

Aan  
G.G. Kavelaars

Van  
T.T. Sanberg

Ons kenmerk  
DEI 2009.M.0210

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

Datum  
2 maart 2009

Onderwerp  
Risicoberekening gastransportleiding Z-523-01-KR-009 t/m 013

## MEMORANDUM

### **Inleiding**

In verband met nieuwbouwplannen voor 'De Hoef' in Rosmalen, nabij de gastransportleiding Z-523-01-KR-009 t/m 013 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 's-Hertogenbosch en zoals weergegeven in Appendix A.

### **Uitgangspunten bij de berekeningen**

De plaatsgebonden risicoberekening is uitgevoerd op basis van de in Tabel 1 opgenomen leidingparameters.

*Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding*

Parameter	Z-523-01-KR-009 t/m 013
Diameter [mm]	323.9
Wanddikte [mm]	7.14
Staalsoort [-]	Grade B
Ontwerpdruk [barg]	40
Dekking [m]	0.9

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: 2 maart 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0210

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding Z-523-01-KR-009 t/m 013

- 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 plus een opslag van 10% voor indirecte ontsteking bij RTL leidingen;
- Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de windroos van Volkel.

**Resultaten PR-berekening**

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

Tabel 2 Resultaten PR-berekening Z-523-01-KR-009 t/m 013

PR	$10^{-6}$ jaar <sup>-1</sup>
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, in tegenstelling tot de vaste parametering zoals opgenomen in Tabel 1.

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.

**N.V. Nederlandse Gasunie**

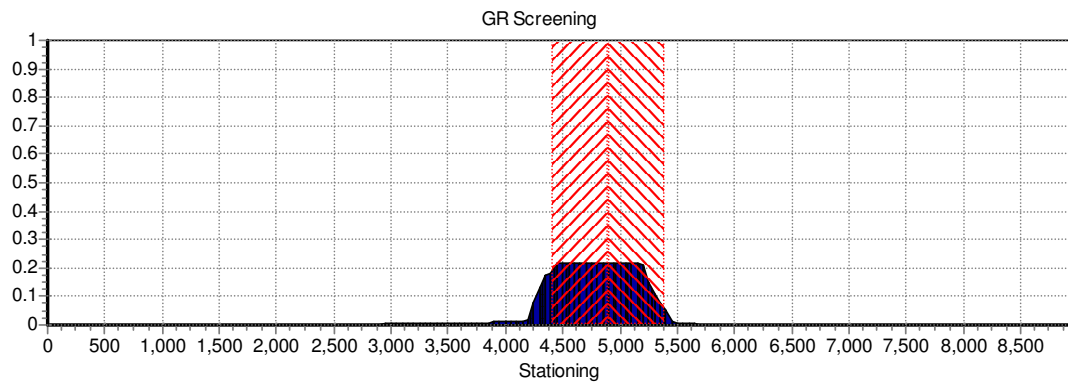
Datum: 2 maart 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0210

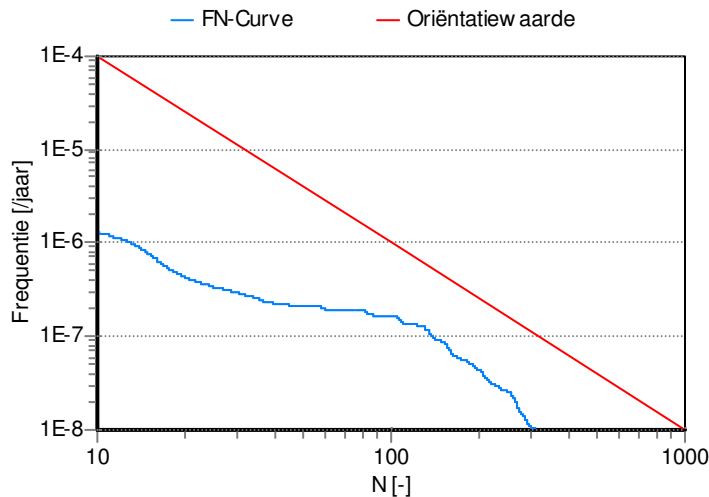
Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding Z-523-01-KR-009 t/m 013

**Resultaten GR-berekening Z-523-01-KR-009 t/m 013**

De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de Z-523-01-KR-009 t/m 013, in de nieuwe situatie, wordt weergegeven in Figuur 1. De FN-curve van het worst-casesegment van de Z-523-01-KR-009 t/m 013 voor de nieuwe situatie wordt weergegeven in Figuur 2. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de Z-523-01-KR-009 t/m 013, voor de bestaande situatie, wordt weergegeven in Figuur 3. De FN-curve van het worst-casesegment van de Z-523-01-KR-009 t/m 013 voor de bestaande situatie wordt weergegeven in Figuur 4. Het worst-casesegment van de Z-523-01-KR-009 t/m 013 wordt weergegeven in Figuur 5.



