

Rapport.

Kwantitatieve Risicoanalyse gastransportleiding Z-520-36 nabij Bosschenhoofd

Groningen, 17 januari 2012

74101109-GCS 12.R.52571

**Kwantitatieve Risicoanalyse
gastransportleiding Z-520-36
nabij Bosschenhoofd**

Groningen, 17 januari 2012

R.P. Coster

In opdracht van N.V. Nederlandse Gasunie

auteur : R.P. Coster	17 januari 2012	beoordeeld : M.T. Middel	17 januari 2012
13 blz.	0 bijl.	goedgekeurd : R. van Elteren	17 januari 2012

© 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 opdracht van N.V. Nederlandse Gasunie is een risicoanalyse uitgevoerd voor de gastransportleiding Z-520-36 die Gasunie overweegt aan te leggen. Het tracé van deze voorgenomen leiding begint in meet- en regelstation Zegge en eindigt in Bosschenhoofd. In dit rapport is het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend van deze nieuwe leiding.

Op basis van de berekeningen kan het volgende geconcludeerd worden ten aanzien van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico:

Plaatsgebonden risico: Het PR van de gastransportleiding Z-520-36 is overal kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) [1] gestelde grenswaarde van 10^{-6} per jaar.

Groepsrisico: Het GR van de gastransportleiding Z-520-36 is kleiner dan de in het Bevb gestelde richtwaarde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$, waar F de frequentie is en N het aantal slachtoffers.

INHOUD	blz.
1 INLEIDING	5
2 UITGANGSPUNTEN	6
2.1 LEIDINGGEGEVENS	6
2.2 BEVOLKINGSGEGEVENS	6
3 RISICOBEREKENINGEN	8
3.1 PLAATSGEBONDEN RISICO	8
<i>Conclusie Plaatsgebonden risico</i>	9
3.2 GROEPSRISICO	9
3.2.2 Resultaten GR-berekening Z-520-36	10

1 INLEIDING

Vanuit het oogpunt van transport- en leveringszekerheid wordt de Nederlandse gasinfrastructuur steeds verder uitgebreid. In opdracht van:

N.V. Nederlandse Gasunie

Postbus 19

9700 MA Groningen,

hierna kortweg Gasunie genoemd, wordt in dit rapport een analyse gemaakt van de risico's van de toekomstige gastransportleiding Z-520-36, die wordt aangelegd tussen Zegge en Bosschenhoofd.

De analyse bevat het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. De resultaten van de berekeningen zijn getoetst aan de relevante grens- of richtwaardes zoals gesteld in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) [1].

De toekomstige Z-520-36 heeft een lengte van bijna 2,5 km. De bedrijfsdruk is 40 bar en de diameter is 8" (219,1 mm).

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedruk aardgas-transportleidingen [1, 2, 3]. De analyse is 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.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Leidinggegevens

In deze risicoanalyse is de toekomstige gastransportleiding Z-520-36 van Gasunie bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door Gasunie verschaft leidinggegevens. De leidingparameters die voor de berekening van belang zijn, zijn samengevat in Tabel 1.

Tabel 1: Leidingparameters van de geprojecteerde gastransportleiding Z-520-36

Parameter	Z-520-36
Eigenaar	N.V. Nederlandse Gasunie
Stof	Aardgas
Diameter [mm]	219,1
Maximale werkdruk [barg]	40
Staalsoort [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	241
Diepteligging [m]	1,00; 10,00 onder het sportveld
Datum aanleveren gegevens	22 december 2011

2.2 Bevolkingsgegevens

Bevolkingsgegevens zijn verzameld conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisco [3]. Voor de GR-berekeningen van de Z-520-36 is voor bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van Bridgis (www.bridgis.nl). Deze gegevens dateren van 5 januari 2012. De gegevens bevatten per adres onder meer de Rijksdriehoekcoördinaten, het aantal personen en de functie van het adres.

De bevolkingsgegevens zijn opgevraagd voor een gebied dat zich uitstrekt tot 90 meter rond de leiding. Dit is het invloedsgebied van de leiding.

De opgevraagde gegevens bevatten 17 adressen. Voor de GR-berekening is aangenomen dat overdag de helft van de personen in adressen met functie 'wonen' aanwezig is, en dat deze personen 's nachts allen aanwezig zijn. Van de adressen met functie 'werken' is aangenomen dat de personen overdag aanwezig zijn en 's nachts niet. Van de adressen met

functie 'onbekend' is aangenomen dat de personen zowel overdag als 's nachts aanwezig zijn.

De ligging van de adressen wordt weergegeven in Figuur 2, samen met de berekende PR-contouren. In Appendix A wordt de tabel met adresgegevens weergegeven.

