

Rapport.

Gevoeligheidsanalyse hotel NH Schiphol Airport nabij gastransportleidingen A-803, A-553 en A-554 gemeente Haarlemmermeer

74100564-GCS 11-R.52204

**Gevoeligheidsanalyse
Hotel NH Schiphol Airport
Nabij gastransportleidingen
A-803, A-553 en A-554
gemeente Haarlemmermeer**

Groningen, 2 augustus 2011

Auteur P. Visser

In opdracht van N.V. Nederlandse Gasunie

auteur : P. Visser	2 augustus 2011	beoordeeld	: M.T. Middel	2 augustus 2011
21 blz. 0 bijl.		goedgekeurd	: M.T. van Os	2 augustus 2011

© KEMA Nederland B.V., Arnhem, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

Het is verboden om dit document op enige manier te wijzigen, het opsplitsen in delen daarbij inbegrepen. In geval van afwijkingen tussen een elektronische versie (bijv. een PDF bestand) en de originele door KEMA verstrekte papieren versie, prevaleert laatstgenoemde.

KEMA Nederland B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

De inhoud van dit rapport mag slechts als één geheel aan derden kenbaar worden gemaakt, voorzien van bovengenoemde aanduidingen met betrekking tot auteursrechten, aansprakelijkheid, aanpassingen en rechtsgeldigheid.

SAMENVATTING

In verband met de geplande aanleg van gastransportleiding A-803 in de directe nabijheid van het hotel NH Schiphol Airport en de aanwezigheid van reeds liggende gastransportleidingen A-553 en A-554 zijn enkele gevoeligheidsanalyses uitgevoerd.

Om de relatie tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde van het groepsrisico ($F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waarbij F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers) weer te geven wordt gewerkt met overschrijdingsfactoren. De overschrijdingsfactor geeft het maximum van de FN-curve aan ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Geconcludeerd wordt dat m.b.t. de groepsrisicoberekeningen van de A-553, A-554 en de geprojecteerde A-803 de overschrijdingsfactoren nabij het hotel en voor de huidige bevolking vergelijkbaar zijn in grootte en maximaal 0,04 betreft.

Met een gevoeligheidsanalyse is tevens bepaald hoeveel personen continu aanwezig mogen zijn binnen het hotel zodanig dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico nog net niet wordt overschreden. Op basis van de analyse blijkt dat dit 5700 personen betreft (in combinatie met de bevolkingsgegevens voor de omgeving, zoals door de gemeente is aangeleverd), welke is bepaald ten opzicht van de A-554, welke voor deze analyse het meest limiterend blijkt.

INHOUD	blz.
SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING.....	6
2 UITGANGSPUNTEN.....	7
2.1 LEIDINGGEGEVENS.....	7
2.2 BEVOLKINGSGEGEVENS	9
3 UITGANGSPUNTEN.....	11
3.1 PROCEDURE GR-BEREKENING	11
3.2 RESULTATEN GR BEREKENINGEN VAN DE HUIDIGE BEVOLKINGSGEGEVENS.....	12
3.2.1 <i>Resultaten GR berekeningen A-553 huidige bevolking.....</i>	<i>12</i>
3.2.2 <i>Resultaten GR berekeningen A-554 huidige bevolking.....</i>	<i>13</i>
3.2.3 <i>Resultaten GR berekening geprojecteerde A-803 huidige bevolking</i>	<i>14</i>
3.2.4 <i>Conclusie GR berekeningen huidige bevolking.....</i>	<i>14</i>
3.3 BEPALING MAXIMALE BEVOLKING ZONDER OVERSCHRIJDING ORIËNTATIEWAARDE.....	15
3.3.1 <i>Maximale bevolking in relatie met de A-553.....</i>	<i>15</i>
3.3.2 <i>Maximale bevolking in relatie met de A-554.....</i>	<i>15</i>
3.3.3 <i>Maximale bevolking in relatie met de geprojecteerde A-803</i>	<i>16</i>
3.3.4 <i>Conclusie van het maximaal aantal personen in relatie tot de oriëntatiewaarde</i>	<i>16</i>
REFERENTIES	17
APPENDIX A	18

1 INLEIDING

In verband met de aanleg van de gastransportleiding A-803 in de directe nabijheid van het NH Schiphol Airport hotel en de reeds liggende gastransportleidingen A-553 en A-554 zijn enkele gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Deze analyse heeft een focus op het groepsrisico en houdt rekening met de eventuele uitbreidingsmogelijkheden van het hotel.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3]. De analyses zijn uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een softwarepakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met versie 1.0.0.51 van CAROLA. Het gebruikte parameterbestand heeft versienummer 1.2. De bedrijfsspecifieke parameters van Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

Deze gevoeligheidsanalyse kan als aanvulling worden beschouwd van het rapport Kwantitatieve Risicoanalyse Gastransportleiding A-803 Beverwijk–Wijngaarden [4] welke ten behoeve van de aanleg van de A-803 is geschreven.

