

**BIJLAGE 7 RISICOANALYSE EXTERNE
VEILIGHEID**

KEMA

24 april 2012

Rapport.

Kwantitatieve Risicoanalyse Gastransportleiding Z-520-38

Groningen, 24 april 2012

74101109-GCS 12.R.52846

**Kwantitatieve Risicoanalyse
Gastransportleiding Z-520-38**

Groningen, 24 april 2012

Auteur M.H. Plieger

In opdracht van: N.V. Nederlandse Gasunie
Postbus 19
9700 MA Groningen

auteur : M.H.Plieger
14 blz. 0 bijl.

beoordeeld : M.T. Middel
goedgekeurd : R. van Elteren

24 april 2012
24 april 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 dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor de gastransportleiding Z-520-38 die Gasunie voornemens is aan te leggen. De Z-520-38 wordt aangelegd ter vervanging van een Stewarts & Lloyds leiding. Dit rapport is een herziening van een eerder gemaakte risicoanalyse van gastransportleiding Z-520-38 (74101109-GCS 11.52375) ten gevolge van een aanpassing in het beoogde tracé van deze leiding.

Uit de berekeningen kan het volgende worden geconcludeerd:

Plaatsgebonden risico Z-520-38

Het plaatsgebonden risico van de geprojecteerde gastransportleiding Z-520-38 voldoet in het beschouwde gebied aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen [1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen gestelde voorwaarde dat het PR van deze leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. Het niveau van 10^{-6} per jaar wordt niet bereikt en dus wordt tevens voldaan aan de voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten binnen deze contour bevinden.

Groepsrisico Z-520-38

De maximale overschrijdingsfactor van 0.16 wordt gevonden bij 130 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $9.64 \cdot 10^{-8}$ /jaar. Dit is onder de oriëntatiewaarde, die bij 130 slachtoffers een frequentie heeft van $5.92 \cdot 10^{-7}$ /jaar.

INHOUD	blz.
SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING	6
2 UITGANGSPUNTEN.....	7
2.1 LEIDINGGEGEVENS.....	7
2.2 BEVOLKINGSGEGEVENS	8
3 RESULTATEN	10
3.1 PLAATSGEBONDEN RISICO.....	10
3.1.1 Resultaten PR-berekening Z-520-38.....	10
3.1.2 Conclusies plaatsgebonden risico.....	10
3.2 GROEPSRISICO	11
3.2.1 Procedure GR-berekening.....	11
3.2.2 Resultaten GR-berekeningen Z-520-38	12
3.2.3 Conclusies groepsrisico.....	13
REFERENTIES	14

1 INLEIDING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor de gastransportleiding Z-520-38 die Gasunie voornemens is aan te leggen. De Z-520-38 wordt aangelegd ter vervanging van een Stewarts & Lloyds leiding. Dit rapport is een herziening van eerder gemaakte risicoanalyses van gastransportleiding Z-520-38 (74101109-GCS 11.52375 en 74101109-GCS 11.52733) ten gevolge van een aanpassing in het beoogde tracé van deze leiding.

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 risicostudie is de geprojecteerde gastransportleiding Z-520-38 van N.V. Nederlandse Gasunie bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door Gasunie verschaftte ontwerpgegevens. Deze ontwerpgegevens zijn aangeleverd in de vorm van een Excel bestand met de naam: "I.011600 QRA input nieuwe leiding Z-520-38rev2.xls" aangeleverd op 19 april 2012. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

