

Notitie aan : P.G. Meijers Gasunie  
van : F.M. den Blanken KEMA  
kopie : Registratuur KEMA  
Registratuur Gasunie  
P.C.A. Kassenberg Gasunie  
Betreft : Risicoberekening gastransportleiding W-509-06-KR-004 t/m 018

### ***Inleiding***

In verband met nieuwbouwplannen in Den Haag, nabij de gastransportleiding W-509-06-KR-004 t/m 018, 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 Den Haag, zie Appendix A.

### ***Uitgangspunten bij de berekeningen***

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

*Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding*

<b>Parameter</b>	<b>W-509-06-KR-004 t/m 018</b>
Diameter [mm]	323.9
Wanddikte [mm]	7.14
Staalsoort [-]	Grade B
Ontwerpdruk [barg]	40
Gemiddelde dekking [m]	1

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 Ypenburg.

### **Resultaten PR-berekening**

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

*Tabel 2 Resultaten PR-berekening W-509-06-KR-004 t/m 018*

<b>PR</b>	<b><math>10^{-6}</math> jaar<sup>-1</sup></b>
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.

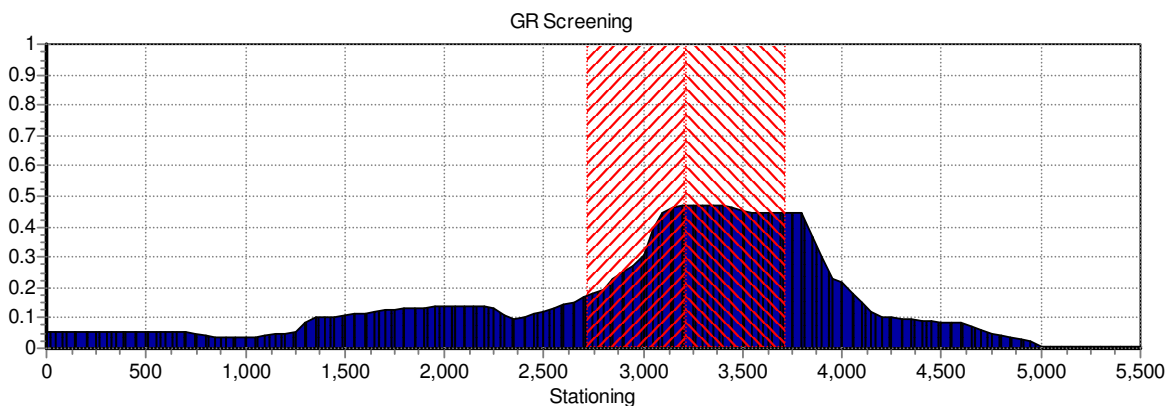
Om het worst-casesegment van de leiding te vinden is per stationing de overschrijdingsfactor van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een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

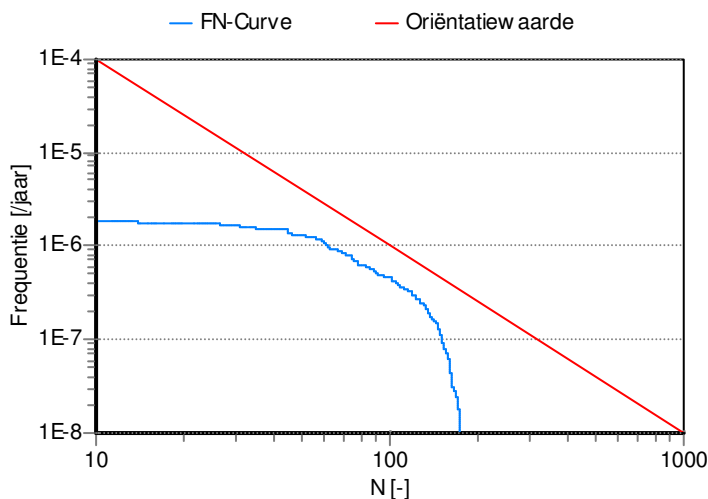
Deze overschrijdingsfactor is vervolgens voor zowel de nieuwe als de bestaande situatie, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafieken is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve weergegeven, zowel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

