

Aan
C. van Leeuwen

Van
T.T. Sanberg

Ons kenmerk
DEI 2009.M.0382

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

Datum
12 mei 2009

Onderwerp
Risicoberekening gastransportleiding A-555-KR-012 t/m 128

MEMORANDUM

Inleiding

In verband met nieuwbouwplannen in Hendrik-Ido-Ambacht, nabij de gastransportleiding A-555-KR-012 t/m 128 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 Hendrik-Ido-Ambacht en zoals weergegeven in Appendix A.

Uitgangspunten bij de berekeningen

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding

Parameter	A-555-KR-012 t/m 128
Diameter [mm]	1067
Wanddikte [mm]	13.69
Staalsoort [-]	X60
Ontwerpdruk [barg]	66.2
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: 12 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0382

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding A-555-KR-012 t/m 128

- 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 druk afhankelijke ontstekingskans;
- Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de windroos van Rotterdam.

Resultaten PR-berekening

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

Tabel 2 Resultaten PR-berekening A-555-KR-012 t/m 128

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 A-555-KR-012 t/m 128

De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de A-555-KR-012 t/m 128, in de nieuwe situatie, wordt weergegeven in Figuur 1. De FN-curve van het worst-casesegment van de A-555-KR-012 t/m 128 voor de nieuwe situatie wordt weergegeven in Figuur 2. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de A-555-KR-012 t/m 128, voor de bestaande situatie, wordt weergegeven in Figuur 3. De FN-curve van het worst-casesegment

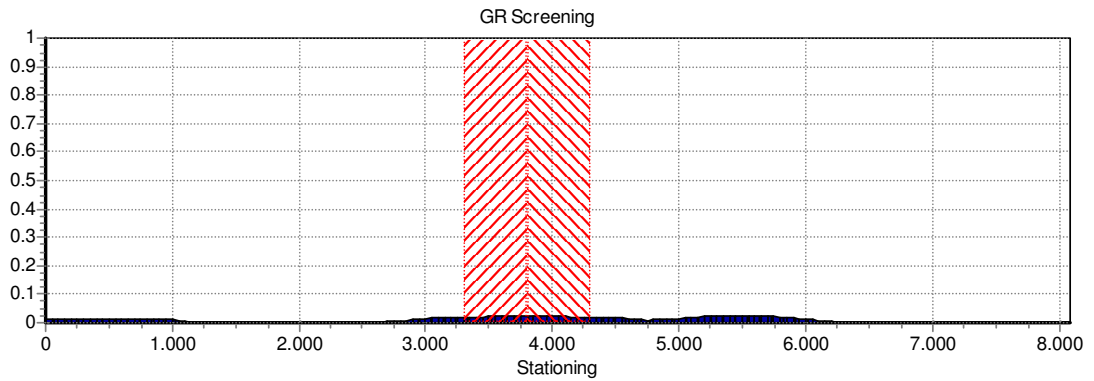
N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 12 mei 2009

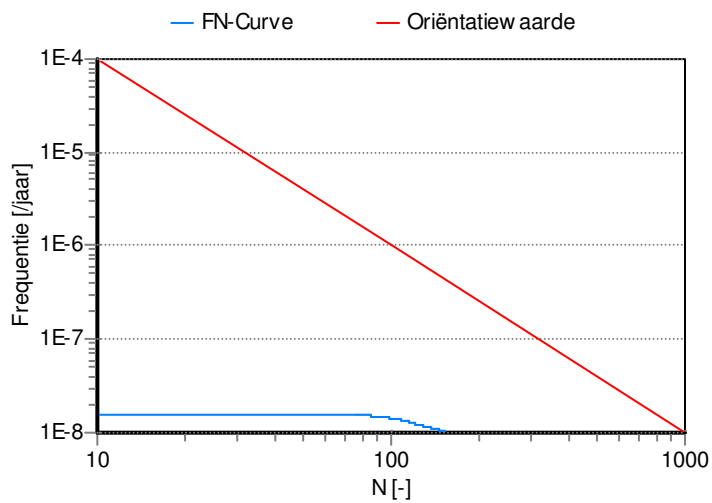
Ons kenmerk: DEI 2009.M.0382

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding A-555-KR-012 t/m 128

van de A-555-KR-012 t/m 128 voor de bestaande situatie wordt weergegeven in Figuur 4. Het worst-casesegment van de A-555-KR-012 t/m 128 wordt weergegeven in Figuur 5.



