

# Rapport.

## QRA t.b.v. verlegging N-524-21 in Veendam

Groningen, 4 november 2011



76410148-GCS 11.R.52413

**Kwantitatieve Risicoanalyse verlegging  
gastransportleiding N-524-21 in Veendam**

Groningen, 4 november 2011

R.P. Coster

In opdracht van N.V. Nederlandse Gasunie

---

auteur : R.P. Coster	4 november 2011	beoordeeld : J.L. Bos	4 november 2011
13 blz.	0 bijl.	goedgekeurd : M.T. van Os	4 november 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 opdracht van N.V. Nederlandse Gasunie is een risicoanalyse uitgevoerd voor de gastransportleiding N-524-21, die gelegen is in Veendam. Gasunie is voornemens deze leiding deels te verleggen. In dit rapport zijn de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekeningen (PR) en de groepsrisicoberekeningen (GR) die zijn uitgevoerd voor deze leiding. Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor de leiding in de bestaande situatie en voor de leiding na verwezenlijking van de verlegging.

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 N-524-21 is overal in het beschouwde gebied kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gestelde grenswaarde van  $10^{-6}$  per jaar, zowel na realisatie van de verlegging als daarvoor.

**Groepsrisico:** Zowel voor als na de verlegging voldoet het GR van de leiding aan de in het Bevb gestelde richtwaarde  $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ .

## INHOUD

	blz.
<b>1 INLEIDING</b>	<b>5</b>
<b>2 UITGANGSPUNTEN</b>	<b>6</b>
2.1 LEIDINGGEGEVENS	6
2.2 BEVOLKINGSGEGEVENS	7
<b>3 RISICOBEREKENINGEN</b>	<b>8</b>
3.1 PLAATSGEBONDEN RISICO	8
3.2 GROEPSRISICO	10

## 1 INLEIDING

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 gastransportleiding N-524-21, gelegen in Veendam.

Gasunie is voornemens deze leiding deels te verleggen. De analyse bevat het plaatsgebonden risico en het groepsrisico, beiden berekend voor en na de voorgenomen verlegging. De resultaten van de berekeningen zijn getoetst aan de relevante grens- of richtwaardes zoals gesteld in het Bevb [1].

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]. Zoals hierboven genoemd, is de analyse 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.

