

Notitie aan : J.J.J. Kemper Gasunie
van : T.T. Sanberg KEMA
kopie : Registratuur KEMA
Registratuur Gasunie
P.C.A. Kassenberg Gasunie
Betreft : Risicoberekening gastransportleidingen A-505-KR-115 t/m 119, A-507-KR-007 t/m 011, A-663-KR-007 t/m 012 en N-559-16-KR-006 t/m 008

Inleiding

In verband met een gewijzigde situatie van het bedrijventerrein Centerpoort in Duiven, nabij de gastransportleidingen A-505-KR-115 t/m 119, A-507-KR-007 t/m 011, A-663-KR-007 t/m 012 en N-559-16-KR-006 t/m 008, zijn plaatsgebonden risicoberekeningen (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) uitgevoerd. Voor het bedrijventerrein is eerder een risicoberekening opgesteld (Gasunie, DET.2008.0188, maart 2008), de huidige berekening verschilt op de volgende punten van deze eerdere berekening:

- Er is rekening gehouden met de uitbreiding van een aantal winkelketens waardoor het aantal aanwezigen is toegenomen.
- Er zijn berekeningen uitgevoerd voor de A-663-KR-007 t/m 012 welke ten tijde van de eerdere berekening nog niet was aangelegd.
- Er is gerekend met directe ontsteking (75%) en ontsteking na 120s (25%), waar in de eerdere berekening alleen van directe ontsteking werd uitgegaan.

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 Duiven, zie Appendix A.

Uitgangspunten bij de berekeningen

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leidingen

Parameter	A-505-KR- 115 t/m 119	A-507-KR- 007 t/m 011	A-663-KR- 007 t/m 012	N-559-16-KR- 006 t/m 008
Diameter [mm]	914	1067	1219	323.9
Staalsoort [-]	X56	X60	X70	Grade B
Ontwerpdruk [barg]	66.2	66.2	80	40
Bouwjaar [-]	1964	1968	-	-

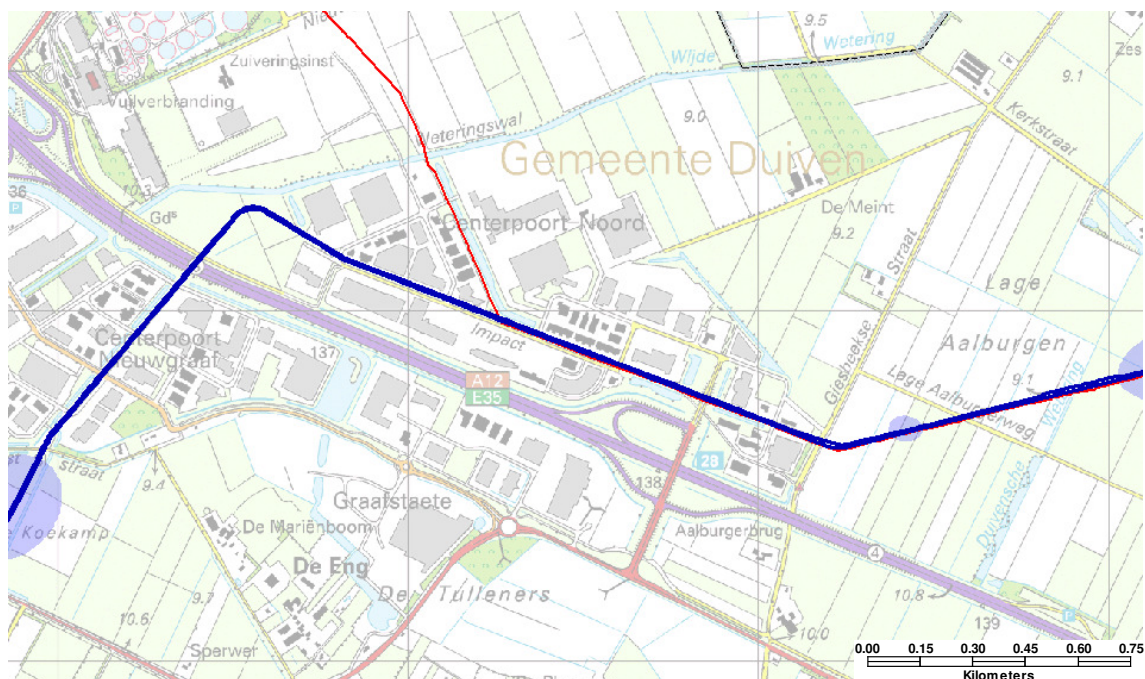
De andere voor de berekeningen relevante leidingparameters (wanddikte van de pijpen en de diepteligging) variëren over het beschouwde stuk leiding. Deze data zijn desgewenst op te vragen bij Gasunie.