Figuur 1 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-555-KR-012 t/m 128, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



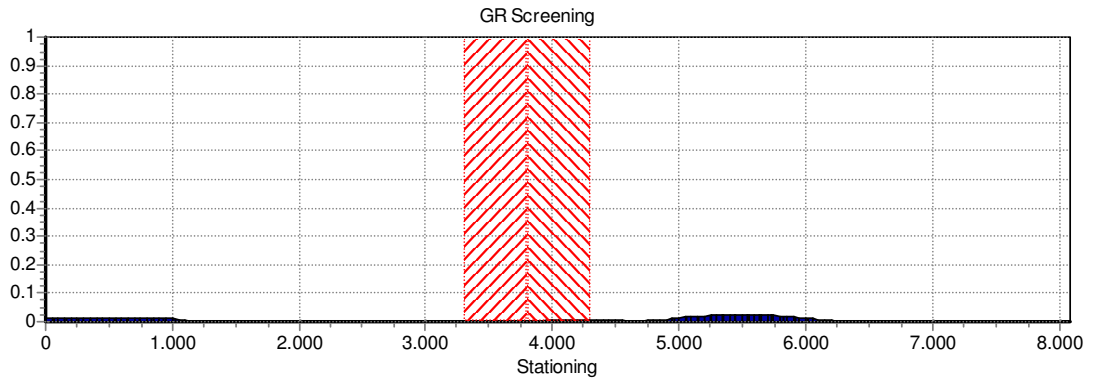
Figuur 2 FN-curve worst-casesegment A-555-KR-012 t/m 128, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,02

N.V. Nederlandse Gasunie

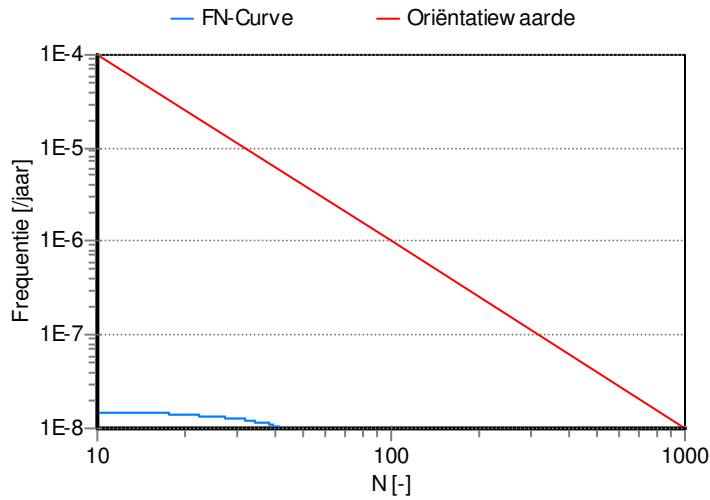
Datum: 12 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0382

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding A-555-KR-012 t/m 128



Figuur 3 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-555-KR-012 t/m 128, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