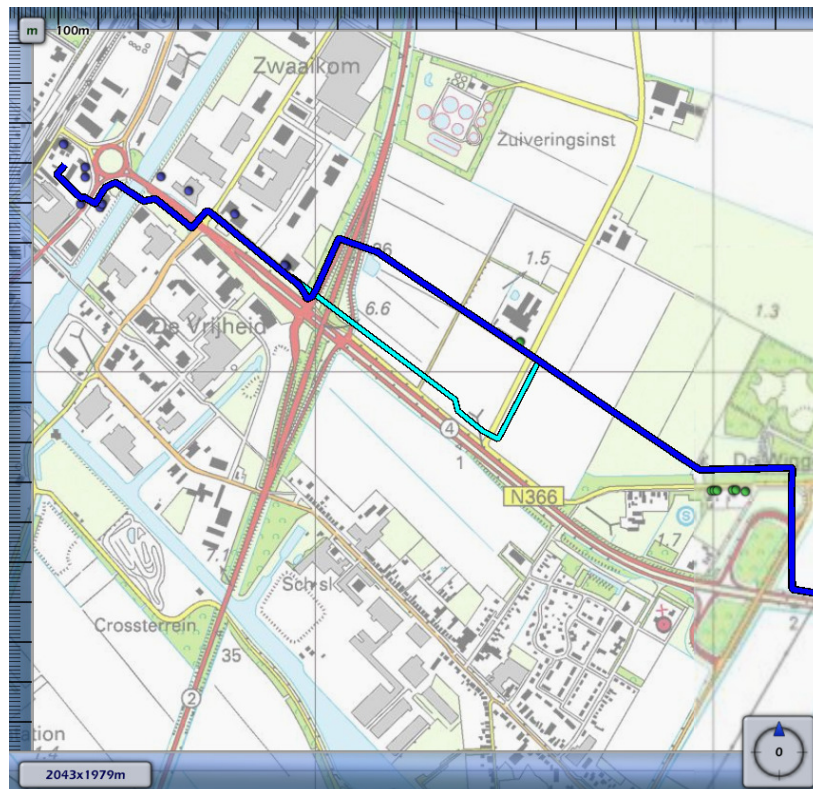
## 2 UITGANGSPUNTEN

### 2.1 Leidinggegevens

In deze risicoanalyse is de gastransportleiding N-524-21 van Gasunie bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door Gasunie aangeleverde leidinggegevens. De leidingparameters die voor de berekening van belang zijn, zijn samengevat in Tabel 1.

Tabel 1: Leidingparameters van de N-524-21.

Parameter	N-524-21
Eigenaar	N.V. Nederlandse Gasunie
Stof	Aardgas
Diameter [mm]	168,3
Maximale werkdruk [barg]	40
Datum aanleveren gegevens	27 oktober 2011



Figuur 1: Ligging van de leiding (blauwe lijn), de toekomstige leiding (cyaan) en bevolkingspunten (groen en blauw).

## 2.2 Bevolkingsgegevens

Bevolkingsgegevens zijn verzameld conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisco [3]. Voor de GR-berekeningen van de N-524-21 is voor bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van Bridgis ([www.bridgis.nl](http://www.bridgis.nl)). Deze gegevens dateren van 1 november 2011. 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 70 meter rond de leiding. Dit is het invloedsgebied van de leiding.

De opgevraagde gegevens bevatten 18 adressen. Van de adressen met functie 'wonen' (zeven adressen) is aangenomen dat de personen 's nachts allemaal aanwezig zijn en dat overdag 50% van de personen aanwezig is. Van de adressen met functie 'werken' (10 adressen) is aangenomen dat overdag alle personen aanwezig zijn en dat er 's nachts geen personen aanwezig zijn. Van het adres met functie 'gemengd' is aangenomen dat alle personen zowel overdag als 's nachts aanwezig zijn.

De ligging van de 18 adressen wordt weergegeven in Figuur 1. De adressen met functie wonen zijn als groene punten weergegeven; de adressen met functie werken en gemengd zijn in blauw aangegeven.