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 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 Deelen.

Resultaten PR-berekeningen

De 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontouren zijn opgenomen in Figuur 1



Figuur 1 Binnen de blauwe gebieden is het plaatsgebonden risico groter dan 10^{-6} per jaar.

Procedure GR-berekeningen

Voor de leidingen 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 iedere 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.

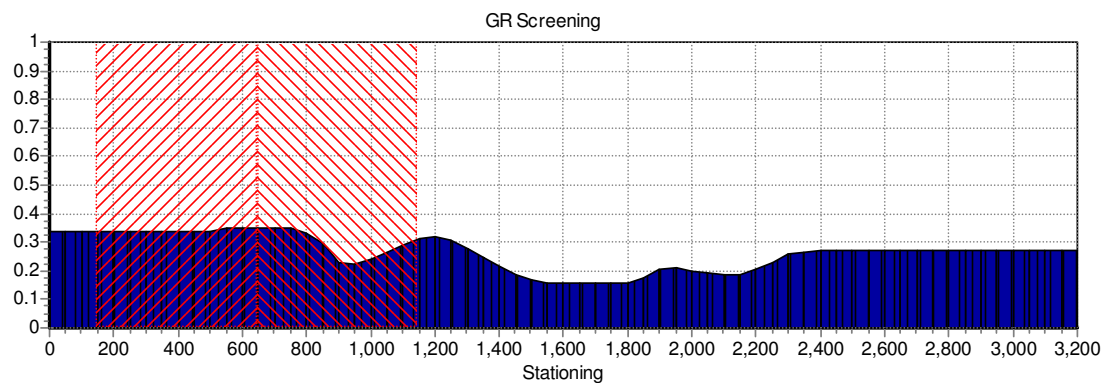
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde 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 alle leidingen 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.

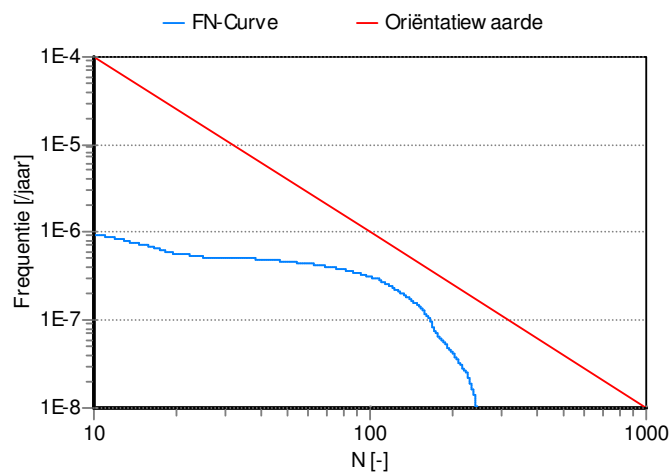
Resultaten GR-berekening A-505-KR-115 t/m 119

De resultaten van de GR-berekening voor de A-505-KR-115 t/m 119 zijn als volgt weergegeven:

