

Notitie aan : C. van Leeuwen Gasunie
van : F.M. den Blanken KEMA
kopie : Registratuur KEMA
Registratuur Gasunie
P.C.A. Kassenberg Gasunie
Betreft : Risicoberekening gastransportleiding W-507-01-KR-019 t/m 022

Inleiding

In verband met nieuwbouwplannen in Puttershoek, nabij de gastransportleiding W-507-01-KR-019 t/m 022, is een plaatsgebonden risicoberekening (PR) en een groepsrisicoberekening (GR) uitgevoerd.

De risicoberekening zoals vastgelegd in dit memorandum is conform PGS 3 [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 Binnenmaas, zie Appendix A.

Uitgangspunten bij de berekeningen

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding

Parameter	W-507-01-KR-019 t/m 022
Diameter [mm]	323.9
Wanddikte [mm]	7.14
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 grondroerdersregeling;
- 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);

- In de plaatsgebonden 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 Rotterdam.

Resultaten PR-berekening

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

Tabel 2 Resultaten PR-berekening W-507-01-KR-019 t/m 022

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.

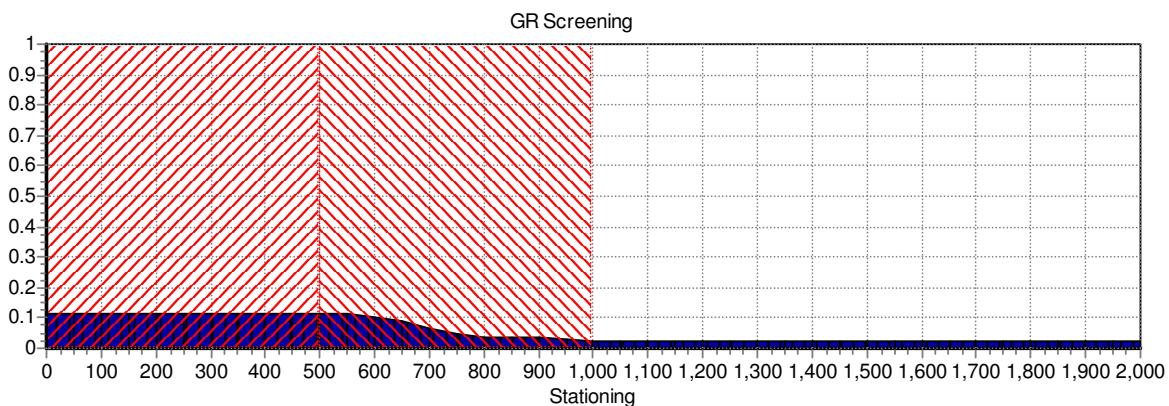
Om het worst-casesegment van de leiding te vinden is per stationing de overschrijdingsfactor van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een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

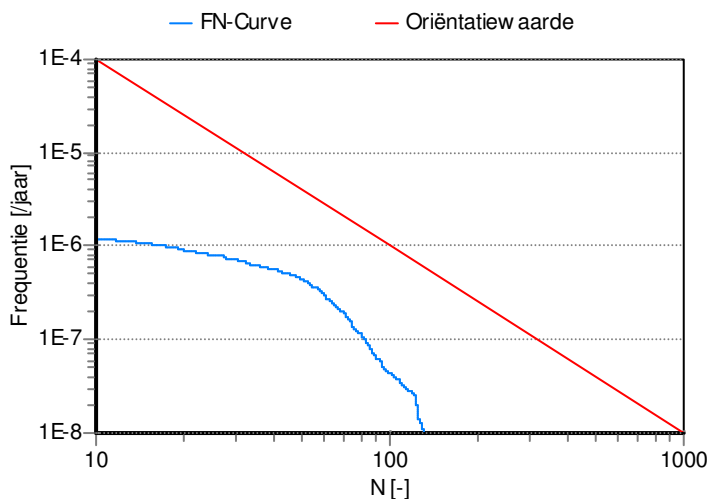
Deze overschrijdingsfactor is vervolgens voor zowel de nieuwe als de bestaande situatie, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafieken is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve weergegeven, zowel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

