

Notitie aan : P. Spithoven Gasunie
van : R.P. Coster KEMA
kopie : Registratuur KEMA
Registratuur Gasunie
P.C.A. Kassenberg Gasunie
Betreft : Risicoberekening gastransportleiding N-552-70-KR-001-1 t/m 005

Inleiding

In verband met nieuwbouwplannen in Apeldoorn, nabij de gastransportleiding N-552-70-KR-001-1 t/m 005, is een plaatsgebonden risicoberekening (PR) en een groepsrisicoberekening (GR) uitgevoerd.

De risicoberekeningen zoals vastgelegd in dit memorandum zijn 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 Apeldoorn, weergegeven in Appendix A.

Uitgangspunten bij de berekeningen

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding

Parameter	N-552-70-KR-001-1 t/m 005
Diameter [mm]	457
Staalsoorten [-]	Grade B, X60
Ontwerpdruk [barg]	40

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

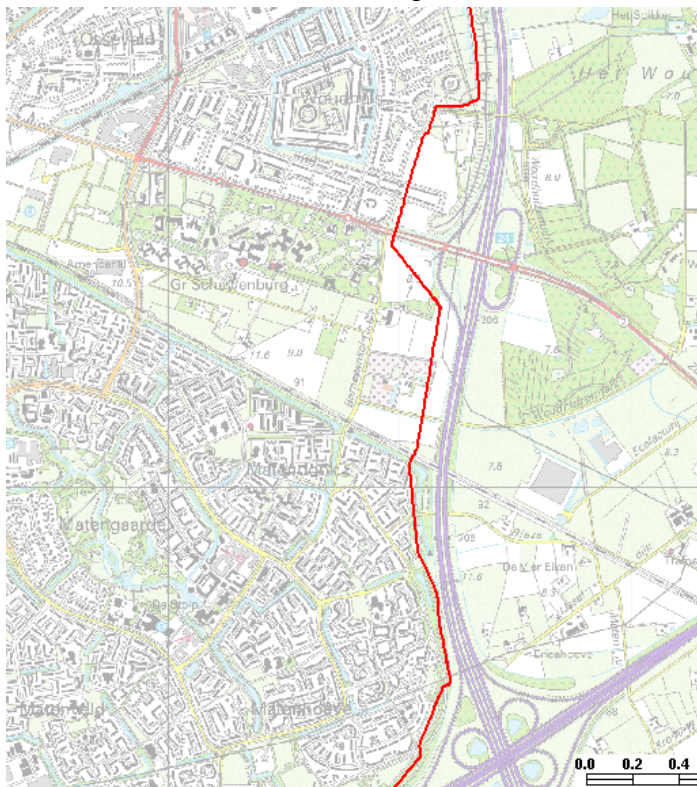
De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- 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 risicoberekeningen is rekening gehouden met directe ontsteking (75%) en ontsteking na 120s (25%);
 - In de risicoberekeningen is rekening gehouden met de uit casuïstiek verkregen diameter- en drukafhankelijke ontstekingskans;
 - Voor de risicoberekeningen is gebruikgemaakt van de windroos van Deelen.

Resultaten PR-berekening

Voor de gastransportleiding is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. In Figuur 1 is de geografische ligging van de gastransportleiding weergegeven, waarbij ook eventuele 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontouren worden weergegeven. Uit de berekening volgt dat voor de beschouwde situatie geen 10^{-6} contouren aanwezig zijn.



Figuur 1 Ligging van de beschouwde leiding (rood). Het PR is in het gehele beschouwde gebied kleiner dan 10^{-6} per jaar.

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.

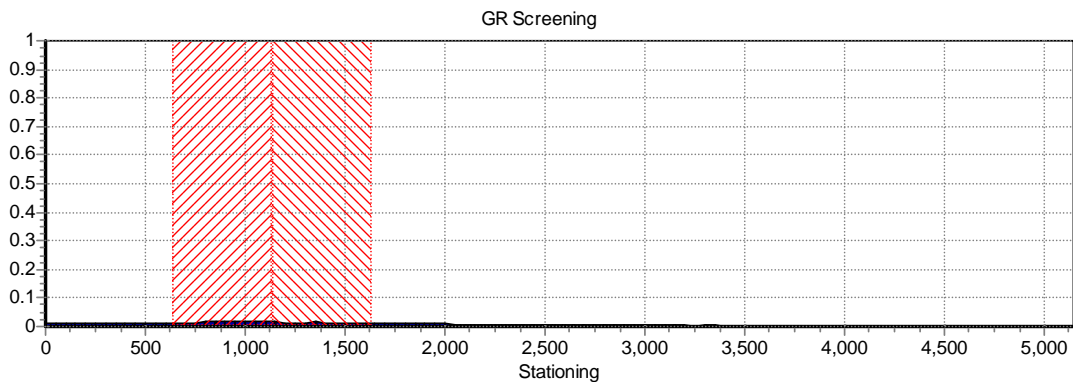
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde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