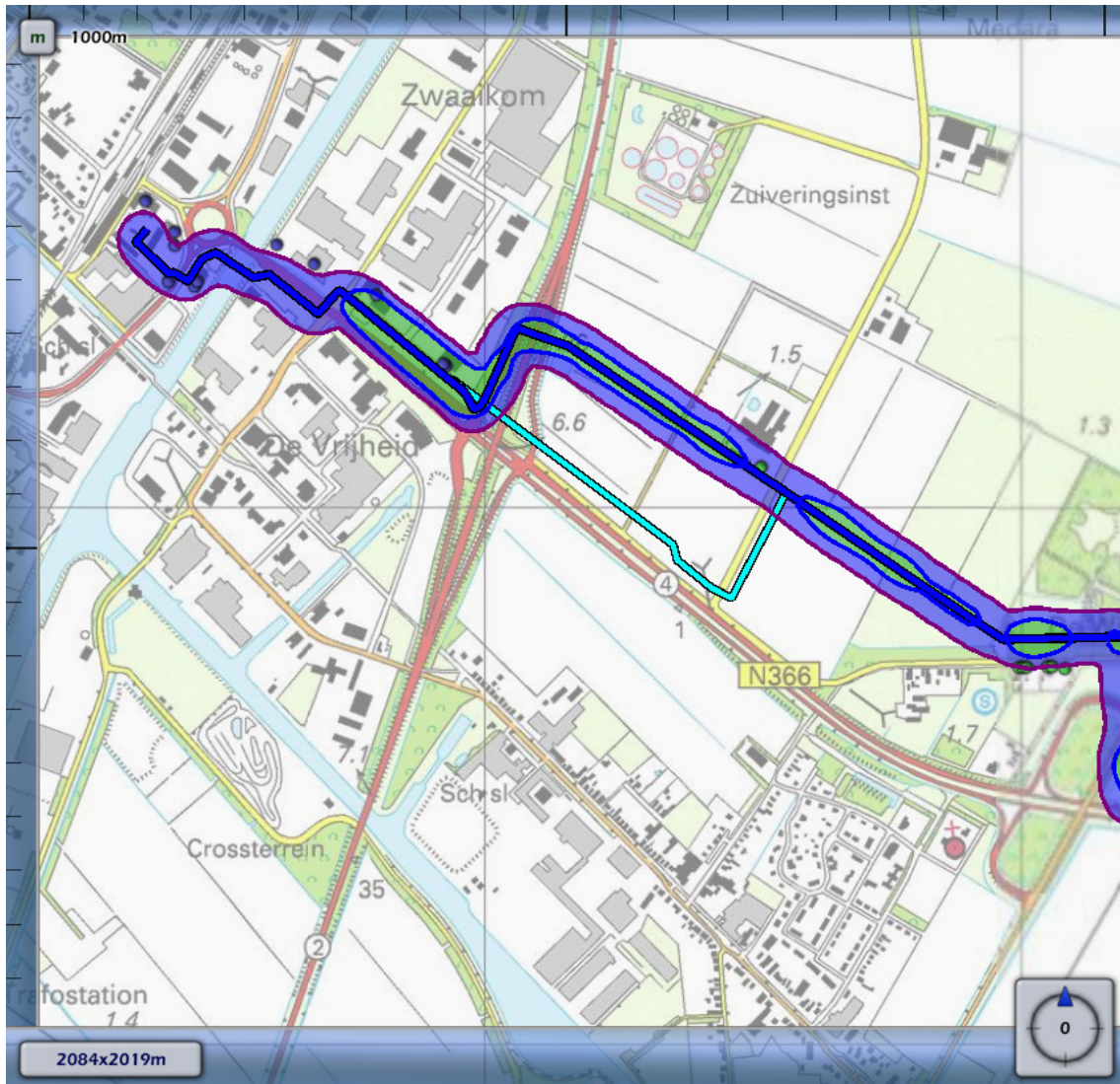
Er zijn geen nieuwbouwplannen bekend binnen het invloedsgebied van de leiding.



