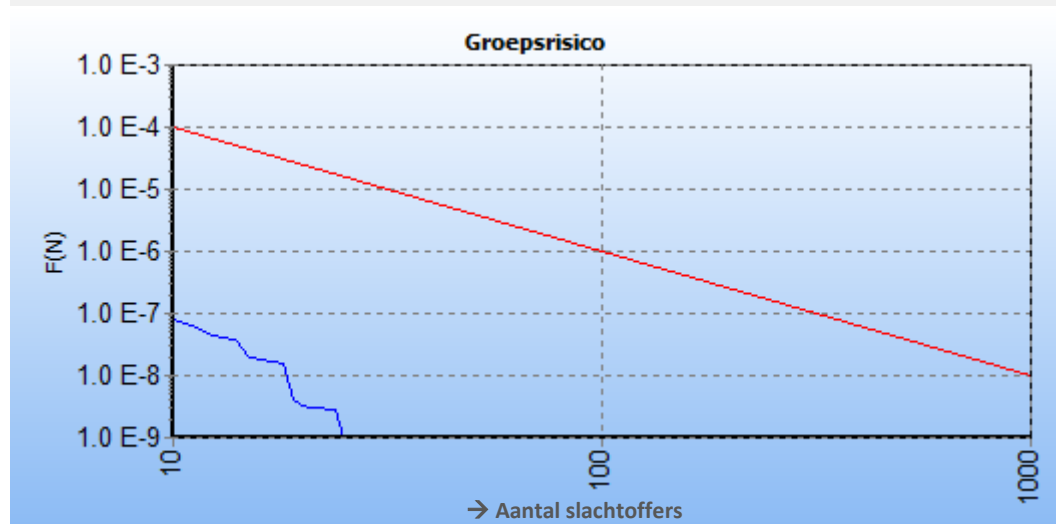


Figuur 6.3 FN curve voor N-570-20 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 66750.00 en stationing 67750.00. (bestaande situatie en nieuwe situatie)

In de bovenstaande FN-curve wordt het groepsrisico met name bepaald door de aanwezige hoogbouwlocaties aan weerszijden van de buisleiding die zijn gelegen binnen de $PR=10^{-8}$ -contour (gebouwnummers 33, 40 en 41 in figuur 5.2). Deze gebouwen zijn op ca. 700 meter ten zuid-westen van de ontwikkellocatie gelegen.

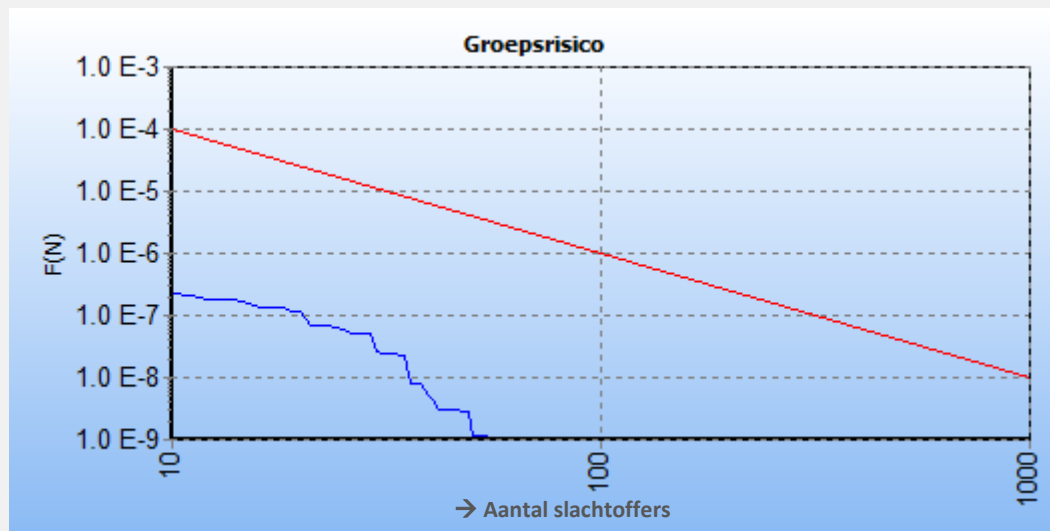
Om een beeld te krijgen van het groepsrisico ter hoogte van het plangebied is in CAROLA het tracé geselecteerd waarbij het plangebied in het midden van dit kilometertraject is gelegen (tracé tussen stationing 65800 en stationing 66800). Voor dit tracé levert de nieuwbouwlocatie wel een zichtbare bijdrage aan de hoogte van het groepsrisico. In figuur 6.4 is het groepsrisico voor dit tracé voor de bestaande en nieuwe situatie de FN-curve weergegeven.