2 UITGANGSPUNTEN

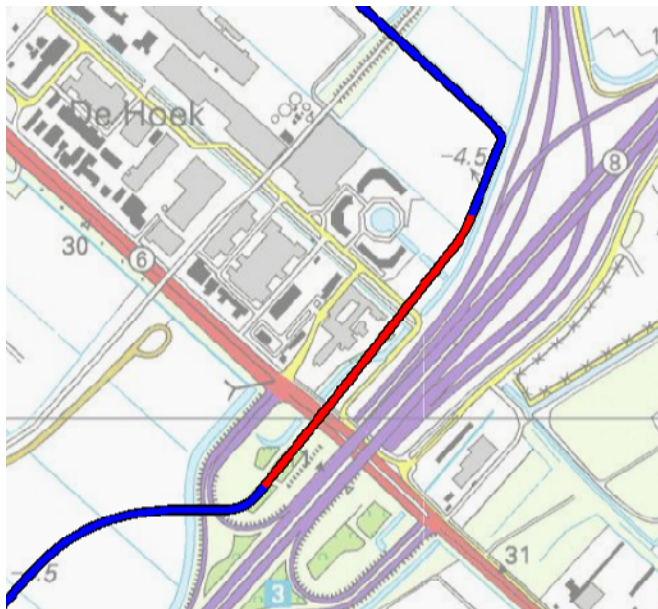
2.1 Leidinggegevens

In deze gevoeligheidsanalyse zijn de leidingen A-553, A-554 en A-803 van N.V. Nederlandse Gasunie bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door Gasunie verschaftte gegevens. De voor de berekening van belang zijnde leidingparameters zijn samengevat in Tabel 1.

Tabel 1: Typische leidingparameters

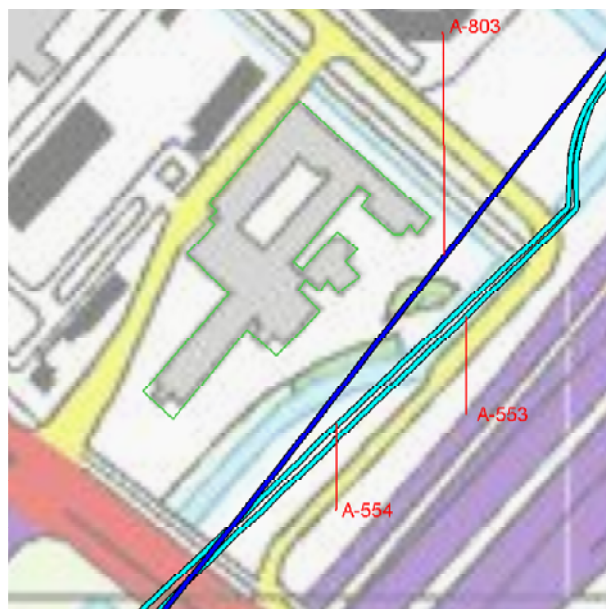
Parameter	A-553	A-554	A-803
Diameter [mm]	914,0	914,0	1219,0
Minimale wanddikte [mm]	11,8	11,8	15,9
Staalsoort [$N \cdot mm^{-2}$]	414	414	483
Ontwerpdruk [barg]	66,2	66,2	80,0

In het leidingtracé van de geprojecteerde gastransportleiding A-803 wordt gebruik gemaakt van een boring ter hoogte van het hotel. Hierbij heeft de leiding een wanddikte van 22.7 mm en ligt minimaal 2 meter diep. Dit deel is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Geprojecteerde gastransportleiding A-803 (blauw) in gemeente Haarlemmermeer waarbij het rood gekleurde deel een wanddikte van 22.7 mm (D-pijp) en een dekking van minimaal 2 meter heeft. Dit deel loopt van stationing 28048 t/m 28663.

De ligging van hotel NH Schiphol Airport is weergegeven in Figuur 2. In dit figuur zijn tevens de in dit rapport beschouwde leidingen weergegeven.



Figuur 2: Ligging hotel NH Schiphol Airport aangeduid met een groen polygoon en de drie beschouwde leidingen aangeduid met rode markeringen.

Er wordt opgemerkt dat onderlinge beïnvloeding van de leidingen (ook wel domino effecten genoemd) geen effect hebben op het risico; de effecten van een leidingbreuk van één van de leidingen is dermate groot dat een domino scenario rekenkundig geen extra risico met zich mee brengt. De verplichting om rekening te houden met domino effecten komt voort uit de aanname ze een significante bijdrage kunnen hebben aan het risico wanneer een klein incident met grote kans kan uitgroeien tot een groot incident. In deze situatie komt dat niet voor en betreft het voor alle drie leidingen een kleine kans met groot effect.

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met de bedrijfsspecifieke parameters van Gasunie en er is gebruik gemaakt van de windroos van weerstation Schiphol.