**Resultaten GR-berekening W-509-06-KR-004 t/m 018**

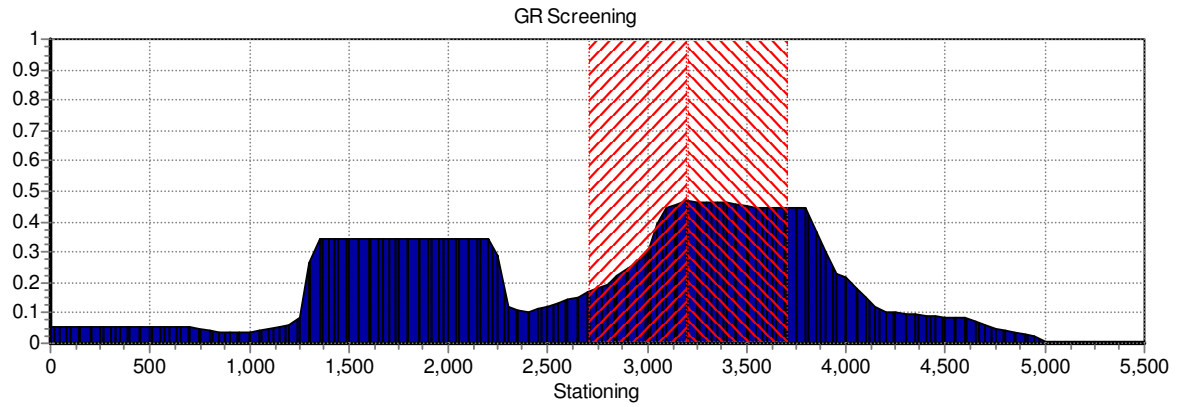
De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-509-06-KR-004 t/m 018, in de nieuwe situatie, wordt weergegeven in Figuur 1. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-509-06-KR-004 t/m 018 voor de nieuwe situatie wordt weergegeven in Figuur 2. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-509-06-KR-004 t/m 018, voor de bestaande situatie, wordt weergegeven in Figuur 3. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-509-06-KR-004 t/m 018 voor de bestaande situatie wordt weergegeven in Figuur 4. Het worst-casesegment van de W-509-06-KR-004 t/m 018 wordt weergegeven in Figuur 5.



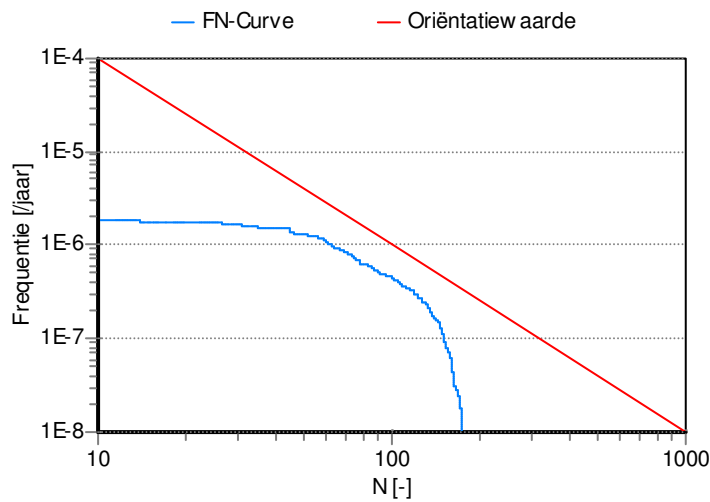
*Figuur 1 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-509-06-KR-004 t/m 018, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