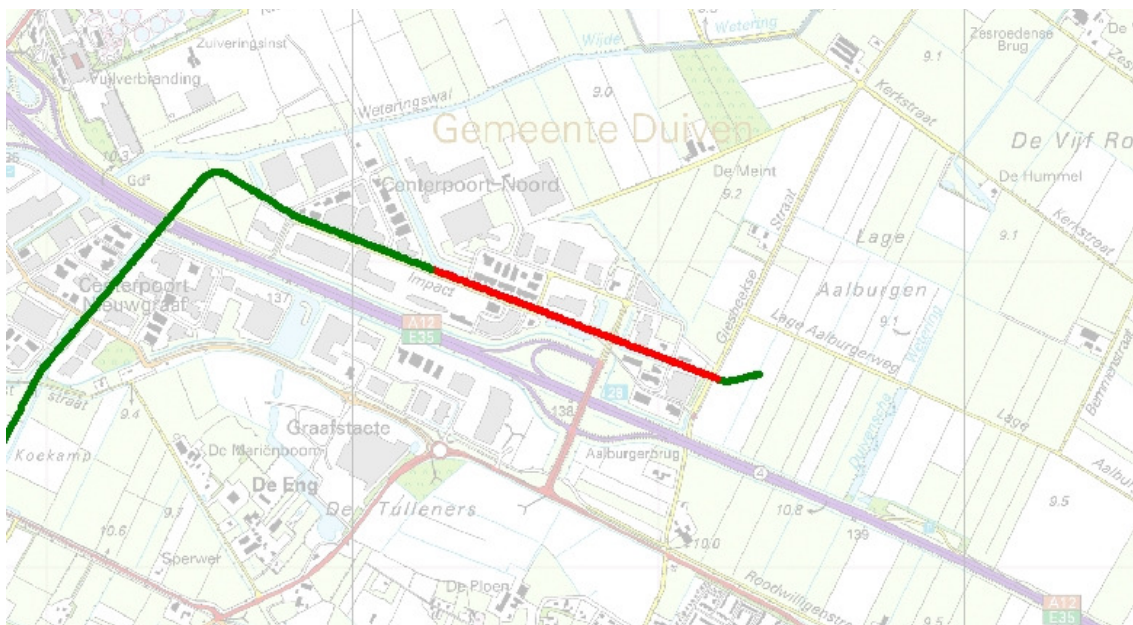
- Figuur 2: Overschrijdingsfactor tegen stationing.
- Figuur 3: FN-curve van het worst-casesegment.
- Figuur 4: Ligging van het worst-casesegment.



Figuur 2 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-505-KR-115 t/m 119. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 3 FN-curve worst-casesegment A-505-KR-115 t/m 119. Overschrijdingsfactor 0,35.

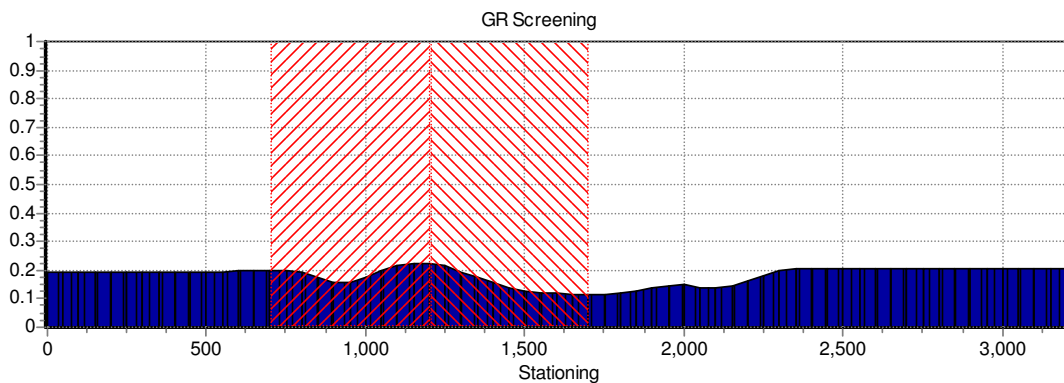


Figuur 4 Worst-casesegment van de A-505-KR-115 t/m 119, weergegeven in rood.