Bestaande situatie



Groepsrisico is maximaal 0.0008 maal de oriëntatiewaarde (bij 10 slachtoffers en een frequentie van 7.8×10^{-8})

Nieuwe situatie



Groepsrisico is maximaal 0.0048 maal de oriëntatiewaarde (bij 20 slachtoffers en een frequentie van 1.19×10^{-7})

Figuur 6.4 FN curve voor N-570-20 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 65800 en stationing 66800 (bestaande situatie en nieuwe situatie)

7 Spoorwegtracé Amersfoort – Zwolle

Naast de aanwezigheid van een buisleiding moet in de ontwikkeling van het plan rekening worden gehouden met een spoorverbinding (Amersfoort – Zwolle). Over deze spoorverbinding vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats. Hiervoor is in 2008 door SAVE (Oranjewoud BV) een briefrapport opgesteld. In deze risicoanalyse wordt tevens een beoordeling van de actualiteit van dat briefrapport gegeven.

In het document ‘Marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor’, Prorail 2007, is een beeld geschetst van waar in Nederland gevaarlijke stoffen per spoor worden getransporteerd. Het document beschrijft de verwachting voor de ontwikkeling over de middellange termijn en heeft als eindbeeld 2020.

In het eerder aangehaalde briefrapport van SAVE was sprake van het transporteren van gevaarlijke stoffen over het spoorwegtracé Amersfoort – Zwolle dat langs het plangebied loopt. In afspraken die zijn gemaakt in het kader van NaNOV rijden goederentreinen naar Noord Nederland via de Hanzelijn. Deze Hanzelijn is thans aangelegd en wordt getest voor gebruik vanaf 2013.

Op het moment dat de woningen die in het plan worden geschetst in gebruik worden genomen, zal er geen transport van goederen meer plaatsvinden op het spoorwegtracé Amersfoort – Zwolle.

Gezien de afwezigheid van een reservering op het spoorwegtracé Amersfoort – Zwolle voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, hoeft er geen specifieke risicoanalyse te worden opgesteld voor dit onderdeel. De aanwezigheid van een ‘normale’ spoorlijn nabij het plangebied heeft geen effect op de externe veiligheid ter plaatse van het plangebied.

8 Conclusie en advies

Het plangebied “Bestemmingsplan Nijkerk I” is gelegen binnen het invloedsgebied van de volgende hoge druk aardgasbuisleiding:

Bestemmingsplan	Buisleiding nummer	Plangebied gelegen in:			Ligt buisleiding in plangebied ?
		1% letaliteits contour (Invloedsgebied)	100% letaliteits-contour	PR=10 ⁻⁸ - contour	
Nijkerk I	N-570-20	Ja	Ja	Ja	Nee

Tabel 7.1 Overzicht buisleiding in het plangebied

Deze rapportage geeft de resultaten van de groepsrisicoberekening uitgevoerd voor buisleiding N-570-20.

De ontwikkelingen in het beschreven plangebied leiden bij de hoge druk aardgasbuisleiding N-570-20 in de huidige, noch in de toekomstige situatie tot een significant groepsrisico. Het groepsrisico blijft ruim onder de oriëntatiewaarde. De beschouwde toekomstige ontwikkelingen in bestemmingsplan Nijkerk I laat een zichtbaar effect op het groepsrisico zien als ervoor wordt gekozen het plangebied te centraliseren op dit specifieke deel van de route.

De resultaten van beide onderzoeken zijn samengevat in tabel 7.2.

Plangebied	Buisleiding nummer	Groepsrisico (als factor oriëntatiewaarde)		
		Bestaande situatie	toekomstige situatie	Opmerking
Nijkerk I	N-570-20	0,0008	0,0048	De bevolking in het plangebied draagt bij aan de hoogte van het groepsrisico, indien het midden van het leidingdeel ter hoogte van het plangebied ligt.
		0.021	0.021	De bevolking in het plangebied draagt niet zichtbaar bij aan de hoogte van het groepsrisico, indien het midden van het leidingdeel ter hoogte van het hoogste groepsrisico ligt. Tegen deze norm moet de ruimtelijke ontwikkeling worden getoetst.

