

Aan
H.D. Koers

Van
R.P. Coster

Ons kenmerk
DEI 2009.M.0524

K.c.
Registratuur
P.C.A. Kassenberg

Datum
17 juli 2009

Onderwerp
Risicoberekening gastransportleiding W-572-13-KR-001 t/m 003

MEMORANDUM

Inleiding

In verband met nieuwbouwplannen in Amsterdam, nabij de gastransportleiding W-572-13-KR-001 t/m 003, is een plaatsgebonden risicoberekening (PR) en een groepsrisicoberekening (GR) uitgevoerd.

De risicoberekening zoals vastgelegd in dit memorandum is conform CPR-18E [1] uitgevoerd met PIPESAFE, een door de overheid goedgekeurd softwarepakket voor het uitvoeren van risicoberekeningen aan aardgastransport [2]. Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de bevolkingsgegevens zoals aangeleverd door de gemeente Amsterdam, weergegeven in Appendix A. Aanvullend is gebruikgemaakt van de bevolkingsgegevens uit de Bridgis-database.

Uitgangspunten bij de berekeningen

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding

Parameter	W-572-13-KR-001 t/m 003
Diameter [mm]	219.1
Wanddikte [mm]	7.9
Staalsoort [-]	Grade B
Ontwerpdruk [barg]	40
Gemiddelde dekking [m]	1.2

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- De faalfrequentie is gebaseerd op schade door derden. Falen door corrosie wordt voldoende ondervangen in het zorgsysteem van Gasunie en de inspectie daarop door de overheid; in overleg met het ministerie van VROM wordt falen door corrosie daarom niet meegenomen bij de bepaling van de faalfrequentie van de leidingen;
- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd met een factor 2.5 als gevolg van een wettelijke grondroedersregeling;
- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd voor recent ingevoerde maatregelen (factor 1.2) en een dalende trend in leidingbreuken (factor 2.8);

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 17 juli 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0524

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-572-13-KR-001 t/m 003

- In de risicoberekening is rekening gehouden met directe ontsteking (75%) en ontsteking na 120s (25%);
- In de risicoberekening is rekening gehouden met de uit casuïstiek verkregen diameter- en drukafhankelijke ontstekingskans plus een opslag van 10% voor indirecte ontsteking bij RTL leidingen;
- Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de windroos van Schiphol.

Resultaten PR-berekening

De 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicoafstand is opgenomen in Tabel 2.

Tabel 2 Resultaten PR-berekening W-572-13-KR-001 t/m 003

PR	10^{-6} jaar ⁻¹
Afstand [m]	0

Procedure GR-berekening

Voor de leiding is het groepsrisico berekend voor die kilometer die in de nieuwe situatie het hoogste groepsrisico oplevert (worst-casesegment). Het groepsrisico van deze kilometer is voor de nieuwe en de bestaande situatie berekend. 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 voor zowel de nieuwe als de bestaande situatie, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafieken 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 de toename van het groepsrisico is.

Resultaten GR-berekening W-572-13-KR-001 t/m 003

Omdat de W-572-13-KR-001 t/m 003 korter is dan één kilometer, komt het worst case-segment overeen met de totale lengte van de leiding. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-572-13-KR-001 t/m 003, in de nieuwe situatie, wordt weergegeven in Figuur 1. De FN-curve van de W-572-13-KR-001 t/m 003 voor de nieuwe situatie wordt weergegeven in Figuur 2. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing

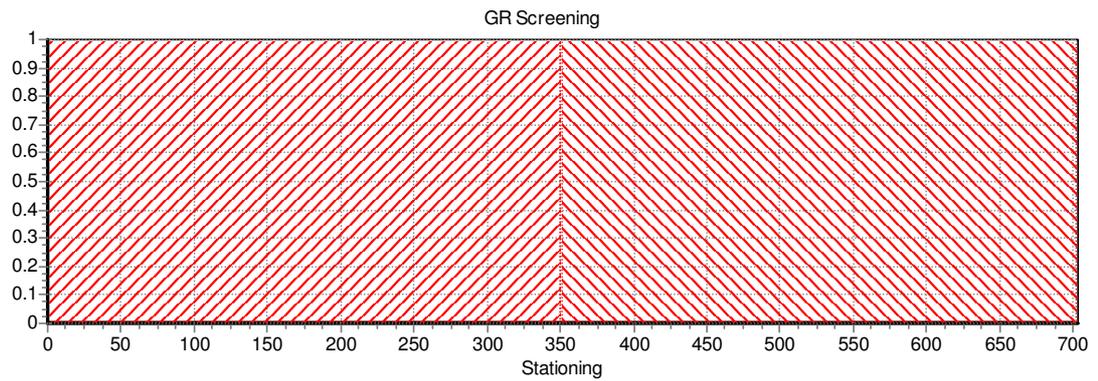
N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 17 juli 2009