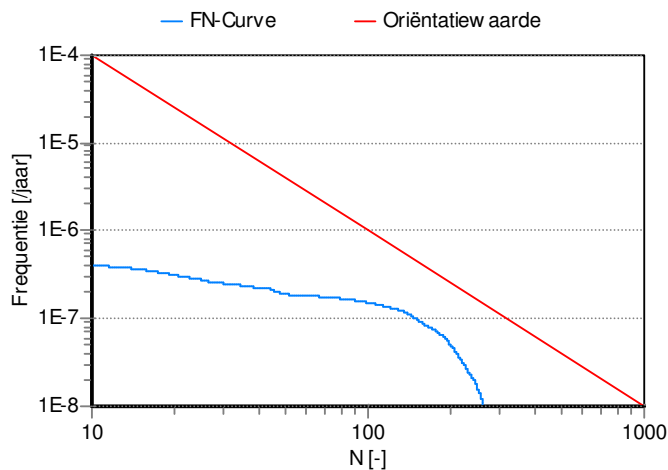
Resultaten GR-berekening A-507-KR-007 t/m 011

De resultaten van de GR-berekening voor de A-507-KR-007 t/m 011 zijn als volgt weergegeven:

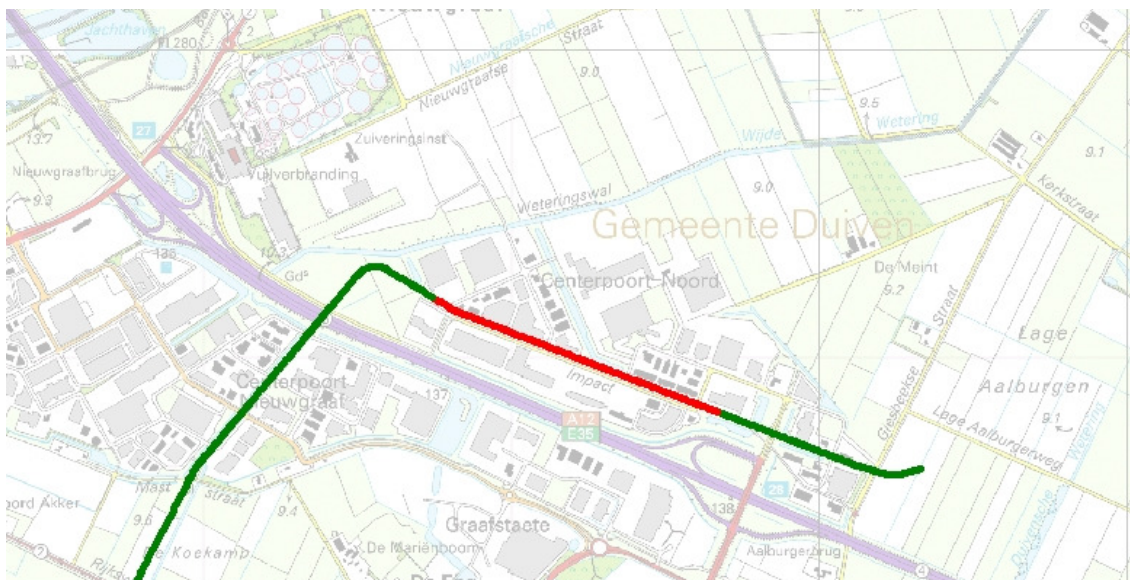
- Figuur 5: Overschrijdingsfactor tegen stationing.
- Figuur 6: FN-curve van het worst-casesegment.
- Figuur 7: Ligging van het worst-casesegment.



Figuur 5 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-507-KR-007 t/m 011. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 6 FN-curve worst-casesegment A-507-KR-007 t/m 011. Overschrijdingsfactor 0,22.



Figuur 7 Worst-casesegment van de A-507-KR-007 t/m 011, weergegeven in rood.