Resultaten GR-berekening W-507-01-KR-019 t/m 022

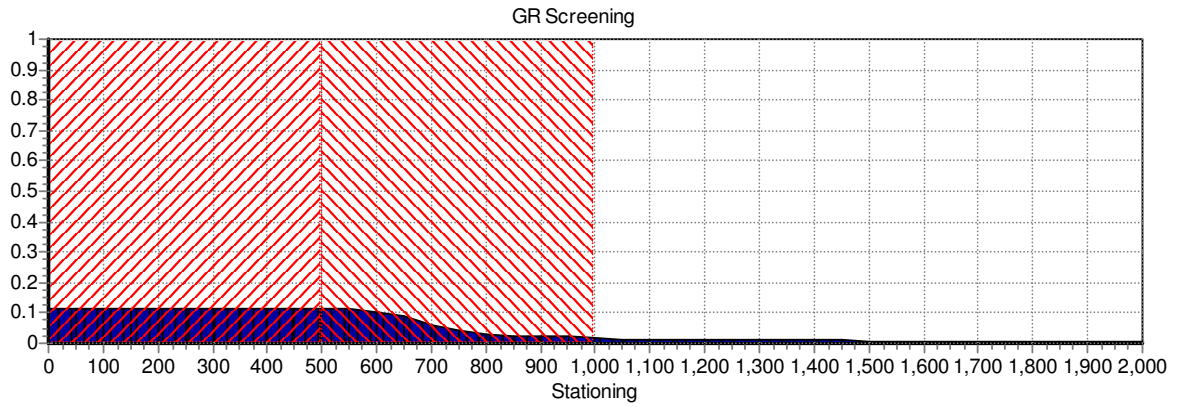
De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-507-01-KR-019 t/m 022, in de nieuwe situatie, wordt weergegeven in Figuur 1. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-507-01-KR-019 t/m 022 voor de nieuwe situatie wordt weergegeven in Figuur 2. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-507-01-KR-019 t/m 022, voor de bestaande situatie, wordt weergegeven in Figuur 3. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-507-01-KR-019 t/m 022 voor de bestaande situatie wordt weergegeven in Figuur 4. Het worst-casesegment van de W-507-01-KR-019 t/m 022 wordt weergegeven in Figuur 5.



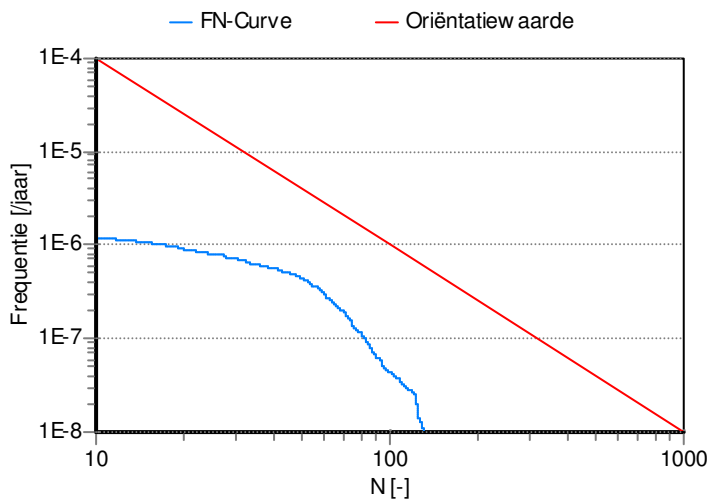
Figuur 1 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-507-01-KR-019 t/m 022, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