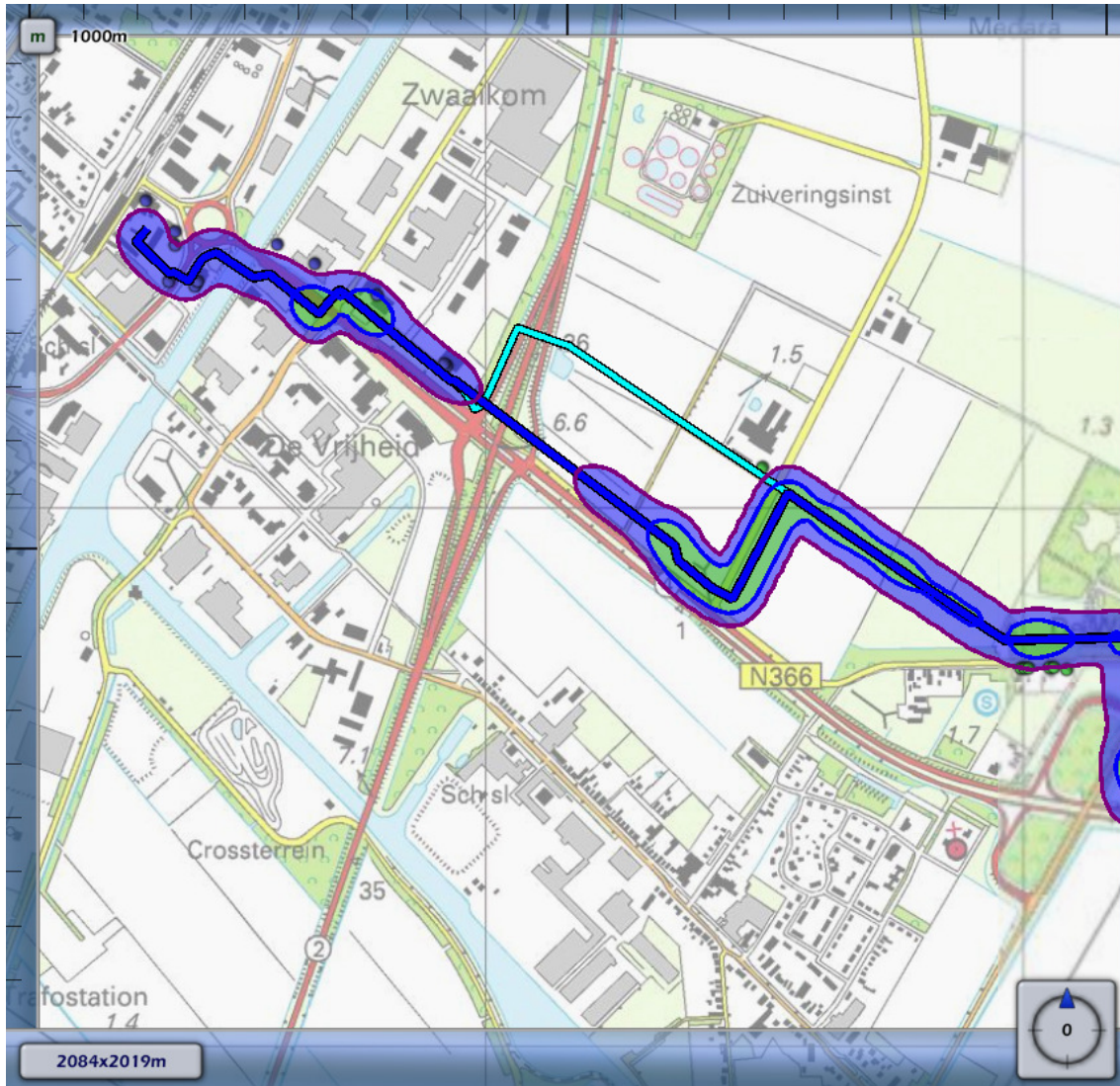
### 3 RISICOBEREKENINGEN

#### 3.1 Plaatsgebonden risico

Het Plaatsgebonden Risico van de bestaande N-524-21 is weergegeven in Figuur 2. Het Plaatsgebonden Risico van de verlegde leiding is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 2 PR-contouren van de N-524-21, bestaande ligging. Het PR is overal kleiner dan  $10^6$  per jaar. Binnen het groene gebied is het PR tussen  $10^7$  en  $10^6$  per jaar; in het blauwe gebied is het PR tussen  $10^8$  en  $10^7$  per jaar.



Figuur 3 PR-contouren van de N-524-21, nieuwe ligging. Het PR is overal kleiner dan  $10^{-6}$  per jaar. Binnen het groene gebied is het PR tussen  $10^{-7}$  en  $10^{-6}$  per jaar; in het blauwe gebied is het PR tussen  $10^{-8}$  en  $10^{-7}$  per jaar.

### Conclusie Plaatsgebonden risico

Zowel na de realisatie van de verlegging als daarvoor blijft het PR beneden de in het Bevb [1] gestelde grenswaarde van  $10^{-6}$  per jaar op 5 meter vanuit het hart van de leiding.

## 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 berekeningen is gebruikgemaakt van de daadwerkelijke parametering over het geselecteerde, één kilometer lange segment.