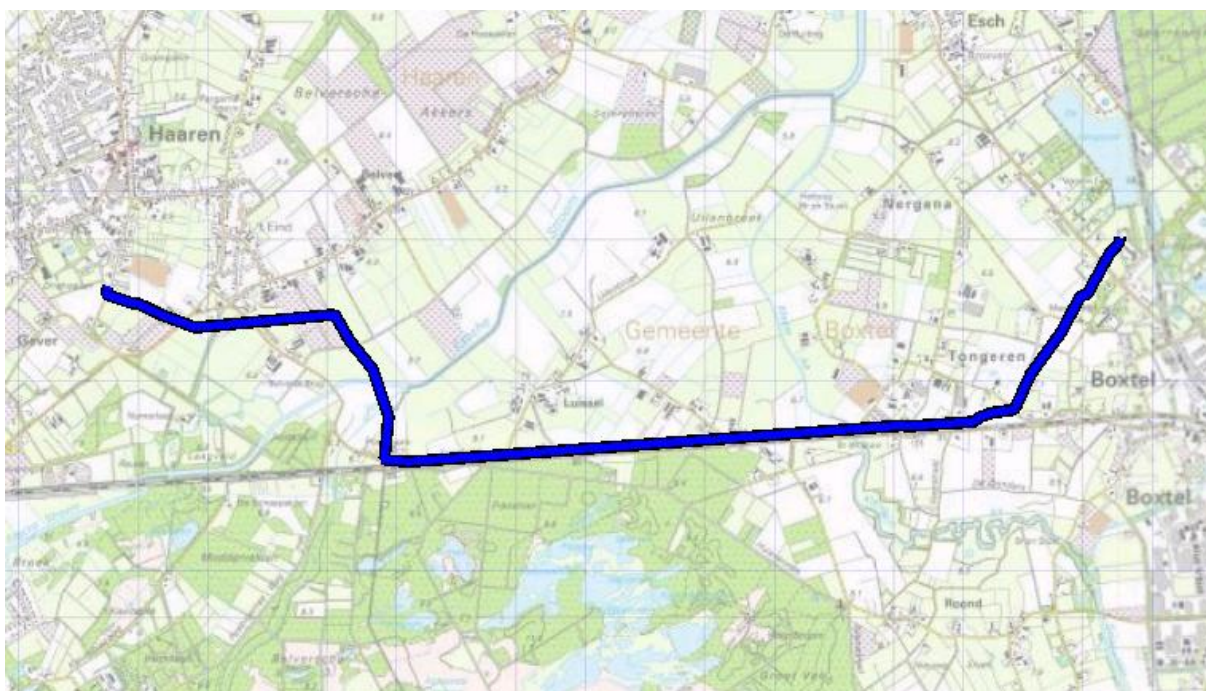
Tabel 1: Leidingparameters zoals gebruikt in de berekeningen

Parameter	Z-520-38
Transportmedium [-]	Aardgas
Diameter [mm]	323,9
Minimale wanddikte [mm]	7,1
Staalsoort [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	241
Ontwerpdruk [barg]	40
Minimale dekking [m]	1,00

De ligging van de beschouwde leiding is weergegeven op een noordgerichte topografische kaart in Figuur 1. Figuur 1 bevat als schaalindicatie een raster met afmetingen van 1 km bij 1 km.

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

Langs het tracé bevinden zich geen risicoverhogende objecten, welke meegenomen dienen te worden in de risicoanalyse.



2.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van de geprojecteerde gastransportleiding Z-520-38 is voor bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van Bridgis (www.bridgis.nl). Deze opgevraagde data van het nieuwe leidingdeel dateert van 5 maart 2012, de data van het leidingdeel dat onveranderd is gebleven dateert van 12 oktober 2011. De gegevens bevatten per adres onder meer de Rijksdriehoekcoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres. Deze hoofdfuncties zijn wonen, werken of gemengd. De opgevraagde gegevens bevatten in totaal 55 adressen met 93 bewoners, 57 werknemers en 43 personen met functie gemengd. In Figuur 2 zijn de verschillende adressen rond Z-520-38 weergegeven als gekleurde punten. Groen gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie wonen en blauw gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie werken of gemengd.

In de risicoberekeningen is uitgegaan van (conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [3]):

- Functie wonen:
 - aanwezigheid van 50% tijdens de dag
 - aanwezigheid van 100% tijdens de nacht
- Functie werken:
 - aanwezigheid van 100% tijdens de dag
 - aanwezigheid van 0% tijdens de nacht
- Functie gemengd:
 - aanwezigheid van 100% tijdens de dag
 - aanwezigheid van 100% tijdens de nacht

De verdeling tussen dag en nacht is in CAROLA standaard ingesteld op:

- Dag: 10.5 uur
- Nacht: 13.5 uur

Naast de hoofdfuncties maakt Bridgis onderscheid tussen adressen door ze te classificeren in deelfuncties. Uit de deelfuncties is geïnterpreteerd of een adres een recreatie, zorg of onderwijs (RZO) object is. Uit de analyse is gebleken dat er binnen het invloedsgebied van de Z-520-38 geen RZO objecten bevinden.



Figuur 2 Ligging van leiding Z-520-38 (blauw) op een topografische kaart. De gekleurde punten zijn de adressen binnen het invloedsgebied (rood) van de leiding.

Voor zover bekend zijn er binnen het invloedsgebied van de geprojecteerde gastransportleiding Z-520-38 geen nieuwbouwplannen welke invloed hebben op het GR van de leiding.

3 RESULTATEN

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

3.1 Plaatsgebonden risico

Voor de beschouwde leiding is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. De resultaten van deze berekening wordt in deze paragraaf weergegeven.

3.1.1 Resultaten PR-berekening Z-520-38

Voor de geprojecteerde gastransportleiding Z-520-38 is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. In Figuur 3 is de geografische ligging van de leiding weergegeven. In dit figuur zijn indien aanwezig ook 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR contouren weergegeven. Uit berekening blijkt dat de leiding geen 10^{-6} per jaar PR contouren heeft. Om die reden zijn in Figuur 3 geen 10^{-6} per jaar PR contouren zichtbaar.