*Figuur 1 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-523-01-KR-009 t/m 013, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



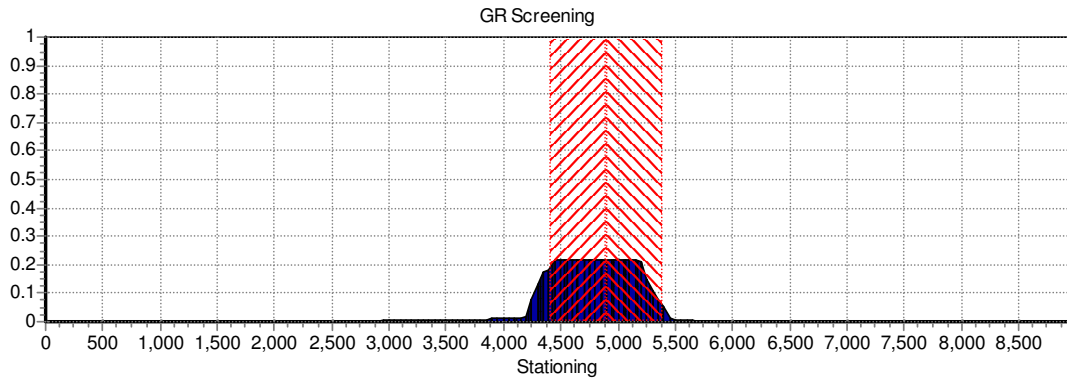
*Figuur 2 FN-curve worst-casesegment Z-523-01-KR-009 t/m 013, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,22.*

**N.V. Nederlandse Gasunie**

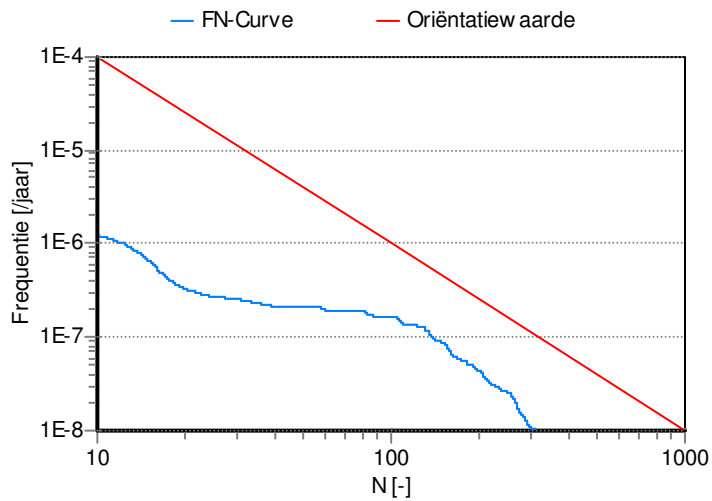
Datum: 2 maart 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0210

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding Z-523-01-KR-009 t/m 013



Figuur 3 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-523-01-KR-009 t/m 013, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