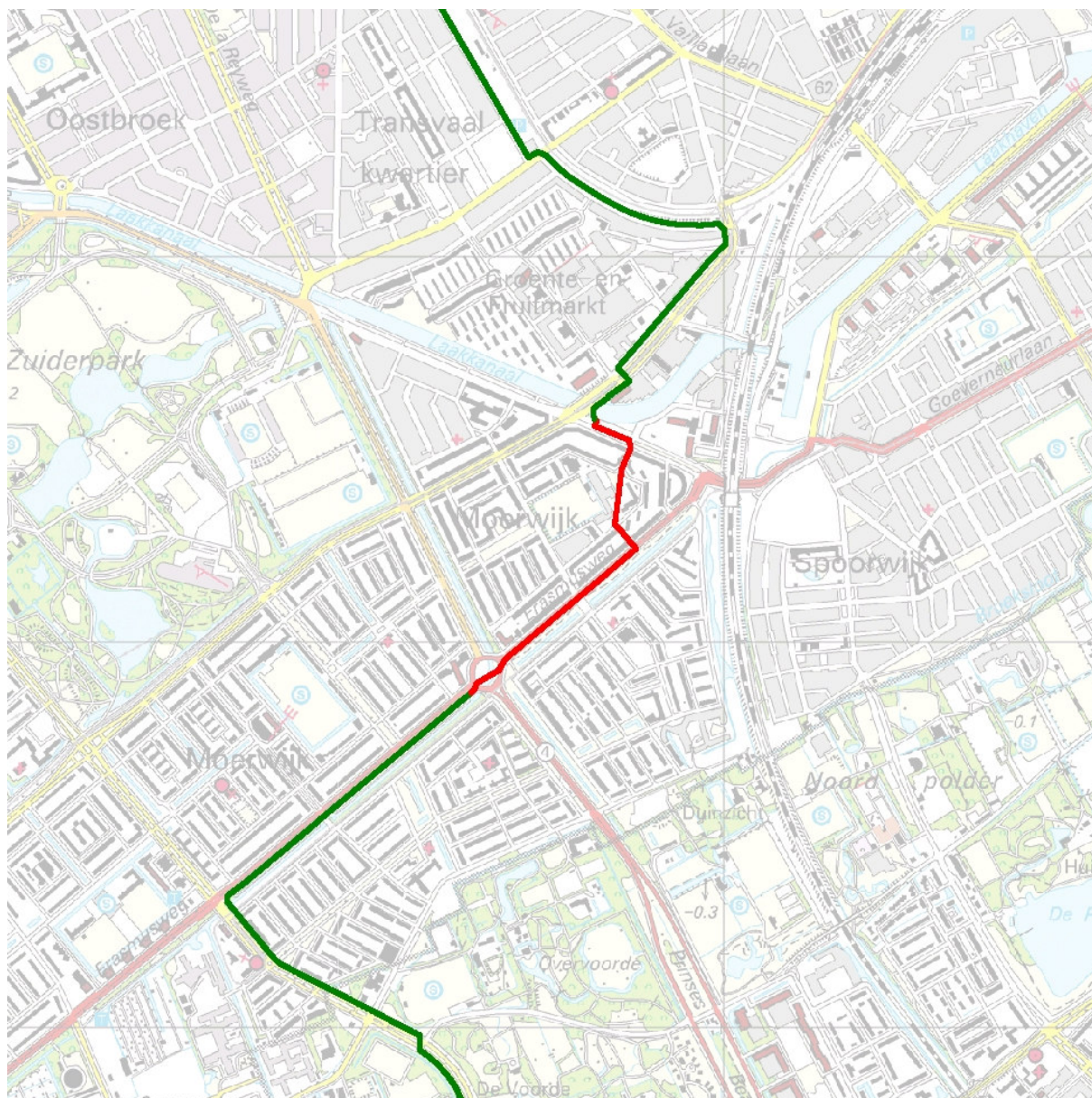
*Figuur 2 FN-curve worst-casesegment W-509-06-KR-004 t/m 018, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.47.*



*Figuur 3 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-509-06-KR-004 t/m 018, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



*Figuur 4 FN-curve worst-casesegment W-509-06-KR-004 t/m 018, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.47.*



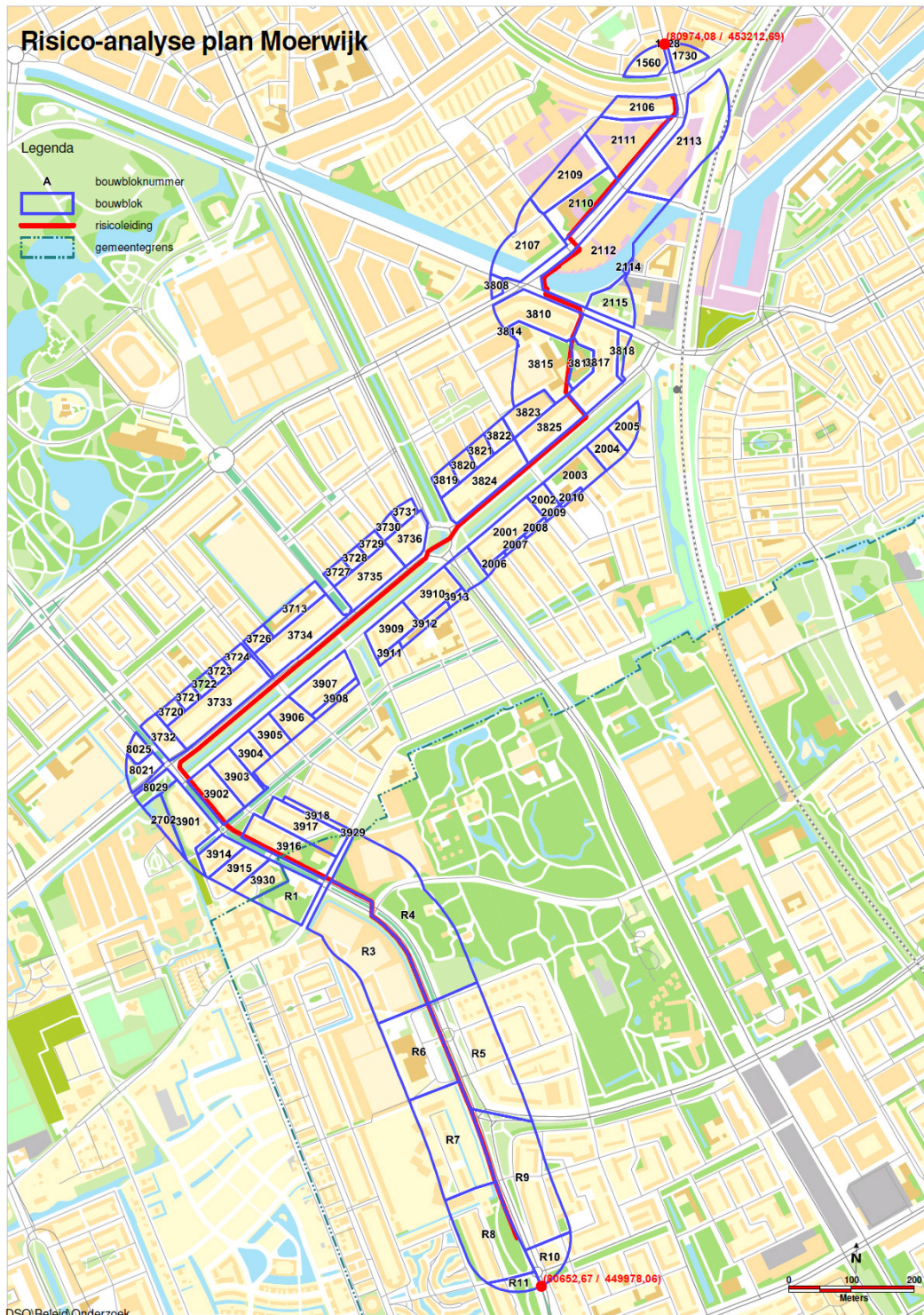
*Figuur 5 Worst-casesegment van de W-509-06-KR-004 t/m 018, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.*