In de nabijheid van de leiding staat een sportkantine en een kantine/tribune gepland. De ligging van deze nieuwe gebouwen is weergegeven in Figuur 1. Er is aangegeven dat er in ieder van deze gebouwen maximaal 50 personen aanwezig zullen zijn. De GR-berekening is uitgevoerd met de aanname dat al die personen iedere dag overdag aanwezig zijn.

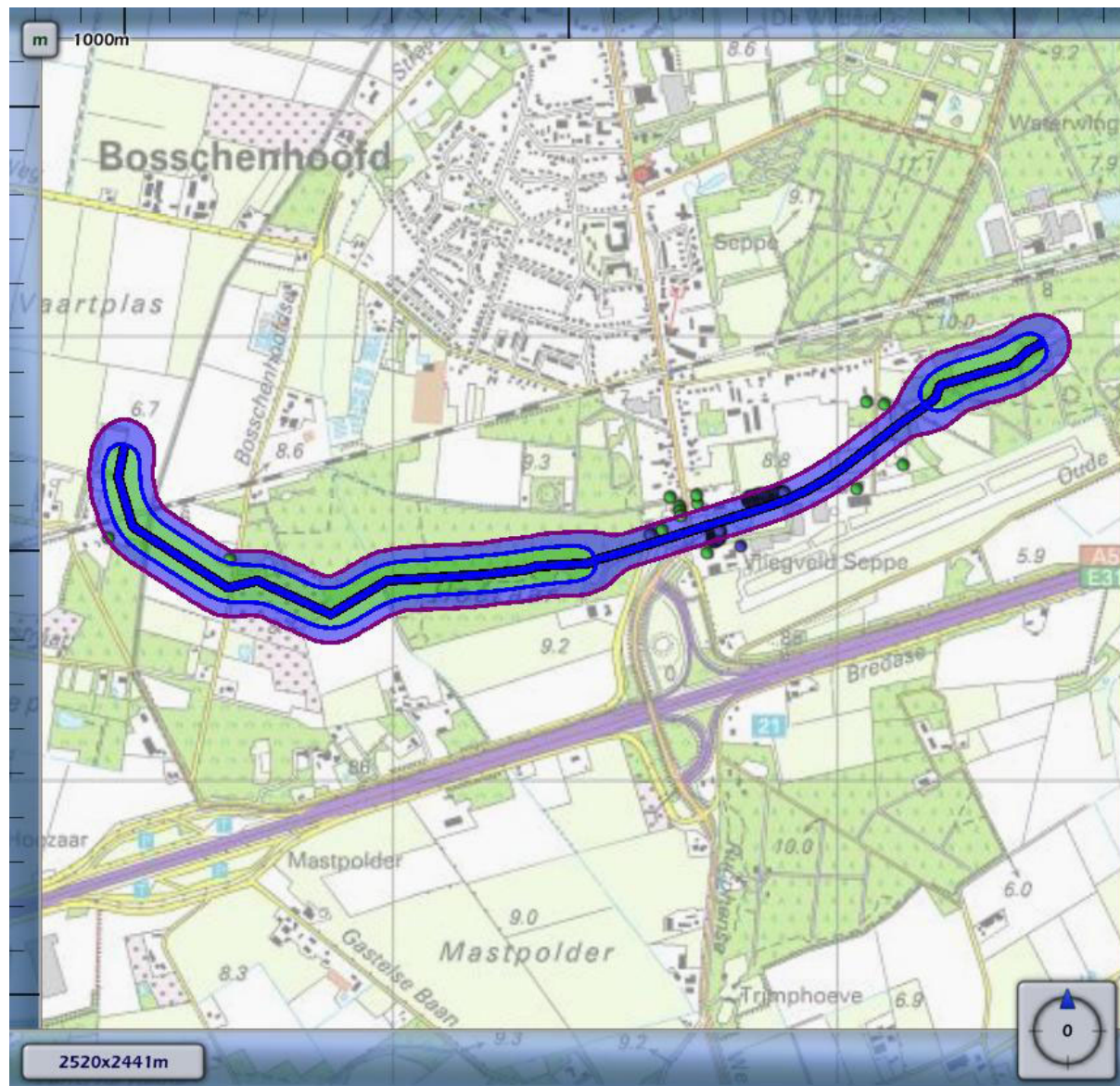


Figuur 1 Lokatie nieuwe kantine en kantine/tribune

3 RISICOBEREKENINGEN

3.1 Plaatsgebonden risico

Het PR van de toekomstige Z-520-36 is weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2 PR-contouren van de Z-520-36. Het PR is overal kleiner dan 10^{-6} per jaar. Binnen het blauwe gebied is het PR groter dan 10^{-8} per jaar; binnen het groene gebied is het PR groter dan 10^{-7} per jaar. Groene punten zijn adressen met functie wonen of gemengd; blauwe punten zijn adressen met functie werken.