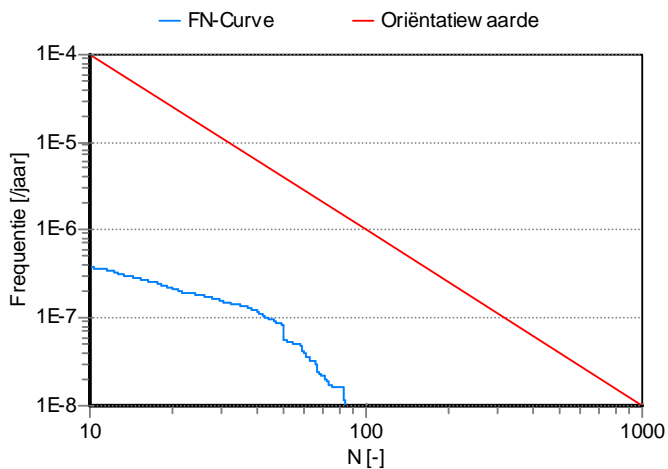
Resultaten GR-berekening N-552-70-KR-001-1 t/m 005

De resultaten van de GR-berekening voor de N-552-70-KR-001-1 t/m 005 zijn als volgt weergegeven:

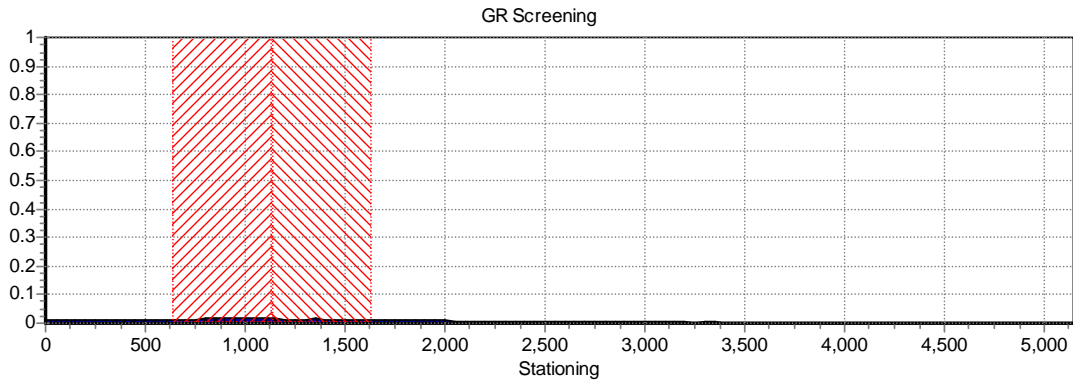
- Figuur 2: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 3: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 4: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 5: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur 6: Ligging van het worst-casesegment.



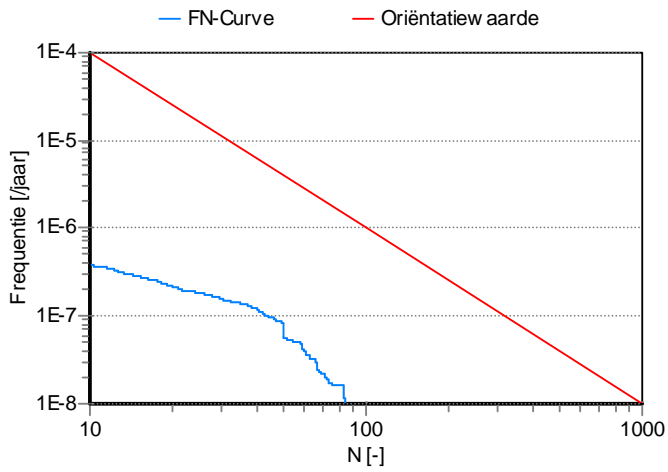
Figuur 2 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de N-552-70-KR-001-1 t/m 005, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