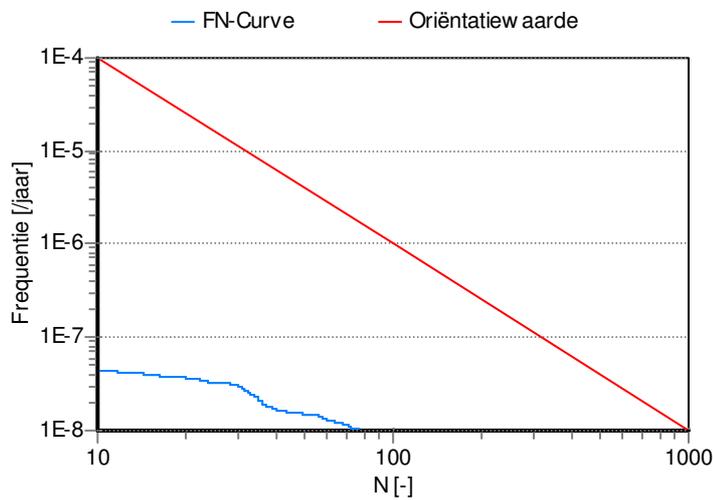
Ons kenmerk: DEI 2009.M.0524

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-572-13-KR-001 t/m 003

van de W-572-13-KR-001 t/m 003, voor de bestaande situatie, wordt weergegeven in Figuur 3. De FN-curve van de W-572-13-KR-001 t/m 003 voor de bestaande situatie wordt weergegeven in Figuur 4. Het tracé van de W-572-13-KR-001 t/m 003 wordt weergegeven in Figuur 5.



Figuur 1 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-572-13-KR-001 t/m 003, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



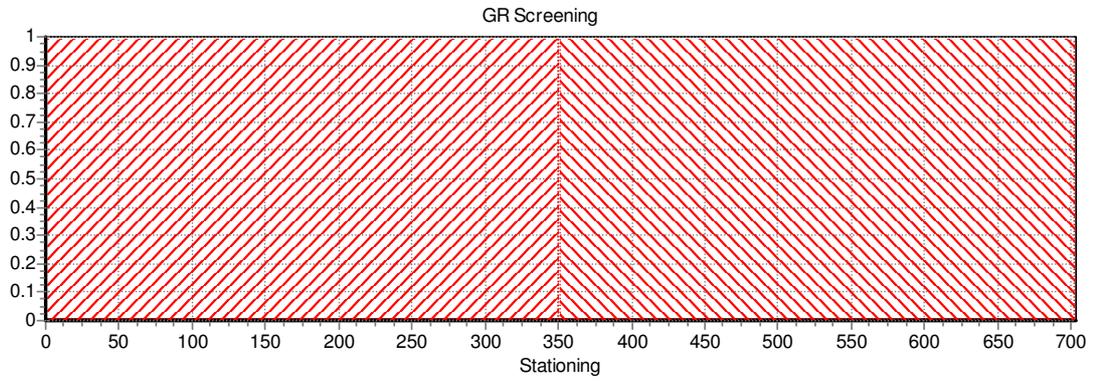
Figuur 2 FN-curve W-572-13-KR-001 t/m 003, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,01