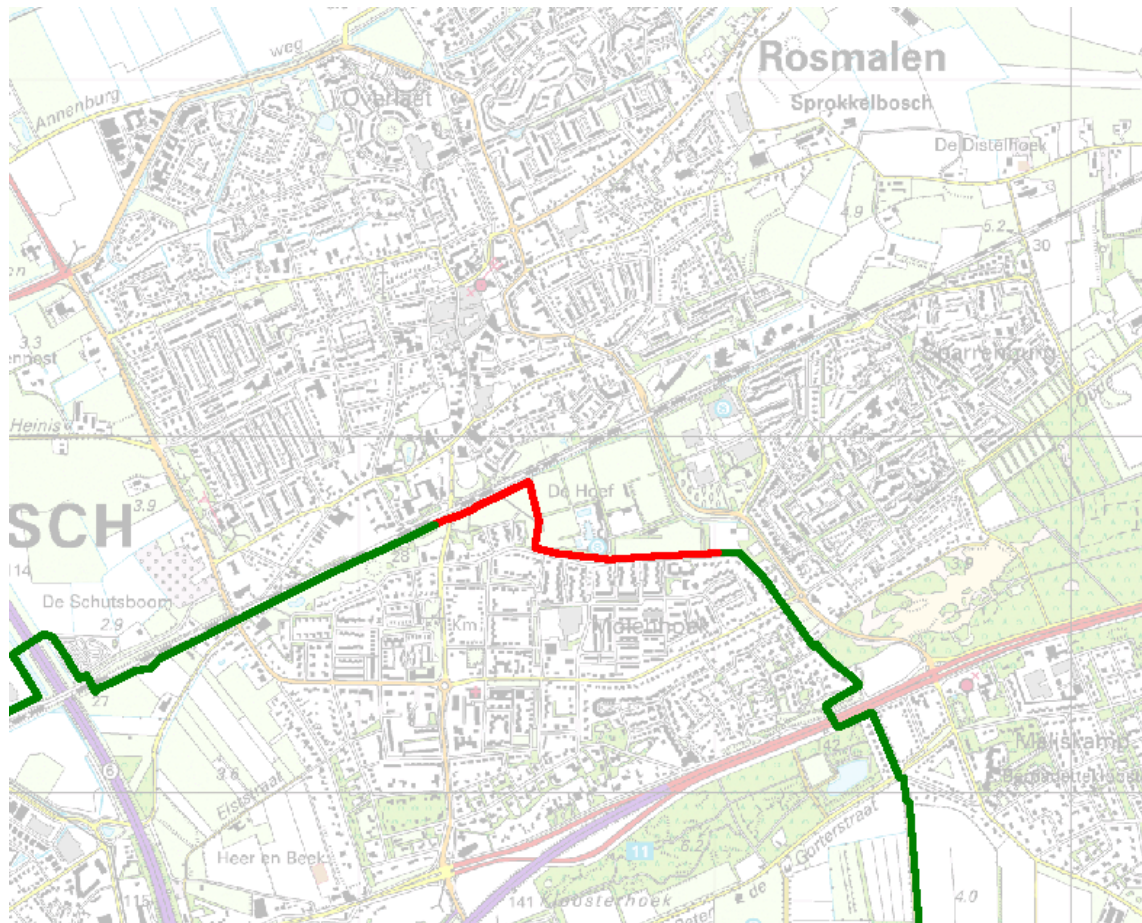
Figuur 4 FN-curve worst-casesegment Z-523-01-KR-009 t/m 013, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,22.

**N.V. Nederlandse Gasunie**

Datum: 2 maart 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0210

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding Z-523-01-KR-009 t/m 013



*Figuur 5 Worst-casesegment van de Z-523-01-KR-009 t/m 013, 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**