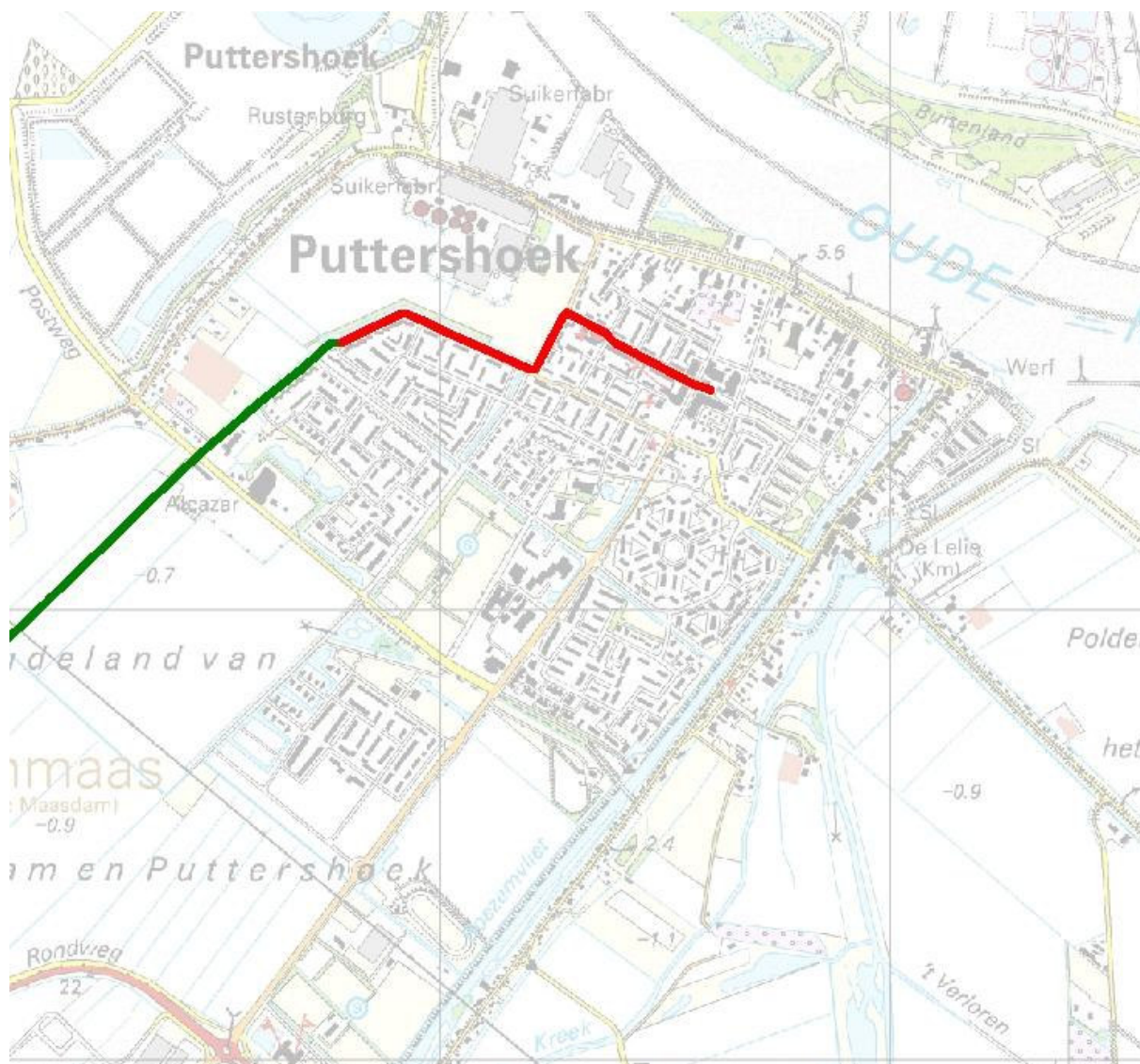
Figuur 2 FN-curve worst-casesegment W-507-01-KR-019 t/m 022, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.11.



Figuur 3 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-507-01-KR-019 t/m 022, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 4 FN-curve worst-casesegment W-507-01-KR-019 t/m 022, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.11.



Figuur 5 Worst-casesegment van de W-507-01-KR-019 t/m 022, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

Referenties

- [1] Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 3, "Guidelines for quantitative risk assessment" (PGS 3), 2005.
- [2] Toepasbaarheid van PIPESAFE voor risicoberekeningen van aardgastransportleidingen, ministerie van VROM, VROM DGM/SVS/2000073018, 10 juli 2000.