2.2 Bevolkingsgegevens

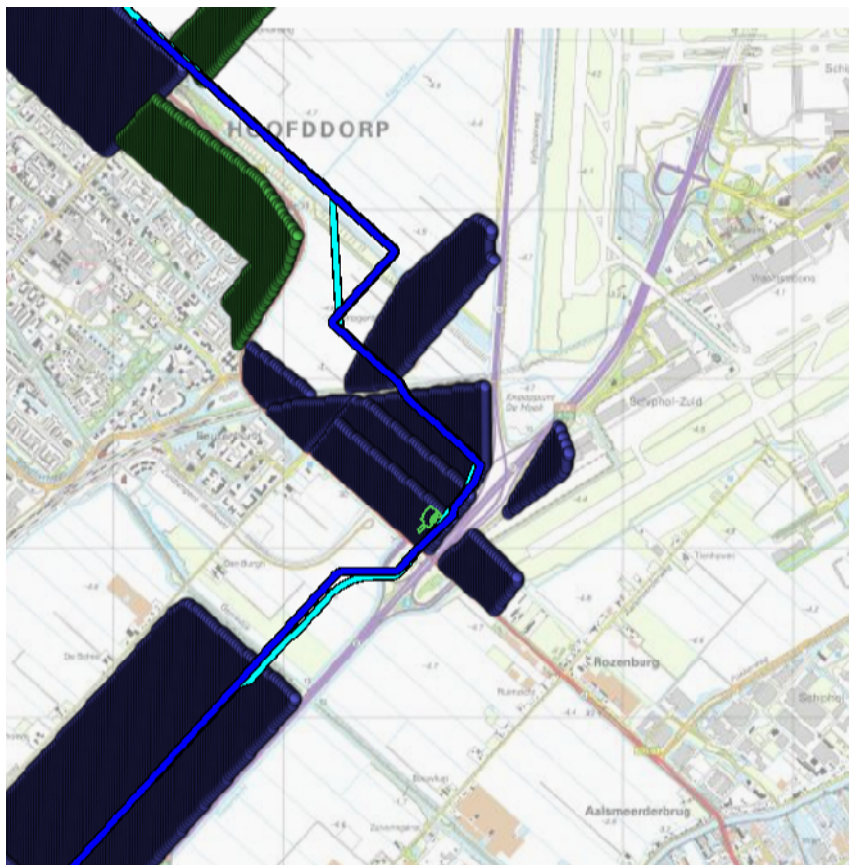
Voor de groepsrisicoberekening in dit rapport zijn voor de omgeving van het hotel de bevolkingsgegevens gebruikt zoals aangeleverd door de gemeente Haarlemmermeer voor de risicotoetsing van de gehele A-803 [4]. Deze gegevens zijn weergegeven in Appendix A. Deze gegevens bevatten zowel toekomstige als bestaande bevolkingsgegevens.

Voor NH Schiphol Airport hotel zijn conservatieve aannames gemaakt over het aantal aanwezigen. Deze aannames zijn gebaseerd op het aantal kamers en conferentiezalen in het hotel. Uit een internetstudie blijkt dat er 419 kamers en conferentiemogelijkheden voor 500 aanwezigen zijn. Het conservatief aangenomen aantal aanwezigen in het hotel gedurende het jaar (zoals meegenomen in de GR berekening van de bestaande situatie) zijn daarom als volgt:

- Aanwezigen overdag:
 - $500 \text{ (conferentiebezoekers)} + 50 \text{ (werknemers)} = 550$
- Aanwezigen s'nachts:
 - $419 \cdot 2 \text{ (hotelgasten)} + 20 \text{ (werknemers)} = 858$

Daarnaast wordt er om rekening te houden met eventuele uitbreidingsplannen van het hotel berekend hoeveel personen gedurende het jaar aanwezig mogen zijn zodanig dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico (zie paragraaf 3.1 voor de procedure GR-berekening) niet wordt overschreden.

De bevolkingsgegevens zoals aangeleverd door de gemeente Haarlemmermeer worden in Figuur 3 op een topografische kaart weergegeven. In dit figuur wordt tevens de ligging van het hotel met een groen contour weergegeven. De gekleurde punten in Figuur 3 zijn punten verdeeld over een rooster van 15 bij 15 meter in de vlakken zoals beschreven in Appendix A. Blauwe punten komen overeen met bevolking met als hoofdfunctie werken en groene punten komen overeen met bevolking met als hoofdfunctie wonen.



Figuur 3: Bevolkingsgegevens nabij de beschouwde gastransportleidingen zoals aangeleverd door de gemeente Haarlemmermeer weergegeven als gekleurde punten. Hotel NH Schiphol Airport is weergegeven als een groen polygoon.

3 UITGANGSPUNTEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de verschillende uitgevoerde berekeningen en analyses.

3.1 Procedure GR-berekening

Voor de beschouwde leidingen is het groepsrisico berekend voor die kilometer die het hoogste groepsrisico oplevert (worst-casesegment). Het groepsrisico van deze kilometer is voor de nieuwe en de bestaande situatie berekend. Voor de berekeningen is voor elke leiding gebruik gemaakt van de daadwerkelijke parametering over het geselecteerde, één kilometer lange segment.