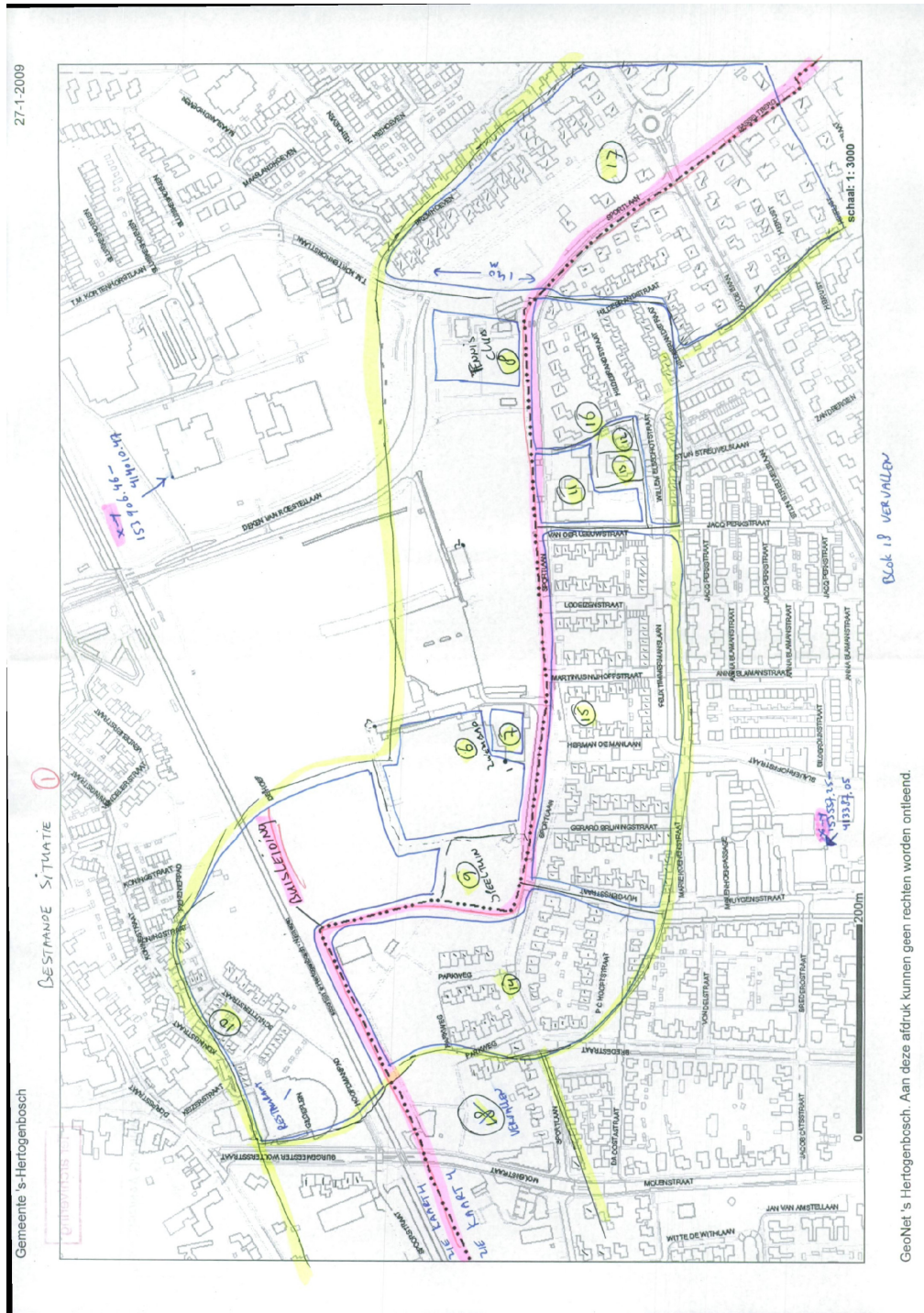
Datum: 2 maart 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0210

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding Z-523-01-KR-009 t/m 013

**Appendix A**

Hieronder worden de bevolkingsgegevens weergegeven zoals aangeleverd door de gemeente 's-Hertogenbosch.



Figuur 6 Plattegrond 1

**N.V. Nederlandse Gasunie**

Datum: 2 maart 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0210

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding Z-523-01-KR-009 t/m 013



