



Tebodin Netherlands B.V.

Jan Tinbergenstraat 101 • 7559 SP Hengelo
Postbus 233 • 7550 AE Hengelo
Telefoon 074 249 64 96 • Fax 074 242 57 12
hengelo@tebodin.nl • www.tebodin.com

Opdrachtgever: **Gemeente Putten**
Project: **Inventarisatie risicobronnen**

Ordernummer: 42461.02
Documentnummer: 123418002
Revisie: A

Auteur: S.J. Elbers
Telefoon: 074 249 6251
Telefax: 074 2425712
E-mail: s.elbers@tebodin.nl

Datum: 20 december 2012

Inventarisatie risicobronnen gemeente Putten

A	20-12-2012	Eindrapportage	S. Elbers	G.J. van Olst
0	7-09-2012	Interimrapportage	S. Elbers	G.J. van Olst
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

	Inhoudsopgave	Pagina
1	Inleiding	4
2	Beschrijving van de risicobronnen	5
2.1	Overzicht van beschouwde risicobronnen in Putten	5
2.1.1	Hogedruk aardgasleidingen	5
2.1.2	Vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor	5
2.1.3	Vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg	6
3	Overzicht van risico's voor de geïdentificeerde risicobronnen	7
3.1	Overzicht hogedruk aardgasleidingen	7
3.2	Overzicht vervoer gevaarlijke stoffen over weg/spoor	8
4	Toepassing geïnventariseerde risico's bij toetsing ruimtelijke ontwikkelingen	11
4.1	Stap 1: Ligging ruimtelijke ontwikkeling ten opzichte van invloedsgebied risicobron	11
4.2	Stap 2: Toetsing ruimtelijke ontwikkeling aan hoogte plaatsgebonden risico	12
4.3	Stap 3: Toetsing ruimtelijke ontwikkeling aan hoogte groepsrisico	14
4.3.1	Toelichting ten aanzien van hogedruk aardgasleidingen	15
4.3.2	Toelichting ten aanzien van de modaliteiten weg en spoor	15
4.4	Stap 4: Toetsing ruimtelijke ontwikkeling aan overige EV criteria	17
4.4.1	Plasbrand aandachtsgebied	17
4.4.2	Belemmeringenstrook	18
4.5	Samenvatting stappenplan	18

Bijlagen

Bijlage 1	Methodiek voor bepalen risico's beschouwde gevaarbronnen in Putten
Bijlage 2	Invloedsgebied hogedruk aardgasleidingen
Bijlage 3	Locaties langs hogedruk aardgasleidingen met beperkingen t.a.v ruimtelijke ontwikkelingen
Bijlage 4	Risicoberekeningen hogedruk aardgasleidingen
Bijlage 5	Risicoberekeningen transport per spoor
Bijlage 6	Risicoberekeningen transport over de weg
Bijlage 7	Afkortingenlijst

1 Inleiding

De Regio Noord Veluwe (verder aangeduid als RNV) vormt het samenwerkingsverband van een zestal gemeenten, waaronder Ermelo, Harderwijk, Putten, Elburg, Nunspeet en Oldebroek. Binnen dit samenwerkingsverband worden diverse onderwerpen collectief uitgevoerd, zodat niet elke gemeente afzonderlijk in het vereiste kennisniveau hoeft te investeren. Dit geldt ook voor het onderwerp externe veiligheid.

In het kader van het Provinciaal Uitvoeringsprogramma Externe Veiligheid (PUEV) heeft binnen de bovengenoemde gemeentes een inventarisatie plaatsgevonden van de aanwezige risicobronnen, waaronder aardgastransportleidingen, het transport van gevaarlijke stoffen per spoor / over de weg, LPG tankstations, propaanopslagtanks, NH₃ koelinstallaties, CPR/PGS-15 opslagen, Defensieterreinen (munitiedepot), vuurwerkopslag etc.

In fase 2 van het PUEV dienen de achterstanden ten aanzien van de inventarisatie ten behoeve van het risicoregister vóór het einde van 2010 te worden weggewerkt. Binnen het verzorgingsgebied bestaat deze achterstand uit het in kaart brengen van de invloed van ruimtelijke ontwikkelingen op het externe risico dat wordt veroorzaakt door de aanwezige risicobronnen. Omdat Tebodin Consultants & Engineers voor de gemeente Ermelo al een dergelijke inventarisatie heeft uitgevoerd, heeft de RNV aan Tebodin opdracht gegeven om een soortgelijke studie uit te voeren voor de overige 5 gemeentes binnen het samenwerkingsverband, en in aanvulling hierop de gemeentes Heerde en Hattem. Daarbij is besloten om de inventarisatie te beperken tot de aardgastransportleidingen en de transportmodaliteiten spoor en weg.

De voorliggende rapportage geeft een overzicht van de uitgevoerde inventarisatie voor de gemeente Putten. Achtereenvolgens wordt in dit rapport ingegaan op:

- Beschrijving van de risicobronnen (hoofdstuk 2);
- Overzicht van risico's voor geïdentificeerde risicobronnen (hoofdstuk 3);
- Toepassing geïnterviewde risico's bij toetsing ruimtelijke ontwikkelingen (hoofdstuk 4).

2 Beschrijving van de risicobronnen

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de beschouwde risicobronnen binnen de gemeente Putten en de gevolgde methodiek bij het bepalen van de risico's voor deze gevarenbronnen.

2.1 Overzicht van beschouwde risicobronnen in Putten

Zoals aangegeven in hoofdstuk 1 wordt voor wat betreft de beschouwde risicobronnen binnen de gemeente Putten nader gekeken naar het transport van aardgas onder hoge druk per buisleiding en het vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor en over de weg.

2.1.1 Hogedruk aardgasleidingen

Binnen de gemeente Putten bevinden zich een vijftal hogedruk aardgasleidingen waarvan de belangrijkste parameters zijn weergegeven in Tabel 1. Daarbij is voor wat betreft de eenheid van druk (in kPa) aangesloten bij het Bevb (1 bar = 100 kPa).

Tabel 1 Overzicht van hoge druk aardgasleidingen binnen de gemeente Putten

Leidingnr.	Leidingparameters		
	Diameter [mm]	Druk [kPa]	Invloedsgebied [m]
A-510	914.00	6620	430
N-570-16	114.30	4000	45
N-570-18	219.10	4000	95
N-570-20	318.00	4000	140
N-570-26	108.00	4000	45

In hoofdstuk 3 wordt een overzicht gegeven van de risico's die deze buisleidingen met zich meebrengen. Voor een beschrijving van de gehanteerde methodiek voor het bepalen van de risico's wordt verwezen naar bijlage 1 terwijl in bijlage 4 een gedetailleerde uitwerking wordt gegeven van de risicoberekeningen.

2.1.2 Vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor

Binnen de gemeente Putten is sprake van vervoer van gevaarlijke stoffen over één spoorlijn, te weten de spoorlijn Amersfoort – Zwolle.

In hoofdstuk 3 wordt een overzicht gegeven van de risico's met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor. Voor een beschrijving van de gehanteerde methodiek voor het bepalen van de risico's wordt verwezen naar bijlage 1 terwijl in bijlage 5 een gedetailleerde uitwerking wordt gegeven van de risicoberekeningen.

2.1.3 Vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg

Binnen de gemeente Putten is sprake van vervoer van gevaarlijke stoffen over een achttal wegen, zie Tabel 2.

Tabel 2 Overzicht van wegen met vervoer van gevaarlijke stoffen in Putten

Weg
A28 (traject Nijkerk – Ermelo)
N303 (richting Ermelo)
N303 (richting Voorthuizen)
N798 (richting Nijkerk)
Aftakking N798
Verbindingsweg A28 (afrit 10) – rondweg Putten
Van Geenstraat
Overig

Zoals blijkt uit Tabel 2 zijn een aantal wegen samengevoegd onder de categorie 'overig'. De reden hiervoor is dat op deze wegen sprake is van een gelijke vervoersintensiteit terwijl ook de typering van de weg min of meer overeenkomstig is. Hierop wordt nader ingegaan in bijlage 6 van dit rapport.

In hoofdstuk 3 wordt een overzicht gegeven van de risico's met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Voor een beschrijving van de gehanteerde methodiek voor het bepalen van de risico's wordt verwezen naar bijlage 1 terwijl in bijlage 6 een gedetailleerde uitwerking wordt gegeven van de risicoberekeningen.

3 Overzicht van risico's voor de geïdentificeerde risicobronnen

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de geïdentificeerde risico's binnen de gemeente Putten die worden veroorzaakt door de aanwezige hogedruk aardgasleidingen en de transportroutes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor. Voor een nadere toelichting met betrekking tot de gehanteerde methodiek wordt verwezen naar bijlage 1 terwijl voor een gedetailleerde uitwerking van de risicoberekeningen wordt verwezen naar de bijlagen 4 (aardgastransportleidingen), bijlage 5 (vervoer per spoor) en bijlage 6 (vervoer over de weg). In dit hoofdstuk wordt per type risicobron een samenvatting gegeven van de resultaten.

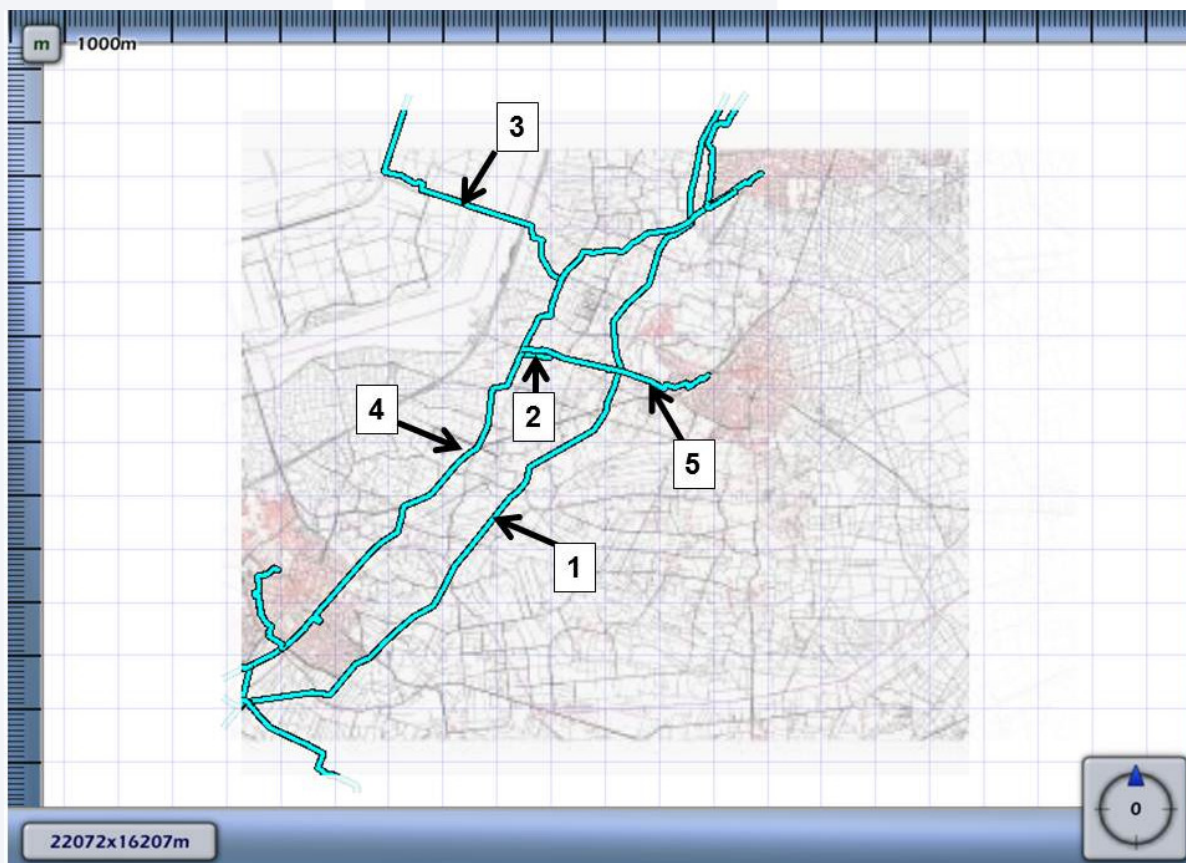
3.1 Overzicht hogedruk aardgasleidingen

Voor wat betreft de hogedruk aardgasleidingen is hiervoor gebruik gemaakt van resultaten van CAROLA berekeningen voor de binnen de gemeente aanwezige hogedruk aardgasleidingen [1]. Op basis van deze resultaten is gekeken in hoeverre deze leidingen een beperking vormen voor ruimtelijke ontwikkelingen in de directe omgeving van een hogedruk aardgasleiding. In Tabel 3 zijn de resultaten van deze analyse weergegeven waarbij onderscheid gemaakt is in het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Tabel 3 Samenvatting risico's hogedruk aardgasleidingen gemeente Putten

Nr.	Leiding	PR ⁶ /jaar contour	Maximale GR (factor t.o.v. oriënterende waarde)
1	A-510	'Op de leiding'	0.237 (bevindt zich op grondgebied gemeente Nijkerk)
2	N-570-16	'Op de leiding'	0
3	N-570-18	'Op de leiding'	$3.923 \cdot 10^{-5}$
4	N-570-20	'Op de leiding'	$4.5 \cdot 10^{-3}$
5	N-570-26	'Op de leiding'	$2.565 \cdot 10^{-3}$

In Figuur 1 is de ligging van deze leidingen weergegeven waarbij voor de nummering wordt verwezen naar bovenstaande tabel. Daarbij wordt opgemerkt dat de leiding N-570-16 (nr.2) slechts een zeer korte leidingsectie is, dit in tegenstelling tot de overige leidingen.



Figuur 1 **Overzicht ligging hogedrukaardgasleidingen gemeente Putten**

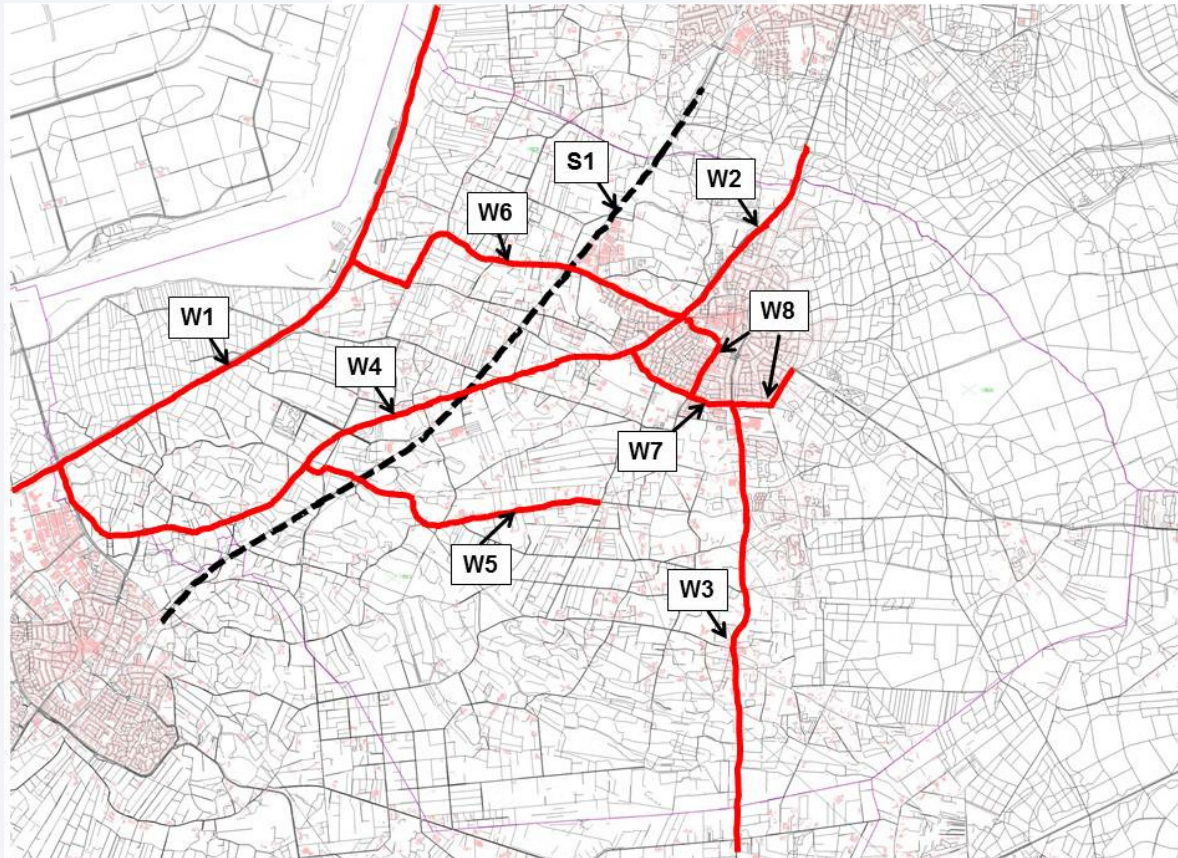
3.2 **Overzicht vervoer gevaarlijke stoffen over weg/spoor**

Voor wat betreft het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor en over de weg is gebruik gemaakt van de vuistregels uit de handleiding Risicoanalyse Transport [2]. Daarbij is voor het vervoer van gevaarlijke stoffen aangegeven bij welke bevolkingsdichtheid langs de transportas er sprake is van een GR overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde, in formule: $0,1 \times OW$. Eveneens spelen daarbij de afstand van de bebouwing tot aan de transportas en de aanwezigheid van bebouwing aan één of twee zijden van de transportas een rol. Als de feitelijke dichtheid langs de route de waarde overschrijdt zoals weergegeven in Tabel 4, dan dient bij een ruimtelijke ontwikkeling in meer detail te worden gekeken naar de invloed hiervan op de hoogte van het groepsrisico. Een dergelijke nadere analyse wordt uitgevoerd met behulp van het rekenpakket RBMII [3]. Daarnaast kan er tevens een beperking worden opgelegd als langs de transportas een plasbrandaandachtsgebied (PAG) is gedefinieerd. De bouw van objecten binnen deze afstand van de transportas is uitsluitend mogelijk na het treffen van aanvullende maatregelen.

Tabel 4 Samenvatting risico's transport per spoor/weg

Nr.	Transportas	PR10 ⁻⁶ /jaar contour	Dichtheid waarbij GR overeenkomt met 0,1 x OW
S1	Spoorlijn Amersfoort - Zwolle	6 meter	Dichtheid ≥ 44 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 20 meter van het spoor).
W1	A28 (traject Nijkerk – Ermelo [afrit 12])	16 meter	Dichtheid ≥ 67 p/ha (uitgaande van eenzijdige bebouwing op een afstand van 30 meter van de weg en maximale gebruiksruimte GF3)
W2	N303 (richting Ermelo)	Niet aanwezig	Dichtheid ≥ 23 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 20 meter van de weg)
W3	N303 (richting Voorthuizen)	Niet aanwezig	Dichtheid ≥ 134 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)
W4	N798 (richting Nijkerk) – buiten bebouwde kom	Niet aanwezig	Dichtheid ≥ 54 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)
	N798 (richting Nijkerk) – binnen bebouwde kom	Niet aanwezig	Dichtheid ≥ 99 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)
W5	Aftakking N798	Niet aanwezig	Dichtheid ≥ 134 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)
W6	Verbindingsweg A28 – rondweg Putten buiten bebouwde kom	Niet aanwezig	Dichtheid ≥ 19 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)
	Verbindingsweg A28 – rondweg Putten binnen bebouwde kom	Niet aanwezig	Dichtheid ≥ 34p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)
W7	Van Geenstraat	Niet aanwezig	Dichtheid ≥ 139 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)
W8	Overig	Niet aanwezig	Dichtheid ≥ 237p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)

In Figuur 2 is de ligging van deze transportroutes weergegeven waarbij voor de nummering wordt verwezen naar bovenstaande tabel.