N.V. Nederlandse Gasunie

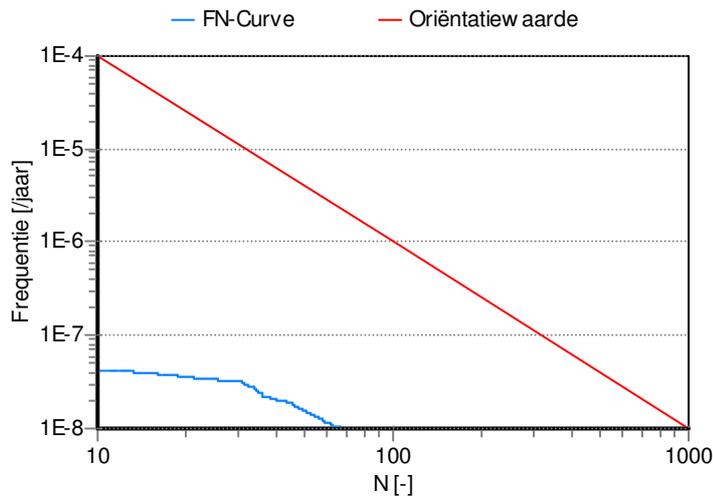
Datum: 17 juli 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0524

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-572-13-KR-001 t/m 003



Figuur 3 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-572-13-KR-001 t/m 003, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



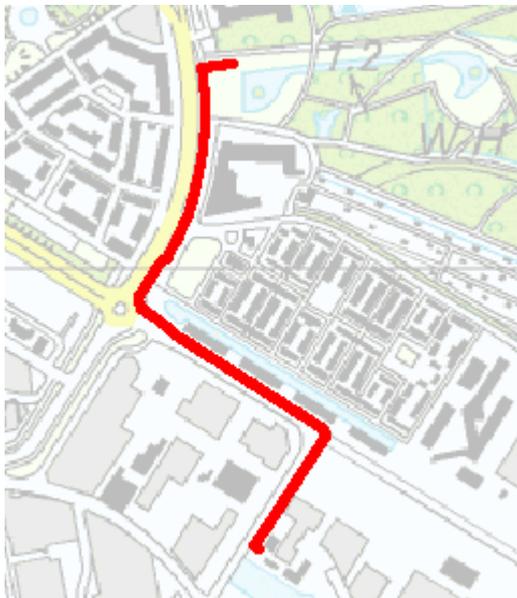
Figuur 4 FN-curve W-572-13-KR-001 t/m 003, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,01

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 17 juli 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0524

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-572-13-KR-001 t/m 003



Figuur 5 W-572-13-KR-001 t/m 003, weergegeven in rood.

Referenties

- [1] Committee for the Prevention of Disasters, Guidelines for Quantitative Risk Assessment, CPR18E, 1999
- [2] Toepasbaarheid van PIPESAFE voor risicoberekeningen van aardgastransportleidingen, ministerie van VROM, VROM DGM/SVS/2000073018, 10 juli 2000

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 17 juli 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0524

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-572-13-KR-001 t/m 003

Appendix A

Hieronder worden de bevolkingsgegevens weergegeven zoals aangeleverd door de gemeente Amsterdam.



Figuur 6 Plattegrond van het gebied, nieuwe situatie

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 17 juli 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0524