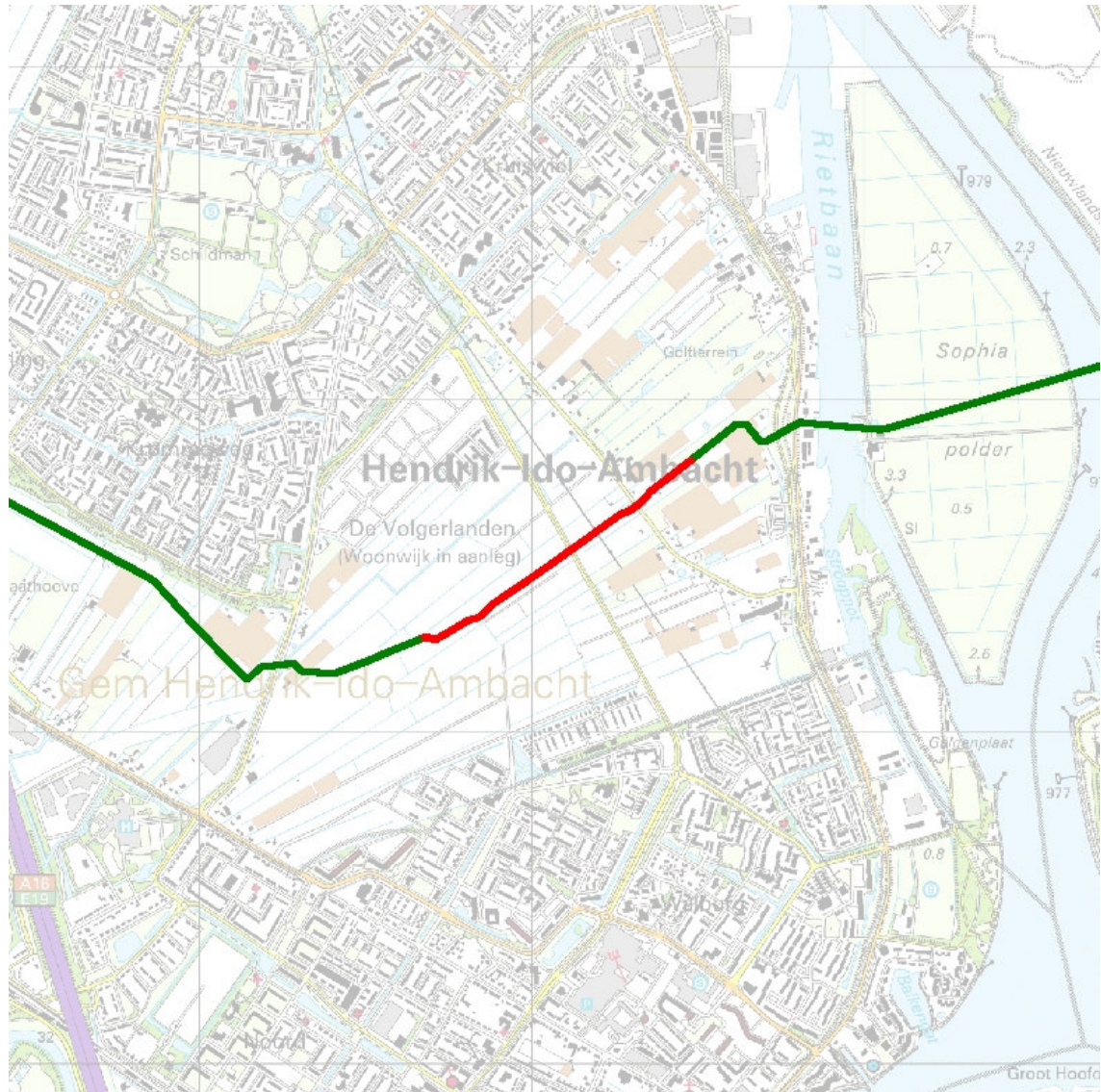
Figuur 4 FN-curve worst-casesegment A-555-KR-012 t/m 128, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,00

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 12 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0382

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding A-555-KR-012 t/m 128



Figuur 5 Worst-casesegment van de A-555-KR-012 t/m 128, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

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: 12 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0382

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding A-555-KR-012 t/m 128

Appendix A

Hieronder worden de bevolkingsgegevens weergegeven zoals aangeleverd door de gemeente Hendrik-Ido-Ambacht.



Figuur 6 Plattegrond van het geïnventariseerde gebied

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 12 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0382

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding A-555-KR-012 t/m 128

Tabel 3 Bevolkingsaantallen

Bloknummer	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
1	bedr.	0.00	404.00	bestaand
2	bedr.	0.00	8.00	bestaand
3	bedr.	0.00	68.00	bestaand
4	bedr.	0.00	182.00	bestaand
5	bedr.	0.00	44.00	bestaand
6	opslagterr.	0.00	0.00	bestaand
7	toek. bedr.	0.00	0.00	nieuw
8	bedr.	0.00	30.00	bestaand
9	bedr.	0.00	110.00	bestaand
10	bedr.	0.00	25.00	bestaand
11	bedr.	0.00	35.00	bestaand
12	bedr.	0.00	55.00	bestaand
13	toek. bedr.	0.00	0.00	nieuw
14	bedr.	0.00	6.00	bestaand
15	bedr.	0.00	329.00	bestaand
16	bedr.	0.00	28.00	bestaand
17	toek. bedr.	0.00	0.00	nieuw
18	bedr.	0.00	25.00	bestaand

Deelgebied A	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
	Blokken 19 t/m 82	293	650.46	455.32

Deelgebied B	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
	Blokken 83 t/m 123, 125 t/m 145, 147 t/m 151 en 153	395	876.90	613.83
Appartementengebouw 124	24	53.28	37.30	bestaand
Appartementengebouw 146	48	106.56	74.59	bestaand
Appartementengebouw 152	48	106.56	74.59	bestaand
Appartementengebouw 154	28	62.16	43.51	bestaand
Totalen deelgebied B	543	1205.46	843.82	