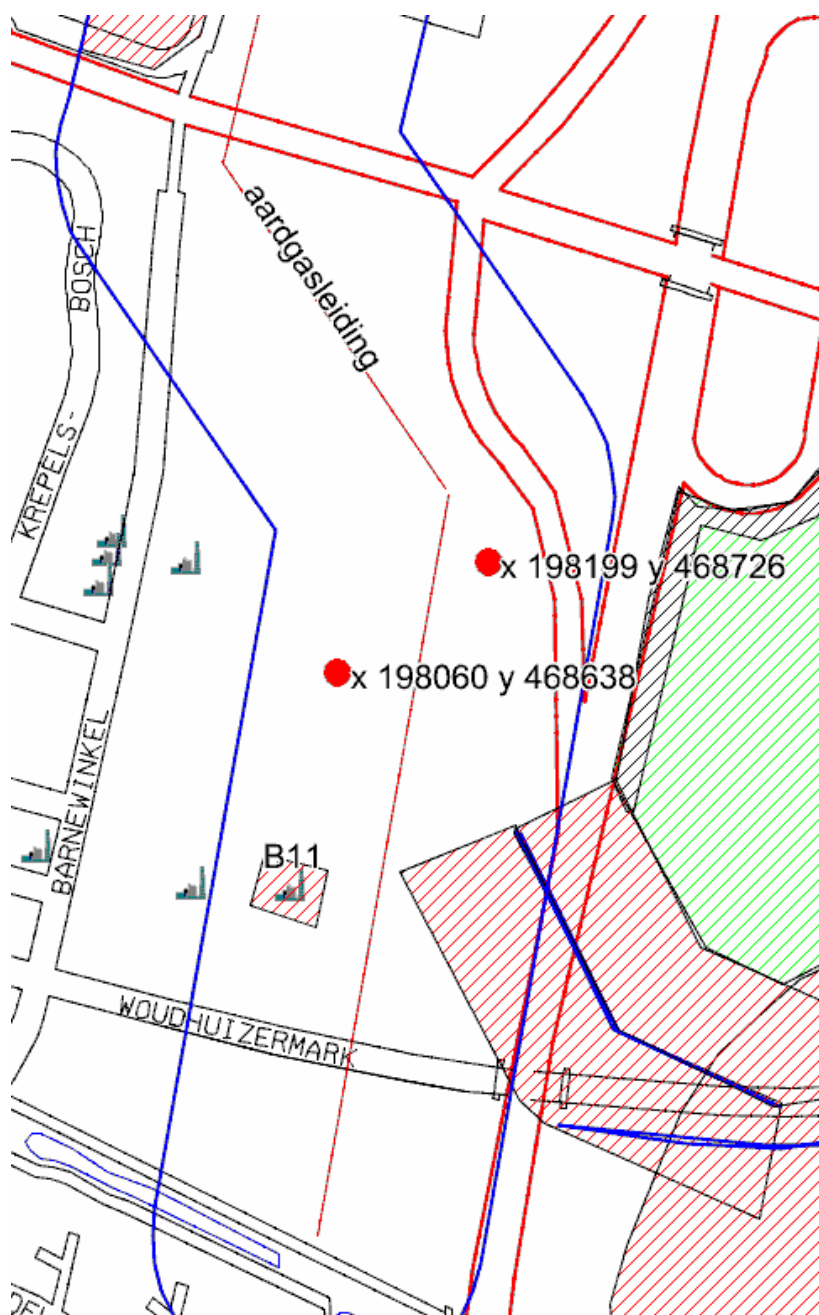
Figuur 3 FN-curve worst-casesegment N-552-70-KR-001-1 t/m 005, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.02.