Tabel 7.2 Groepsrisico buisleidingen per plangebied

Volgens de handleiding risicoberekeningen Bevb moet, binnen een tracé van ruim twee kilometer, een leidingdeel van 1 kilometer worden beschouwd met het hoogste groepsrisico. Dit hoogste groepsrisico wordt in de beschouwde situatie veroorzaakt door hoogbouw op ca. 700 meter ten zuidwesten van het plangebied. Het groepsrisico blijft in deze situatie ruim onder de oriëntatiewaarde (respectievelijk 0,021 en 0,021 maal de oriëntatiewaarde voor de bestaande en toekomstige situatie) en levert geen zichtbare bijdrage aan de hoogte van het groepsrisico op. De beschouwde toekomstige ontwikkelingen in bestemmingsplan Nijkerk I geven geen significante verhoging of overschrijding van het groepsrisico.

Gezien de afwezigheid van een reservering op het spoorwegtracé Amersfoort – Zwolle voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, hoeft er geen specifieke risicoanalyse te worden opgesteld voor dit onderdeel. De aanwezigheid van een ‘normale’ spoorlijn nabij het plangebied heeft geen effect op de externe veiligheid ter plaatse van het plangebied.

Deze rapportage kan gebruikt worden voor de ruimtelijke onderbouwing in het kader van de RO procedure.

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)

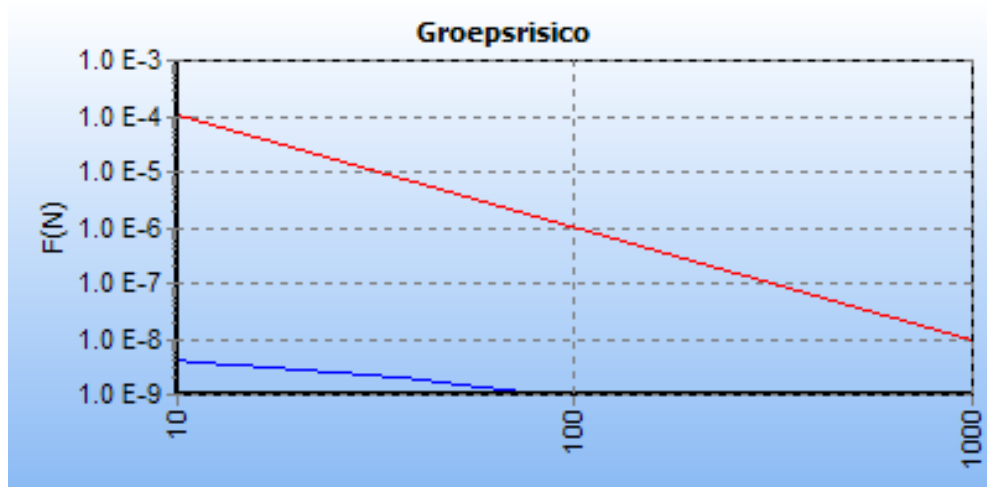
- Verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen en woonwagens per hectare;
- Lintbebouwing voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de risicocontour van de buisleiding;

- 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;
- Kampeerterrainen 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- kampeerterrainen < 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.

Stationing

De stationing is een kenmerk van iedere leidingcoördinaat. Deze geeft aan wat de afstand over de leiding is van het beginpunt van de leiding tot de betreffende leidingcoördinaat in het horizontale vlak:

$$s_{i+1} = s_i + \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (y_{i+1} - y_i)^2}$$

De stationing voor iedere coördinaat staat hierdoor vast en is in principe onafhankelijk van een gemaakte uitsnede uit het leidingenbestand van de leidingeigenaar.

Bijlage 2 : Ingevoerde personendichtheid per object

Bijlage 2: Ingevoerde personendichtheid per object

In de handreiking verantwoording proeprisco zijn de volgende kentallen voor personendichtheden (tabel 16.2), en aanwezigheidsfactoren (tabel 16.4) aangezeven 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	5
	Incidentele woonbebouwing	5
	Rustige woonwijk	25
	Drukke woonwijk	70
	Stadsbebouwing met hoogbouw	120
Industriegebieden	Personeeldichtheid - laag	5
	Personeeldichtheid - midden	40
	Personeeldichtheid - hoog	80
	Kantoren- hoogbouw	200
Recreatiegebied (in seizoen)	Camping, bungalowpark	60-200

Invoedsgebied buisleiding N-570-20: Personendichtheid huidige situatie en nieuwe bestemming knopenfabrieklocatie