Figuur 3 Ligging van gastransportleiding Z-520-38 (Blauw). De contouren van het PR van 10^{-7} en 10^{-8} per jaar van de leiding worden respectievelijk weergegeven met groene en blauwe gebieden.

3.1.2 Conclusies plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico van de geprojecteerde gastransportleiding Z-520-38 voldoet in het beschouwde gebied aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen [1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen gestelde voorwaarde dat het PR van deze leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. Het niveau van 10^{-6} per jaar wordt niet bereikt en dus wordt tevens voldaan aan de voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten binnen deze contour bevinden.

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). Voor de berekening is voor de leiding gebruikgemaakt van de daadwerkelijke parametering over het geselecteerde, één kilometer lange segment.

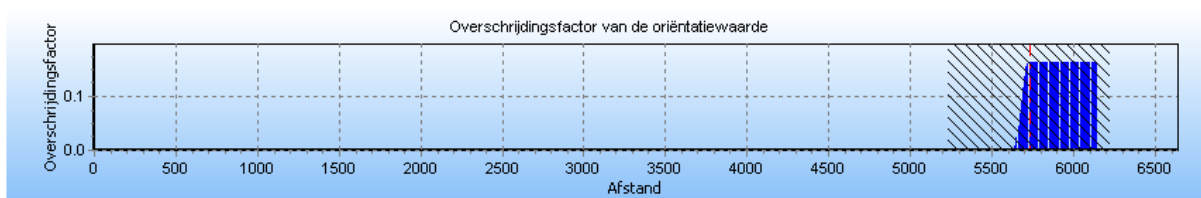
Om het worst-casesegment van de leiding te vinden is per stationing de overschrijdingsfactor van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een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

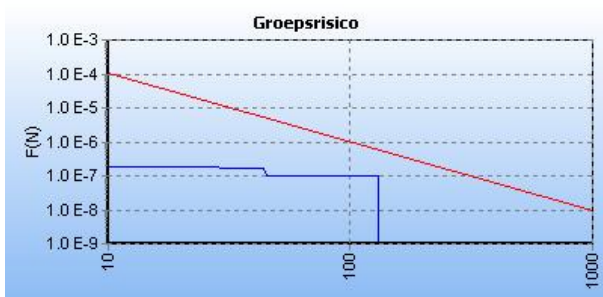
Deze overschrijdingsfactor is vervolgens voor de leiding, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafiek is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve weergegeven. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt wat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

3.2.2 Resultaten GR-berekeningen Z-520-38

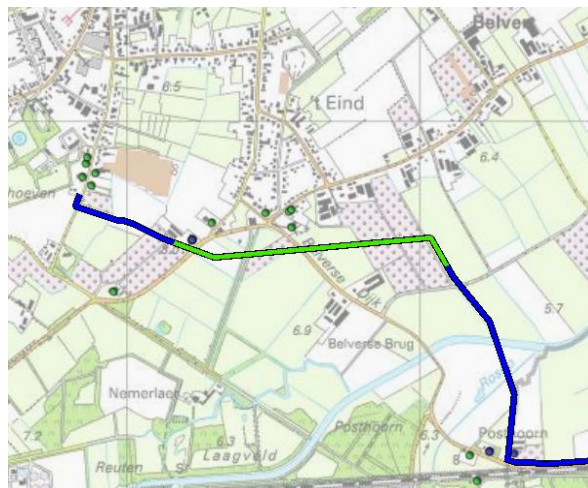
In deze paragraaf worden de resultaten van de GR berekeningen weergegeven voor gastransportleiding Z-520-38.



Figuur 4 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de Z-520-38.



Figuur 5: FN curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor (0.16) van de Z-520-38. De ligging van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.



De maximale overschrijdingsfactor van 0.16 wordt gevonden bij 130 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $9.64 \cdot 10^{-8}$ /jaar.

3.2.3 Conclusies groepsrisico

Het groepsrisico van leiding Z-520-38 is vergeleken met de oriëntatiewaarde voor buisleidingen, zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar waarbij F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers. De verhouding tussen de oriëntatiewaarde en de FN-curve wordt gekenmerkt door de overschrijdingsfactor, die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt genaderd (overschrijdingsfactor < 1) dan wel wordt overschreden (overschrijdingsfactor > 1).

De maximale overschrijdingsfactor van 0.16 wordt gevonden bij 130 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $9.64 \cdot 10^{-8}$. Dit is lager dan de oriëntatiewaarde, die bij 130 slachtoffers een frequentie heeft van $5.92 \cdot 10^{-7}$ /jaar.

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>.