Om het worst-casesegment van de leidingen te vinden is per stationing de overschrijdingsfactor van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leidingen een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en van deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

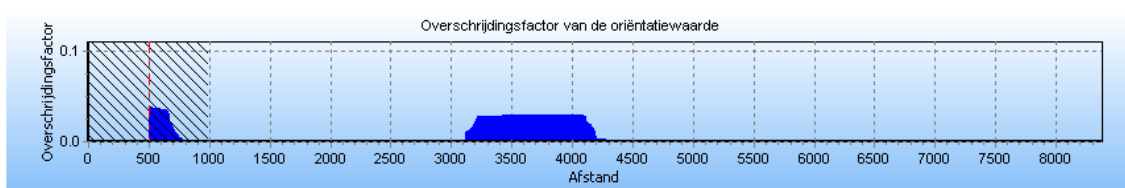
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde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

Deze overschrijdingsfactor is vervolgens voor elke leiding, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafiek is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve weergegeven, zowel voor de nieuwe als voor de bestaande situatie. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt wat het groepsrisico is.

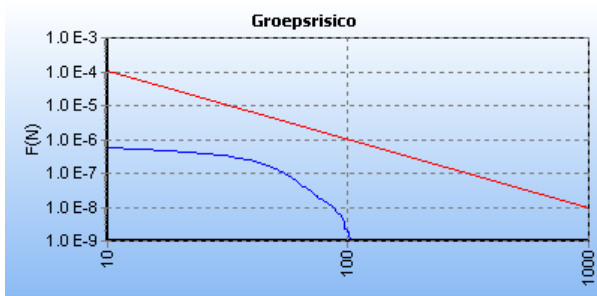
3.2 Resultaten GR berekeningen van de huidige bevolkingsgegevens

In deze paragraaf worden de resultaten van de GR berekeningen voor elk van de beschouwde leidingen in de bestaande situatie weergegeven.

3.2.1 Resultaten GR berekeningen A-553 huidige bevolking



Figuur 4: Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de A-553 voor de bestaande situatie.

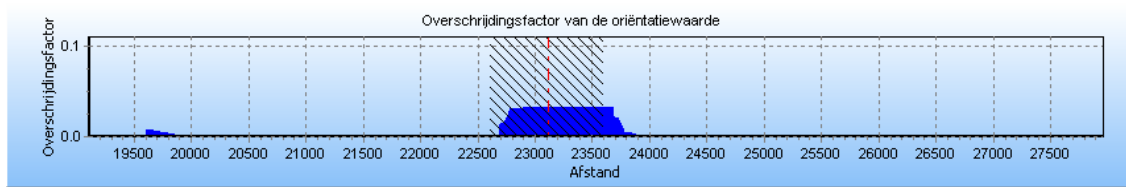


Figuur 5: FN curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor (0,04) van de A-553 voor de bestaande situatie. De ligging van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

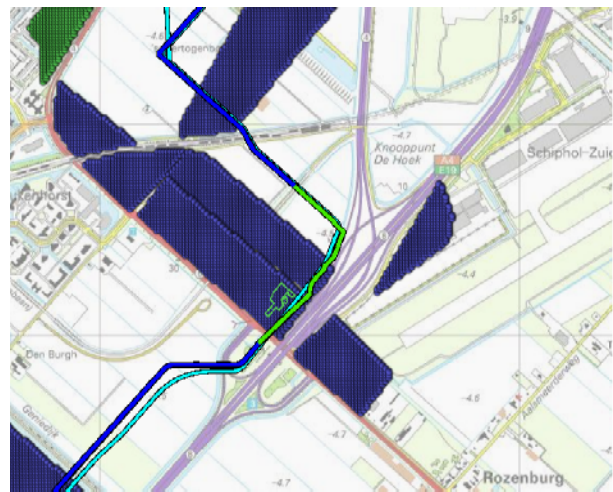
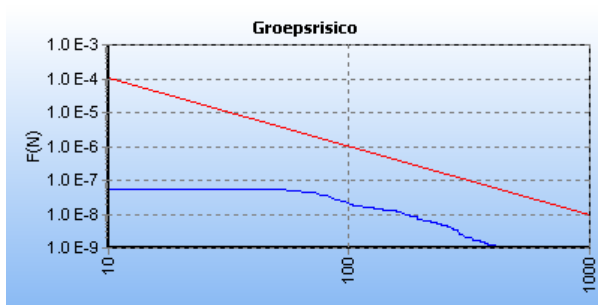


Uit de berekening van het groepsrisico (GR) van de A-553 volgt dat voor de bestaande situatie de maximale overschrijdingsfactor in de omgeving van Haarlemmermeer uit komt op 0,04.

3.2.2 Resultaten GR berekeningen A-554 huidige bevolking



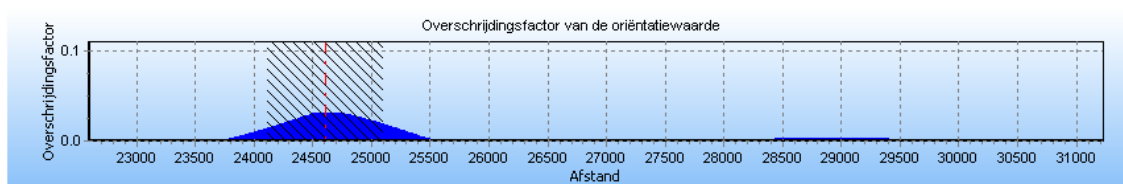
Figuur 6: Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de A-554 voor de bestaande situatie.