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-572-13-KR-001 t/m 003

Tabel 3 Bevolkingsgegevens van het gebied, nieuwe situatie

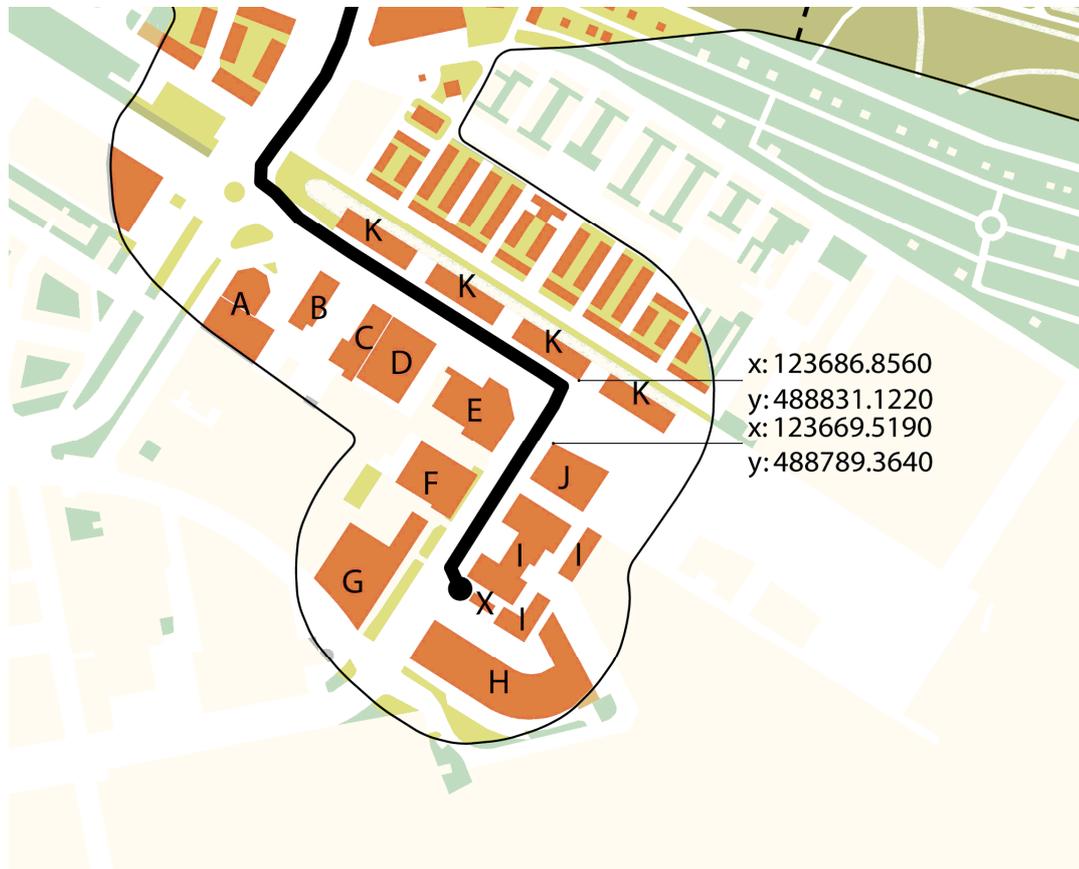
	M2 BEB. OPP.	FS1	M2 BVO	%	WERKEN	%	WONEN	%	VOORZIE- NINGEN	ARBEIDS- PLAATSEN (won+voorz)	m2/arbpl	bewoners wonen	Pers. (dag)	Pers. (nacht)
A	2,765	3	8,295	60%	4,977	30%	2,489	10%	830	166	35	48	190	48
B	600	3	1,800	75%	1,350	20%	360	5%	90	41	35	7	45	7
C	885		1,365		1,365					12	114		12	0
D	2,483		3,365		3,365					34	99		34	0
E	1,692		2,039		2,039					28	73		28	0
F	1,434		2,868		2,868					60	48		60	0
G	2,029	3	6,087	75%	4,565	20%	1,217	5%	304	139	35	23	151	23
H	5,450	3	16,350	75%	12,263	20%	3,270	5%	818	374	35	63	405	63
I	2,170		3,114		3,114					101	31		101	0
J	1,271		2,878		2,878					37	78		37	0
K	2,867		5,884		5,884					246	24		246	0
L	750	2	1,500	90%	1,350	5%	75	5%	75	41	35	1	41	1
M	1,750	2	3,500	90%	3,150	5%	175	5%	175	95	35	3	97	3
N	780	3	2,340	75%	1,755	20%	468	5%	117	53	35	9	58	9
O	800	2	1,600	90%	1,440	5%	80	5%	80	43	35	2	44	2
P	1,200	2	2,400	90%	2,160	10%	240	0%	0	62	35	5	64	5
X	108		108										0	0
TOTAAL	29,034		65,493		54,523		8,374		2,488	1,532	49	161		

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 17 juli 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0524

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-572-13-KR-001 t/m 003



Figuur 7 Plattegrond van het gebied, bestaande situatie

Tabel 4 Bevolkingsgegevens van het gebied, bestaande situatie

Blok	M2 BEB. OPP.	M2 BVO WERKEN	WONEN	ARBEIDS- PLAATSEN	m2/arbpl	Pers. (dag)	Pers. (nacht)
A	745	2,235		17	131	17	0
B	767	767		10	77	10	0
C	885	1,365		12	114	12	0
D	2,483	3,365		34	99	34	0
E	1,692	2,039		28	73	28	0
F	1,434	2,868		60	48	60	0
G	2,389	2,867	5	22	130	28	12
H	4,350	6,191		73	85	73	0
I	2,170	3,114		101	31	101	0
J	1,271	2,878		37	78	37	0
K	2,867	5,884		246	24	246	0
X	108	108		0	0	0	0