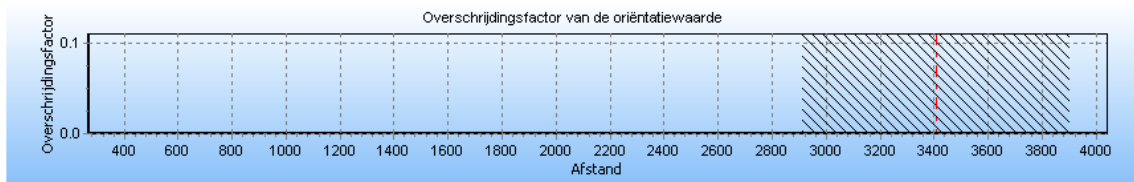
Om het worst-casesegment van de leiding te vinden is per stationing de overschrijdingsfactor van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een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

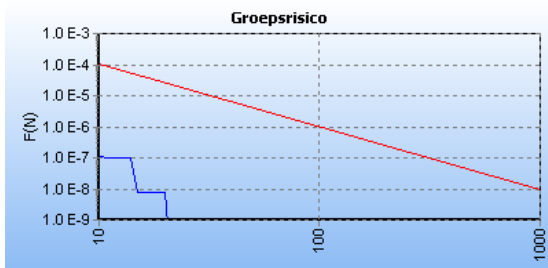
Deze overschrijdingsfactor is vervolgens tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafiek is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve weergegeven. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt wat het groepsrisico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



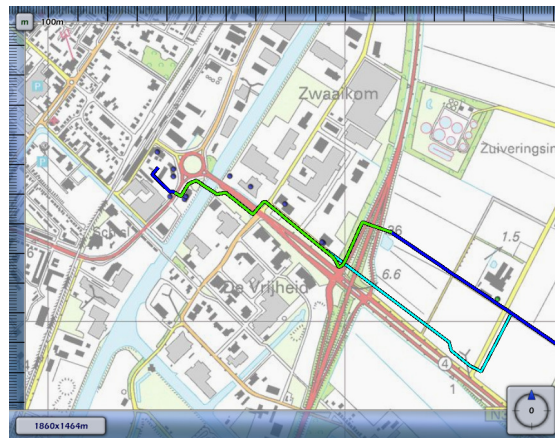
### 3.2.2 Resultaten GR-berekeningen bestaande N-524-21



Figuur 4 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-524-21 in de bestaande ligging

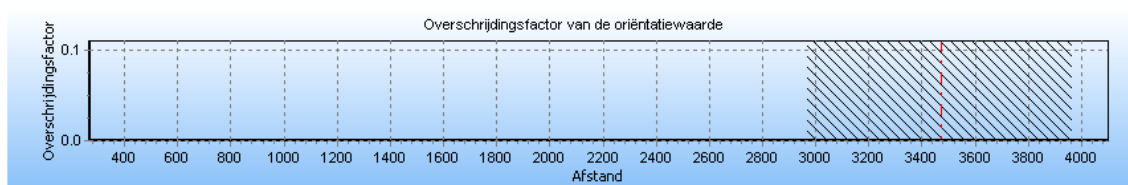


Figuur 5: FN curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor (0,0) van de N-524-21 in de huidige situatie. De ligging van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.



De kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van 0,0 wordt gevonden bij 14 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van  $1,05 \cdot 10^{-7}$  per jaar.

### 3.2.3 Resultaten GR-berekeningen N-524-21 in de nieuwe situatie



Figuur 6 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-524-21 in de nieuwe situatie.



Figuur 7: FN curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor (0,0) van de N-524-21 in de nieuwe situatie. De ligging van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

De kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van 0,0 wordt gevonden bij 14 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van  $1,72 \cdot 10^{-8}$  per jaar.

### 3.2.4 Conclusie groepsrisico

Het groepsrisico van leiding N-524-21 is in het beschouwde gebied vergeleken met de oriëntatiewaarde voor buisleidingen. Het groepsrisico is zowel in de bestaande als toekomstige bevolkingssituatie lager dan de oriëntatiewaarde:

- In de bestaande bevolkingssituatie wordt de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van 0,0 gevonden bij 14 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van  $1,05 \cdot 10^{-7}$  per jaar.
- In de toekomstige bevolkingssituatie wordt de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van 0,0 gevonden bij 14 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van  $1,72 \cdot 10^{-8}$  per 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. VROM. Versie 1.0, november 2007. <http://www.groepsrisico.nl/doc/Handreiking%20verantwoordingsplicht%20groepsrisico.pdf>.