Figuur 2 **Overzicht transportroutes gemeente Putten**

4 Toepassing geïnventariseerde risico's bij toetsing ruimtelijke ontwikkelingen

Naast het feit dat de resultaten zoals samengevat in hoofdstuk 3 inzicht geven in de risico's binnen de gemeente Putten voor de huidige situatie kunnen ze ook worden gebruikt bij de beoordeling van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen. Voor een RO-plan in de directe nabijheid van een risicobron is het nodig om als onderdeel van het bestemmingsplan aandacht te besteden aan de externe veiligheid door middel van toetsing aan het plaatsgebonden risico (PR) en verantwoording van het groepsrisico (GR).

Toetsing aan PR

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat realisatie van kwetsbare objecten binnen de aanwezige PR 10^{-6} /jaar contour niet is toegestaan.

Verantwoording GR

Voor het groepsrisico dient te worden nagegaan wat de invloed is van het RO-plan op de hoogte van het risico. Eén en ander is afhankelijk van de wijziging in de personendichtheid in de directe nabijheid van de risicobron. Als gevolg van een RO-plan kan er echter ook sprake zijn van een wijziging van de risicobron of het realiseren van een geheel nieuwe risicobron. Met behulp van de resultaten van de huidige berekeningen kan op voorhand een inschatting worden gegeven van de haalbaarheid van het plan en de (diepgang van de) vereiste studie. Voor een groepsrisico dat groter is van 10% van de oriënterende waarde, geldt dat een nieuwe risicoberekening nodig is om de situatie na realisatie van het RO-plan in kaart te brengen. Een aandachtspunt daarbij is een GR dat lager is dan 10% van de oriënterende waarde maar waarbij het RO-plan er mogelijk voor zorgt dat het groepsrisico toeneemt tot boven 10% van de OW. (Een voorbeeld hiervan de realisatie van een groot (woon/werk/zorg)complex of woonwijk in de directe omgeving van een risicobron). Enkele gemeentes die zijn aangesloten bij Regio Noord Veluwe hanteren de oriënterende waarde als 'hard' criterium waardoor een RO-plan niet haalbaar is langs een traject waar reeds sprake is van een overschrijding van de oriënterende waarde.

In de volgende paragrafen wordt aan de hand van een viertal stappen beschreven op welke wijze er bij een ruimtelijke ontwikkeling in de directe omgeving van een risicobron rekening moet worden gehouden met de externe veiligheid. Voor de gemeente Putten is daarbij gekeken naar de risicobronnen zoals opgesomd in hoofdstuk 2.

4.1 Stap 1: Ligging ruimtelijke ontwikkeling ten opzichte van invloedsgebied risicobron

Als eerste stap in de toetsing wordt gekeken naar de ligging van de ruimtelijke ontwikkeling ten opzichte van de risicobron (hogedruk aardgasleiding, weg/spoor ten behoeve van het vervoer van gevaarlijke stoffen).

Uitsluitend wanneer de ruimtelijke ontwikkeling gelegen is binnen het invloedsgebied van de risicobron is het noodzakelijk om in meer detail te kijken naar de eventuele beperkingen van de ruimtelijke ontwikkeling als gevolg van deze risicobron. Voor de hogedruk aardgasleidingen is het invloedsgebied afhankelijk van de operationele druk en de leidingdiameter. Voor het transport over de weg en het spoor wordt uitgegaan van een 'vaste' afstand van 200 meter.

Voor de binnen de gemeente Putten gelegen hogedruk aardgasleidingen is het invloedsgebied weergegeven in Tabel 5. Doordat de leidingen geen vaste waarde hebben voor wat betreft het invloedsgebied en niet zichtbaar zijn op plattegrondkaarten is het invloedsgebied tevens grafisch weergegeven in bijlage 2.

Tabel 5 Samenvatting hogedruk aardgasleidingen gemeente Putten

Leiding	Invloeds- gebied (m)	Beperking ruimtelijke ontwikkelingen langs transportleiding		
		PR	GR	Belemmeringen strook
	Stap 1	Stap 2	Stap 3	Stap 4
A-510	430	Geen PR10 ⁻⁶ contour 'op de leiding'	Geen (*) (overschrijdingsfactor < 0,1)	5 meter
N-570-16	45	Geen PR10 ⁻⁶ contour 'op de leiding'	Geen (*) (overschrijdingsfactor < 0,1)	
N-570-18	95	Geen PR10 ⁻⁶ contour 'op de leiding'	Geen (*) (overschrijdingsfactor < 0,1)	
N-570-20	140	Geen PR10 ⁻⁶ contour 'op de leiding'	Geen (*) (overschrijdingsfactor < 0,1)	
N-570-26	45	Geen PR10 ⁻⁶ contour 'op de leiding'	Geen (*) (overschrijdingsfactor < 0,1)	

Noot (behorende bij Tabel 5:

- (*) Er geldt geen beperking voor het groepsrisico vanwege een GR kleiner dan 0,1 x OW tenzij de omvang en de locatie van de ruimtelijk ontwikkeling zodanig zijn dat hierdoor het GR toeneemt tot boven de 0,1 x OW. Dit is het geval bij een grootschalige ontwikkeling op korte afstand van de gasleiding, bijvoorbeeld de bouw van een woonwijk of een groot (woon/werk/zorg)complex in de directe omgeving van de hogedruk aardgasleiding. In dat geval zal aan de hand van een berekening met CAROLA [4] de invloed op de hoogte van GR dienen te worden bepaald.

Voor een ruimtelijke ontwikkeling binnen het invloedsgebied dient te worden gekeken naar eventuele beperkingen die voortkomen uit het plaatsgebonden risico (stap 2) en het groepsrisico (stap 3). Daarnaast kunnen in een aantal gevallen eveneens aanvullende beperkingen gelden op basis van overige EV aspecten (stap 4).

4.2 Stap 2: Toetsing ruimtelijke ontwikkeling aan hoogte plaatsgebonden risico

Voor het plaatsgebonden risico (PR) geldt dat zich binnen de PR10⁻⁶/jaar contour geen kwetsbare objecten mogen bevinden. Dit betekent dat bij ruimtelijke ontwikkelingen dient te worden nagegaan of er als gevolg van de risicobron sprake is van een PR10⁻⁶/jaar contour, en wanneer dit het geval is, hoe de ruimtelijke ontwikkeling is gelegen ten opzichte van deze contour. Het doel van deze toetsing is het voorkomen van een nieuw PR knelpunt als gevolg van het realiseren van bebouwing binnen de bestaande PR10⁻⁶/jaar contour als onderdeel van de ruimtelijke ontwikkeling. Voor de binnen de gemeente Putten geïdentificeerde risicobronnen is nagegaan in hoeverre er sprake is een PR10⁻⁶/jaar contour, zie Tabel 5 (hogedruk aardgasleidingen) en Tabel 6 (vervoer van gevaarlijke stoffen over weg/spoor).

Tabel 6 Samenvatting resultaten transport per spoor/weg

Transportas	Invloeds- gebied (m) Stap 1	Beperkingen m.b.t. ruimtelijke ontwikkelingen langs de transportas		
		PR Stap 2	GR Stap 3	PAG Stap 4
Spoorlijn Amersfoort - Zwolle	200	Ja, 6 meter	Dichtheid ≥ 44 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 20 meter van het spoor).	30 meter
A28 (traject Nijkerk – Ermelo [afrit 12])		Ja, 16 meter	Dichtheid ≥ 67 p/ha (uitgaande van eenzijdige bebouwing op een afstand van 30 meter van de weg en maximale gebruiksruimte GF3)	30 meter
N303 (richting Ermelo)		Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 23 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 20 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)
N303 (richting Voorthuizen)		Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 134 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)
N798 (richting Nijkerk) - buiten bebouwde kom		Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 54 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)
N798 (richting Nijkerk) - binnen bebouwde kom		Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 99 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)
Aftakking N798		Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 134 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)
Verbindingsweg A28 - rondweg Putten, buiten bebouwde kom		Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 19 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)
Verbindingsweg A28 - rondweg Putten, binnen bebouwde kom		Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 34 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)
Van Geenstraat		Geen (PR 10^{-6} /jaar	Dichtheid ≥ 139 p/ha (uitgaande van tweezijdige	Geen (geen PAG

Transportas	Invloeds- gebied (m) Stap 1	Beperkingen m.b.t. ruimtelijke ontwikkelingen langs de transportas		
		PR Stap 2	GR Stap 3	PAG Stap 4
		niet aanwezig)	bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	gedefinieerd)
Overig	200	Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid $\geq 237p/ha$ (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)

Uit Tabel 6 blijkt dat er zowel langs het spoor als langs de A28 er sprake is van een $PR10^{-6}$ /jaar contour waardoor het plaatsgebonden risico voor deze transportassen een beperking oplevert bij een eventuele ruimtelijke ontwikkeling. Daarbij geldt dat de in deze tabel genoemde waarde voor de $PR 10^{-6}$ /jaar contour moet worden toegepast ten opzichte van het hart van de betreffende transportas.

4.3 Stap 3: Toetsing ruimtelijke ontwikkeling aan hoogte groepsrisico

Voor het groepsrisico (GR) geldt in tegenstelling tot het plaatsgebonden risico geen 'hard' criterium, maar een oriënterende waarde. Dit betekent dat mag worden afgeweken van deze waarde, mits het groepsrisico wordt verantwoord. Door verscheidene gemeentes, waaronder enkele gemeentes die zijn aangesloten bij de Regio Noord Veluwe, wordt de oriënterende waarde (OW) echter gezien als grenswaarde waardoor een ruimtelijke ontwikkeling binnen een gebied waar sprake is van een overschrijding van de oriënterende waarde ($OW \geq 1$) niet wordt toegestaan.

Ook wanneer er sprake is van een toename van het groepsrisico beneden de oriënterende waarde ($OW < 1$) is een verantwoording van het groepsrisico vereist. Deze verantwoording is beperkt voor een groepsrisico dat lager is dan 10% van de oriënterende waarde. Bij een oriënterende waarde groter of gelijk aan 10% dient een gedetailleerde groepsrisicoberekening te worden uitgevoerd. Voor risicoberekeningen met betrekking tot hogedruk aardgasleidingen is het aangewezen rekenpakket CAROLA [4] terwijl RBMII [3] beschikbaar is voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg/spoor.

Voor de geïdentificeerde risicobronnen binnen de gemeente Putten is nagegaan wat de hoogte is van het GR (hoge druk aardgasleidingen) dan wel is bepaald welke dichtheid langs de risicobron resulteert in een GR overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde. Het resultaat van deze analyse is in Tabel 5 (hogedruk aardgasleidingen) en Tabel 6 (vervoer van gevaarlijke stoffen over weg/spoor) weergegeven.

4.3.1 Toelichting ten aanzien van hogedruk aardgasleidingen

Zoals hierboven aangegeven geldt dat voor ruimtelijke ontwikkelingen langs een risicobron waar sprake is van een groepsrisico kleiner dan 10% van de oriënterende waarde (in formule: $GR < 0,1 * OW$) er geen gedetailleerde groepsrisicoberekening hoeft te worden uitgevoerd. Uitzondering hierop is een grootschalige ontwikkeling op korte afstand van de gasleiding, bijvoorbeeld de bouw van een woonwijk of groot (kantoor/woon/zorg)complex in de directe omgeving van de hogedruk aardgasleiding waardoor als gevolg van de ruimtelijke ontwikkeling het groepsrisico toeneemt tot boven de 10% van de oriënterende waarde. In dat geval is het nodig om een aanvullende berekening uit te voeren met het daarvoor beschikbare programma CAROLA [4]. In bijlage 2 is voor leidingen waar sprake is van een oriënterende waarde (aangeduid als 'overschrijdingsfactor') aangegeven op welk gedeelte van het traject het groepsrisico lager is dan 10% van de oriënterende waarde.

4.3.2 Toelichting ten aanzien van de modaliteiten weg en spoor

Voor de modaliteiten weg en spoor is in Tabel 6 de dichtheid aangegeven die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde. Deze dichtheid wordt bepaald aan de hand van de onderstaande parameters en is verder afhankelijk van de transportintensiteit (aantal vervoersbewegingen per jaar) en de aard van de stoffen die worden gevoerd:

- De minimale afstand vanaf de transportmodaliteit tot de locatie waar bevolking aanwezig is. In het voorbeeld zoals weergegeven in Figuur 3 bedraagt deze minimale afstand 10 meter.
- De ligging van bevolking ten opzichte van de transportmodaliteit. Is sprake van bebouwing aan één zijde van de risicobron of aan twee zijden. In het voorbeeld zoals weergegeven in Figuur 3 is uitgegaan van eenzijdige bebouwing.
- Verder wordt voor de transportmodaliteit weg/spoor een invloedsgebied van 300 meter gehanteerd. Uitgaande van een lengte van 1 kilometer (groepsrisico wordt uitgedrukt in de eenheid per kilometer traject per jaar) wordt de bevolkingsdichtheid in het voorbeeld (zie Figuur 3) bepaald door het aantal aanwezige personen binnen het beschouwde gebied te delen door het totale oppervlak van het bevolkingsblok. In het voorbeeld uit Figuur 3 bedraagt het oppervlak 29 hectare.



Figuur 3 Voorbeeld van aanwezige bebouwing langs transportmodaliteit (bevolking gelijkmatig verdeeld langs transportmodaliteit)

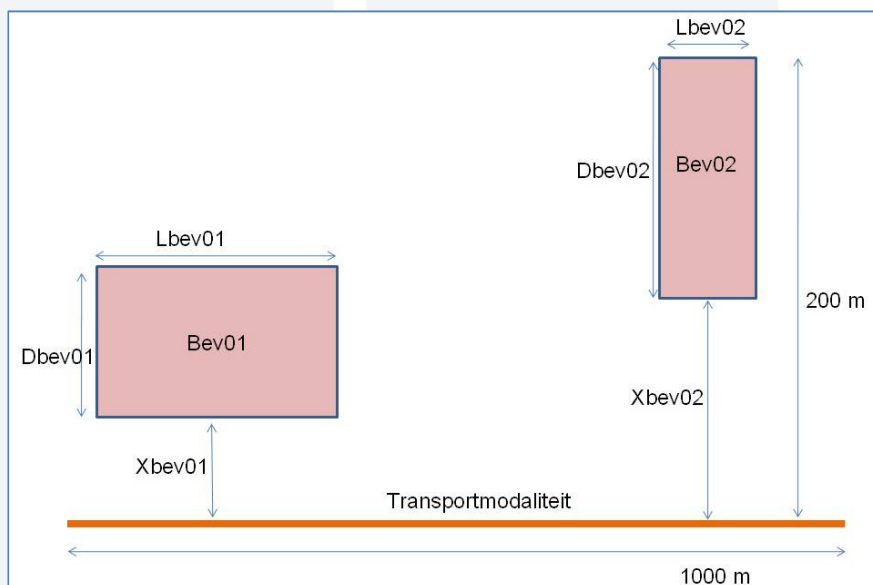
De in Tabel 6 genoemde dichtheden zijn gebaseerd op een gemiddelde dichtheid langs een kilometer van de betreffende transportmodaliteit. Ter illustratie is in bijlage 1 voor een aantal gebiedsfuncties een overzicht

gegeven van de typische bevolkingsdichtheden (zie Tabel B1-1). Eveneens is in deze bijlage een overzicht gegeven van de gemiddelde dichtheid voor de verschillende woonkernen van de gemeente Putten (zie Tabel B1-2).

Door de dichtheid zoals weergegeven in Tabel 6 te vergelijken met de actuele dichtheid / typische dichtheid voor een bepaalde gebiedsfunctie kan worden nagegaan of het nodig is om een gedetailleerde risicoberekening uit te voeren met het hiervoor beschikbare rekenprogramma RBMII [3]. Dit is het geval wanneer de dichtheid die resulteert in een GR overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde kleiner is dan de feitelijke dichtheid / typische dichtheid voor bepaalde gebiedsfunctie.

Mate van verdeling van bevolking langs transportmodaliteit

De bovengenoemde aanpak gaat uit van een gelijkmatige verdeling van bevolking lang de transportas. Voor situaties waarbij de bevolking slechts op een beperkt gedeelte langs de transportas aanwezig is (zie Figuur 4), dient een ietwat andere aanpak te worden gehanteerd. De reden hiervoor is dat anders met een te lage gemiddelde dichtheid wordt gerekend op plaatsen waar in de beschouwde situatie bevolking aanwezig is doordat de dichtheid op deze locaties wordt verlaagd door de gebieden waarbinnen helemaal geen bevolking aanwezig is. Deze alternatieve aanpak komt neer op het vaststellen van de dichtheid van een specifiek 'bevolkingsblok' (bijvoorbeeld blok 'Bev02' uit Figuur 4) waarna aan de hand van de afstand van dit bevolkingsblok tot de transportmodaliteit (in Figuur 4 aangeduid als 'Xbev02') kan worden nagegaan hoe deze bevolkingsdichtheid zich verhoudt tot de dichtheid die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde. Voor deze vergelijking kan geen gebruik worden gemaakt van Tabel 6 welke uitgaat van een gelijkmatige verdeling langs de gehele transportmodaliteit maar dient gebruik te worden gemaakt van Tabel B5-2 m.b.t. vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor respectievelijk de tabellen m.b.t. het vervoer over de weg (waaronder Tabel B6-2). Deze aanpak kan als enigszins conservatief worden aangemerkt omdat de in deze tabellen vermelde dichtheden betrekking hebben op de aanwezige bevolking langs een kilometer van de transportmodaliteit terwijl het in werkelijkheid vaak gaat om een bevolkingsblok met een lengte die kleiner is dan 1 kilometer (voor blok Bev02 uit Figuur 4 bedraagt deze lengte 'Lbev02'). Tevens wordt hierbij voor de diepte van het bevolkingsblok uitgegaan van een waarde gelijk aan 300 meter minus de afstand van de transportmodaliteit tot het bevolkingsblok. Deze aanname klopt voor bevolkingsblok Bev02 uit Figuur 4. Voor bevolkingsblok Bev01 uit dezelfde figuur blijkt echter dat $X_{bev01} + D_{bev01}$ kleiner is dan 300. Het voordeel van deze aanpak is echter wel dat heel specifiek kan worden gekeken naar de invloed van één locatie langs de transportmodaliteit op de hoogte van het groepsrisico, bijvoorbeeld een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling.



Figuur 4 Voorbeeld van aanwezige bebouwing langs transportmodaliteit (bevolking ongelijkmatig verdeeld langs transportmodaliteit)

4.4 Stap 4: Toetsing ruimtelijke ontwikkeling aan overige EV criteria

Naast het PR en het GR zijn er nog andere criteria waar bij de toetsing van de ruimtelijke ontwikkeling rekening mee moet worden gehouden. Voor de modaliteit weg/ spoor betreft dit het plasbrand aandachtsgebied en voor de hogedruk aardgasleidingen de belemmeringenstrook.

4.4.1 Plasbrand aandachtsgebied

Het plasbrand aandachtsgebied (PAG) houdt rekening met de effecten van een plasbrand in de directe omgeving van de transportmodaliteit (weg/spoor). Binnen een PAG mag alleen gebouwd worden indien hiervoor een verantwoording wordt opgesteld. Concreet komt dit neer op het treffen van aanvullende (bouwkundige) voorzieningen die er voor moeten zorgen dat eventuele aanwezige personen zich in veiligheid kunnen brengen ingeval van een calamiteit. Daarbij wordt opgemerkt dat een PAG alleen geldt voor nieuwe situaties en derhalve niet voor bestaande situaties, dit in tegenstelling tot een berekende $PR10^{-6}$ /jaar contour. Voor de beschouwde modaliteiten weg en spoor geldt dat niet langs alle routes een PAG is vastgesteld. Bepalend hiervoor is de omvang van het vervoer van brandbare vloeistoffen. Voor een overzicht van routes/trajecten binnen de gemeente Putten waar rekening moet worden gehouden met een PAG wordt verwezen naar Tabel 6.