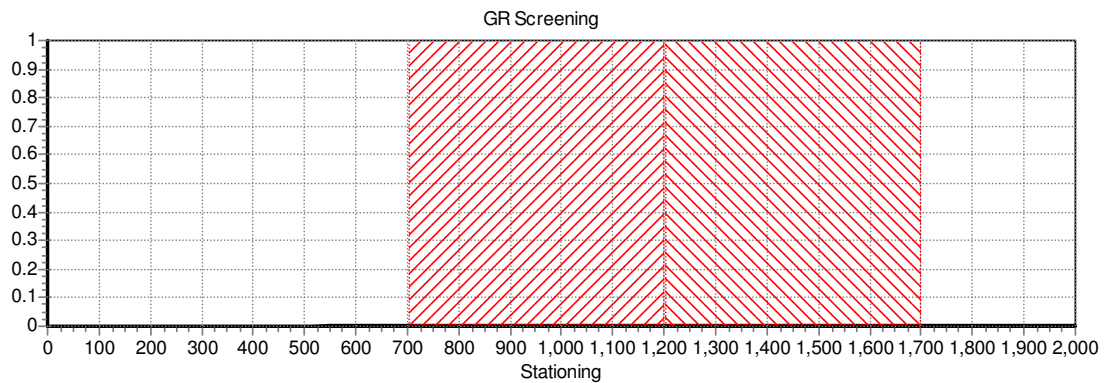
Resultaten GR-berekening A-663-KR-007 t/m 012

De met PIPESAFE gegenereerde resultaten voor de overschrijdingsfactor van de A-663-KR-007 t/m 012 zijn over de gehele stationing niet significant groter dan nul (d.w.z. 0,000). Dit houdt in dat wordt voldaan aan de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. Omdat eventuele grafieken van de overschrijdingsfactor en de FN curven leeg zullen zijn, worden deze niet gepresenteerd.

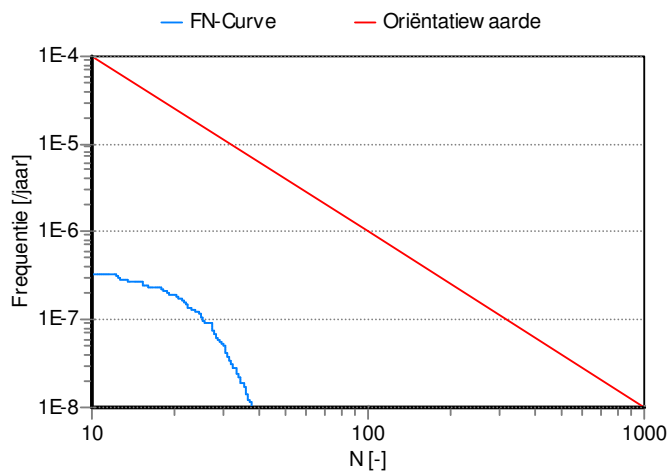
Resultaten GR-berekening N-559-16-KR-006 t/m 008

De resultaten van de GR-berekening voor de N-559-16-KR-006 t/m 008 zijn als volgt weergegeven:

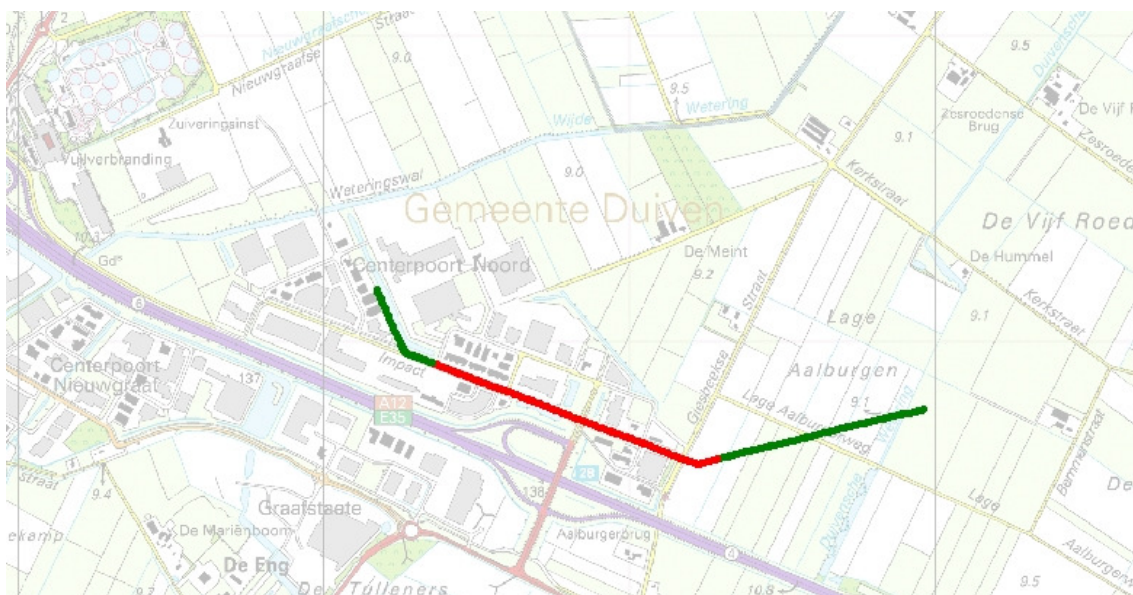
- Figuur 8: Overschrijdingsfactor tegen stationing.
- Figuur 9: FN-curve van het worst-casesegment.
- Figuur 10: Ligging van het worst-casesegment.