Appendix A

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

Tabel 3 Bevolkingsgegevens inventarisatiegebied Puttershoek.

Bloknr.	Type	bestaand of nieuw	Aantal wooneenheden	Aantal aanwezig 's nachts (Bij wooneenheden 100%)	Aantal aanwezig overdag (Bij wooneenheden 70%)	Bijzonderheden
1	Appartementen	nieuw	32	77	54	
2	Appartementen	nieuw	32	77	54	
3	Woningen	nieuw	10	24	17	
4	Woningen	nieuw	10	24	17	
5	Woningen	nieuw	10	24	17	
6	Woningen	nieuw	10	24	17	
7	Woningen	nieuw	10	24	17	
8	Woningen	nieuw	10	24	17	
9	Woningen	nieuw	2	5	3	
10	Woningen	nieuw	2	5	3	
11	Woningen	nieuw	2	5	3	
12	Woningen	nieuw	2	5	3	
13	Woningen	bestaand	1	2	2	
14	Woningen	bestaand	1	2	2	
15	Woningen	bestaand	1	2	2	
16	Woningen	bestaand	1	2	2	
17	Activiteitencentrum	bestaand	0	0	80	Activiteitencentrum, dagvoorziening geen overnachting
18	Woningen	bestaand	1	2	2	
19	Woningen	bestaand	1	2	2	