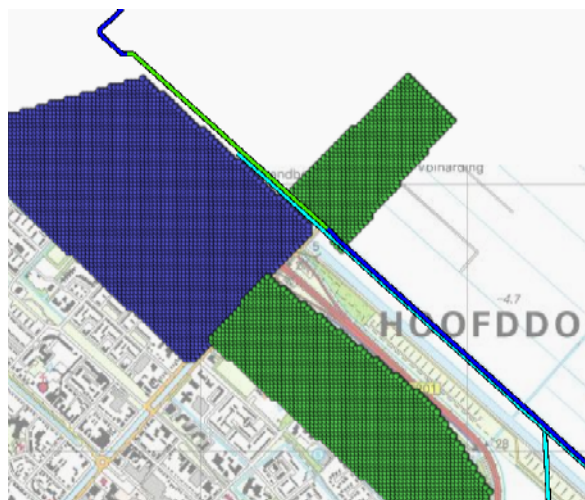
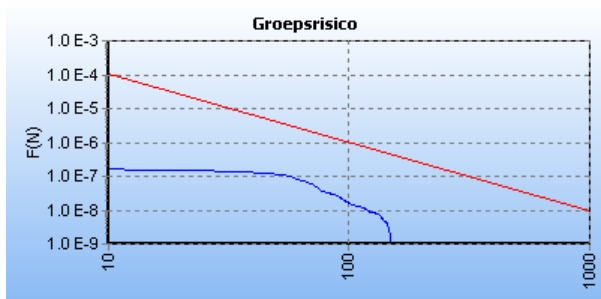
Figuur 7: FN curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor (0,03) van de A-554 voor de bestaande situatie. De ligging van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

Uit de berekening van het groepsrisico (GR) van de A-554 volgt dat voor de bestaande situatie de maximale overschrijdingsfactor in de omgeving van Haarlemmermeer uit komt op 0,03.

3.2.3 Resultaten GR berekening geprojecteerde A-803 huidige bevolking



Figuur 8: Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de A-803 voor de bestaande situatie.



Figuur 9: FN curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor (0,03) van de A-803 voor de bestaande situatie. De ligging van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

Uit de berekening van het groepsrisico (GR) van de geprojecteerde A-803 volgt dat voor de bestaande situatie de maximale overschrijdingsfactor in de omgeving van Haarlemmermeer uit komt op 0,03.

3.2.4 Conclusie GR berekeningen huidige bevolking

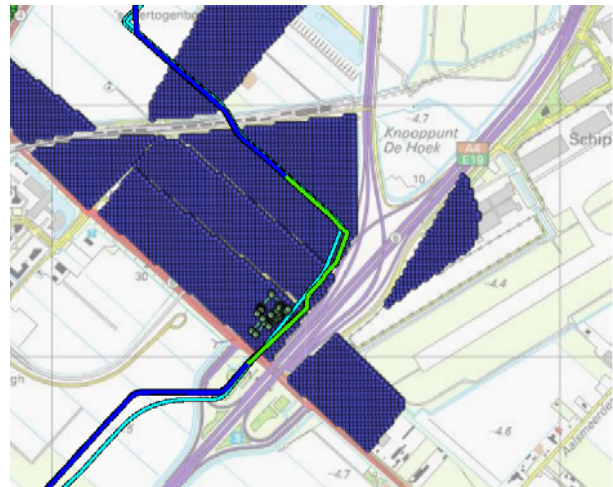
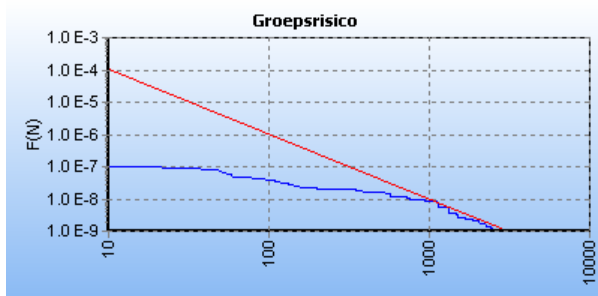
Geconcludeerd wordt dat met betrekking tot de groepsrisicoberekeningen van de A-553, A-554 en de geprojecteerde A-803 de overschrijdingsfactoren (ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor het GR zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waarbij F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers), vergelijkbaar zijn in grootte en maximaal 0,04 betreft.

Dat de overschrijdingsfactoren vergelijkbaar zijn in grootte betekent ook dat er geen dominante leiding is aan te wijzen in relatie tot het risico. Dit houdt in dat voor elk van de drie leidingen een gevoeligheidsanalyse nodig is om het maximaal aantal personen te vinden waarvoor nog steeds geen overschrijding van het groepsrisico plaatsvindt.

3.3 Bepaling maximale bevolking zonder overschrijding oriëntatiewaarde

In de volgende paragrafen wordt voor elk van de drie leidingen het maximaal aantal personen gezocht, waarbij nog steeds aan de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt voldaan. Hierbij worden de bevolkingsgegevens voor het hotel, zoals beschreven in hoofdstuk 2, losgelaten.