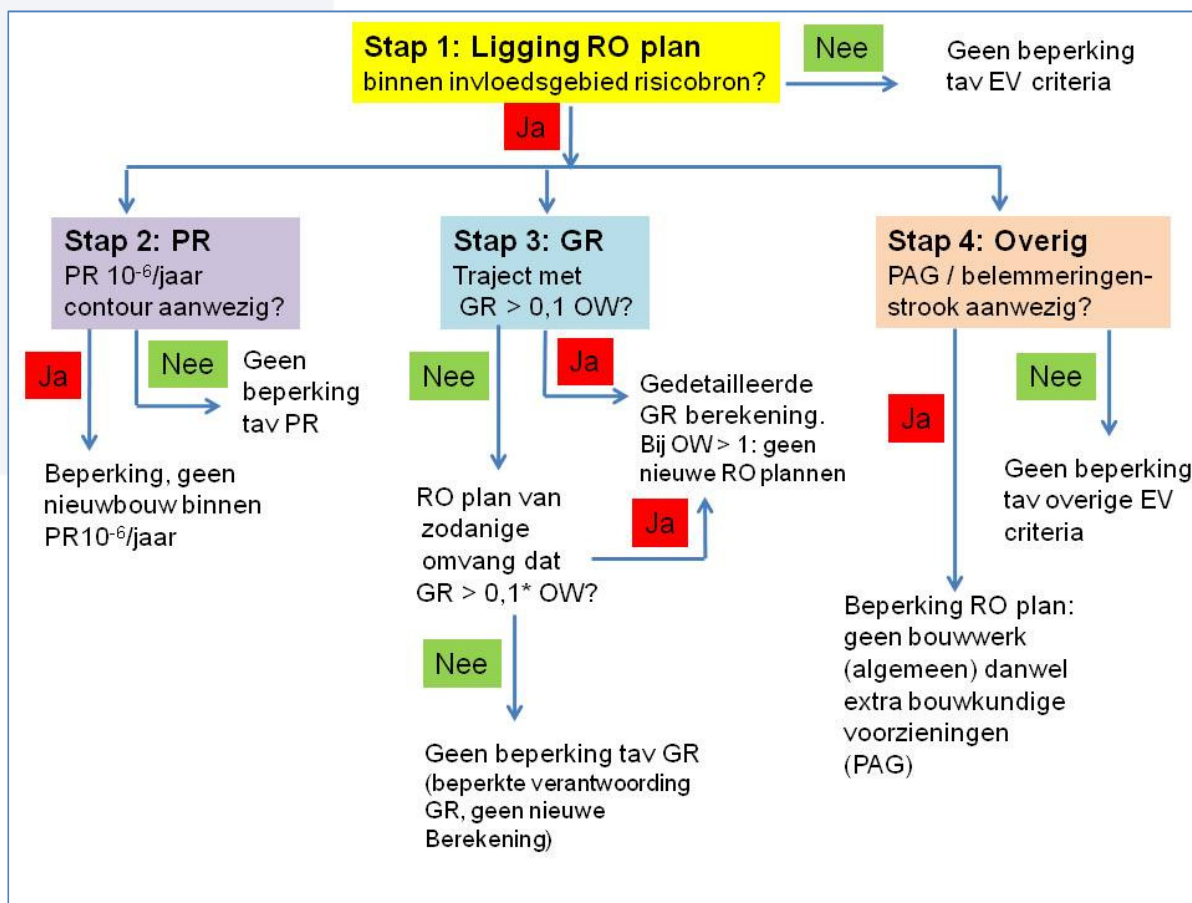
Indien voor een PAG een waarde is vermeld (bijvoorbeeld 30 meter) dan dient deze afstand te worden toegepast ten opzichte van de buitenzijde van de transportas, bijvoorbeeld de buitenste spoorstaaf en/of de buitenste belijning van buitenste rijstrook.

4.4.2 Belemmeringenstrook

Voor hogedruk aardgasleidingen leidingen geldt dat, ongeacht de aanwezigheid van een $PR10^{-6}$ /jaar contour, er geen activiteiten zijn toegestaan in de directe nabijheid van de leiding. Voor deze zogenaamde belemmeringenstrook geldt binnen een afstand van 5 meter van de leiding (bij een leidingstraat gezien vanaf de buitenste leiding) een verbod op bouwwerken. Verder is binnen deze strook een aanlegvergunningstelsel van kracht en kan voor bepaalde situaties waarin de veiligheid niet wordt geschaad een ontheffing worden verleend.

4.5 Samenvatting stappenplan

In Figuur 5 is het stappenplan voor de toetsing van de ruimtelijke ontwikkeling aan de externe veiligheid samengevat.



Figuur 5 Stappenplan voor toetsing ruimtelijke ontwikkeling aan externe veiligheid

Referentie

- [1] CAROLA berekeningen gemeente Putten
Tebodin rapport, referentie nummer 42461.02 – 123418001 revisie 1 dd 19-12-2011
- [2] Handleiding risicoanalyse Transport
Rapportage Rijkswaterstaat, status: concept, dd. 1 november 2011
- [3] RBMII versie 2.0 Build: 270, dd. 28-11-2011
- [4] CAROLA (Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas)
Versie 1.0.0.50, 2010
- [5] Eindrapport Basisnet Spoor
Werkgroep Basisnet spoor, 26 september 2011
<http://relevant.nl/display/DOC/Eindrapport+Basisnet+spoor>
- [6] Uitgangspunten risicoberekeningen basisnet spoor per 1 juni 2008
AVIV rapport, versie 10 dd 17 juli 2008
- [7] Tellingen & telmethodiek vervoer gevaarlijke stoffen op de weg (inclusief evaluatie) 2005-2008
Internet: <http://www.rijkswaterstaat.nl/dvs/themas/veiligheid/extern/publicaties/>
- [8] Eindrapport Basisnet Weg – Hoofdrapport + Bijlagenrapport
Arcadis rapport, versie 1,0 Oktober 2009
- [9] Inventarisatie wegvervoer gevaarlijke stoffen
Provincie Gelderland, pilot project
Royal Haskoning, definitief rapport, 9R5930.01 dd. 17 januari 2006
- [10] Memo programma van eisen voor een nieuwe externe veiligheidsrisicoanalyse op de weg
Dienst Verkeer en Scheepvaart, 13 juli 2009
- [11] Email Rijkswaterstaat Dienst infrastructuur, Ir. Tineke Wiersma dd. 08-12-2011
- [12] Publicatiereeks Gevaarlijke stoffen (PGS)-1:2005
Deel 6: Aanwezigheidsgegevens
<http://content.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/documents/PGS1/PGS1-2005-v0.1-deel-6.pdf>

Bijlage 1 Methodiek voor bepalen risico's beschouwde gevarenbronnen in Putten

Ten aanzien van de methodiek die gehanteerd is voor het bepalen van de risico's voor de gevarenbronnen is onderscheid gemaakt in de hogedruk aardgasleidingen en het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor/de weg. Hieronder wordt op elk van de methodieken nader ingegaan.

B1.1 Risico's hogedruk aardgasleidingen

Op 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in werking getreden. In dit besluit is geregeld dat de risico's die gepaard gaan met het transport van gevaarlijke stoffen per buisleiding in kaart worden gebracht. Ten aanzien van het risico wordt in het Bevb conform de regeling voor inrichtingen (Bevi) én het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en/of binnenwater (Btev, nog niet vastgesteld) onderscheid gemaakt in het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

In het Bevb is vastgelegd dat geïdentificeerde bestaande knelpunten dienen te worden opgelost vóór 1 januari 2014 (PR) respectievelijk vóór 1 januari 2015 (GR). Om te voorkomen dat in de toekomst nieuwe knelpunten ontstaan, dient eveneens te worden gekeken naar bestemmingsplannen en deze zonodig te worden aangepast.

Voor de grootste categorie transportleidingen, de hogedruk aardgasleidingen, is een speciaal softwareprogramma ontwikkeld om de risico's te berekenen. Dit software programma, CAROLA [4] genaamd, is in opdracht van het RIVM ontwikkeld op basis van het Gasunie pakket 'Pipesafe'.

Voor de binnen de gemeente Putten aanwezige hogedruk aardgasleidingen zijn de risico's ten aanzien van het PR en het GR conform het Bevb gekwantificeerd door gebruikmaking van het rekenprogramma CAROLA.

Voor het PR geldt daarbij dat sprake is van een PR knelpunt op het moment dat zich binnen de $PR10^{-6}$ /jaar contour kwetsbare objecten bevinden. In de analyse is gekeken of een beschouwde leiding resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour en als dat het geval is, of er kwetsbare objecten binnen de $PR 10^{-6}$ /jaar contour bevinden danwel dat er sprake is van een bestemmingsplan dat de bouw van een kwetsbaar object binnen de $PR10^{-6}$ /jaar contour mogelijk maakt.

De met CAROLA berekeningen geïdentificeerde gebieden met een $PR 10^{-6}$ /jaar contour moeten conform het Bevb worden opgenomen in plankaarten om er voor te zorgen dat bij de ontwikkeling van nieuwe bestemmingsplannen rekening wordt gehouden met de aanwezigheid van de hogedruk aardgasleiding waardoor toekomstige knelpunten worden voorkomen.

In tegenstelling tot het PR geldt voor het groepsrisico geen harde norm maar een oriënterende waarde. Dit betekent dat mag worden afgeweken van deze waarde, mits het groepsrisico wordt verantwoord. Desalniettemin zijn er verscheidene gemeentes die de oriënterende waarde hanteren als 'hard' criterium voor het al dan niet toelaten van nieuwbouw binnen het invloedsgebied van een activiteit met gevaarlijke stoffen waarbij sprake is van een overschrijding van de oriënterende waarde.

In CAROLA wordt de ruimte tussen de fN curve en de oriënterende waarde aangegeven met de zogenaamde overschrijdingsfactor. Bij een overschrijdingsfactor beneden de 1 ligt de fN curve geheel onder de oriënterende waarde, bij een overschrijdingsfactor van 1 raakt de fN curve de oriënterende waarde terwijl bij een overschrijdingsfactor van groter dan 1 de fN curve boven de oriënterende waarde ligt.

Ten aanzien van de verantwoording van het groepsrisico geldt dat zolang de overschrijdingsfactor beneden de 0,1 ligt (10% van de oriënterende waarde), er geen uitgebreide verantwoording van het groepsrisico nodig is bij een ruimtelijke ontwikkeling binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleiding. Voor een dergelijke situatie kan een nieuwe CAROLA berekening achterwege blijven. Uitgangspunt daarbij is dan wel dat de ruimtelijke ontwikkeling zelf er niet voor zorgt dat de overschrijdingswaarde toeneemt tot boven de 0,1. Hierbij moet worden gedacht aan een realisatie van enkele woningen of een bedrijfspand met een beperkt aantal aanwezigen. Bij de realisatie van één of meerdere gebouwen waardoor grote bevolkingsaantallen gedurende een significant deel van de dag op korte afstand van de hogedruk aardgasleiding aanwezig zijn, bijvoorbeeld als gevolg van de bouw van een woonwijk of een groot hotel/ kantoorpand in de directe omgeving van de hogedruk aardgasleiding is het wel nodig om een nieuwe CAROLA berekening uit te voeren om de invloed hiervan op de hoogte van het groepsrisico te kunnen bepalen.

Als resultaat van het GR wordt een screening gegeven van de gehele leiding waarbij het mogelijk is dat slechts op een gedeelte langs het tracé sprake is van een overschrijdingsfactor groter dan 0,1. Dat betekent dan mogelijk ook dat er langs het resterende gedeelte van het tracé sprake is van een overschrijdingsfactor van minder dan 0,1. In het kader van de methodiek zullen deze leidingtracés inzichtelijk worden gemaakt zodat duidelijk is op welke gedeeltes langs de transportleiding wel en op welke gedeeltes het niet nodig is om een nadere berekening uit te voeren ingeval van een ruimtelijke ontwikkeling.

Voor wat betreft de strook langs de transportleiding waarbinnen dient te worden gekeken naar de invloed van ruimtelijke ontwikkelingen op de hoogte van het GR geldt daarbij als maximale afstand het invloedsgebied zoals opgenomen in Tabel 1 (hoofdstuk 2).

B1.2 Inschatting risico's spoor/weg op basis Handleiding Risicoanalyse Transport

Voor het transport van gevaarlijke stoffen binnen de gemeente Putten over het spoor of de weg is er, in tegenstelling tot de hogedruk aardgasleidingen, voor gekozen om geen gedetailleerde risicoberekening uit te voeren, maar om op meer kwalitatieve wijze een inschatting te geven van het risico zodat bij een ruimtelijke ontwikkeling kan worden nagegaan of het nodig is om een meer gedetailleerde berekening uit te voeren met het daarvoor beschikbare softwareprogramma RBMII [3].

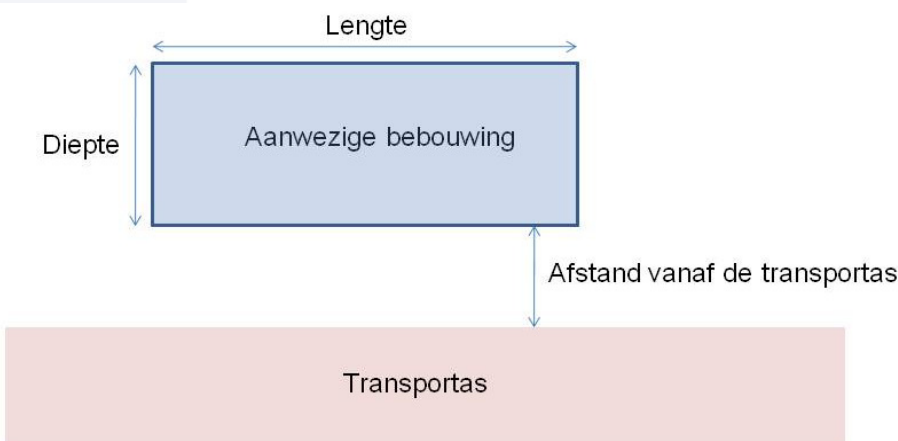
In overleg met de opdrachtgever is besloten om voor deze zogenaamde oriënterende berekeningen aan te sluiten bij de handleiding Risicoanalyse Transport [2]. Deze handleiding geeft een aantal vuistregels voor het plaatsgebonden en het groepsrisico waarmee op kwalitatieve wijze een inschatting kan worden gegeven van het risico.

Voor het plaatsgebonden risico wordt middels deze vuistregels bepaald of er, als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen, sprake is van een $PR10^{-6}$ /jaar contour. De aanwezigheid van een dergelijke contour zorgt namelijk bij aanwezigheid van kwetsbare objecten binnen deze contour voor een knelpunt ten aanzien van het plaatsgebonden risico.

Voor het groepsrisico wordt aan de hand van vuistregels op basis van het vervoer van gevaarlijke stoffen (zowel qua aantal als aard) inzicht gegeven in de bevolkingsdichtheid langs de transportas die resulteert in groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde. Indien de dichtheid langs de transportas groter is dan de waarde die volgt uit de vuistregels, dan dient in meer detail te worden gekeken naar de hoogte van het groepsrisico door gebruikmaking van het softwareprogramma RBMII.

Met deze aanpak wordt aangesloten bij de meest recente ontwikkelingen ten aanzien van het besluit Transport Externe Veiligheid (BTEV). Daarbij dient echter wel te worden gerealiseerd dat de bovengenoemde handleiding momenteel in concept gereed is en onderdeel uitmaakt van het besluit Transport Externe Veiligheid (BTEV) dat op dit moment ter goedkeuring ligt bij de Tweede Kamer. Het besluit daarover werd in het eerste kwartaal van 2012 verwacht, maar is op het moment van het schrijven van het voorliggende rapport nog niet genomen.

In onderstaande figuur is aangegeven hoe deze dichtheid die met behulp van bovengenoemde vuistregels is bepaald dient te worden gezien.



Figuur B1-1 Schematische weergave aanwezige bebouwing langs transportas

De bevolkingsdichtheid betreft het aantal aanwezigen binnen het gedeelte van het traject waar sprake is van bebouwing [dichtheid = aantal aanwezigen / oppervlak van het betreffende gebied (= diepte * lengte)]. Van belang daarbij is tevens de afstand vanaf de transportas waar de eerste bebouwing zich bevindt. Er wordt daarbij maximaal tot op 200 meter afstand gekeken, omdat tot deze afstand de verplichting geldt om te kijken naar de invloed van ruimtelijke ontwikkelingen op de hoogte van het groepsrisico als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Deze afstand moet niet worden verward met de minimale afstand van 300 meter die wordt gehanteerd voor het inventariseren van de bevolking, uitgaande van een ruimtelijke ontwikkeling op een afstand van minder dan 200 meter vanaf de risicobron.

Daarbij geldt in het algemeen dat wanneer sprake is van een grotere afstand van de transportas tot aan de aanwezige bebouwing er een hogere bevolkingsdichtheid kan worden toegestaan.

In Tabel B1-1 is ter illustratie voor een aantal gebiedsfuncties een overzicht gegeven van de bijbehorende typische bevolkingsdichtheden [12] op het moment dat geen nadere gegevens bekend zijn. Deze gegevens geven een eerste indruk over hoe realistisch een bepaalde bevolkingsdichtheid is. Bijvoorbeeld een dichtheid

van 200 personen/hectare wordt gezien als een dichtheid behorende bij een zeer dicht verstedelijkt gebied. Een benodigde dichtheid van meer hoger dan 200 p/ha om te resulteren in groepsrisico van 10% van de oriënterende waarde is derhalve voor veel locaties niet erg geloofwaardig.

Tabel B1-1 Overzicht van typische bevolkingsdichtheden voor gebiedsfuncties [12]

Bevolkingsdichtheid (p/ha)	Gebiedsfunctie
1	Buitengebied
5	Incidentele woonbebouwing / industriegebied met lage personeelsdichtheid
25	Rustige woonwijk
40	industriegebied met gemiddelde personeelsdichtheid
70	Drukke woonwijk
80	industriegebied met hoge personeelsdichtheid
120	Stadsbebouwing
130	Recreatieterrein
200	Zeer dicht verstedelijkt gebied

In de bevolkingsdichtheid die wordt gerelateerd aan een overschrijdingsfactor van 0,1 geldt dat deze bepaald is voor een uniforme dichtheid op afstand x vanaf de transportas met een diepte 300-x en een lengte van 1 kilometer, rekening houdend met een inventarisatiegebied van 300 meter aan weerszijden van de beschouwde kilometer. Dat betekent dat bij een bevolkingsdichtheid overeenkomend met de waarde die resulteert in een overschrijdingsfactor van 0,1 over een afstand die veel kleiner is dan 1 kilometer, er geconcludeerd kan worden dat het bijbehorende groepsrisico lager is dan 10% van de oriënterende waarde.

Voor wat betreft de strook langs de transportas waarbinnen dient te worden gekeken naar de invloed van ruimtelijke ontwikkelingen op de hoogte van het GR geldt dat als maximale afstand het invloedsgebied van 200 meter.