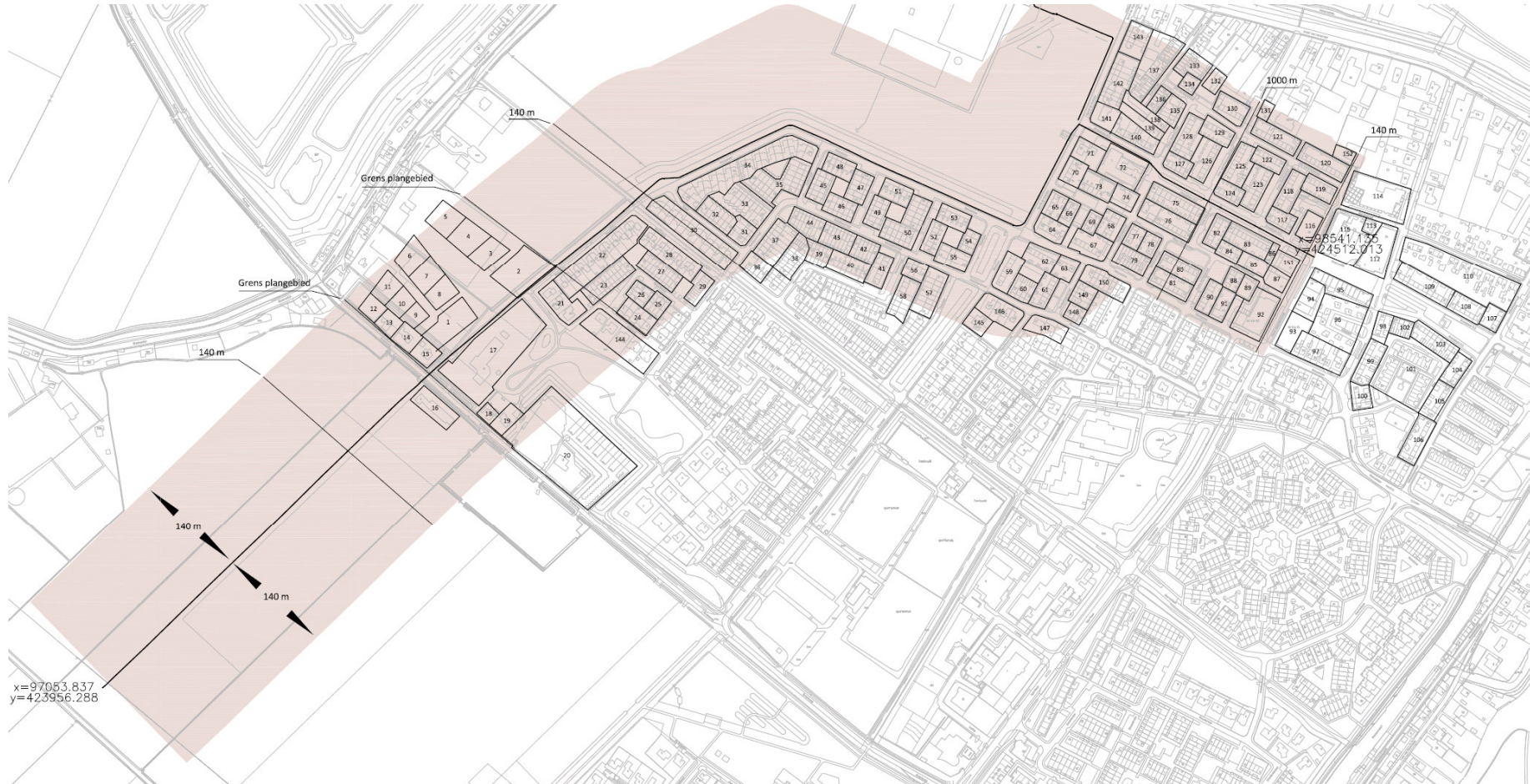
Bloknr.	Type	bestaand of nieuw	Aantal wooneenheden	Aantal aanwezig 's nachts (Bij wooneenheden 100%)	Aantal aanwezig overdag (Bij wooneenheden 70%)	Bijzonderheden
20	Discotheek	bestaand	niet v. toepassing	1200	800	Discotheek ligt voor minder dan de helft binnen de inventarisatieafstand, gemiddeld aantal aanwezigen is daarom voor de berekening gehalveerd
21	Woningen	bestaand	3	7	5	
22	Woningen	bestaand	12	29	20	
23	Woningen	bestaand	12	29	20	
24	Woningen	bestaand	5	12	8	
25	Woningen	bestaand	8	19	13	
26	Woningen	bestaand	8	19	13	
27	Woningen	bestaand	10	24	17	
28	Woningen	bestaand	8	19	13	
29	Woningen	bestaand	6	14	10	
30	Woningen	bestaand	12	29	20	
31	Woningen	bestaand	4	10	7	
32	Woningen	bestaand	7	17	12	
33	Woningen	bestaand	8	19	13	
34	Woningen	bestaand	18	43	30	
35	Woningen	bestaand	12	29	20	
36	Woningen	bestaand	4	10	7	
37	Woningen	bestaand	8	19	13	
38	Woningen	bestaand	8	19	13	
39	Woningen	bestaand	5	12	8	
40	Woningen	bestaand	8	19	13	
41	Woningen	bestaand	6	14	10	

Bloknr.	Type	bestaand of nieuw	Aantal wooneenheden	Aantal aanwezig 's nachts (Bij wooneenheden 100%)	Aantal aanwezig overdag (Bij wooneenheden 70%)	Bijzonderheden
42	Woningen	bestaand	6	14	10	
43	Woningen	bestaand	8	19	13	
44	Woningen	bestaand	8	19	13	
45	Woningen	bestaand	6	14	10	
46	Woningen	bestaand	6	14	10	
47	Woningen	bestaand	6	14	10	
48	Woningen	bestaand	6	14	10	
49	Woningen	bestaand	6	14	10	
50	Woningen	bestaand	6	14	10	
51	Woningen	bestaand	6	14	10	
52	Woningen	bestaand	6	14	10	
53	Woningen	bestaand	6	14	10	
54	Woningen	bestaand	4	10	7	
55	Woningen	bestaand	6	14	10	
56	Woningen	bestaand	4	10	7	
57	Woningen	bestaand	7	17	12	
58	Woningen	bestaand	8	19	13	
59	Woningen	bestaand	7	17	12	
60	Woningen	bestaand	4	10	7	
61	Woningen	bestaand	7	17	12	
62	Woningen	bestaand	7	17	12	
63	Woningen	bestaand	4	10	7	
64	Woningen	bestaand	5	12	8	
65	Woningen	bestaand	5	12	8	
66	Woningen	bestaand	4	10	7	
67	Woningen	bestaand	7	17	12	