Figuur 8 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de N-559-16-KR-006 t/m 008. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 9 FN-curve worst-casesegment N-559-16-KR-006 t/m 008. Overschrijdingsfactor 0,01.



Figuur 10 Worst-casesegment van de N-559-16-KR-006 t/m 008, weergegeven in rood.

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 Duiven.



Figuur 11 Plattegrond van het geïnventariseerde gebied

Tabel 2 Bevolkingsgegevens van het geïnventariseerde gebied (deel 1).

Blok	Aanwezigen Totaal		Blok	Aanwezigen Totaal		Blok	Aanwezigen Totaal	
	Dag	Nacht		Dag	Nacht		Dag	Nacht
1*	3089	608.5	23	15	1.5	45	55	5.5
2	135	23.5	24	15	1.5	46	30	3
3	20	2.5	25	45	4.5	47	15	1.5
4*	1027	333.5	26	70	12	48	10	1
5	110	11	27	15	1.5	49	30	3
6	35	3.5	28	35	3.5	50	25	2.5
7	15	1.5	29	15	1.5	51	45	6.5
8	15	1.5	30	35	3.5	52	35	3.5
9	45	4.5	31	20	2	53	80	8
10	15	1.5	32	15	0	54	35	3.5
11	10	1	33	15	1.5	55	25	2.5
12	25	2.5	34	15	1.5	56	25	2.5
13	35	3.5	35	15	1.5	57	25	2.5
14	35	3.5	36	25	2.5	58	25	2.5
15	55	5.5	37	30	3	59	35	3.5
16	15	1.5	38	15	1.5	60	35	3.5
17	10	1	39	45	4.5	61	60	6
18	25	2.5	40	55	5.5	62	35	3.5
19	180	33	41	25	2.5	63	35	3.5
20	15	1.5	42	35	3.5	64	35	3.5
21	15	1.5	43	10	1	65	5	0.5
22	15	1.5	44	135	23.5	66	20	2

*) Er is gerekend met het maximum aantal uit de gebruiksvergunning, zoals aangeleverd door de gemeente.

Tabel 3 Bevolkingsgegevens van het geïnventariseerde gebied (deel 2).

Blok	Aanwezigen Totaal		Blok	Aanwezigen Totaal		Blok	Aanwezigen Totaal	
	Dag	Nacht		Dag	Nacht		Dag	Nacht
67	20	2	89	35	3.5	111	55	5.5
68	60	6	90	15	1.5	112	15	1.5
69	10	1	91	20	2	113	10	1
70	35	3.5	92	35	3.5	114	10	1
71	35	3.5	93	45	4.5	115	20	2
72	20	2	94	35	3.5	116	20	2
73	15	1.5	95	35	3.5	117	45	25
74	45	4.5	96	50	5	118	70	7
75	45	4.5	97	55	55	119	45	4.5
76	35	3.5	98	50	50	120	25	2.5
77	35	3.5	99	50	50	121	25	2.5
78	60	6	100	100	10	122	20	2
79	35	3.5	101	25	2.5	123	5	5
80	25	2.5	102	20	2	124	5	5
81	15	1.5	103	10	1	125	5	5
82	20	2	104	20	2	126	5	5
83	10	1	105	15	1.5	127	55	5.5
84	25	2.5	106	25	2.5			
85	25	2.5	107	20	2			
86	10	1	108	90	9			
87	10	1	109	45	4.5			
88	10	1	110	45	25			