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	Personen	dag (8.00-18.30)	avond/nacht (18.30-8.00)	dag	avond/nacht	dag	avond/nacht	
1	Wallersteeg 38 en 40	Woningen	Wonen	2	Woningen	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	100%	100%
2	Wallersteeg 27	Woning	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	1,2	50%	100%	1,2	2,4	100%	100%
3	Wallersteeg 73 en 75	Woningen	Wonen	2	Woningen	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	100%	100%
3	Wallersteeg 73	Bedrijfsgebouw (hovenier)	Werken	662	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	6,6	100%	0%	6,6	0,0	100%	100%
4	Bloemendaalseweg 5d	Sportthal	Werken (aangepast)	1	sportthal	50,00	personen/sportthal ^{A)}	50,0	70%	30%	35,0	15,0	100%	100%
4	Bloemendaalseweg 5d	sportvelden(tennis)	Werken (aangepast)	0,6	hectare	25,00	personen/hectare ^{B)}	15,0	83%	17%	12,5	2,5	100%	100%
5	Bloemendaalseweg 1 t/m 5	Woningen	Wonen	3	Woningen	2,40	personen/woning	7,2	50%	100%	3,6	7,2	100%	100%
6	Wallerstraat 131 t/m 137	Bedrijfsverzamelgebouw,deels met winkel functie (als bedrijfstoevoegsel)	Werken	1019	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	10,2	100%	0%	10,2	0,0	100%	100%
7	Wallerstraat 129v,141 t/m 145	Woningen	Wonen	4	Woningen	2,40	personen/woning	9,6	50%	100%	4,8	9,6	100%	100%
8	Wallerstraat 78, 80, 82 86 en 't Hazeleger 40	Woningen	Wonen	5	Woningen	2,40	personen/woning	12,0	50%	100%	6,0	12,0	100%	100%
9	Wallerstraat 127	Bedrijfsgebouw	Werken	692	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	6,9	100%	0%	6,9	0,0	100%	100%
10	Wallerstraat 93 t/m 113	Woningen	Wonen	11	Woningen	2,40	personen/woning	26,4	50%	100%	13,2	26,4	100%	100%
11	Wallerstraat 125 a t/m k	Bedrijfsverzamelgebouw,deels met winkel functie en kantoorfunctie (als bedrijfstoevoegsel)	Werken	1814	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	18,1	100%	0%	18,1	0,0	100%	100%
12	Bloemendaalseweg 5b	nutsgebouw, geen verblifobject						0,0	0%	0%	0,0	0,0	0%	0%
13	Nachtegalsteeg 4	Postduivenvereniging	Werken (aangepast)	1	gebouw	25,00	personen/gebouw ^{C)}	25,0	70%	30%	17,5	7,5	100%	100%
14	Nachtegalsteeg 2	gebouw korfbalvereniging	Werken (aangepast)	1	gebouw	25,00	personen/gebouw ^{C)}	25,0	70%	30%	17,5	7,5	100%	100%
15	Nachtegalsteeg 2	sportvelden(korfbal)	Werken (aangepast)	0,7	hectare	25,00	personen/hectare ^{B)}	17,5	83%	17%	14,5	3,0	100%	100%
16	nachtegalsteeg 1 en Hassemanpad 4	Atletiekvereniging en voetbalvelden (gelten ingesloten gebouwen)	Werken (aangepast)	1,5	hectare	25,00	personen/hectare ^{B)}	37,5	83%	17%	31,1	6,4	100%	100%
17	Stationsweg 22	Bedrijfsgebouw	Werken	9153	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	91,5	100%	0%	91,5	0,0	100%	100%
18	Stationsweg 4 en 14, Bernhardtstraat 5 t/m 41	Woningen	Wonen	21	Woningen	2,40	personen/woning	50,4	50%	100%	25,2	50,4	100%	100%
19	Stationsweg 6	kantoor	Werken	785	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o kantoor	26,2	100%	0%	26,2	0,0	100%	100%
20	Willem Alexanderplein 14	kerk	Faarsenmarkt	1	kerk	150,00	personen/gebouw	150,0	100%	100%	150,0	2,0%	1,6%	100%
21	Bernhardtstraat 6-20	Woningen	Wonen	8	Woningen	2,40	personen/woning	19,2	50%	100%	9,6	19,2	100%	100%
22	Willem Alexanderplein 2 01 t/m 12 04	Woningen	Wonen	24	Woningen	2,40	personen/woning	57,6	50%	100%	28,8	57,6	100%	100%