B1.3 Resultaat van de risico-inventarisatie

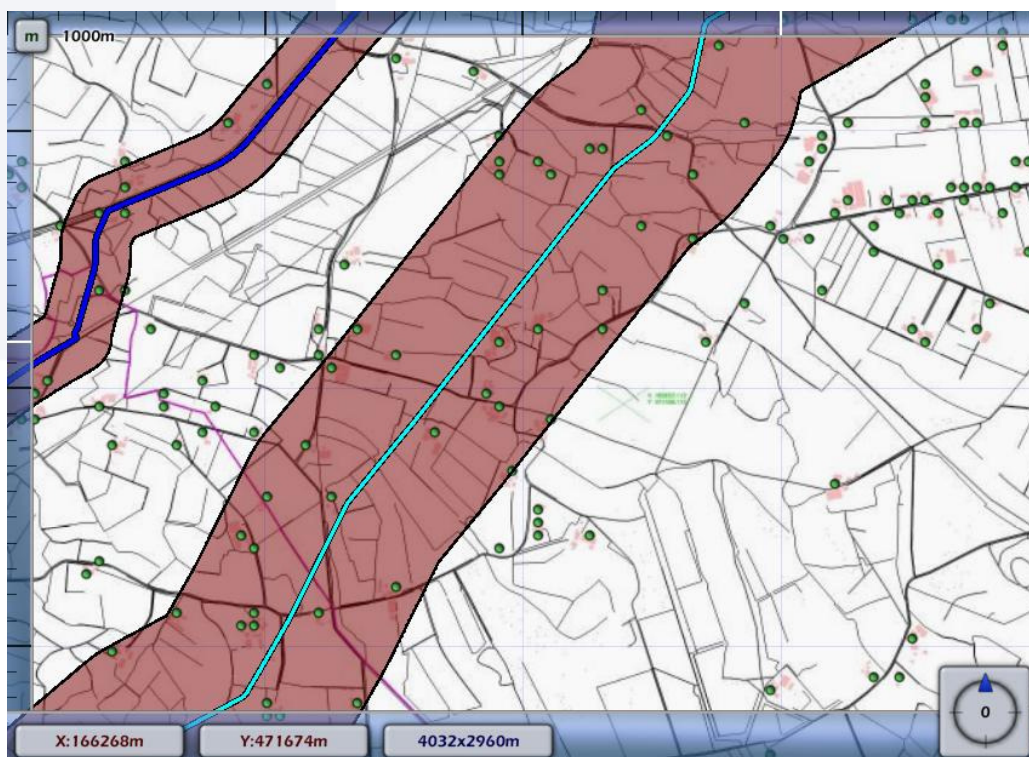
Het resultaat van de inventarisatie is een overzicht van de risico's die gerelateerd zijn aan het vervoer van aardgas per buisleiding en het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg cq het spoor. Met behulp van dit overzicht kan worden nagegaan of de ruimtelijke ontwikkeling in de nabijheid van een van de bovengenoemde risicobronnen beperkingen met zich meebrengt en of nader onderzoek nodig is om dit te bepalen.

Bijlage 2 Invloedsgebied hogedruk aardgasleidingen

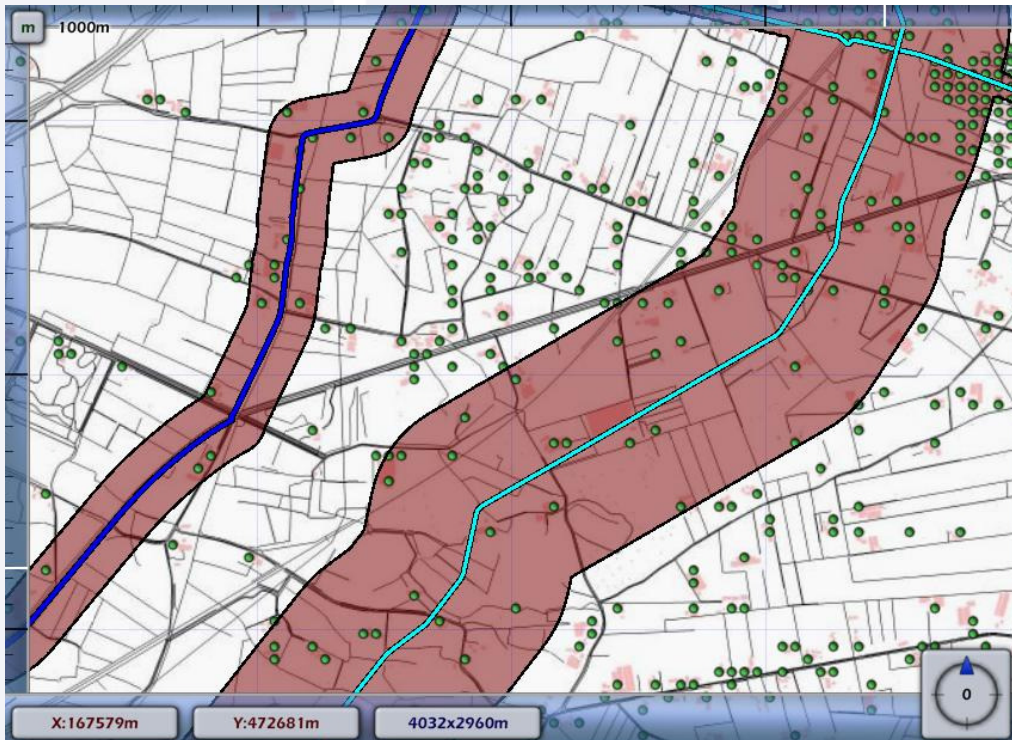
In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de invloedsgebieden van de hogedruk aardgasleidingen in de gemeente Putten, te weten:

- A-510 (Figuur B2-1 t/m B2-4);
- N-570-16 (Figuur B2-5);
- N-570-18 (Figuur B2-4);
- N-570-20 (Figuur B2-1 t/m B2-4);
- N-570-26 (Figuur B2-5).

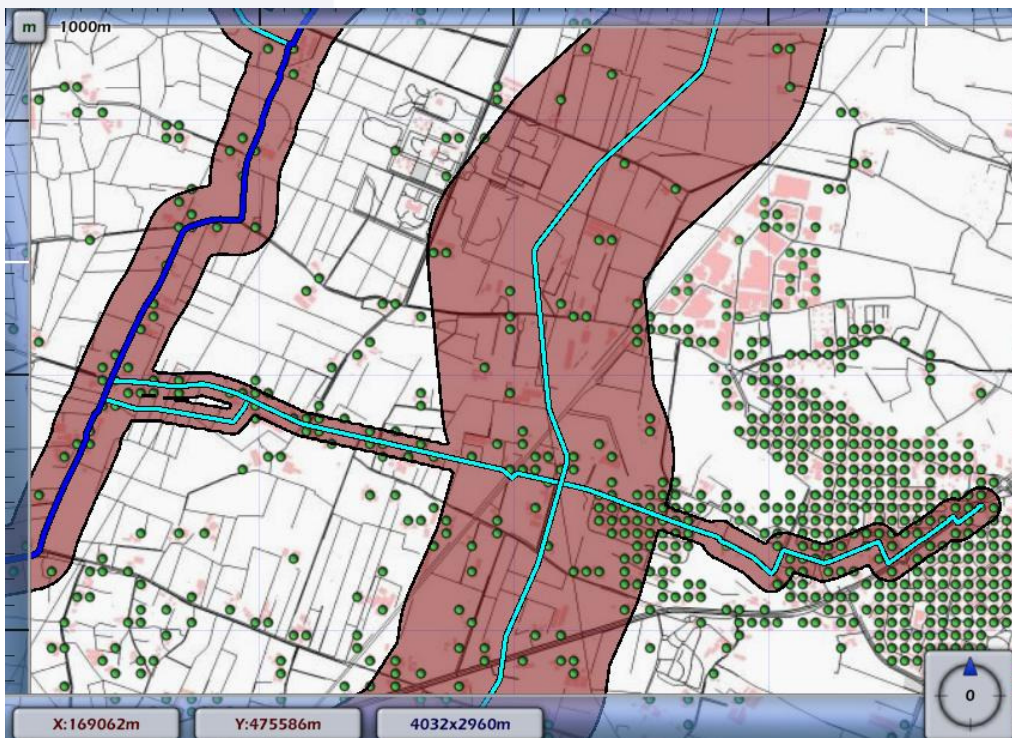
In onderstaande figuren is de betreffende gasleiding herkenbaar aan de donkerblauwe lijn. Aan weerszijden van deze gasleiding markeren de zwarte lijnen het invloedsgebied van de betreffende leiding. De lichtblauwe lijn is eveneens een hogedruk aardgasleiding, maar deze is in de betreffende figuur niet geselecteerd ten aanzien van het weergeven van het invloedsgebied.



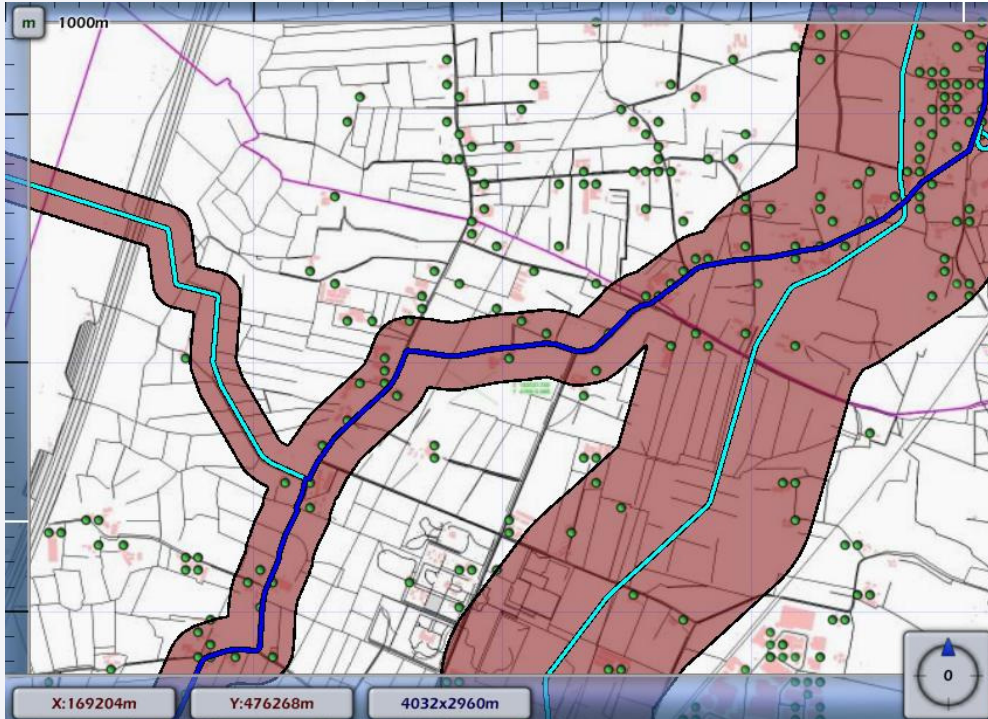
Figuur B2-1 Invloedsgebied leiding A510 (deel 1) en leiding N570-20 (deel 1)



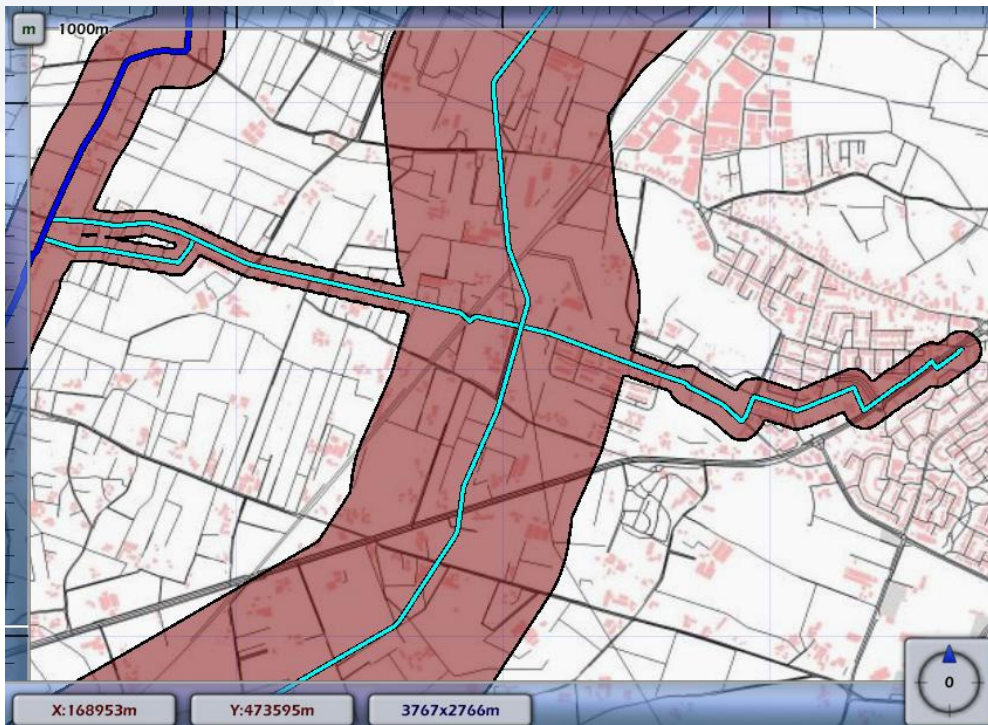
Figuur B2-2 Invloedsgebied leiding A510 (deel 2) en leiding N570-20 (deel 2)



Figuur B2-3 Invloedsgebied leiding A510 (deel 3) en leiding N570-20 (deel 3)



Figuur B2-4 Invloedsgebied leiding A510 (deel 4) en leiding N570-20 (deel 4), N570-18



Figuur B2-5 Invloedsgebied leiding N-570-16, N-570-26

Bijlage 3 Locaties langs hogedruk aardgasleidingen met beperkingen t.a.v ruimtelijke ontwikkelingen

Uit Tabel 5 blijkt dat voor de binnen de gemeente Putten aanwezige hogedruk aardgasleidingen naast de belemmeringenstrook (5 meter) er geen beperking is van een eventuele ruimtelijke ontwikkeling ten aanzien van het plaatsgebonden risico dan wel het groepsrisico.

Uitsluitend voor leiding A510 geldt dat tussen de stationing 73950 en 75950 er sprake is van een GR dat groter is dan 10% van de oriënterende waarde (maximale GR bedraagt $0,237 \cdot OW$). Echter, dit gedeelte van de transportleiding bevindt zich op grondgebied van de gemeente Nijkerk.

Bijlage 4 Risicoberekeningen hogedruk aardgasleidingen

Voor de binnen de gemeente Putten aanwezige hogedruk aardgasleidingen zijn berekeningen uitgevoerd met het software programma CAROLA om de risico's voor wat betreft het plaatsgebonden risico en het groepsrisico in kaart te brengen. De resultaten van deze risicoberekening zijn gerapporteerd in [1]. In Tabel 1 (hoofdstuk 2) is een overzicht gegeven van de betreffende leidingen.

Voor bovengenoemde leidingen zijn in onderstaande paragrafen de resultaten van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico samengevat. Voor een overzicht van de onderliggende uitgangspunten en een nadere toelichting wordt verwezen naar de CAROLA rapportage [1].

B4.1 Plaatsgebonden risico

In Tabel B4-1 is een samenvatting gegeven van de resultaten van de PR berekeningen van de binnen de gemeente Putten aanwezige hogedruk aardgasleidingen.

Tabel B4-1 Samenvatting resultaten PR berekeningen Putten [1]

Leiding	Afstand in (m) tot			Opmerking
	PR10 ⁻⁶ /jaar	PR10 ⁻⁷ /jaar	PR10 ⁻⁸ /jaar	
A-510	Niet gevonden	260	360	
N-570-16	Niet gevonden	Niet gevonden	25	
N-570-18	Niet gevonden	30	100	
N-570-20	Niet gevonden	75	110	
N-570-26	Niet gevonden	30	50	

Uit Tabel B4-1 blijkt dat voor geen van de binnen de gemeente Putten aanwezige aardgasleidingen een PR10⁻⁶/jaar contour wordt berekend waardoor er geen sprake is van een PR knelpunt in de huidige en toekomstige situatie.

B4.2 Groepsrisico

In Tabel B4-2 is een samenvatting gegeven van de resultaten van de GR berekeningen van de binnen de gemeente aanwezige hogedruk aardgasleidingen.

Tabel B4-2 Samenvatting resultaten GR berekeningen Putten [1]

	Overschrijdingsfactor oriënterende waarde (maximale GR)	Maximaal aantal slachtoffers	Bijbehorende frequentie
A-510	0.237	105	$2.15 \cdot 10^{-7}$
N-570-16	0	0	0
N-570-18	$3.923 \cdot 10^{-5}$	998	$3.94 \cdot 10^{-13}$
N-570-20	$4.5 \cdot 10^{-3}$	38	$3.08 \cdot 10^{-8}$
N-570-26	$2.565 \cdot 10^{-3}$	23	$4.85 \cdot 10^{-8}$

Uit Tabel B4-2 blijkt dat geen enkele leiding een overschrijdingsfactor heeft die groter is dan 1 waardoor er binnen de gemeente geen sprake is van een GR aandachtspunt. Verder blijkt dat er voor leiding A-510 sprake is van een groepsrisico welke groter is dan 10% oriënterende waarde. Het gaat hierbij om het leidinggedeelte tussen stationing 73950 - 75950. Dit leidinggedeelte is echter gelegen op het grondgebied van de gemeente Nijkerk en vormt daardoor voor de gemeente Putten geen beperking voor een eventuele ruimtelijke ontwikkeling.

Voor de overige leidingen is sprake van een GR van minder dan 10% van de oriënterende waarde. Dit betekent dat ter hoogte van deze leidingen bij een ruimtelijke ontwikkeling niet direct in meer detail hoeft te worden gekeken naar de invloed hiervan op de hoogte van het groepsrisico, tenzij sprake is van een grootschalige ontwikkeling op korte afstand van de gasleiding, bijvoorbeeld de bouw van een woonwijk of een groot hotel/kantoorpand in de directe omgeving van de hogedruk aardgasleiding

B4.3 Samenvatting

In Tabel B4-3 zijn de resultaten van het PR en het GR samengevoegd. Daarbij is aangegeven of langs de transportleiding mogelijk sprake is van een beperking ten aanzien van de ruimtelijke ontwikkeling en zo ja, op welke strook langs de leiding deze beperking betrekking heeft.

Tabel B4-3 Samenvatting hogedruk aardgasleidingen gemeente Putten

Leiding	Beperking ruimtelijke ontwikkelingen langs transportleiding		Afstand (m) van leiding tot waar de beperking geldt (invloedsgebied)
	PR	GR	
A-510	Geen PR 10^{-6} contour 'op de leiding'	Geen (*) (overschrijdingsfactor < 0,1)	430
N-570-16	Geen PR 10^{-6} contour 'op de leiding'	Geen (*) (overschrijdingsfactor < 0,1)	45
N-570-18	Geen PR 10^{-6} contour 'op de leiding'	Geen (*) (overschrijdingsfactor < 0,1)	95
N-570-20	Geen PR 10^{-6} contour 'op de leiding'	Geen (*) (overschrijdingsfactor < 0,1)	140
N-570-26	Geen PR 10^{-6} contour 'op de leiding'	Geen (*) (overschrijdingsfactor < 0,1)	45

Noot (behorende bij Tabel B4-3 :

- (*) Er geldt geen beperking voor het groepsrisico vanwege een overschrijdingsfactor kleiner dan 0,1 tenzij de omvang en locatie van de ruimtelijk ontwikkeling zodanig is dat hierdoor de overschrijdingsfactor toeneemt tot boven de 0,1. Dit is het geval bij een grootschalige ontwikkeling op korte afstand van de gasleiding, bijvoorbeeld de bouw van een woonwijk of een groot hotel/ kantoorpand in de directe omgeving van de hogedruk aardgasleiding.

Bijlage 5 Risicoberekeningen transport per spoor

B5.1 Spoorlijn Amersfoort - Zwolle

Transport per spoor vindt binnen de gemeente Putten plaats over de spoorlijn Amersfoort – Zwolle. Deze spoorlijn doorkruist de gemeente Putten van Zuid(west) naar Noord. Over de spoorlijn vindt momenteel vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. De spoorlijn is tevens opgenomen in het basisnet spoor [5], zodat ook in de toekomst vervoer van gevaarlijke stoffen zal blijven plaatsvinden. Wel dient daarbij te worden opgemerkt dat na het realiseren van de Hanzelijn tussen Lelystad en Zwolle een gedeelte van het transport van gevaarlijke stoffen over de laatstgenoemde route zal plaatsvinden waardoor de spoorlijn Amersfoort – Zwolle wordt ontlast. Desalnietemin zal vervoer van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Amersfoort – Zwolle blijven plaatsvinden, zoals ook is aangegeven in het basisnet spoor.