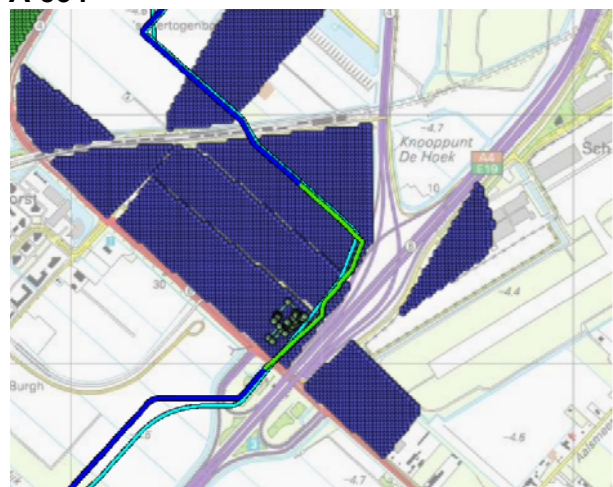
3.3.1 Maximale bevolking in relatie met de A-553



Figuur 10: FN curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor (1,0) van de A-553 voor de toekomstige situatie. De ligging van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

Uit berekening blijkt dat er continu 6117 personen aanwezig mogen zijn in het hotel, zonder dat de oriëntatiewaarde van de A-553 wordt overschreden.

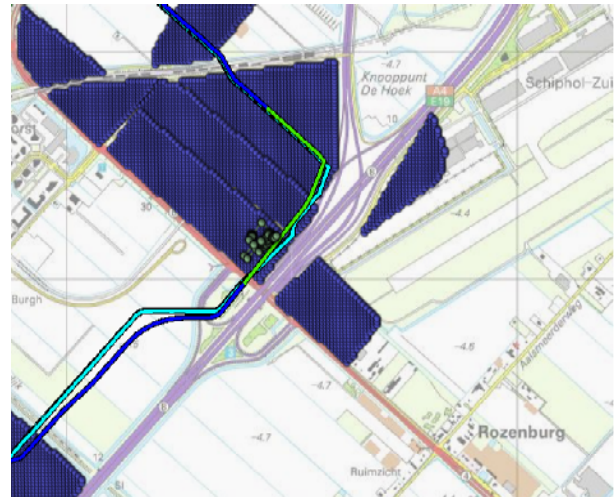
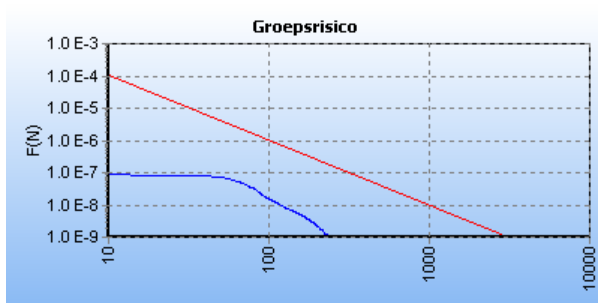
3.3.2 Maximale bevolking in relatie met de A-554



Figuur 11: FN curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor (1,0) van de A-554 voor de toekomstige situatie. De ligging van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

Uit berekening blijkt dat er continu 5700 personen aanwezig mogen zijn in het hotel, zonder dat de oriëntatiewaarde van de A-554 wordt overschreden.

3.3.3 Maximale bevolking in relatie met de geprojecteerde A-803



Figuur 12: FN curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor (1,0) van de A-803 voor de toekomstige situatie. De ligging van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

Uit berekening blijkt dat er continu 21930 personen aanwezig mogen zijn in het hotel, zonder dat de oriëntatiewaarde van de geprojecteerde A-803 wordt overschreden. (De FN curve hierboven is begrensd (vastgelegd in CAROLA) op een kans 10^{-9} /jaar. Het limiterende scenario heeft echter een lagere kans en valt buiten deze schaal).

3.3.4 Conclusie van het maximaal aantal personen in relatie tot de oriëntatiewaarde

Met een gevoeligheidsanalyse is bepaald hoeveel personen continu aanwezig mogen zijn binnen het hotel zodanig dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico nog net niet wordt overschreden. Op basis van de analyse blijkt dat dit 5700 personen betreft (in combinatie met de bevolkingsgegevens voor de omgeving, zoals door de gemeente is aangeleverd), welke is bepaald ten opzicht van de A-554, welke voor deze analyse het meest limiterend blijkt.