22	Willem Alexanderplein 2, 10 en 12	kantoor en gezondheidszorgfunctie (beschouwd als kantoor)	Werken	493	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o kantoor	16,4	100%	0%	16,4	0,0	100%	100%
23	Willem Alexanderplein 16 en 18	Stationsgebouw met kiosk (beschouwd als winkel)	Werken	447	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	14,9	100%	0%	14,9	0,0	100%	100%
24	Oude Barneveldseweg 2 t/m 40, Wullenhovestraat 2 t/m 40, 3 t/m 47	Woningen	Wonen	62	Woningen	2,40	personen/woning	148,8	50%	100%	74,4	148,8	100%	100%
25	Hassemanpad 2 en 2a	Woningen	Wonen	2	Woningen	2,40	personen/woning	4,8	50%	100%	2,4	4,8	100%	100%
26	Van Reenenpark 31 t/m 37, 25a, Spoorstraat 22 t/m 32	Woningen	Wonen	11	Woningen	2,40	personen/woning	26,4	50%	100%	13,2	26,4	100%	100%
27	Van Reenenpark 39, 39 a en 39 b	Woning	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	100%	100%
27	Van Reenenpark 39, 39 a en 39 b	Winkel	Werken	123	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	4,1	100%	0%	4,1	0,0	100%	100%
27	Van Reenenpark 39, 39 a en 39 b	bedrijfsgebouw	Werken	591	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	5,9	100%	0%	5,9	0,0	100%	100%
28	Willem Alexanderplein 20 t/m 26	Woningen	Wonen	4	Woningen	2,40	personen/woning	9,6	50%	100%	4,8	9,6	100%	100%
29	Spoorstraat 34	Horreca/bedrijf	Werken (aangepast)	1	horreca/bedrijf	50,00	personen/gebouw ^{D)}	50,0	20%	100%	10,0	50,0	100%	100%
30	Spoorstraat 19 t/m 47	Woningen	Wonen	14	Woningen	2,40	personen/woning	33,6	50%	100%	16,8	33,6	100%	100%
31	Spoorstraat 27 en 35	bedrijfsgebouw	Werken	500	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	5,0	100%	0%	5,0	0,0	100%	100%
32	Bijkerstraat 1 t/m 5, Fossenstraat 1 t/m 0, 2 t/m 6, Meinsstraat 14 t/m 22, 13 t/m 35	Woningen	Wonen	28	Woningen	2,40	personen/woning	67,2	50%	100%	33,6	67,2	100%	100%
33	Bijkerstraat 7 t/m 45, Meinsstraat 24 t/m 114	Woningen	Wonen	66	Woningen	2,40	personen/woning	158,4	50%	100%	79,2	158,4	100%	100%
34	Berkenlaan 1, 6 t/m 16, Sparrenlaan 6, Hoefslag 3 en 5	Woningen	Wonen	10	Woningen	2,40	personen/woning	24,0	50%	100%	12,0	24,0	100%	100%
35	Hoefslag 1	dierenkliniek, beschouwd als bedrijfsgebouw	Werken	525	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	5,3	100%	0%	5,3	0,0	100%	100%
36	Oude Barneveldseweg 3 t/m 21	Woningen	Wonen	10	Woningen	2,40	personen/woning	24,0	50%	100%	12,0	24,0	100%	100%
37	Oude Barneveldseweg 9a	Winkel	Werken	107	m2 b.v.o.	0,03	personen/m2 b.v.o winkel	3,6	100%	0%	3,6	0,0	100%	100%
38	Hoefslag 4	Woning	Wonen	1	Woning	2,40	personen/woning	2,4	50%	100%	1,2	2,4	100%	100%
38	Hoefslag 2	Winkel	Werken	131	m2 b.v.o.	0,04	personen/m2 b.v.o	4,4	100%	0%	4,4	0,0	100%	100%
38	Hoefslag 2	bedrijfsgebouw	Werken	550	m2 b.v.o.	0,01	personen/m2 b.v.o	5,5	100%	0%	5,5	0,0	100%	100%
39	Hoefslag 6 t/m 12, Sparrenlaan 8 t/m 18	Woningen	Wonen	240	Woningen	2,40	personen/woning	24,0	50%	100%	12,0	24,0	100%	100%

bvo op kaart

factor voor verdieping

0,0291	0,0171
0,0291	0,0171
0,0291	0,0171
0,0291	0,0171

0,0291	0,0171
0,0291	0,0171
0,0291	0,0171
0,0291	0,0171
0,0291	0,0171
0,0291	0,0171

0,0291	0,0171
0,0291	0,0171
0,0291	0,0171

0,0291	0,0171
0,0291	0,0171
0,0291	0,0171

0,0291	0,0171
--------	--------

0,0291	0,0171
0,0291	0,0171

0,0291	0,0171
0,0291	0,0171

0,0291	0,0171
--------	--------