Voor wat betreft het aantal transporten gevaarlijke stoffen over het spoor is gebruik gemaakt van de gegevens zoals opgenomen in het basisnet spoor [5]. In Tabel B5-1 is een overzicht gegevens van de in [5] genoemde maximale transportintensiteiten voor de verschillende stofcategorieën voor het jaar 2020.

Tabel B5-1 Overzicht bovengrenzen transportintensiteiten traject Amersfoort – Zwolle, 2020 [5]

Hoofdcategorie	Stofcategorie	Voorbeeldstof	Transportintensiteit, 2020 (aantal /jaar)
Brandbaar gas	A	Propan	1430
Toxisch gas	B2	Ammoniak	910
	B3	Chloor	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaan (Hexaan)	5620
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	1110
Zeer toxische vloeistof	D4	Acroleïne	180

Voor de tussen haakjes vermelde stof (Hexaan) geldt dat overwogen wordt om deze stof op termijn als voorbeeld stof te gaan hanteren.

B5.2 Plaatsgebonden risico

De vuistregels voor het plaatsgebonden risico zijn bedoeld om in te schatten of het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour langs de route waardoor mogelijk zelfs sprake is van een PR knelpunt op het moment dat zich kwetsbare objecten binnen deze contour bevinden.

Bij deze inschatting speelt naast het aantal transporten van een bepaalde stofcategorie ook de snelheid van de goederentrein op het betreffende baanvak een belangrijke rol. Voor wat betreft de snelheid wordt daarbij onderscheid gemaakt in een baanvak met een snelheid van minder dan 40 kilometer per uur (aangeduid als baanvak lage snelheid) of een baanvak met een snelheid van meer dan 40 km/uur (aangeduid als hoge snelheidsbaanvak).

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Amersfoort – Zwolle vindt plaats bij een snelheid die groter is dan 40 km/uur op grond waarvan het baanvak wordt aangemerkt als hoge snelheidsbaanvak. Op basis van de handleiding [2] zijn voor dit type baanvak de volgende vuistregels gedefinieerd:

1. Een hoge snelheidsbaanvak heeft geen $PR 10^{-5}$ /jaar contour;

2. Wanneer het aantal C3 transporten per jaar hoger is dan 17000 heeft een hoge snelheidsbaanvak een $PR10^{-6}$ /jaar contour;
3. Wanneer het aantal C3 transporten per jaar kleiner is dan 17000, dan heeft een hoge snelheidsbaanvak geen $PR10^{-6}$ /jaar als wordt voldaan aan de volgende voorwaarde:
 $0,00006 * (C3+A+0,3*D3+D4) < 1$

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de spoorlijn Amersfoort – Zwolle de volgende conclusies op:

Ad 1: Het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Amersfoort – Zwolle resulteert op basis van de typering van het baanvak als hoge snelheidsbaanvak niet in een $PR10^{-5}$ /jaar contour;

Ad 2: Het aantal transporten voor stofcategorie C3 (5620/jaar) is lager dan 17000 op grond waarvan het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Amersfoort – Zwolle niet resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour;

Ad 3: het invullen van het aantal transporten voor de stofcategorieën C3 (5620/jaar), A (1430/jaar), D3 (1110/jaar) en D4 (180/jaar) in de vergelijking $[0,00006 * (C3+A+0,3*D3+D4)]$ resulteert in een waarde die kleiner is dan 1 op grond waarvan het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Amersfoort – Zwolle niet resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour. In het Basisnet spoor wordt evenwel gesproken over een $PR10^{-6}$ /jaar contour met een omvang van 1 meter respectievelijk 6 meter ter hoogte van locaties met wissels. Deze veiligheidsafstanden gelden vanaf het hart van de transportroute waardoor dit geen knelpunt oplevert voor de bestaande situatie danwel in de praktijk leidt tot beperkingen bij toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in de directe omgeving van het spoor;

Conclusie:

Het toepassen van de vuistregels uit [2] leert dat voor het hoge snelheidsbaanvak Amersfoort – Zwolle er op basis van de transportaantallen zoals opgenomen in Tabel B5-1 er geen sprake is van een $PR10^{-5}$ /jaar of $PR10^{-6}$ /jaar contour langs de spoorlijn. Evenwel wordt in het Basisnet Spoor voor het betreffende traject uitgegaan van de aanwezigheid van een $PR10^{-6}$ /jaar contour met een maximale omvang van 6 meter, gerekend ten opzichte van het hart van de transportas. Door de aanwezigheid van een $PR10^{-6}$ /jaar contour gelden er voor wat betreft het plaatsgebonden risico in beginsel beperkingen ten aanzien van een eventuele ruimtelijke ontwikkeling. Echter, de omvang van de $PR10^{-6}$ /jaar contour is zodanig klein dat dit in de praktijk niet zal leiden tot beperking van een ruimtelijke ontwikkeling.

B5.3 Groepsrisico

De vuistregels voor het groepsrisico zijn bedoeld om er voor te zorgen dat er uitsluitend een specifieke risicoberekening wordt uitgevoerd indien het verwachte groepsrisico hoger is dan 10% van de oriënterende waarde. Daarbij wordt net als voor het plaatsgebonden risico onderscheid gemaakt tussen baanvakken met een hoge snelheid en baanvakken met een lage snelheid. Voor baanvakken met een hoge snelheid, zoals het traject door Putten, gelden de volgende vuistregels:

1. Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in ketelwagens (bulkvervoer) stoffen bevat in de categorie B3 (ongeacht de aantallen) dan dient een nadere berekening te worden uitgevoerd.
2. Wanneer het aantal transporten voor stofcategorie A lager is dan 50 en stofcategorie D4 of B2 eveneens deel uitmaken van de vervoersstroom, dan dient een nadere berekening te worden uitgevoerd als binnen een afstand van 200 meter van het spoor personendichtheden voorkomen van meer dan 200 per hectare.
3. Er is geen berekening noodzakelijk als het aantal transporten voor stofcategorie A lager is dan de drempelwaarde voor eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing langs het spoor waardoor het groepsrisico niet boven 10% van de oriënterende waarde uitkomt.

Daarbij wordt wel opgemerkt dat de bovengenoemde vuistregels betrekking hebben op een generieke ongevalfrequentie en dat sprake is van een afwijkende situatie ingeval van de aanwezigheid van overgangen en (meerdere) wissels.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de spoorlijn Amersfoort – Zwolle ter hoogte van Putten de volgende conclusies op:

- Ad 1: Uit de transportintensiteiten zoals opgenomen in Tabel B5-1 blijkt dat er geen transport van stofcategorie B3 over dit traject plaatsvindt waardoor deze vuistregel geen nadere berekening vereist.
- Ad 2: Uit de transportintensiteiten zoals opgenomen in Tabel B5-1 blijkt dat het aantal transporten voor stofcategorie A (1430 /jaar) groter is dan 50, waardoor deze vuistregel niet van toepassing is.
- Ad 3: Voor stofcategorie A bedraagt het aantal transporten op jaarbasis 1430. Om te bepalen bij welke dichtheden de drempelwaarde voor het groepsrisico wordt overschreden dient te worden gekeken naar de volgende criteria:
1. Transport in bonte of bloktreinen. Uit nadere gegevens omtrent de gehanteerde uitgangspunten voor het basisnet spoor [11] blijkt dat de verhouding warme/koude BLEVE voor dit traject 0 bedraagt hetgeen betekent dat er geen rekening hoeft te worden gehouden met het optreden van een warme BLEVE en dat voor wat betreft het type vervoer mag worden uitgegaan van transport in bloktreinen dat het fenomeen warme BLEVE expliciet uitsluit.
 2. Type bebouwing: eenzijdig of tweezijdig. Langs de spoorlijn is sprake van verspreid gelegen woon-/agrarische bebouwing aan twee zijden van het spoor. Ter hoogte van het station is sprake van industriële bebouwing aan één zijde (zuidzijde) van het spoor.
 3. Afstand van spoor tot bebouwing: De kortste afstand tussen het spoor en de bebouwing bedraagt zo'n 15 tot 20 meter.

Op basis van bovenstaande criteria is met behulp van de tabellen uit de handleiding [2] bepaald wat de bevolkingsdichtheid is die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde uitgaande van de volgende parameters:

1. Een transportintensiteit van 1430 transporten categorie A /jaar, uitgaande van bloktreinen;
2. Eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing;
3. Een variërende afstand van de weg tot de woonbebouwing;
4. Voor bloktreinen geldt een normwaarde van 0,04 ten opzichte van het transport in bonte treinen op basis waarvan de maximale aantallen transporten zijn bepaald. Dit betekent dat voor wat betreft de tabellen uit de handleiding kan worden gekeken naar aantallen transporten die een factor 25 lager liggen. Uitgaande van een intensiteit van 1430 transporten gaat het derhalve om intensiteit van 57,2 transporten.
5. Ter illustratie is eveneens een berekening uitgevoerd in RBMII [3] op basis van de aanwezigheid van wissels en één overgang ter hoogte van de Stationsweg/Zuiderzeestraatweg. Het resultaat van deze exercitie is dat de kritische bevolkingsdichtheid met ongeveer een factor 1,52 afneemt.

Het resultaat van deze berekening is in Tabel B5-2 samengevat.

Tabel B5-2 Bevolkingsdichtheden langs spoor die resulteren in GR overeenkomend met 10% van OW

Afstand van bebouwing tot aan het spoor (m)	Transportintensiteit (aantal transporten categorie A / jaar)			
	1430		1430 inclusief wissels + 1 overweg	
	Eenzijdig	Tweezijdig	Eenzijdig	Tweezijdig
20	139	66	91	44
30	156	77	103	51
40	177	88	116	58
50	196	100	129	65
60	221	111	145	73
70	237	118	155	78
80	264	139	174	91
90	313	156	205	103
100	374	196	246	129
125	664	332	436	218
150	1724	819	1132	538
175	2474	1724	1624	1132
200	3073	2173	2017	1427

Uit Tabel B5-2 blijkt dat op een afstand van 20 meter van het spoor er bij een transportintensiteit van 1430 transporten stofcategorie A per jaar sprake dient te zijn van een dichtheid van 139 p/ha (eenzijdige bebouwing) respectievelijk 66 p/ha (tweezijdige bebouwing) om te resulteren in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde. Uitgaande van de aanwezigheid van wissels en één overweg neemt deze bevolkingsdichtheid af tot 91 p/ha (eenzijdige bebouwing) respectievelijk 44 p/ha (tweezijdige bebouwing).

In deze tabel zijn de bevolkingsdichtheden van meer dan 200 personen/ha grijs gearceerd. Een dichtheid van 200 personen/ha wordt namelijk gezien als typische dichtheid voor een zeer dicht verstedelijkt gebied en deze dichtheid wordt als onrealistisch hoog verondersteld voor de gemeente Putten.

Zolang de bevolkingsdichtheden op een bepaald gedeelte langs de transportas lager zijn dan de dichtheden zoals opgenomen in Tabel B5-2 dan is het niet nodig om een nadere risicoberekening uit te voeren. Uitgaande van tweezijdige bebouwing op een minimale afstand van 20 meter van het spoor resulteert dit bij een intensiteit van 1430 transporten stofcategorie A in een bevolkingsdichtheid van 44 personen/ha waarbij 10% van oriënterende waarde net niet wordt overschreden. Voor een indicatie van het type bebouwing dat behoort bij deze bevolkingsdichtheid wordt verwezen naar Tabel B1-1.

B5.4 Plasbrandaandachtsgebied

De bovenstaande conclusie met betrekking tot het PR en het GR betekent overigens niet dat er zondermeer gebouwd kan worden op korte afstand van het spoor. Er dient namelijk ook rekening te worden gehouden met het plasbrandaandachtsgebied (PAG). Het PAG houdt rekening met de effecten van een plasbrand in de directe omgeving van de transportmodaliteit. Voor de modaliteit spoor wordt daarbij uitgegaan van een afstand van 30 meter. Binnen een PAG mag alleen worden gebouwd indien er hiervoor een verantwoording wordt opgesteld.

Conclusie:

Voor nieuwbouw op een afstand kleiner dan 30 meter van het spoor dient een verantwoording te worden opgesteld. Concreet komt dit neer op het treffen van aanvullende (bouwkundige) voorzieningen die er voor moeten zorgen dat eventuele aanwezige personen zich in veiligheid kunnen brengen in geval van een calamiteit.

B5.5 Samenvatting

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de risico-inschatting ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor samengevat.

Tabel B5-3 Samenvatting resultaten transport per spoor

Spoorlijn	Beperkingen m.b.t. ruimtelijke ontwikkelingen langs de transportas		
	PR	GR	PAG
Amersfoort - Zwolle	Ja, 6 meter	Dichtheid ≥ 44 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 20 meter van het spoor).	30 meter

Zoals blijkt uit Tabel B5-3 dient met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen langs het spoor rekening te worden gehouden met het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het plasbrandaandachtsgebied (PAG). Voor wat betreft het plaatsgebonden risico geldt dat er tot op een afstand van 6 meter van het hart van de transportas niet mag worden gebouwd hetgeen in de praktijk niet zal leiden tot PR knelpunten. Verder gelden als criteria voor het niet hoeven uitvoeren van een nadere analyse een maximale bevolkingsdichtheid van 44 p/ha uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 20 meter van het spoor en een minimale afstand van 30 meter gebaseerd op het PAG. Ingeval van een grotere bevolkingsdichtheid of kortere afstand tot de transportas is een nadere studie noodzakelijk.

Bijlage 6 Risicoberekeningen transport over de weg

Met betrekking tot het transport van gevaarlijke stoffen binnen de gemeente Putten wordt onderscheid gemaakt in de volgende wegen:

1. Rijksweg A28 (traject Nijkerk – Ermelo);
2. Provinciale weg N303 (richting Ermelo);
3. Provinciale weg N303 (richting Voorthuizen);
4. Provinciale weg N798 (richting Nijkerk);
5. Aftakking N798;
6. Verbindingsweg A28 - rondweg Putten;
7. Van Geenstraat;
8. 'Overig'.

Net als voor het spoor wordt voor de risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg een inschatting gemaakt aan de hand van de handleiding Risicoanalyse Transport [2] waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Hieronder wordt op elk van de bovengenoemde wegen nader ingegaan.

B6.1 Rijksweg A28

De rijksweg A28 vormt de verbinding tussen Amersfoort en Zwolle en doorkruist het westelijke deel van de gemeente Putten van Zuid naar Noord.

De A28 is opgenomen in Basisnet weg. Langs het gedeelte van de rijksweg (tracé Nijkerk – Ermelo, voor zover gelegen binnen de gemeente Putten) is sprake van een veiligheidszone van 16 meter.

Voor wat betreft de transportintensiteiten wordt gebruik gemaakt van tellingen die in opdracht van de Dienst Verkeer en Scheepvaart (verder aangeduid als DVS) zijn uitgevoerd [7]. Ook wordt een maximale gebruiksruimte gedefinieerd op basis van een maximum aantal transporten GF3. Hierover meer in de volgende paragraaf.

B6.1.1 Vervoersaantallen A28

Qua aantallen transporten van gevaarlijke stoffen over de A28 is gebruik gemaakt van de tellingen die in opdracht de DVS [7] zijn uitgevoerd en waar Basisnet weg [8] naar verwijst, zie Tabel B6-1. Het betreft daarbij het tracé tussen afrit 9 (Nijkerk) en afrit 12 (Ermelo).

Voor wat betreft het vervoer van klasse GF3 is tevens een maximale gebruiksruimte gedefinieerd van 6902 transporten. Deze transportintensiteit ligt ongeveer een factor 1,5 boven het aantal transporten op basis van de DVS tellingen [7].

Tabel B6-1 Overzicht transportintensiteiten A28 ter hoogte van Putten [7]

Hoofdcategorie	Stofcategorie	Voorbeeldstof	Transportintensiteit (aantal/jaar)
Brandbare vloeistof	LF1	Heptaan (Nonaan)	5978
Zeer brandbare vloeistof	LF2	Pentaaan (Hexaan)	8459
Toxische vloeistof	LT1	Acrylnitril	86
Zeer toxische vloeistof	LT2	Propylamine (Allylamine)	379
Brandbaar gas	GF2	n-Butaan (1-buteen)	0
Brandbaar gas	GF3	Propaan	4601 (6902 ^(*))
Toxisch gas	GT4	Chloor	0

(*) Dit aantal betreft de maximale gebruikruimte zoals gedefinieerd in basisnet weg [8]

Voor de tussen haakjes vermelde stoffen (waaronder Nonaan) geldt dat overwogen wordt om deze stoffen op termijn als voorbeeld stof te gaan hanteren.

B6.1.2 Plaatsgebonden risico

De vuistregels voor het plaatsgebonden risico zijn bedoeld om in te schatten of het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour langs de route waardoor mogelijk zelfs sprake is van een PR knelpunt op het moment dat zich kwetsbare objecten binnen deze contour bevinden.

Bij deze inschatting speelt naast het aantal transporten van een bepaalde stofcategorie ook het type weg waarbij onderscheid wordt gemaakt in autosnelwegen (hoge snelheid, geen tegemoetkomend verkeer, wegen buiten de bebouwde kom (hogere snelheid, tegemoetkomend verkeer) en wegen binnen de bebouwde kom (lage snelheid).

De rijksweg A28 wordt daarbij aangeduid als autosnelweg. Op basis van de handleiding [2] zijn voor dit wegtype de volgende vuistregels gedefinieerd:

1. Een autosnelweg heeft geen $PR10^{-5}$ /jaar contour.
2. Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar lager is dan 4000 heeft een autosnelweg geen $PR 10^{-6}$ /jaar contour.
3. Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar groter is dan 4000 heeft een autosnelweg geen $PR 10^{-6}$ /jaar contour als wordt voldaan aan de volgende voorwaarde:
 $0,0001 * (0,1*LF2+GF3+0,5*LT1+LT2+3*LT3+GT4+GT5) < 1$

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de A28 ter hoogte van Putten de volgende conclusies op:

- Ad 1: Het transport van gevaarlijke stoffen over de A28 resulteert op basis van de typering van het wegvak als autosnelweg niet in een $PR 10^{-5}$ /jaar contour;
- Ad 2: In Het aantal transporten voor stofcategorie GF3 is op basis van tellingen (4601/jaar) en is hoger dan 4000 transporten per jaar op grond waarvan vuistregel 3 moet worden toegepast om na te gaan of het transport van gevaarlijke stoffen over de A28 resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour;
- Ad 3: Vuistregel 3 is niet toegepast voor stofcategorie GF3 op tracé Nijkerk – Ermelo omdat hiervoor in Basisnet weg reeds een veiligheidszone ($PR10^{-6}$ /jaar contour) van 16 meter is gedefinieerd.

Conclusie:

Het toepassen van de vuistregels uit [2] leert dat voor de autosnelweg A28 ter hoogte van Putten er op basis van de wegtypering en de transportaantallen zoals opgenomen in Tabel B6-1 er geen sprake is van een $PR10^{-5}$ /jaar maar wel van een $PR10^{-6}$ /jaar contour (omvang: 16 meter). Hierdoor geldt voor wat betreft het plaatsgebonden risico een beperking ten aanzien van een eventuele ruimtelijke ontwikkeling.