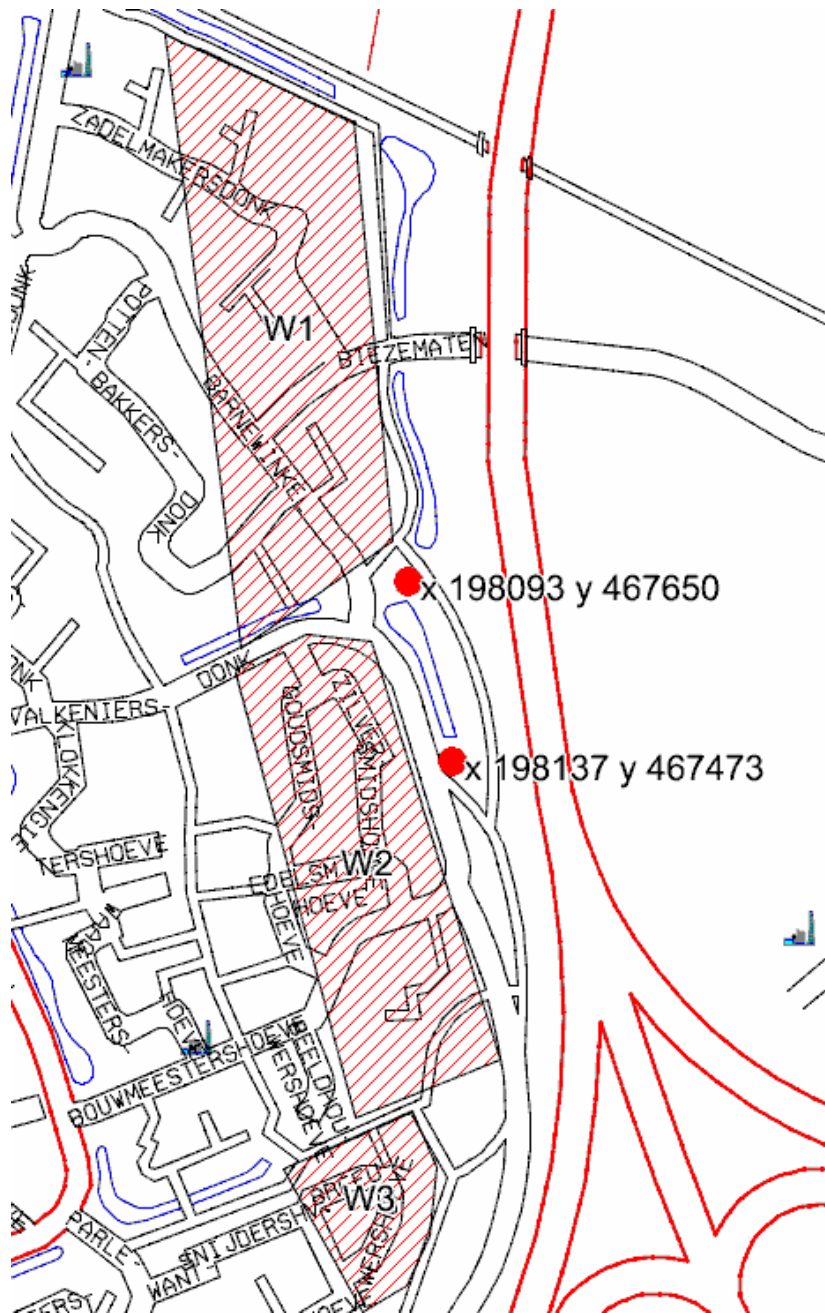
Figuur 4 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de N-552-70-KR-001-1 t/m 005, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 5 FN-curve worst-casesegment N-552-70-KR-001-1 t/m 005, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.02.