**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 Den Haag.



Figuur 6 Plattengrond inventarisatiegebied.

**Berekening groepsrisico voor bestemmingsplan Moerwijk Zuid en Oost (aangepast 26-08-09)**

	Bestaande situatie		Toekomstige situatie	
zone	aanwezige personen overdag	aanwezige personen 's nachts	aanwezige personen overdag	aanwezige personen 's nachts
R1	1	0	1	0
R3	105	0	105	0
R4	36	2	36	2
R5	157	224	157	224
R6	150	0	150	0
R7	99	142	99	142
R8	60	86	60	86
R9	140	200	140	200
R10	70	100	70	100
R11	0	0	0	0
1560	106	143	106	143
1730	0	0	0	0
2001	309	217	338	304
2002	37	47	50	71
2003	306	65	268	0
2004	102	131	124	177
2005	105	58	146	192
2006	5	7	7	10
2007	0	0	0	0
2008	6	8	6	8
2009	0	0	0	0
2010	0	0	0	0
2023	0	0	0	0
2106	130	140	130	140
2107	142	25	142	25
2109	226	0	226	0
2110	118	1	118	1
2111	344	0	344	0
2112	260	20	260	20
2113	118	69	118	69
2114	0	0	0	0
2115	44	53	44	53
2702	44	63	44	63
3713	203	0	203	0
3720	29	40	29	40
3721	32	45	32	45
3722	0	0	0	0
3723	33	45	33	45
3724	42	38	42	38

zone	aanwezige personen overdag	aanwezige personen 's nachts	aanwezige personen overdag	aanwezige personen 's nachts
3726	51	61	51	61
3727	40	57	40	57
3728	17	24	17	24
3729	57	76	57	76
3730	20	26	20	26
3731	44	49	44	49
3732	55	62	55	62
3733	317	438	317	438
3734	277	343	277	343
3735	191	246	191	246
3736	281	157	281	157
3808	37	48	37	48
3810	337	453	337	453
3814	0	0	0	0
3815	515	0	515	0
3816	95	0	95	0
3817	392	428	392	428
3818	24	32	24	32
3819	49	68	49	68
3820	46	66	46	66
3821	39	53	39	53
3822	39	56	39	56
3823	178	199	178	199
3824	315	430	315	430
3825	222	309	222	309
3901	161	148	152	136
3902	224	248	81	116
3903	136	191	75	107
3904	102	137	98	139
3905	88	124	98	139
3906	105	147	104	146
3907	200	263	162	231
3908	65	91	65	91
3909	151	209	143	197
3910	194	226	162	223
3911	18	26	18	26
3912	5	7	17	24
3913	20	29	133	190
3914	99	122	82	97
3915	99	139	102	143
3916	93	132	71	102
3917	123	159	105	150
3918	54	75	101	143
3929	0	0	0	0



zone	aanwezige personen overdag	aanwezige personen 's nachts	aanwezige personen overdag	aanwezige personen 's nachts
3930	16	23	30	31
8021	45	47	45	47
8025	34	0	34	0
8029	0	0	0	0

Zones in Moerwijk Zuid en Oost, waar de komende 10 jaar ontwikkelingen zullen plaatsvinden

NB De zones R4 en R6 bevatten sportvelden, die overwegend op zaterdag en zondag worden gebruikt