B6.1.3 Groepsrisico

De vuistregels voor het groepsrisico zijn bedoeld om er voor te zorgen dat er uitsluitend een specifieke risicoberekening wordt uitgevoerd indien het verwachte groepsrisico hoger is dan 10% van de oriënterende waarde. Daarbij wordt net als voor het plaatsgebonden risico onderscheid gemaakt in een drietal type wegvakken. Voor de rijksweg A28 gelden op basis van de handleiding [2] de volgende vuistregels:

1. Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat in de categorie LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) dan dient een nadere berekening te worden uitgevoerd.
2. Er hoeft geen nadere berekening te worden uitgevoerd als het aantal transporten voor stofcategorie GF3 lager is dan de drempelwaarde voor eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing langs de transportas waardoor het groepsrisico niet boven 10% van de oriënterende waarde uitkomt.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de A28 ter hoogte van de gemeente Putten de volgende conclusies op:

Ad 1: Voor het tracé Nijkerk – Ermelo blijkt uit Tabel B6-1 dat er geen transport van stofcategorie LT3, GT4 of GT5 plaatsvindt waardoor deze vuistregel geen nadere berekening vereist.

Ad 2: Voor het tracé Nijkerk – Ermelo bedraagt het aantal transporten voor stofcategorie GF3 op jaarbasis 4601. Om te bepalen bij welke bevolkingsdichtheden de drempelwaarde voor het groepsrisico wordt overschreden dient te worden gekeken naar de volgende criteria:

1. Type bebouwing: eenzijdig of tweezijdig. Binnen de gemeente Putten is sprake van verspreid gelegen bebouwing aan één zijde van de weg.
2. Afstand van de weg tot de bebouwing: De kortste afstand tussen de A28 en de bebouwing bedraagt zo'n 30 meter voor agrarische bebouwing. De recreatiewoningen ter hoogte van het Veluwemeer (Nuldernauw) bevinden zich op een afstand van zo'n 70 meter van de weg.

Op basis van bovenstaande criteria is met behulp van de tabellen uit de handleiding bepaald wat de bevolkingsdichtheid is die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde uitgaande van de volgende parameters:

1. Een transportintensiteit van 4601 transporten GF3/jaar respectievelijk 6902 transporten GF3/jaar (= maximale gebruiksruimte)
2. Eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing;
3. Een variërende afstand van de weg tot de woonbebouwing.

Het resultaat van deze berekening is in Tabel B6-2 samengevat.

Tabel B6-2 Bevolkingsdichtheden langs A28 die resulteren in GR overeenkomend met 10% van OW

Afstand van bebouwing tot aan de weg (m)	Transportintensiteit (aantal transporten GF3/jaar)			
	4601		6902	
	Eenzijdig	Tweezijdig	Eenzijdig	Tweezijdig
20	68	29	55	23
30	82	38	67	31
40	102	52	83	42
50	105	64	86	52
60	111	75	91	61
70	117	77	96	62
80	124	81	101	66
90	131	92	107	75
100	143	101	117	82
125	175	124	143	101
150	230	163	188	133
175	316	223	258	182
200	438	310	357	253

Uit Tabel B6-2 blijkt dat op een afstand van 30 meter van de rijksweg A28 er bij een transportintensiteit van 4601 transporten GF3 per jaar sprake dient te zijn van een dichtheid van 82 p/ha (eenzijdige bebouwing) respectievelijk 38 p/ha (tweezijdige bebouwing) om te resulteren in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde. Voor een transportintensiteit van 6902 transporten GF3 (maximale gebruiksruimte A28) zijn de maximale dichtheden 67 p/ha (eenzijdige bebouwing) respectievelijk 31 p/ha (tweezijdige bebouwing).

In deze tabel zijn de bevolkingsdichtheden van meer dan 200 personen/ha grijs gearceerd. Een dichtheid van 200 personen/ha wordt namelijk gezien als typische dichtheid voor een zeer dicht verstedelijkt gebied en deze dichtheid wordt als onrealistisch hoog verondersteld voor de gemeente Putten.

Zolang de bevolkingsdichtheden op een bepaald gedeelte langs de transportas lager zijn dan de dichtheden zoals opgenomen in B6-2 dan is het niet nodig om een nadere risicoberekening uit te voeren. Uitgaande van eenzijdige bebouwing op een minimale afstand van 20 meter van de snelweg resulteert dit bij een intensiteit van 4601 transporten GF3 in een bevolkingsdichtheid van 82 personen/ha waarbij 10% van oriënterende waarde net niet wordt overschreden. Doordat het Basisnet juist geïntroduceerd is om toekomstige EV knel- / aandachtspunten te voorkomen, geldt dat niet getoetst moeten worden aan de huidige vervoersintensiteit maar aan de maximale gebruiksruimte. Dit betekent dat de kritische bevolkingsdichtheid dan afneemt van 82 p/ha naar 67 p/ha. Voor een indicatie van het type bebouwing dat behoort bij deze bevolkingsdichtheid wordt verwezen naar Tabel B1-1.

B6.1.4 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

De bovenstaande conclusie met betrekking tot het PR (§ B6.1.2) betekent overigens niet dat, een eventuele overschrijding van het groepsrisico daargelaten, er zondermeer gebouwd kan worden op een afstand groter dan de veiligheidsafstand van 16 meter vanaf het hart van de transportas. In basisnet weg [8] wordt de A28 namelijk gezien als route waarbij rekening moet worden gehouden met het PAG. Voor de A28 wordt daarbij uitgegaan van een afstand van 30 meter. Binnen een PAG mag alleen worden gebouwd indien er hiervoor een verantwoording wordt opgesteld.

Conclusie:

Voor nieuwbouw op een afstand van minder dan 30 meter van de weg dient een verantwoording te worden opgesteld. Concreet komt dit neer op het treffen van aanvullende (bouwkundige) voorzieningen die er voor moeten zorgen dat eventuele aanwezige personen zich in veiligheid kunnen brengen in geval van een calamiteit.

B6.1.5 Samenvatting

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de risico-inschatting ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de A28 samengevat.

Tabel B6-3 Samenvatting resultaten transport over de A28

Traject	Beperkingen m.b.t. ruimtelijke ontwikkelingen langs de transportas		
	PR	GR	PAG
Nijkerk - Ermelo	Ja, 16 meter	Dichtheid ≥ 67 p/ha (uitgaande van eenzijdige bebouwing op een afstand van 30 meter van de weg en maximale gebruiksruimte voor wat betreft het transport van GF3)	30 meter

Zoals blijkt uit Tabel B6-3 dient met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen langs de A28 (traject Nijkerk – Ermelo) rekening te worden gehouden met het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het plasbrandaandachtsgebied (PAG). Daarbij geldt als criteria voor het niet hoeven uitvoeren van een nadere analyse een maximale bevolkingsdichtheid van 67 p/ha, uitgaande van eenzijdige bebouwing op een afstand van 30 meter van de weg. Ingeval van een grotere bevolkingsdichtheid of kortere afstand tot de transportas is een nadere studie noodzakelijk. Tevens is het niet toegestaan bebouwing te realiseren binnen een afstand van 16 meter (PR 10^{-6} /jaar contour) terwijl er beperkingen gelden aan bebouwing binnen een afstand van 30 meter gezien vanaf de weg (PAG).

B6.2 Provinciale weg N303 (richting Ermelo)

De provinciale weg N303, ook wel de Oude Rijksweg genaamd, vormt de verbindingsweg tussen Putten en Ermelo.

De N303 is niet opgenomen in Basisnet weg. Wel zijn in opdracht van DVS tellingen uitgevoerd in 2009 en zijn in in [9] vervoersintensiteiten afgeleid. Hierover meer in de volgende paragraaf.

B6.2.1 Vervoersaantallen N303 (richting Ermelo / Harderwijk)

In een rapport uit 2006 [9] zijn vervoersintensiteiten afgeleid voor de N303, zie Tabel B6-4. Daarbij wordt opgemerkt dat de categorie brandbare vloeistoffen bestaat uit benzine en diesel welke in onderstaande tabel zijn samengevoegd onder de stofcategorie LF2 (zeer brandbare vloeistoffen).

Tabel B6-4 Overzicht geschatte transportintensiteiten N303 [9]

Hoofdcategorie	Stofcategorie	Voorbeeldstof	Transportintensiteit (aantal/jaar)	
			DVS (2009)	[9]
Zeet brandbare vloeistof	LF2	Pentaa (Hexaan)	585	1600
Brandbaar gas	GF3	Propan	585	2498

Voor de tussen haakjes vermelde stof (hexaan) geldt dat overwogen wordt om deze stof op termijn als voorbeeldstof te gaan hanteren.

Op basis van Tabel B6-4 wordt geconcludeerd dat er grote verschillen zitten in de transportintensiteiten voor zowel stofcategorie LF2 als voor GF3, de bepalende stofcategorie voor wat betreft de risico's ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Om die reden is besloten om in de analyse conservatief uit te gaan van de waarden zoals geschat in [9].

B6.2.2 Plaatsgebonden risico

De vuistregels voor het plaatsgebonden risico zijn bedoeld om in te schatten of het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour langs de route waardoor mogelijk zelfs sprake is van een PR knelpunt op het moment dat zich kwetsbare objecten binnen deze contour bevinden.

Bij deze inschatting speelt naast het aantal transporten van een bepaalde stofcategorie ook het type weg waarbij onderscheid wordt gemaakt in autosnelwegen (hoge snelheid, geen tegemoetkomend verkeer, wegen buiten de bebouwde kom (hogere snelheid, tegemoetkomend verkeer) en wegen binnen de bebouwde kom (lage snelheid).

Het beschouwde gedeelte van de N303 (richting Ermelo) wordt daarbij aangeduid als 'weg buiten de bebouwde kom'. Op basis van de handleiding [2] zijn voor dit wegtype de volgende vuistregels gedefinieerd:

1. Een weg buiten de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-5}$ /jaar contour.
2. Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar lager is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen $PR10^{-6}$ /jaar contour.
3. Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar groter is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen $PR10^{-6}$ /jaar contour als wordt voldaan aan de volgende voorwaarde:
$$0,0003 * (GF3 + 0,2*LF2 + LT1 + LT2 + 3*LT3 + GT4 + GT5) < 1$$

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de N303 (richting Ermelo) binnen de gemeente Putten de volgende conclusies op:

- Ad 1: Het transport van gevaarlijke stoffen over de N303 resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg buiten de bebouwde kom niet in een $PR 10^{-5}$ /jaar contour;
- Ad 2: Het aantal transporten voor stofcategorie GF3 is op basis van schattingen (2500 / jaar) hoger dan 500 transporten /jaar op grond waarvan vuistregel 3 moet worden toegepast om na te gaan of het transport van gevaarlijke stoffen over de N303 (richting Ermelo) resulteert in een $PR 10^{-6}$ /jaar contour;
- Ad 3: Het toepassen van vuistregel 3 resulteert uitgaande van de transportintensiteiten zoals opgenomen in Tabel B6-4 in een waarde die kleiner is 1 waardoor er geen sprake is van een $PR 10^{-6}$ /jaar contour.

Conclusie:

Het toepassen van de vuistregels uit [2] leert dat voor de N303 (richting Ermelo) voor zover gelegen binnen de gemeente Putten er op basis van de wegtypering en de transportaantallen zoals opgenomen in Tabel B6-4 er geen sprake is van een $PR 10^{-5}$ /jaar of $PR 10^{-6}$ /jaar contour. Door de afwezigheid van een $PR 10^{-6}$ /jaar contour gelden er voor wat betreft het plaatsgebonden risico geen beperkingen ten aanzien van een ruimtelijke ontwikkeling.

B6.2.3 Groepsrisico

De vuistregels voor het groepsrisico zijn bedoeld om er voor te zorgen dat er uitsluitend een specifieke risicoberekening wordt uitgevoerd indien het verwachte groepsrisico hoger is dan 10% van de oriënterende waarde. Daarbij wordt net als voor het plaatsgebonden risico onderscheid gemaakt in een drietal type wegvakken. Voor de N303 (voor zover gelegen binnen de gemeente Putten) gelden op basis van de handleiding [2] de volgende vuistregels:

1. Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat in de categorie LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) dan dient een nadere berekening te worden uitgevoerd.
2. Er hoeft geen nadere berekening te worden uitgevoerd als het aantal transporten voor stofcategorie GF3 lager is dan de drempelwaarde voor eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing langs de transportas waardoor het groepsrisico niet boven 10% van de oriënterende waarde uitkomt.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de N303 voor zover gelegen buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten de volgende conclusies op:

- Ad 1: Uit de transportintensiteiten zoals opgenomen in Tabel B6-4 blijkt dat er geen transport van stofcategorie LT3, GT4 of GT5 over dit traject plaatsvindt waardoor deze vuistregel geen nadere berekening vereist.
- Ad 2: Voor stofcategorie GF3 bedraagt het maximaal geschatte aantal transporten op jaarbasis 2500. Om te bepalen bij welke dichtheden de drempelwaarde voor het groepsrisico wordt overschreden dient te worden gekeken naar de volgende criteria:
1. Type bebouwing: eenzijdig of tweezijdig. Voor het gedeelte buiten de bebouwde kom gaat het om woonbebouwing aan één zijde (oostzijde) van de weg. Aan de andere zijde van de weg is sprake van verspreid gelegen bebouwing. In de analyse is daarom uitgegaan van bebouwing aan beide zijden van de weg.
 2. Afstand van de weg tot de bebouwing: De kortste afstand tussen de N303 (richting Ermelo) en de bebouwing bedraagt zo'n 15 – 20 meter voor woon- en bedrijfsbebouwing.

Op basis van bovenstaande criteria is met behulp van de tabellen uit de handleiding bepaald wat de bevolkingsdichtheid is die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde, uitgaande van de volgende parameters:

1. Een transportintensiteiten van 2500 transporten GF3/jaar;
2. Eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing;
3. Een variërende afstand van de weg tot de woonbebouwing.

Het resultaat van deze berekening is in Tabel B6-5 samengevat.

**Tabel B6-5 Bevolkingsdichtheden langs N303 (buiten bebouwde kom)
die resulteren in GR overeenkomend met 10% van OW**

Afstand van bebouwing tot aan de weg (m)	Transportintensiteit (2500 transporten GF3/jaar)	
	Eenzijdig	Tweezijdig
10	39	19
20	48	23
30	59	30
40	79	41
50	84	51
60	84	57
70	89	61
80	94	65
90	99	70
100	110	74
125	133	94
150	178	122
175	243	172
200	425	225

Uit Tabel B6-5 blijkt dat op een afstand van 20 meter van de N303 er bij een transportintensiteit van 2500 transporten GF3 per jaar sprake dient te zijn van een dichtheid van 48 p/ha (eenzijdige bebouwing) respectievelijk 23 p/ha (tweezijdige bebouwing) om te resulteren in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde.

In deze tabel zijn de bevolkingsdichtheden van meer dan 200 personen/ha grijs gearceerd. Een dichtheid van 200 personen/ha wordt namelijk gezien als typische dichtheid voor een zeer dicht verstedelijkt gebied en deze dichtheid wordt als onrealistisch hoog verondersteld voor de gemeente Putten.

Zolang de bevolkingsdichtheden op een bepaald gedeelte langs de transportas lager zijn dan de dichtheden zoals opgenomen in Tabel B6-5 dan is het niet nodig om een nadere berekening uit te voeren. Uitgaande van tweezijdige bebouwing op een minimale afstand van 20 meter van de N303 (richting Ermelo) resulteert dit bij een intensiteit van 2500 transporten GF3 in een bevolkingsdichtheid van 23 personen/ha waarbij 10% van oriënterende waarde net niet wordt overschreden. Voor een indicatie van het type bebouwing dat behoort bij deze bevolkingsdichtheid wordt verwezen naar Tabel B1-1.

B6.2.4 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

In basisnet weg [8] wordt de N303 niet aangemerkt als route waarvoor rekening dient te gehouden met een PAG. Dit betekent dat er geen verantwoording hoeft te worden opgesteld bij de realisatie van bebouwing in de directe omgeving van de transportas, tenzij er hiervoor een noodzaak bestaat op basis van het groepsrisico (zie § B6.2.3).

B6.2.5 Samenvatting risico-inschatting N303 (richting Ermelo)

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de risico-inschatting ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de N303 samengevat.

Tabel B6-6 Samenvatting resultaten transport over de N303 (richting Ermelo)

N303	Beperkingen m.b.t. ruimtelijke ontwikkelingen langs de transportas		
	PR	GR	PAG
Buiten bebouwde kom	Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 23 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 20 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)

Zoals blijkt uit Tabel B6-6 dient ten aanzien van ruimtelijke ontwikkelingen langs de N303 (in de richting van Ermelo) rekening te worden gehouden met het groepsrisico. Daarbij geldt als criteria voor het niet hoeven uitvoeren van een nadere analyse een maximale bevolkingsdichtheid van 23 p/ha uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 20 meter van de weg. Ingeval van een grotere bevolkingsdichtheid of kortere afstand tot de transportas is een nadere studie noodzakelijk.

B6.3 Provinciale weg N303 (richting Voorthuizen)

De provinciale weg N303, ook wel de Voorthuizerstraat genaamd, vormt de verbindingsweg tussen Putten en Voorthuizen.

De N303 richting Voorthuizen is niet opgenomen in Basisnet weg. Evenmin zijn tellingen uitgevoerd door DVS. Wel zijn in [9] vervoersintensiteiten afgeleid. Hierover meer in de volgende paragraaf.

B6.3.1 Vervoersaantallen N303 (richting Voorthuizen)

In een rapport uit 2006 [9] zijn vervoersintensiteiten afgeleid voor de N303, zie Tabel B6-7. Daarbij wordt opgemerkt dat de categorie brandbare vloeistoffen bestaat uit benzine en diesel welke in onderstaande tabel zijn samengevoegd onder de stofcategorie LF2 (zeer brandbare vloeistoffen).

Tabel B6-7 Overzicht geschatte transportintensiteiten N303 richting Voorthuizen [9]

Hoofdcategorie	Stofcategorie	Voorbeeldstof	Transportintensiteit (aantal/jaar)
Zeer brandbare vloeistof	LF2	Pentaaan (Hexaan)	50
Brandbaar gas	GF3	Propaan	50

Voor de tussen haakjes vermelde stof (hexaan) geldt dat overwogen wordt om deze stof op termijn als voorbeeldstof te gaan hanteren.

B6.3.2 Plaatsgebonden risico

De vuistregels voor het plaatsgebonden risico zijn bedoeld om in te schatten of het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour langs de route waardoor mogelijk zelfs sprake is van een PR knelpunt op het moment dat zich kwetsbare objecten binnen deze contour bevinden.

Bij deze inschatting speelt naast het aantal transporten van een bepaalde stofcategorie ook het type weg waarbij onderscheid wordt gemaakt in autosnelwegen (hoge snelheid, geen tegemoetkomend verkeer, wegen buiten de bebouwde kom (hogere snelheid, tegemoetkomend verkeer) en wegen binnen de bebouwde kom (lage snelheid).

Het beschouwde gedeelte van de N303 (richting Voorthuizen) wordt daarbij aangeduid als 'weg buiten de bebouwde kom'. Op basis van de handleiding [2] zijn voor dit wegtype de volgende vuistregels gedefinieerd:

1. Een weg buiten de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-5}$ /jaar contour.
2. Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar lager is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen $PR10^{-6}$ /jaar contour.
3. Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar groter is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen $PR10^{-6}$ /jaar contour als wordt voldaan aan de volgende voorwaarde:
 $0,0003 * (GF3 + 0,2*LF2 + LT1 + LT2 + 3*LT3 + GT4 + GT5) < 1$

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de N303 (richting Voorthuizen) binnen de gemeente Putten de volgende conclusies op:

- Ad 1: Het transport van gevaarlijke stoffen over de N303 resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg buiten de bebouwde kom niet in een $PR10^{-5}$ /jaar contour;
- Ad 2: Het aantal transporten voor stofcategorie GF3 is op basis van schattingen (50 / jaar) lager dan 500 transporten /jaar op grond waarvan het transport van gevaarlijke stoffen over de N303 (richting Voorthuizen) niet resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour;
- Ad 3: Vuistregel 3 is niet van toepassing in verband met een transportintensiteit van categorie GF3 van minder dan 500 transporten GF3 /jaar.