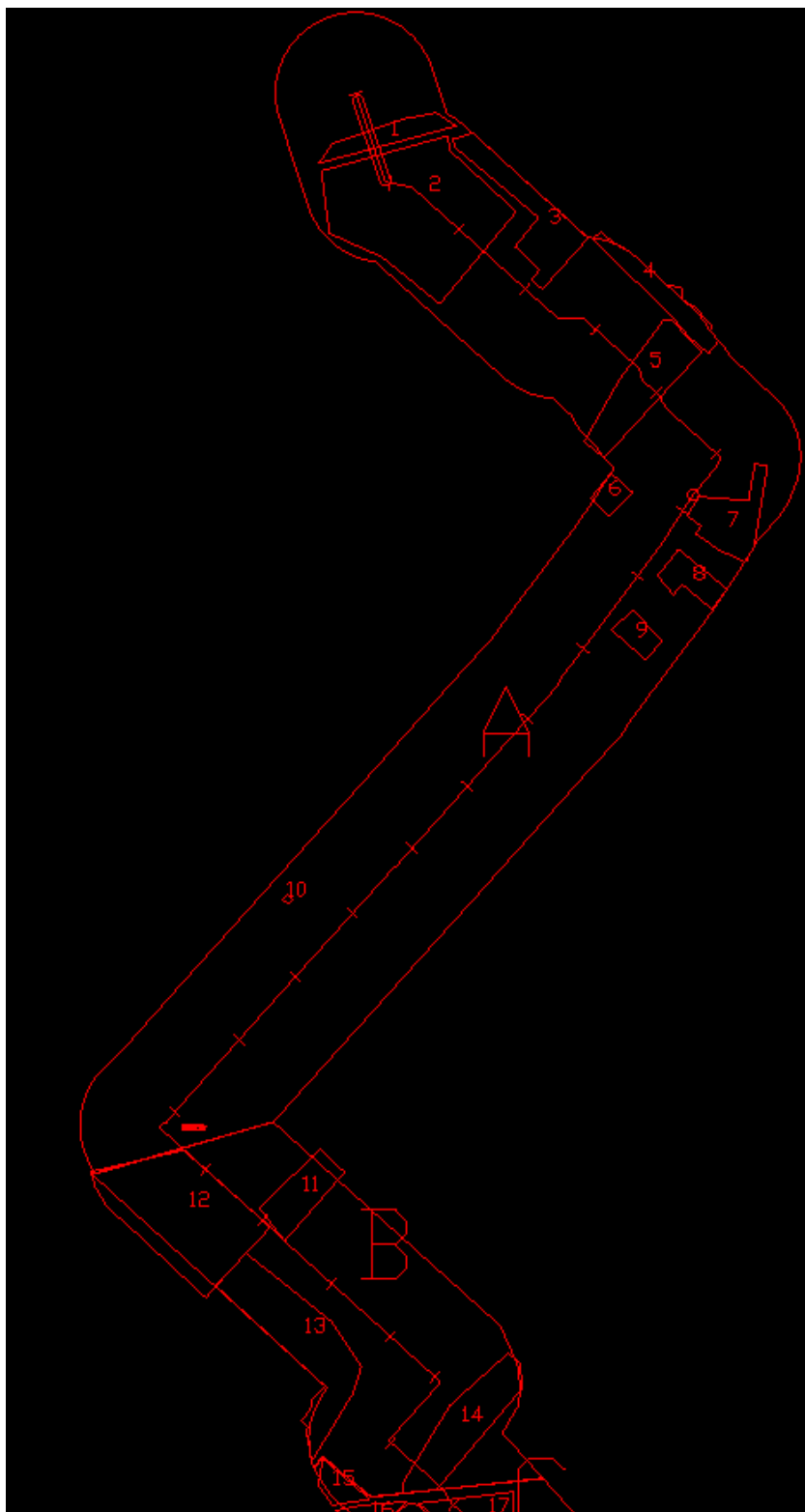
REFERENTIES

- [1] Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen. Staatsblad 2010 nr. 686, 17 september 2010. <http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265>.
- [2] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. RIVM. Versie 1.0, 20 december 2010. <http://www.rivm.nl/milieuportaal/images/Handleiding-Risicoberekeningen-Bevb-versie-1-0.pdf>.
- [3] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. I&M. Versie 1.0, november 2007. <http://www.groepsrisico.nl/doc/Handreiking%20verantwoordingsplicht%20groepsrisico.pdf>.
- [4] Kwantitatieve Risicoanalyse Gastransportleiding A-803 Beverwijk–Wijngaarden, KEMA, 74100564-GCS 11.R.52030, 26 juli 2011.