Bloknr.	Type	bestaand of nieuw	Aantal wooneenheden	Aantal aanwezig 's nachts (Bij wooneenheden 100%)	Aantal aanwezig overdag (Bij wooneenheden 70%)	Bijzonderheden
68	Woningen	bestaand	6	14	10	
69	Woningen	bestaand	4	10	7	
70	Woningen	bestaand	5	12	8	
71	Woningen	bestaand	2	5	3	
72	Woningen	bestaand	1	2	2	
73	Woningen	bestaand	6	14	10	
74	Woningen	bestaand	1	2	2	
75	Woningen	bestaand	11	26	18	
76	Woningen	bestaand	10	24	17	
77	Woningen	bestaand	4	10	7	
78	Woningen	bestaand	4	10	7	
79	Woningen	bestaand	8	19	13	
80	Woningen	bestaand	8	19	13	
81	Woningen	bestaand	8	19	13	
82	Woningen	bestaand	6	14	10	
83	Woningen	bestaand	10	24	17	
84	Woningen	bestaand	5	12	8	
85	Woningen	bestaand	1	2	2	
86	Woningen	bestaand	2	5	3	
87	Woningen	bestaand	0	0	30	Geen bewoning, wel detailhandel
88	Woningen	bestaand	4	10	7	
89	Woningen	bestaand	1	2	2	
90	Woningen	bestaand	7	17	12	
91	Woningen	bestaand	1	2	2	
92	Appartementen	bestaand	21	50	35	
116	Bank, kantoren	bestaand	niet v. toepassing	niet v. toepassing	60	

Bloknr.	Type	bestaand of nieuw	Aantal wooneenheden	Aantal aanwezig 's nachts (Bij wooneenheden 100%)	Aantal aanwezig overdag (Bij wooneenheden 70%)	Bijzonderheden
117	Woningen	bestaand	6	14	10	
118	Woningen	bestaand	9	22	15	
119	Woningen	bestaand	7	17	12	
120	Woningen	bestaand	10	24	17	
121	Woningen	bestaand	10	24	17	
122	Woningen	bestaand	7	17	12	
123	Woningen	bestaand	9	22	15	
124	Woningen	bestaand	6	14	10	
125	Woningen	bestaand	9	22	15	
126	Woningen	bestaand	9	22	15	
127	Woningen	bestaand	6	14	10	
128	Woningen	bestaand	9	22	15	
129	Woningen	bestaand	7	17	12	
130	Woningen	bestaand	7	17	12	
131	Woningen	bestaand	1	2	2	
132	Woningen	bestaand	1	2	2	
133	Woningen	bestaand	3	7	5	
134	Woningen	bestaand	3	7	5	
135	Woningen	bestaand	5	12	8	
136	Woningen	bestaand	6	14	10	
137	Woningen	bestaand	13	31	22	
138	Woningen	bestaand	1	2	2	
139	Woningen	bestaand	1	2	2	
140	Woningen	bestaand	4	10	7	
141	Woningen	bestaand	1	2	2	
142	Woningen	bestaand	8	19	13	

Bloknr.	Type	bestaand of nieuw	Aantal wooneenheden	Aantal aanwezig 's nachts (Bij wooneenheden 100%)	Aantal aanwezig overdag (Bij wooneenheden 70%)	Bijzonderheden
143	Woningen	bestaand	4	10	7	
144	Woningen	bestaand	4	10	7	
145	Woningen	bestaand	2	5	3	
146	Woningen	bestaand	4	10	7	
147	Woningen	bestaand	3	7	5	
148	Woningen	bestaand	4	10	7	
149	Woningen	bestaand	4	10	7	
150	Woningen	bestaand	6	14	10	
151	Woningen	bestaand	0	0	40	Geen bewoning, wel detailhandel
152	Woningen	bestaand	1	2	2	Bedrijfswoning, tuincentrum valt buiten het plangebied



Figuur 6 Plattegrond inventarisatiegebied.