Conclusie:

Het toepassen van de vuistregels uit [2] leert dat voor de N303 (richting Voorthuizen) voor zover gelegen binnen de gemeente Putten er op basis van de wegtypering en de transportaantallen zoals opgenomen in Tabel B6-7 er geen sprake is van een $PR10^{-5}$ /jaar of $PR10^{-6}$ /jaar contour. Door de afwezigheid van een $PR10^{-6}$ /jaar contour gelden er voor wat betreft het plaatsgebonden risico geen beperkingen ten aanzien van een eventuele ruimtelijke ontwikkeling.

B6.3.3 Groepsrisico

De vuistregels voor het groepsrisico zijn bedoeld om er voor te zorgen dat er uitsluitend een specifieke risicoberekening wordt uitgevoerd indien het verwachte groepsrisico hoger is dan 10% van de oriënterende waarde. Daarbij wordt net als voor het plaatsgebonden risico onderscheid gemaakt in een drietal type wegvakken. Voor de N303 (voor zover gelegen binnen de gemeente Putten) gelden op basis van de handleiding [2] de volgende vuistregels:

1. Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat in de categorie LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) dan dient een nadere berekening te worden uitgevoerd.

2. Er hoeft geen nadere berekening te worden uitgevoerd als het aantal transporten voor stofcategorie GF3 lager is dan de drempelwaarde voor eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing langs de transportas waardoor het groepsrisico niet boven 10% van de oriënterende waarde uitkomt.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de N303 voor zover gelegen buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten de volgende conclusies op:

Ad 1: Uit de transportintensiteiten zoals opgenomen in Tabel B6-7 blijkt dat er geen transport van stofcategorie LT3, GT4 of GT5 over dit traject plaatsvindt waardoor deze vuistregel geen nadere berekening vereist.

Ad 2: Voor stofcategorie GF3 bedraagt het maximaal geschatte aantal transporten op jaarbasis 50. Om te bepalen bij welke dichtheden de drempelwaarde voor het groepsrisico wordt overschreden dient te worden gekeken naar de volgende criteria:

1. Type bebouwing: eenzijdig of tweezijdig. Voor het gedeelte buiten de bebouwde kom gaat het om woonbebouwing beide zijden van de weg.
2. Afstand van de weg tot de bebouwing: De kortste afstand tussen de N303 (richting Voorthuizen) en de bebouwing bedraagt zo'n 10 – 15 meter voor woon- en bedrijfsbebouwing.

Op basis van bovenstaande criteria is met behulp van de tabellen uit de handleiding bepaald wat de bevolkingsdichtheid is die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde, uitgaande van de volgende parameters:

1. Een transportintensiteiten van 50 transporten GF3/jaar;
2. Eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing;
3. Een variërende afstand van de weg tot de woonbebouwing.

Het resultaat van deze berekening is in Tabel B6-8 samengevat.

Tabel B6-8 Bevolkingsdichtheden langs N303 richting Voorthuizen (buiten bebouwde kom) die resulteren in GR overeenkomend met 10% van OW

Afstand van bebouwing tot aan de weg (m)	Transportintensiteit (50 transporten GF3/jaar)	
	Eenzijdig	Tweezijdig
10	283	134
20	329	161
30	438	219
40	548	300
50	600	355
60	600	400
70	600	438
80	657	473
90	700	500
100	800	500
125	900	657
150	1265	876
175	1732	1183
200	2236	1612

Uit Tabel B6-8 blijkt dat op een afstand van 10 meter van de N303 er bij een transportintensiteit van 50 transporten GF3 per jaar sprake dient te zijn van een dichtheid van 283 p/ha (eenzijdige bebouwing) respectievelijk 134 p/ha (tweezijdige bebouwing) om te resulteren in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde.

In deze tabel zijn de bevolkingsdichtheden van meer dan 200 personen/ha grijs gearceerd. Een dichtheid van 200 personen/ha wordt namelijk gezien als typische dichtheid voor een zeer dicht verstedelijkt gebied en deze dichtheid wordt als onrealistisch hoog verondersteld voor de gemeente Putten.

Zolang de bevolkingsdichtheden op een bepaald gedeelte langs de transportas lager zijn dan de dichtheden zoals opgenomen in Tabel B6-8 dan is het niet nodig om een nadere berekening uit te voeren. Uitgaande van tweezijdige bebouwing op een minimale afstand van 10 meter van de N303 (richting Voorthuizen) resulteert dit bij een intensiteit van 50 transporten GF3 in een bevolkingsdichtheid van 134 personen/ha waarbij 10% van oriënterende waarde niet wordt overschreden. Voor een indicatie van het type bebouwing dat behoort bij deze bevolkingsdichtheid wordt verwezen naar Tabel B1-1.

B6.3.4 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

In basisnet weg [8] wordt de N303 niet aangemerkt als route waarvoor rekening dient te gehouden met een PAG. Dit betekent dat er geen verantwoording hoeft te worden opgesteld bij de realisatie van bebouwing in de directe omgeving van de transportas, tenzij er hiervoor een noodzaak bestaat op basis van het groepsrisico (zie § B6.3.3).

B6.3.5 Samenvatting risico-inschatting N303 (richting Voorthuizen)

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de risico-inschatting ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de N303 samengevat.

Tabel B6-9 Samenvatting resultaten transport over de N303 (richting Voorthuizen)

N303	Beperkingen m.b.t. ruimtelijke ontwikkelingen langs de transportas		
	PR	GR	PAG
Buiten bebouwde kom	Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 134 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)

Zoals blijkt uit Tabel B6-9 dient met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen langs de N303 (in de richting van Voorthuizen) rekening te worden gehouden met het groepsrisico. Daarbij geldt als criteria voor het niet hoeven uitvoeren van een nadere analyse een maximale bevolkingsdichtheid van 134 p/ha. Ingeval van een grotere bevolkingsdichtheid is een nadere studie noodzakelijk.

B6.4 Provinciale weg N798

De provinciale weg N798, ook wel Nijkerkerstraat genaamd, vormt de verbindingsweg de A28 (afrit 9) en het centrum van Putten.

De N798 is niet opgenomen in Basisnet weg. Wel zijn tellingen uitgevoerd in opdracht van DVS [7] en zijn eveneens in [9] vervoersintensiteiten afgeleid. Hierover meer in de volgende paragraaf.

B6.4.1 Vervoersaantallen N798

In een rapport uit 2006 [9] zijn vervoersintensiteiten afgeleid voor de N798, zie Tabel B6-10. Daarbij wordt opgemerkt dat de categorie brandbare vloeistoffen bestaat uit benzine en diesel welke in onderstaande tabel zijn samengevoegd onder de stofcategorie LF2 (zeer brandbare vloeistoffen).

Tabel B6-10 **Overzicht transportintensiteiten N798 [9], [7]**

Traject	Hoofdcategorie	Stofcategorie	Voorbeeldstof	Transportintensiteit (aantal /jaar)	
				DVS [7]	[9]
Binnen/buiten bebouwde kom	Zeet brandbare vloeistof	LF2	Pentaa (Hexaan)	1050	250/400
	Brandbaar gas	GF3	Propan	200	200/300

Voor de tussen haakjes vermelde stof (hexaan) geldt dat overwogen wordt om deze stof op termijn als voorbeeldstof te gaan hanteren.

Zoals blijkt uit Tabel B6-10 wordt onderscheid gemaakt in een traject binnen de bebouwde kom en een traject buiten de bebouwde kom. Verder blijkt uit bovengenoemde tabel dat er tussen de geraadpleegde informatiebronnen een groot verschil in het aantal transporten voor brandbare vloeistoffen (stofcategorie LF2), maar dit geldt niet voor het transport van brandbaar gas (stofcategorie GF3). Voor de laatstgenoemde stofcategorie, die bepalend is voor het risico, is daarbij in de analyse uitgegaan van een intensiteit van 300 /jaar.

B6.4.2 Provinciale weg N798, tracé buiten de bebouwde kom

B6.4.2.1 Plaatsgebonden risico

De vuistregels voor het plaatsgebonden risico zijn bedoeld om in te schatten of het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour langs de route waardoor mogelijk zelfs sprake is van een PR knelpunt op het moment dat zich kwetsbare objecten binnen deze contour bevinden.

Bij deze inschatting speelt naast het aantal transporten van een bepaalde stofcategorie ook het type weg waarbij onderscheid wordt gemaakt in autosnelwegen (hoge snelheid, geen tegemoetkomend verkeer, wegen buiten de bebouwde kom (hogere snelheid, tegemoetkomend verkeer) en wegen binnen de bebouwde kom (lage snelheid).

Het beschouwde gedeelte van de N798 wordt daarbij aangeduid als 'weg buiten de bebouwde kom'. Op basis van de handleiding [2] zijn voor dit wegtype de volgende vuistregels gedefinieerd:

1. Een weg buiten de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-5}$ /jaar contour.
2. Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar lager is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen $PR10^{-6}$ /jaar contour.
3. Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar groter is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen $PR10^{-6}$ /jaar contour als wordt voldaan aan de volgende voorwaarde:
$$0,0003 * (GF3 + 0,2*LF2 + LT1 + LT2 + 3*LT3 + GT4 + GT5) < 1$$

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de N798 voor zover gelegen buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten de volgende conclusies op:

- Ad 1: Het transport van gevaarlijke stoffen over de N798 resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg buiten de bebouwde kom niet in een $PR10^{-5}$ /jaar contour;
- Ad 2: Het aantal transporten voor stofcategorie GF3 is op basis van schattingen (300 / jaar) lager dan 500 transporten /jaar op grond waarvan het transport van gevaarlijke stoffen over de N798 niet resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour;
- Ad 3: Vuistregel 3 is niet van toepassing in verband met een transportintensiteit van categorie GF3 van minder dan 500 transporten GF3 /jaar.

Conclusie:

Het toepassen van de vuistregels uit [2] leert dat voor de N798 voor zover gelegen buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten er op basis van de wegtypering en de transportaantallen zoals opgenomen in Tabel B6-10 er geen sprake is van een $PR10^{-5}$ /jaar of $PR10^{-6}$ /jaar contour. Door de afwezigheid van een $PR10^{-6}$ /jaar contour gelden er voor wat betreft het plaatsgebonden risico geen beperkingen ten aanzien van een eventuele ruimtelijke ontwikkeling.

B6.4.2.2 Groepsrisico N798

De vuistregels voor het groepsrisico zijn bedoeld om er voor te zorgen dat er uitsluitend een specifieke risicoberekening wordt uitgevoerd indien het verwachte groepsrisico hoger is dan 10% van de oriënterende waarde. Daarbij wordt net als voor het plaatsgebonden risico onderscheid gemaakt in een drietal type wegvakken. Voor de N798 (voor zover gelegen buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten) gelden op basis van de handleiding [2] de volgende vuistregels:

1. Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat in de categorie LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) dan dient een nadere berekening te worden uitgevoerd.
2. Er hoeft geen nadere berekening te worden uitgevoerd als het aantal transporten voor stofcategorie GF3 lager is dan de drempelwaarde voor eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing langs de transportas waardoor het groepsrisico niet boven 10% van de oriënterende waarde uitkomt.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de N798 voor zover gelegen buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten de volgende conclusies op:

- Ad 1: Uit de transportintensiteiten zoals opgenomen in Tabel B6-10 blijkt dat er geen transport van stofcategorie LT3, GT4 of GT5 over dit traject plaatsvindt waardoor deze vuistregel geen nadere berekening vereist.
- Ad 2: Voor stofcategorie GF3 bedraagt het geschatte aantal transporten op jaarbasis 300. Om te bepalen bij welke dichtheden de drempelwaarde voor het groepsrisico wordt overschreden dient te worden gekeken naar de volgende criteria:

1. Type bebouwing: eenzijdig of tweezijdig. Voor het beschouwde gedeelte buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten gaat het hoofdzakelijk om verspreid gelegen bebouwing aan twee zijden van de weg.
2. Afstand van de weg tot de bebouwing: De kortste afstand tussen de N798 en de bebouwing bedraagt zo'n 10 – 15 meter voor woon-/bedrijfsbebouwing.

Op basis van bovenstaande criteria is met behulp van de tabellen uit de handleiding bepaald wat de bevolkingsdichtheid is die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde, uitgaande van de volgende parameters:

1. Een transportintensiteiten van 300 transporten GF3/jaar;
2. Eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing;
3. Een variërende afstand van de weg tot de woonbebouwing.

Het resultaat van deze berekening is in Tabel B6-11 samengevat.

**Tabel B6-11 Bevolkingsdichtheden langs N798 (buiten bebouwde kom)
die resulteren in GR overeenkomend met 10% van OW**

Afstand van bebouwing tot aan de weg (m)	Transportintensiteit (300 transporten GF3/jaar)	
	Eenzijdig	Tweezijdig
10	113	54
20	138	67
30	171	88
40	228	120
50	242	146
60	242	165
70	256	177
80	271	186
90	285	203
100	319	213
125	383	271
150	516	351
175	700	495
200	913	648

Uit Tabel B6-11 blijkt dat op een afstand van 10 meter van de N798 er bij een transportintensiteit van 300 transporten GF3 per jaar sprake dient te zijn van een dichtheid van 113 p/ha (eenzijdige bebouwing) respectievelijk 54 p/ha (tweezijdige bebouwing) om te resulteren in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde.

In deze tabel zijn de bevolkingsdichtheden van meer dan 200 personen/ha grijs gearceerd. Een dichtheid van 200 personen/ha wordt namelijk gezien als typische dichtheid voor een zeer dicht verstedelijkt gebied en deze dichtheid wordt als onrealistisch hoog verondersteld voor de gemeente Putten.

Zolang de bevolkingsdichtheden op een bepaald gedeelte langs de transportas lager zijn dan de dichtheden zoals opgenomen in Tabel B6-11 dan is het niet nodig om een nadere berekening uit te voeren. Uitgaande van

tweezijdige bebouwing op een minimale afstand van 10 meter van de N798 resulteert dit bij een intensiteit van 300 transporten GF3 in een bevolkingsdichtheid van 54 personen/ha waarbij 10% van oriënterende waarde niet wordt overschreden. Voor een indicatie van het type bebouwing dat behoort bij deze bevolkingsdichtheid wordt verwezen naar Tabel B1-1.

B6.4.2.3 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

In basisnet weg [8] wordt de N798 niet aangemerkt als route waarvoor rekening dient te gehouden met een PAG. Dit betekent dat er geen verantwoording hoeft te worden opgesteld bij de realisatie van bebouwing in de directe omgeving van de transportas, tenzij er hiervoor een noodzaak bestaat op basis van het groepsrisico (zie § B6.4.2.2).

B6.4.3 Provinciale weg N798, tracé binnen de bebouwde kom

B6.4.3.1 Plaatsgebonden risico

Zoals aangegeven is de N798 voor een gedeelte gelegen binnen de bebouwde kom van Putten waardoor sprake is van een lagere snelheid. Op basis van de handleiding [2] zijn voor dit wegtype (weg binnen de bebouwde kom) de volgende vuistregels gedefinieerd:

1. Een weg binnen de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-5}$ /jaar contour.
2. Een weg binnen de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-6}$ /jaar contour.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de N798 voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van Putten de volgende conclusies op:

Ad 1: Het transport van gevaarlijke stoffen over de N798 resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg binnen de bebouwde kom niet in een $PR10^{-5}$ /jaar contour;

Ad 2: Het transport van gevaarlijke stoffen over de N798 resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg binnen de bebouwde kom niet in een $PR10^{-6}$ /jaar contour;

Conclusie:

Het toepassen van de vuistregels uit [2] leert dat voor de N798 voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van Putten er op basis van de wegtypering en de transportaantallen zoals opgenomen in Tabel B6-10 er geen sprake is van een $PR10^{-5}$ /jaar of $PR10^{-6}$ /jaar contour. Door de afwezigheid van een $PR10^{-6}$ /jaar contour gelden er voor wat betreft het plaatsgebonden risico geen beperkingen ten aanzien van een ruimtelijke ontwikkeling.

B6.4.3.2 Groepsrisico

De vuistregels voor het groepsrisico zijn bedoeld om er voor te zorgen dat er uitsluitend een specifieke risicoberekening wordt uitgevoerd indien het verwachte groepsrisico hoger is dan 10% van de oriënterende waarde. Daarbij wordt net als voor het plaatsgebonden risico onderscheid gemaakt in een drietal type wegvakken. Voor de N798 (voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van de gemeente Putten) gelden op basis van de handleiding [2] de volgende vuistregels:

1. Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat in de categorie LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) dan dient een nadere berekening te worden uitgevoerd.
2. Er hoeft geen nadere berekening te worden uitgevoerd als het aantal transporten voor stofcategorie GF3 lager is dan de drempelwaarde voor eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing langs de transportas waardoor het groepsrisico niet boven 10% van de oriënterende waarde uitkomt.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de N798, voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van Putten, de volgende conclusies op:

Ad 1: Uit de transportintensiteiten zoals opgenomen in Tabel B6-10 blijkt dat er geen transport van stofcategorie LT3, GT4 of GT5 over dit traject plaatsvindt waardoor deze vuistregel geen nadere berekening vereist.

Ad 2: Voor stofcategorie GF3 bedraagt het geschatte aantal transporten op jaarbasis 300. Om te bepalen bij welke dichtheden de drempelwaarde voor het groepsrisico wordt overschreden dient te worden gekeken naar de volgende criteria:

1. Type bebouwing: eenzijdig of tweezijdig. Langs de N798 voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van de gemeente Putten is voor het overgrote deel sprake van tweezijdige bebouwing.
2. Afstand van de weg tot de bebouwing: De kortste afstand tussen de N798 en de bebouwing bedraagt zo'n 10 tot 15 meter.

Op basis van bovenstaande criteria is met behulp van de tabellen uit de handleiding bepaald wat de bevolkingsdichtheid is die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde uitgaande van de volgende parameters:

1. Een transportintensiteiten van 300 transporten GF3/jaar;
2. Eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing;
3. Een variërende afstand van de weg tot de woonbebouwing.

Het resultaat van deze berekening is in Tabel B6-12 samengevat.

**Tabel B6-12 Bevolkingsdichtheden langs N798 (binnen bebouwde kom)
die resulteren in GR overeenkomend met 10% van OW**

Afstand van bebouwing tot aan de weg (m)	Transportintensiteit (300 transporten GF3/jaar)	
	Eenzijdig	Tweezijdig
10	207	99
20	253	122
30	315	160
40	420	219
50	444	268
60	444	305
70	473	324
80	500	342
90	524	371
100	585	391
125	700	500
150	944	648
175	1291	915
200	1693	1197

Uit Tabel B6-12 blijkt dat op een afstand van 10 meter van de N798 er bij een transportintensiteit van 300 transporten GF3 per jaar sprake dient te zijn van een dichtheid van 207 p/ha (eenzijdige bebouwing) respectievelijk 99 p/ha (tweezijdige bebouwing) om te resulteren in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde.

In deze tabel zijn de bevolkingsdichtheden van meer dan 200 personen/ha grijs gearceerd. Een dichtheid van 200 personen/ha wordt namelijk gezien als typische dichtheid voor een zeer dicht verstedelijkt gebied en deze dichtheid wordt als onrealistisch hoog verondersteld voor de gemeente Putten.

Zolang de bevolkingsdichtheden op een bepaald gedeelte langs de transportas lager zijn dan de dichtheden zoals opgenomen in Tabel B6-12 dan is het niet nodig om een nadere berekening uit te voeren. Uitgaande van tweezijdige bebouwing op een minimale afstand van 10 meter van de N798 (voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van de gemeente Putten) resulteert dit bij een intensiteit van 300 transporten GF3 in een bevolkingsdichtheid van 99 personen/ha waarbij 10% van oriënterende waarde niet wordt overschreden. Voor een indicatie van het type bebouwing dat behoort bij deze bevolkingsdichtheid wordt verwezen naar Tabel B1-1.