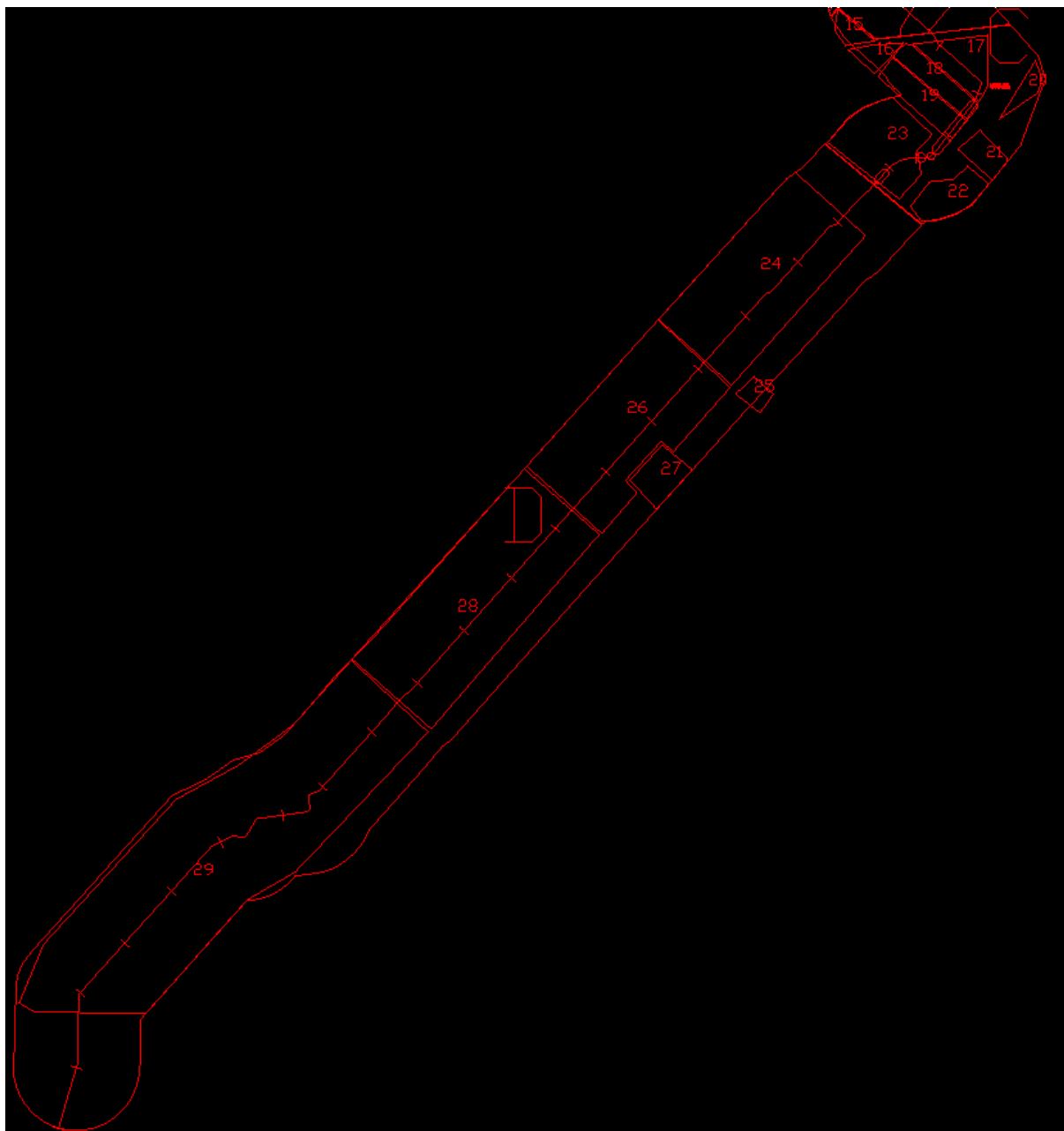
APPENDIX A

In deze appendix zijn de bevolkingsgegevens zoals gebruikt in de GR berekeningen en zoals aangeleverd door gemeente Haarlemmermeer weergegeven. Deze bevolkingsgegevens zijn primair opgevraagd voor het invloedsgebied van de geprojecteerde gastransportleiding A-803. Aangezien de invloedsgebieden van gastransportleidingen A-553 en A-554 in het beschouwde gebied binnen het invloedsgebied van de A-803 liggen zijn alle relevante gegevens in de GR berekeningen gebruikt.

De bestandsnamen van de door gemeente Haarlemmermeer aangeleverde gegevens zijn als volgt: "Gasleiding 48inch Hm 050411.xlsx" (2-5-2011), "Gasleiding vlakken.dxf" (2-5-2011), "S1_detail2toekomstig.bmp" (12-11-08) en "S1_populatie_toekomstig.xls" (12-11-08). Figuur 13 en Figuur 14 geven een kaart weer waarin bevolkingsgegevens zijn verdeeld in vlakken. Deze vlakken zijn gekoppeld aan Tabel 2.



Figuur 13: Kaart met bevolkingsvlakken binnen het invloedsgebied van leiding A-803 in gemeente Haarlemmermeer (Noordelijk deel). De vlakken zijn gekoppeld aan Tabel 2.



Figuur 14: Kaart met bevolkingsvlakken binnen het invloedsgebied van leiding A-803 in gemeente Haarlemmermeer (Zuidelijk deel). De vlakken zijn gekoppeld aan Tabel 2.

Tabel 2: Bevolkingsvlakken van Figuur 13 en Figuur 14 zoals aangeleverd door gemeente Haarlemmermeer.

Vlak	Bestaande situatie		Toekomstige situatie	
	Personen dag	Personen nacht	Personen dag	Personen nacht
1	50	0	51	0
2	3	2	3	2
3	796	1,021	798	1021
4	367	462	368	462
5	109	40	109	40
6	10	0	10	0
7	72	59	72	59
8	58	42	59	42
9	17	2	17	2
10	7	2	7	2
11	28	29	28	29
12	2,230	167	1839	1558
13	1,225	1,258	1229	1258
14	87	68	88	68
15	245	11	251	11
16	304	4	312	4
17	0	0	226	3
18	434	2	444	2
19	1,778	167	1816	167
20	401	0	411	0
21	98	4	100	4
22	0	0	0	0
23	0	0	0	0
24	13	11	1013	11
25	128	2	131	2
26	34	29	186	67
27	3,168	1,544	3170	1544
28	105	53	106	53
29	116	110	117	110