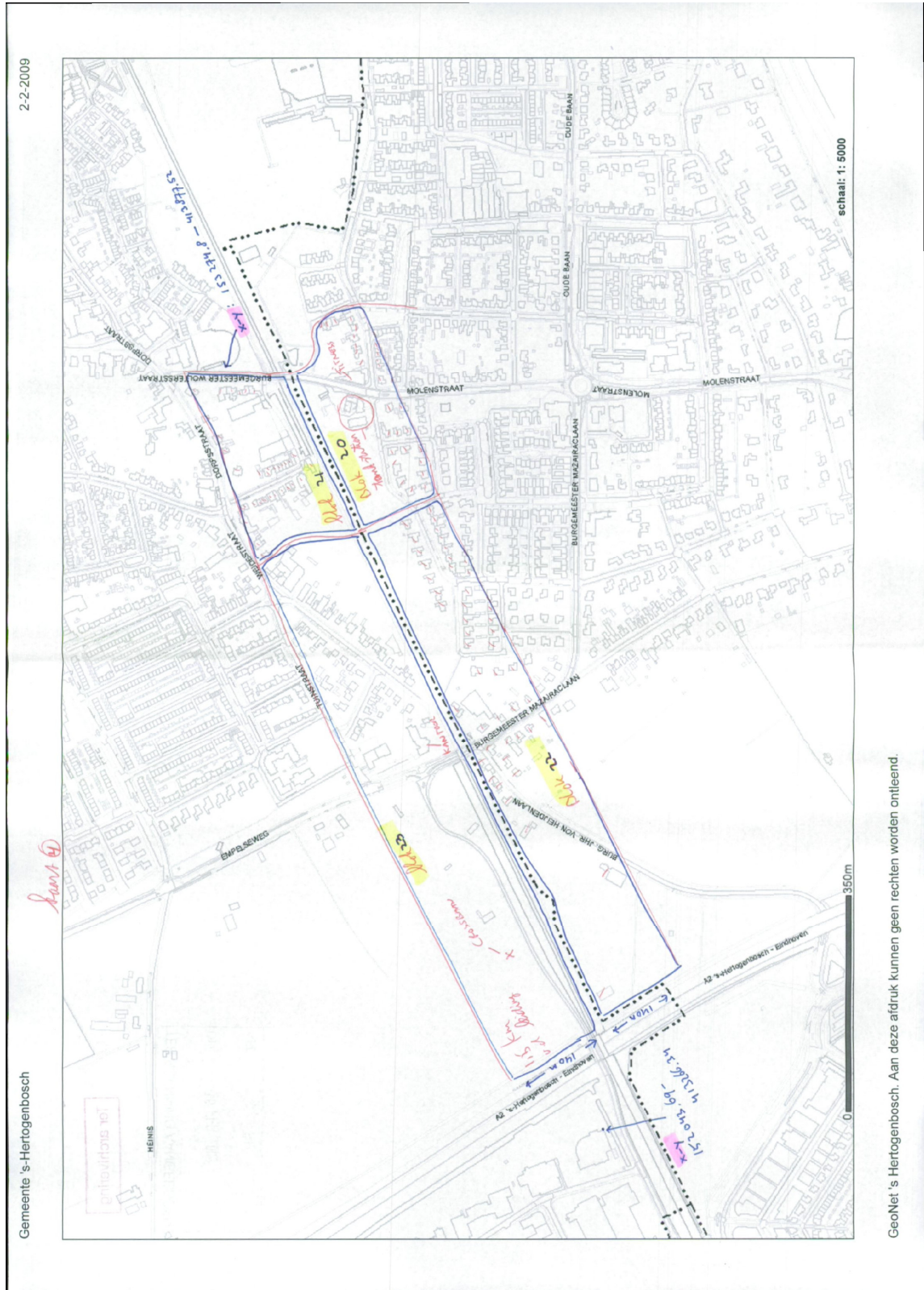
Figuur 7 Plattegrond 2

**N.V. Nederlandse Gasunie**

Datum: 2 maart 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0210

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding Z-523-01-KR-009 t/m 013



Figur 8 Plattegrond 3





**N.V. Nederlandse Gasunie**

Datum: 2 maart 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0210

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding Z-523-01-KR-009 t/m 013

*Tabel 3 Bevolkingsaantallen van het geïnventariseerde gebied***De aantallen aanwezigen gedurende de dag en nacht voor de verschillende objecten:**

10/feb/09

Blok	type	bestaand of nieuw	aantal aanwezig dag	aantal aanwezig nacht
1	appartement	nieuw	84.00	120.00
2	appartement	nieuw	42.00	60.00
3	woningen	nieuw	168.00	240.00
4	appartement	nieuw	98.00	140.00
5	verzorgingstehuis	nieuw	210.00	200.00
6	zwembad buitenbad	bestaand	1000.00	0.00
7	zwembad binnenbad	bestaand	200.00	0.00
8	tennisclub	bestaand	200.00	0.00
9	speeltuin	bestaand	200.00	0.00
10	woningen restaurant	bestaand bestaand	121.00	94.00
11	dagverblijf/school	bestaand	50.00	0.00
12	appartement	bestaand	10.00	15.00
13	appartement	bestaand	10.00	10.00
14	46 woningen	bestaand	77.00	110.00
15	104 woningen	bestaand	174.00	250.00
16	46 woningen	bestaand	77.00	110.00
17	woningen	bestaand	168.00	240.00
18	vervallen			
19	vervallen			
20	31 woningen + tankstation + wasstraat en fitnesscentrum	bestaand	70.00	75.00
21	35 woningen	bestaand	59.00	84.00
22	44 wonigen kantoor en crossbaan	bestaand	114.00	106.00
23	49 woningen	bestaand	82.00	118.00
24	14 woningen	bestaand	24.00	34.00
25	24 woningen	bestaand	40.00	57.00
26	5 woningen	bestaand	8.00	12.00
27	75 woningen	bestaand	126.00	180.00