Figuur 8 Ligging blok B11



Figuur 9 Ligging bestaande blokken W1 t/m W3

Tabel 2 Bevolkingsgegevens blokken B1 t/m B14, W1 t/m W3 en Plan

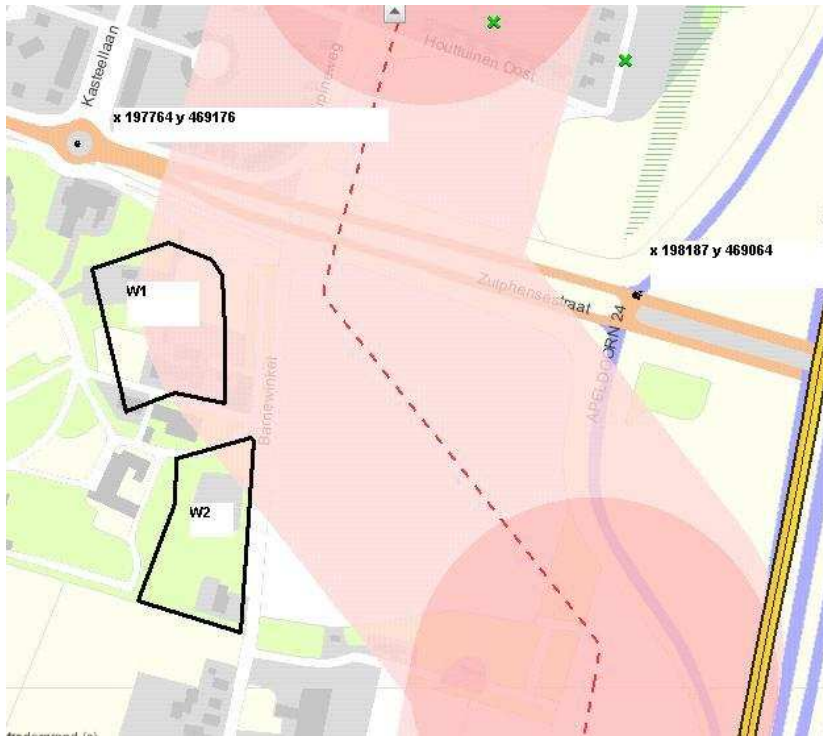
Omschrijving	Tekst	Soort bebouwing	Aantal	Bestaand/nieuw	Aantal overdag	Aantal 'snachts
bouwblok	B1	Woning	28	Bestaand	47	67.2
bouwblok	B2	Woning	42	Bestaand	70.5	100.8
Bouwblok	B3	Woning	36	Bestaand	60.5	86.4
Bouwblok	B4	Woning	21	Bestaand	35.3	50.4
Bouwblok	B5	Woning	27	Bestaand	45.4	64.8
Bouwblok	B6	Woning	21	Bestaand	35.3	50.4
Bouwblok	B7	Woning	26	Bestaand	43.7	62.4
Bouwblok	B8	Woning	39	Bestaand	65.5	93.6
Bouwblok	B9	Woning	9	Bestaand	15.1	21.6
Bouwblok	B10	Woning	10	Bestaand	16.8	24
bouwblok	B11	Woning	1	Bestaand	1.7	2.4
bouwblok	B12	Woning	14	Bestaand	23.5	33.6
bouwblok	B13	Woning	18	Bestaand	30.2	43.2
Bouwblok 14	B14	Woning	1	Bestaand	1.7	2.4
hovenlaan 148	plan	Woning		Bestaand	1.7	2.4
bouwblok	W1 (bestaand)	woning	289	Bestaand	485.52	693.6
Bouwblok	W2 (bestaand)	woning	203	Bestaand	341.04	487.2
bouwblok	W3	woning	59	Bestaand	99.12	141.6



Figuur 10 Ligging van de blokken in Tabel 3

Tabel 3 Bevolkingsgegevens van de blokken in Figuur 10

		OPP	AANTAL	AANTAL
GEBOUW	FUNCTIE	(BVO)	PERSONEN	PERSONEN
		[m2]	OVERDAG	NACHT
1+2+3	KANTOORVILLA'S			
	kantoorfunctie 1	1500	50	0
	kantoorfunctie 2	1500	50	0
	kantoorfunctie 3	1500	50	0
	SUBTOTAAL	1+2+3	150	0
4a	CONGRES- /VERGADERCENTRUM			
	plenaire zaal met podium	400	350	0
	12 vergaderzalen à 75 m2	900	300	0
	10 boardrooms	300	50	0
	foyer	400	20	0
	entree/ receptie/ garderobe/ toiletten	200	10	0
	dienstruimten/ciculatie/techniek constructie	450	5	1
	SUBTOTAAL	4a	735	1
4b	HOTEL			
	80 kamers	2690	20	160
	receptie + overige publieksruimten	200	5	2
	administratie/ dienstruimet/ ciculatie/ techniek/ constructie	1030	2	1
	SUBTOTAAL	4b	27	163
4c	RESTAURANT			
	restaurant	300	200	0
	meeting point	150	60	0
	bar	40	25	0
	entree/ garderobe/ toiletten	60	0	0
	keukens/ opslag/ circulaire	320	8	0
	techniek en constructie	80	0	0
	SUBTOTAAL	4c	293	0
	TOTAAL	12020	1205	164



Figuur 11 Ligging nieuwe blokken W1 en W2

Tabel 4 Bevolkingsgegevens van de nieuwe blokken W1 en W2

Blok	Personen overdag aanwezig	Personen 's nachts aanwezig
W1 (nieuw)	67	96
W2 (nieuw)	19	26

In de GR-berekening voor de nieuwe situatie zijn alle hier weergegeven gegevens gebruikt. In de berekening voor de bestaande situatie zijn de gegevens van de nieuwe blokken W1 en W2 niet gebruikt.