Conclusie Plaatsgebonden risico

Het PR van de gastransportleiding Z-520-36 is overall kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gestelde grenswaarde van 10^{-6} per jaar.

3.2 Groepsrisico

3.2.1 Procedure GR-berekening

Voor de beschouwde leiding is het groepsrisico berekend voor die kilometer die het hoogste groepsrisico oplevert (worst-casesegment).

Om het worst-casesegment van de leiding te vinden is per stationing de overschrijdingsfactor van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding 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.

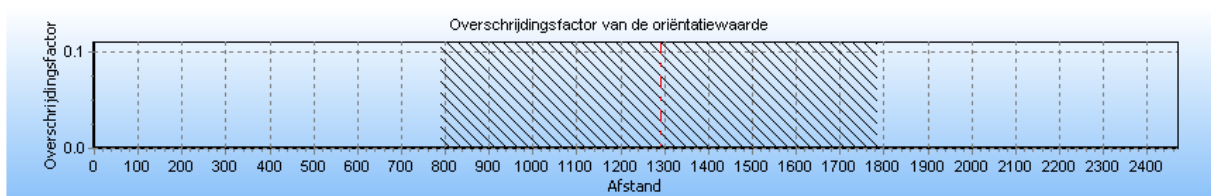
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde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

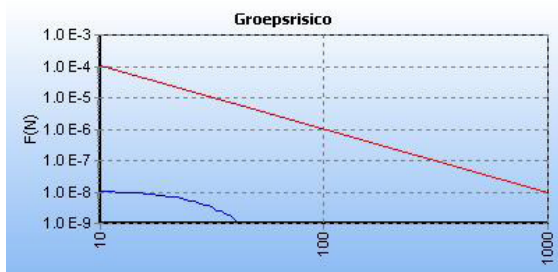
3.2.2 Resultaten GR-berekening Z-520-36

In deze paragraaf worden de resultaten van de GR-berekeningen weergegeven voor de gastransportleiding Z-520-36. De FN-curves zijn weergegeven voor het segment van één kilometer dat na realisatie van de kantines de hoogste overschrijdingsfactor oplevert. Van dit segment zijn de FN-curves weergegeven na en voor de realisatie van de kantines.

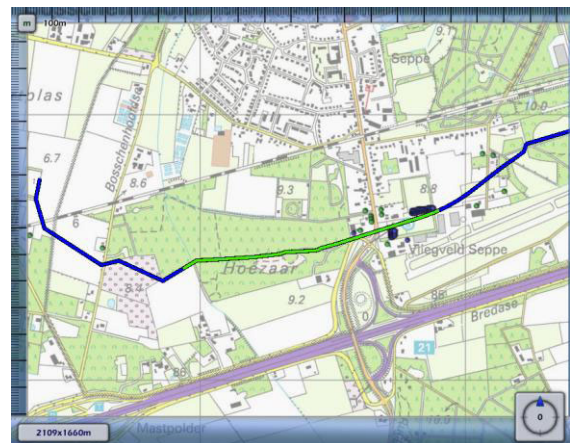
3.2.2.1 Situatie met kantines



Figuur 3 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de Z-520-36, na realisatie van de kantines.

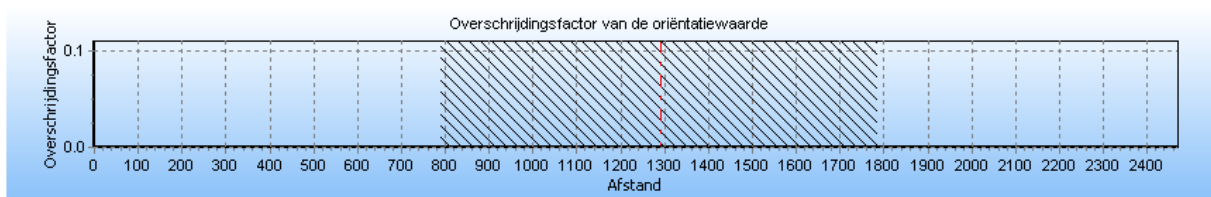


Figuur 4 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor (0,0) van de Z-520-36, na realisatie van de kantines. De ligging van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

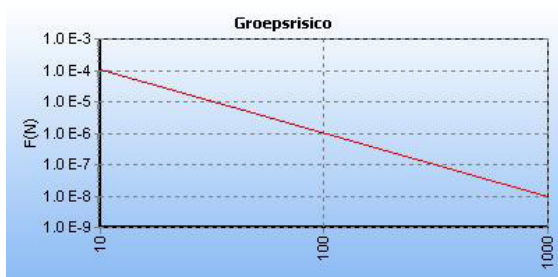


De maximale overschrijdingsfactor (0,0) van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 26 slachtoffers en een frequentie van $5,05 \cdot 10^{-9}$ per jaar.