Bloknummer	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
155	1	2.22	1.55	bestaand
156	1	2.22	1.55	bestaand
157	1	2.22	1.55	bestaand
158	1	2.22	1.55	bestaand
159	1	2.22	1.55	bestaand
160	leegstaand	0.00	0.00	bestaand
161	1	2.22	1.55	bestaand
162	1	2.22	1.55	bestaand
163	bedr.	0.00	10.00	bestaand
164	2	4.44	3.11	bestaand
165	1	2.22	1.55	bestaand

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 12 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0382

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding A-555-KR-012 t/m 128

166	bedr.	0.00	20.00	bestaand
167	1	2.22	1.55	bestaand
168	1	2.22	1.55	bestaand
169	1	2.22	1.55	bestaand
170	2	4.44	3.11	bestaand
171	1	2.22	1.55	bestaand
172	2	4.44	3.11	bestaand
187	1	2.22	1.55	bestaand

Deelgebied C				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 173 t/m 186	26	57.72	40.40	bestaand
Blokken 850 t/m 914	190	421.80	295.26	nieuw
Appartementgebouw 915	23	51.06	35.74	nieuw
Totalen deelgebied C	239	530.58	371.41	

Deelgebied D				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 837 t/m 849	22	48.84	34.19	bestaand

Deelgebied E				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 214 t/m 217, 222 t/m 232, 234 t/m 248, 1159 t/m 1168 en 1171 t/m 1173	96	213.12	149.18	bestaand
Appartementgebouw 1176	7	15.54	10.88	bestaand
Appartementgebouw 1177	6	13.32	9.32	bestaand
Blokken 918 t/m 922, 945 t/m 1010, 1012 t/m 1019, 1151 t/m 1156, 1174 en 1179	341	757.02	529.91	nieuw
Appartementgebouw 917	20	44.40	31.08	nieuw
Appartementgebouw 1011	26	57.72	40.40	nieuw
Appartementgebouw 1178	12	26.64	18.65	nieuw
Nieuw scholencluster (niet op kaart)		0.00	1787.00	
Totalen deelgebied E	508	1127.76	789.43	

Deelgebied F				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 233, 249 t/m 252, 1157, 1158, 1169, 1170	25	55.50	38.85	bestaand
Appartementgebouw 1175	8	17.76	12.43	bestaand
Blokken 916, 923 t/m 944	88	195.36	136.75	nieuw
	121	268.62	188.03	

Bloknummer	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
212	1	2.22	1.55	bestaand
213	1	2.22	1.55	bestaand

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 12 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0382

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding A-555-KR-012 t/m 128

Deelgebied G				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 188 t/m 197, 199 t/m 207, 209 t/m 211 en 218 t/m 221	56	124.32	87.03	bestaand
Blokken 1126, 1210 t/m 1213, 1216 t/m 1219	104	230.88	161.62	bestaand
Appartementgebouw 1215	12	26.64	18.65	bestaand
Blokken 198, 208, 1020 t/m 1125, 1127 t/m 1150, 1180 t/m 1184, 1186 t/m 1209 en 1214	436	967.92	677.54	nieuw
Appartementgebouw 1185	10	22.20	15.54	nieuw
Totalen deelgebied G	618	1371.96	960.37	

Deelgebied H				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 293 en 294	4	8.88	6.22	bestaand

Deelgebied I				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 253 t/m 291, 519, 520 en 521	254	563.88	394.72	bestaand
Scholencuster 292		0.00	1479.00	bestaand
Blokken 1220 t/m 1263, 1265A t/m 1334, 1336 t/m 1355	423	939.06	657.34	nieuw
Appartementgebouw 1264	63	139.86	97.90	nieuw
Zorgcluster 1264A		120.00	774.00	nieuw
Appartementgebouw 1265	45	99.90	69.93	nieuw
Appartementgebouw 1335	20	44.40	31.08	nieuw
Totalen deelgebied I	805	1907.10	3503.97	

Bloknummer	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
1356	10	22.20	15.54	nieuw
1357	10	22.20	15.54	nieuw
1358	10	22.20	15.54	nieuw
1359	10	22.20	15.54	nieuw