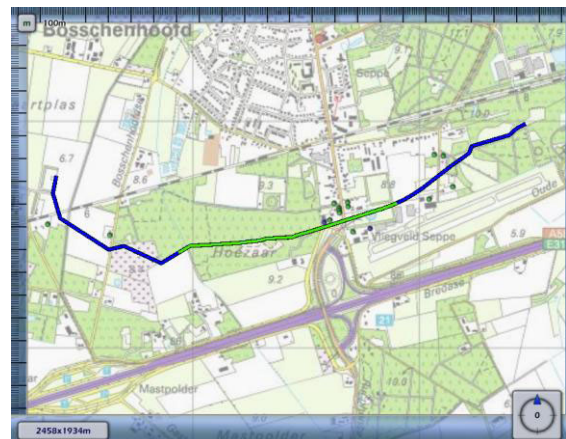
3.2.2.2 Situatie zonder kantines



Figuur 5 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de Z-520-36, voor realisatie van de kantines.



Figuur 6 FN-curve van dezelfde kilometer als in Figuur 5, voor realisatie van de kantines. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.



In de situatie voor de realisatie van de kantines heeft de kilometer in Figuur 6 geen slachtoffers ($N = 0$). Er is dus geen sprake van groepsrisico volgens de definitie van het Bevb [1].

3.2.2.3 Conclusie groepsrisico

Er kan geconcludeerd worden dat het GR van de gastransportleiding Z-520-36 kleiner is dan de in het Bevb gestelde richtwaarde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$, waar F de frequentie is en N het aantal slachtoffers. Deze conclusie geldt zowel na realisatie van de nieuwe kantines als daarvoor.

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. VROM. Versie 1.0, november 2007. <http://www.groepsrisico.nl/doc/Handreiking%20verantwoordingsplicht%20groepsrisico.pdf>.

APPENDIX A BEVOLKINGSGEGEVENS

Hieronder wordt de tabel met gebruikte bevolkingsgegevens weergegeven. Deze gegevens zijn afkomstig uit de database van Bridgis.

pstk	straat_off	huisnummer	toevoeging	woonplaats	x	y	functie	populatie
4744AH	Pastoor van Breugelstraat	164		BOSSCHENHOOFD	96642.9	396616.4	W	2.3
4744RC	Pastoor van Breugelstraat	166		BOSSCHENHOOFD	96645.2	396595.1	G	4.8
4744AC	Pastoor van Breugelstraat	83		BOSSCHENHOOFD	96681	396641.2	G	33.3
4744SM	Roosendaalsebaan	2		BOSSCHENHOOFD	96603.05	396562.9	W	3
4744RG	Oude Antwerpsepostbaan	108		BOSSCHENHOOFD	97040.8	396655.6	G	2.9
4744RC	Pastoor van Breugelstraat	87		BOSSCHENHOOFD	96703.7	396609.8	A	0
4744RG	Oude Antwerpsepostbaan	106		BOSSCHENHOOFD	97063.4	396851.8	W	2.9
4744SM	Roosendaalsebaan	2	A	BOSSCHENHOOFD	96577.43	396552.7	A	2
4744RS	Bosshenhoofdsestraat	24		BOSSCHENHOOFD	95631.7	396496.9	W	2.6
4744AH	Pastoor van Breugelstraat	162		BOSSCHENHOOFD	96621.4	396637.1	W	2.3
4744RG	Oude Antwerpsepostbaan	97		BOSSCHENHOOFD	97103	396845.5	W	2.9
4744RG	Oude Antwerpsepostbaan	99		BOSSCHENHOOFD	97145.1	396709.8	G	3.9
4744RC	Pastoor van Breugelstraat	93		BOSSCHENHOOFD	96780.1	396526.4	A	95
4735SH	Spoorstraat	10		ZEGGE	95357.7	396544.9	W	4.7
4744RC	Pastoor van Breugelstraat	91		BOSSCHENHOOFD	96704.5	396511.5	W	3.8
4744AC	Pastoor van Breugelstraat	85		BOSSCHENHOOFD	96683	396622.4	W	2.3
4744AH	Pastoor van Breugelstraat	164	A	BOSSCHENHOOFD	96643.7	396605.8	W	2.3