Deelgebied J				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 295 t/m 307, 355 t/m 437, 1406 t/m 1437	487	1081.14	756.80	bestaand
Blokken 1360 t/m 1405, 1438 t/m 1443	300	666.00	466.20	nieuw
Totalen deelgebied J	787	1747.14	1223.00	

Deelgebied K				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 308 t/m 353	108	239.76	167.83	bestaand
Appartementgebouw 354	25	55.50	38.85	bestaand

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 12 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0382

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding A-555-KR-012 t/m 128

Totalen deelgebied K	133	295.26	206.68	
-----------------------------	------------	---------------	---------------	--

Deelgebied L				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 438 t/m 446, 448 t/m 452 en 454 t/m 458	131	290.82	203.57	bestaand
Appartementgebouw 447	14	31.08	21.76	bestaand
Appartementgebouw 453	14	31.08	21.76	bestaand
Appartementgebouw 459	14	31.08	21.76	bestaand
Totalen deelgebied L	173	384.06	268.84	

Deelgebied M				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 460 t/m 518	171	379.62	265.73	bestaand
Blokken 1444 t/m 1449	6	13.32	9.32	nieuw
Totalen deelgebied M	177	392.94	275.06	

Bloknummer	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
522	sportschool	0.00	30.00	bestaand
523	1	2.22	1.55	bestaand
524	1	2.22	1.55	bestaand
525	1	2.22	1.55	bestaand
526	1	2.22	1.55	bestaand
527	1	2.22	1.55	bestaand
528	1	2.22	1.55	bestaand
529	1	2.22	1.55	bestaand
530	1	2.22	1.55	bestaand
531	2	4.44	3.11	bestaand
532	2	4.44	3.11	bestaand
533	2	4.44	3.11	bestaand
534	2	4.44	3.11	bestaand
535	1	2.22	1.55	bestaand
536	1	2.22	1.55	bestaand
537	1	2.22	1.55	bestaand
538	1	2.22	1.55	bestaand
539	1	2.22	1.55	bestaand
540	1	2.22	1.55	bestaand
541	1	2.22	1.55	bestaand
542	1	2.22	1.55	bestaand
543	1	2.22	1.55	bestaand
544	2	4.44	3.11	bestaand
545	benz. pomp	0.00	8.00	bestaand
546	benz. pomp	9.00	13.00	bestaand
547	restaurant	13.00	19.00	bestaand
548	restaurant	7.00	10.00	bestaand
549	benz. pomp	6.00	8.00	bestaand
550	1	2.22	1.55	bestaand
551	1	2.22	1.55	bestaand
552	1	2.22	1.55	bestaand

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 12 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0382

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding A-555-KR-012 t/m 128

553	1	2.22	1.55	bestaand
554	2	4.44	3.11	bestaand
1450	164	364.08	254.86	bestaand

Deelgebied N				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 555 t/m 607, 609 t/m 701, 703 t/m 749	1160	2575.20	1802.64	bestaand
Scholencluster 702		0.00	637.00	bestaand
Appartementgebouw 608	27	59.94	41.96	bestaand
Totalen deelgebied N	1187	2635.14	2481.60	

Deelgebied O				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 757 t/m 760, 770 t/m 802, 811 t/m 823, 826 t/m 832	465	1032.30	722.61	bestaand
Appartementgebouw 833	20	44.40	31.08	bestaand
Appartementgebouw 834	20	44.40	31.08	bestaand
Appartementgebouw 835	20	44.40	31.08	bestaand
Appartementgebouw 836	30	66.60	46.62	bestaand
Totalen deelgebied O	555	1232.10	862.47	

Deelgebied P				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 803, 804 en 805		31.08	21.76	bestaand

Deelgebied Q				
	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
Blokken 752, 767, 810	12	26.64	20.65	bestaand
Bedrijven 750, 751, 753 t/m 756, 761 t/m 766, 768, 769, 806 t/m 809, 824 en 824		0.00	554.00	bestaand
Totalen deelgebied Q	12	26.64	574.65	

Bloknummer	Aantal won.	Aantal bewoners 's nachts 100%	Aantal bewoners overdag 70%	Categorie bestaand / nieuw
1451	0	0.00	0.00	nieuw
1452	0	0.00	0.00	nieuw
1453	toek. bedr.	0.00	0.00	nieuw
1454	toek. bedr.	0.00	0.00	nieuw
1455	toek. bedr.	0.00	0.00	nieuw
1456	toek. bedr.	0.00	0.00	nieuw
1457	toek. bedr.	0.00	0.00	nieuw