B6.4.3.3 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

In basisnet weg [8] wordt de N798 niet aangemerkt als route waarvoor rekening dient te gehouden met een PAG. Dit betekent dat er geen verantwoording hoeft te worden opgesteld bij de realisatie van bebouwing in de directe omgeving van de transportas, tenzij er hiervoor een noodzaak bestaat op basis van het groepsrisico (zie § B6.4.3.2).

B6.4.4 Samenvatting risico-inschatting N798

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de risico-inschatting ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de N798 samengevat.

Tabel B6-13 Samenvatting resultaten transport over de N798

N798	Beperkingen m.b.t. ruimtelijke ontwikkelingen langs de transportas		
	PR	GR	PAG
Buiten bebouwde kom	Geen (PR 10 ⁻⁶ /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 54 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)
Binnen bebouwde kom	Geen (PR 10 ⁻⁶ /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 99 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)

Zoals blijkt uit Tabel B6-13 dient met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen langs de N798 rekening te worden gehouden met het groepsrisico. Daarbij geldt als criterium voor het niet hoeven uitvoeren van een nadere analyse voor het gedeelte van de weg dat buiten de bebouwde kom is gelegen een maximale bevolkingsdichtheid van 54 p/ha uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg. Voor het gedeelte van de weg dat binnen de bebouwde kom is gelegen geldt een maximale bevolkingsdichtheid van 99 p/ha uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg. Ingeval van een grotere bevolkingsdichtheid is een nadere studie noodzakelijk.

B6.5 Aftakking provinciale weg N798

De aftakking van de provinciale weg N798, betreft de Hoge steeg welke overgaat in de Oude Nijkerkerstraat.

Net als de N798 is deze aftakking niet opgenomen in Basisnet weg. Evenmin zijn tellingen uitgevoerd door DVS. Wel zijn in [9] vervoersintensiteiten afgeleid. Hierover meer in de volgende paragraaf.

B6.5.1 Vervoersaantallen aftakking N798

In een rapport uit 2006 [9] zijn vervoersintensiteiten afgeleid voor de aftakking van de N798, zie Tabel B6-14. Daarbij wordt opgemerkt dat de categorie brandbare vloeistoffen bestaat uit benzine en diesel welke in onderstaande tabel zijn samengevoegd onder de stofcategorie LF2 (zeer brandbare vloeistoffen).

Tabel B6-14 Overzicht transportintensiteiten aftakking N798 [9]

Hoofdcategorie	Stofcategorie	Voorbeeldstof	Transportintensiteit (aantal/jaar)
Zeer brandbare vloeistof	LF2	Pentaaan (Hexaan)	50/100
Brandbaar gas	GF3	Propaan	50

Voor de tussen haakjes vermelde stof (hexaan) geldt dat overwogen wordt om deze stof op termijn als voorbeeldstof te gaan hanteren.

B6.5.2 Plaatsgebonden risico aftakking N798

De vuistregels voor het plaatsgebonden risico zijn bedoeld om in te schatten of het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour langs de route waardoor mogelijk zelfs sprake is van een PR knelpunt op het moment dat zich kwetsbare objecten binnen deze contour bevinden.

Bij deze inschatting speelt naast het aantal transporten van een bepaalde stofcategorie ook het type weg waarbij onderscheid wordt gemaakt in autosnelwegen (hoge snelheid, geen tegemoetkomend verkeer, wegen buiten de bebouwde kom (hogere snelheid, tegemoetkomend verkeer) en wegen binnen de bebouwde kom (lage snelheid).

De aftakking van N798 wordt daarbij aangeduid als 'weg buiten de bebouwde kom'. Op basis van de handleiding [2] zijn voor dit wegtype de volgende vuistregels gedefinieerd:

1. Een weg buiten de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-5}$ /jaar contour.
2. Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar lager is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen $PR 10^{-6}$ /jaar contour.
3. Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar groter is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen $PR 10^{-6}$ /jaar contour als wordt voldaan aan de volgende voorwaarde:
$$0,0003 * (GF3 + 0,2*LF2 + LT1 + LT2 + 3*LT3 + GT4 + GT5) < 1$$

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de aftakking van de N798 de volgende conclusies op:

- Ad 1: Het transport van gevaarlijke stoffen over de aftakking van de N798 resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg buiten de bebouwde kom niet in een $PR 10^{-5}$ /jaar contour;
- Ad 2: Het aantal transporten voor stofcategorie GF3 is op basis van schattingen (50 / jaar) lager dan 500 transporten /jaar op grond waarvan het transport van gevaarlijke stoffen over de aftakking van de N798 niet resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour;
- Ad 3: Vuistregel 3 is niet van toepassing in verband met een transportintensiteit van categorie GF3 van minder dan 500 transporten GF3 /jaar.

Conclusie:

Het toepassen van de vuistregels uit [2] leert dat voor de aftakking van de N798 er op basis van de wegtypering en de transportaantallen zoals opgenomen in Tabel B6-14 er geen sprake is van een $PR10^{-5}$ /jaar of $PR10^{-6}$ /jaar contour. Door de afwezigheid van een $PR10^{-6}$ /jaar contour gelden er voor wat betreft het plaatsgebonden risico geen beperkingen ten aanzien van een eventuele ruimtelijke ontwikkeling.

B6.5.3 Groepsrisico aftakking N798

De vuistregels voor het groepsrisico zijn bedoeld om er voor te zorgen dat er uitsluitend een specifieke risicoberekening wordt uitgevoerd indien het verwachte groepsrisico hoger is dan 10% van de oriënterende waarde. Daarbij wordt net als voor het plaatsgebonden risico onderscheid gemaakt in een drietal type wegvakken. Voor de aftakking van de N798 gelden op basis van de handleiding [2] de volgende vuistregels:

1. Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat in de categorie LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) dan dient een nadere berekening te worden uitgevoerd.
2. Er hoeft geen nadere berekening te worden uitgevoerd als het aantal transporten voor stofcategorie GF3 lager is dan de drempelwaarde voor eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing langs de transportas waardoor het groepsrisico niet boven 10% van de oriënterende waarde uitkomt.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de aftakking van de N798 de volgende conclusies op:

- Ad 1: Uit de transportintensiteiten zoals opgenomen in Tabel B6-14 blijkt dat er geen transport van stofcategorie LT3, GT4 of GT5 over dit traject plaatsvindt waardoor deze vuistregel geen nadere berekening vereist.
- Ad 2: Voor stofcategorie GF3 bedraagt het geschatte aantal transporten op jaarbasis 50. Om te bepalen bij welke dichtheden de drempelwaarde voor het groepsrisico wordt overschreden dient te worden gekeken naar de volgende criteria:
3. Type bebouwing: eenzijdig of tweezijdig. Voor het beschouwde gedeelte buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten gaat het hoofdzakelijk om verspreid gelegen bebouwing aan twee zijden van de weg.
 4. Afstand van de weg tot de bebouwing: De kortste afstand tussen de aftakking van de N798 en de bebouwing bedraagt zo'n 10 – 15 meter voor woon-/bedrijfsbebouwing.

Op basis van bovenstaande criteria is met behulp van de tabellen uit de handleiding bepaald wat de bevolkingsdichtheid is die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde, uitgaande van de volgende parameters:

1. Een transportintensiteit van 50 transporten GF3/jaar;
2. Eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing;
3. Een variërende afstand van de weg tot de woonbebouwing.

Het resultaat van deze berekening is in Tabel B6-15 samengevat.

Tabel B6-15 Bevolkingsdichtheden langs aftakking N798 (buiten bebouwde kom) die resulteren in GR overeenkomend met 10% van OW

Afstand van bebouwing tot aan de weg (m)	Transportintensiteit (50 transporten GF3/jaar)	
	Eenzijdig	Tweezijdig
10	283	134
20	329	161
30	438	219
40	548	300
50	600	355
60	600	400
70	600	438
80	657	473
90	700	500
100	800	500
125	900	657
150	1265	876
175	1732	1183
200	2236	1612

Uit Tabel B6-15 blijkt dat op een afstand van 10 meter van de aftakking van de N798 er bij een transportintensiteit van 50 transporten GF3 per jaar sprake dient te zijn van een dichtheid van 283 p/ha (eenzijdige bebouwing) respectievelijk 134 p/ha (tweezijdige bebouwing) om te resulteren in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde.

In deze tabel zijn de bevolkingsdichtheden van meer dan 200 personen/ha grijs gearceerd. Een dichtheid van 200 personen/ha wordt namelijk gezien als typische dichtheid voor een zeer dicht verstedelijkt gebied en deze dichtheid wordt als onrealistisch hoog verondersteld voor de gemeente Putten.

Zolang de bevolkingsdichtheden op een bepaald gedeelte langs de transportas lager zijn dan de dichtheden zoals opgenomen in Tabel B6-15 dan is het niet nodig om een nadere berekening uit te voeren. Uitgaande van tweezijdige bebouwing op een minimale afstand van 10 meter van de aftakking van de N798 resulteert dit bij een intensiteit van 50 transporten GF3 in een bevolkingsdichtheid van 134 personen/ha waarbij 10% van oriënterende waarde net niet wordt overschreden. Voor een indicatie van het type bebouwing dat behoort bij deze bevolkingsdichtheid wordt verwezen naar Tabel B1-1.

B6.5.4 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

In basisnet weg [8] wordt de aftakking van de N798 niet aangemerkt als route waarvoor rekening dient te gehouden met een PAG. Dit betekent dat er geen verantwoording hoeft te worden opgesteld bij de realisatie van bebouwing in de directe omgeving van de transportas, tenzij er hiervoor een noodzaak bestaat op basis van het groepsrisico (zie § B6.5.3).

B6.5.5 Samenvatting risico-inschatting aftakking N798

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de risico-inschatting ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de N798 samengevat.

Tabel B6-16 Samenvatting resultaten transport over aftakking N798

N798	Beperkingen m.b.t. ruimtelijke ontwikkelingen langs de transportas		
	PR	GR	PAG
Buiten bebouwde kom	Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 134 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)

Zoals blijkt uit Tabel B6-16 dient met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen langs de aftakking van de N798 rekening te worden gehouden met het groepsrisico. Daarbij geldt als criterium voor het niet hoeven uitvoeren van een nadere analyse een maximale bevolkingsdichtheid van 134 p/ha uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg. Ingeval van een grotere bevolkingsdichtheid is een nadere studie noodzakelijk.

B6.6 Verbindingsweg A28 - rondweg Putten

Deze verbindingsweg verbindt de A28 (ter hoogte van afrit 10) met de 'rondweg' Putten, via achtereenvolgens de Hoornsdam, de Waterweg, de Zuiderzeestraatweg en de Stationsweg.

Deze verbindingsweg is niet opgenomen in Basisnet weg. Evenmin zijn tellingen uitgevoerd door DVS. Wel zijn in [9] vervoersintensiteiten afgeleid. Hierover meer in de volgende paragraaf.

B6.6.1 Vervoersaantallen Verbindingsweg A28 - rondweg Putten

In een rapport uit 2006 [9] zijn vervoersintensiteiten afgeleid voor de Verbindingsweg A28 - rondweg Putten, zie Tabel B6-17. Daarbij wordt opgemerkt dat de categorie brandbare vloeistoffen bestaat uit benzine en diesel welke in onderstaande tabel zijn samengevoegd onder de stofcategorie LF2 (zeer brandbare vloeistoffen).

Tabel B6-17 Overzicht transportintensiteiten Verbindingsweg A28 - rondweg Putten [9]

Traject	Hoofdcategorie	Stofcategorie	Voorbeeldstof	Transportintensiteit (aantal/jaar) [9]
Buiten/binnen bebouwde kom	Zeer brandbare vloeistof	LF2	Pentaaan (Hexaan)	200
	Brandbaar gas	GF3	Propaan	2500 (*)

(*) In [9] is voor de N303 richting Ermelo / Harderwijk uitgegaan van een transportintensiteit van 2500 tankauto's per jaar. Ook wordt in [9] aangegeven dat deze transportvoertuigen worden geladen bij Benegas / Guliker. Om die reden wordt aangenomen dat ook het transport over de verbindingsweg voor stofcategorie GF3 een intensiteit heeft van 2500 voertuigen /jaar.

Verder blijkt uit tabel B6-17 dat voor de verbindingsweg onderscheid wordt gemaakt in een gedeelte binnen de bebouwde kom en een gedeelte buiten de bebouwde kom.

Voor de in tabel B6-17 tussen haakjes vermelde stof (hexaan) geldt dat overwogen wordt om deze stof op termijn als voorbeeldstof te gaan hanteren.

B6.6.2 Verbindingsweg A28 - rondweg Putten, tracé buiten bebouwde kom

B6.6.2.1 Plaatsgebonden risico

De vuistregels voor het plaatsgebonden risico zijn bedoeld om in te schatten of het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour langs de route waardoor mogelijk zelfs sprake is van een PR knelpunt op het moment dat zich kwetsbare objecten binnen deze contour bevinden.

Bij deze inschatting speelt naast het aantal transporten van een bepaalde stofcategorie ook het type weg waarbij onderscheid wordt gemaakt in autosnelwegen (hoge snelheid, geen tegemoetkomend verkeer, wegen buiten de bebouwde kom (hogere snelheid, tegemoetkomend verkeer) en wegen binnen de bebouwde kom (lage snelheid).

Het beschouwde gedeelte van de verbindingsweg A28 - rondweg Putten wordt daarbij aangeduid als 'weg buiten de bebouwde kom'. Op basis van de handleiding [2] zijn voor dit wegtype de volgende vuistregels gedefinieerd:

1. Een weg buiten de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-5}$ /jaar contour.
2. Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar lager is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen $PR10^{-6}$ /jaar contour.
3. Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar groter is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen $PR10^{-6}$ /jaar contour als wordt voldaan aan de volgende voorwaarde:
$$0,0003 * (GF3 + 0,2 * LF2 + LT1 + LT2 + 3 * LT3 + GT4 + GT5) < 1$$

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de verbindingsweg A28 - rondweg Putten voor zover gelegen buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten de volgende conclusies op:

- Ad 1: Het transport van gevaarlijke stoffen over de verbindingsweg A28 - rondweg Putten resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg buiten de bebouwde kom niet in een $PR10^{-5}$ /jaar contour;
- Ad 2: Het aantal transporten voor stofcategorie GF3 is op basis van schattingen (2500 / jaar) hoger dan 500 transporten /jaar op grond waarvan vuistregel 3 moet worden toegepast om vast te stellen of het transport van gevaarlijke stoffen over de verbindingsweg A28 - rondweg Putten resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour of niet;
- Ad 3: Het toepassen van vuistregel 3 resulteert in een waarde die kleiner is dan 1 op grond waarvan kan worden geconcludeerd dat ondanks een geschat aantal van meer dan 500 transporten GF3 er voor het beschouwde gedeelte van de verbindingsweg A28 - rondweg Putten (voor zover gelegen buiten de bebouwde kom) er geen sprake is van een $PR10^{-6}$ /jaar contour.

Conclusie:

Het toepassen van de vuistregels uit [2] leert dat voor de verbindingsweg A28 - rondweg Putten voor zover gelegen buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten er op basis van de wegtypering en de transportaantallen zoals opgenomen in Tabel B6-17 er geen sprake is van een $PR10^{-5}$ /jaar of $PR10^{-6}$ /jaar contour. Door de afwezigheid van een $PR10^{-6}$ /jaar contour gelden er voor wat betreft het plaatsgebonden risico geen beperkingen ten aanzien van een eventuele ruimtelijke ontwikkeling.

B6.6.2.2 Groepsrisico

De vuistregels voor het groepsrisico zijn bedoeld om er voor te zorgen dat er uitsluitend een specifieke risicoberekening wordt uitgevoerd indien het verwachte groepsrisico hoger is dan 10% van de oriënterende waarde. Daarbij wordt net als voor het plaatsgebonden risico onderscheid gemaakt in een drietal type wegvakken. Voor de verbindingsweg A28 - rondweg Putten voor zover gelegen buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten) gelden op basis van de handleiding [2] de volgende vuistregels:

1. Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat in de categorie LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) dan dient een nadere berekening te worden uitgevoerd.
2. Er hoeft geen nadere berekening te worden uitgevoerd als het aantal transporten voor stofcategorie GF3 lager is dan de drempelwaarde voor eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing langs de transportas waardoor het groepsrisico niet boven 10% van de oriënterende waarde uitkomt.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de verbindingsweg A28 - rondweg Putten voor zover gelegen buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten de volgende conclusies op:

Ad 1: Uit de transportintensiteiten zoals opgenomen in Tabel B6-17 blijkt dat er geen transport van stofcategorie LT3, GT4 of GT5 over dit traject plaatsvindt waardoor deze vuistregel geen nadere berekening vereist.

Ad 2: Voor stofcategorie GF3 bedraagt het geschatte aantal transporten op jaarbasis 2500. Om te bepalen bij welke dichtheden de drempelwaarde voor het groepsrisico wordt overschreden dient te worden gekeken naar de volgende criteria:

1. Type bebouwing: eenzijdig of tweezijdig. Voor het beschouwde gedeelte buiten de bebouwde kom van de gemeente Putten gaat het hoofdzakelijk om verspreid gelegen bebouwing aan twee zijden van de weg.
2. Afstand van de weg tot de bebouwing: De kortste afstand tussen de verbindingsweg A28 - rondweg Putten en de bebouwing bedraagt zo'n 10 – 15 meter voor woon-/bedrijfsbebouwing.

Op basis van bovenstaande criteria is met behulp van de tabellen uit de handleiding bepaald wat de bevolkingsdichtheid is die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde, uitgaande van de volgende parameters:

4. Een transportintensiteiten van 2500 transporten GF3/jaar;
5. Eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing;
6. Een variërende afstand van de weg tot de woonbebouwing.

Het resultaat van deze berekening is in Tabel B6-18 samengevat.

**Tabel B6-18 Bevolkingsdichtheden langs de verbindingsweg A28 - rondweg Putten
(buiten bebouwde kom) die resulteren in GR overeenkomend met 10% van OW**

Afstand van bebouwing tot aan de weg (m)	Transportintensiteit (2500 transporten GF3/jaar)	
	Eenzijdig	Tweezijdig
10	39	19
20	48	23
30	59	30
40	79	41
50	84	51
60	84	57
70	89	61
80	94	65
90	99	70
100	110	74
125	133	94
150	178	122
175	243	172
200	425	225

Uit Tabel B6-18 blijkt dat op een afstand van 10 meter van de verbindingsweg A28 - rondweg Putten er bij een transportintensiteit van 2500 transporten GF3 per jaar sprake dient te zijn van een dichtheid van 39 p/ha (eenzijdige bebouwing) respectievelijk 19 p/ha (tweezijdige bebouwing) om te resulteren in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde.

In deze tabel zijn de bevolkingsdichtheden van meer dan 200 personen/ha grijs gearceerd. Een dichtheid van 200 personen/ha wordt namelijk gezien als typische dichtheid voor een zeer dicht verstedelijkt gebied en deze dichtheid wordt als onrealistisch hoog verondersteld voor de gemeente Putten.

Zolang de bevolkingsdichtheden op een bepaald gedeelte langs de transportas lager zijn dan de dichtheden zoals opgenomen in Tabel B6-18 dan is het niet nodig om een nadere berekening uit te voeren. Uitgaande van tweezijdige bebouwing op een minimale afstand van 10 meter van de verbindingsweg A28 - rondweg Putten resulteert dit bij een intensiteit van 2500 transporten GF3 in een bevolkingsdichtheid van 19 personen/ha waarbij 10% van oriënterende waarde niet wordt overschreden. Voor een indicatie van het type bebouwing dat behoort bij deze bevolkingsdichtheid wordt verwezen naar Tabel B1-1.

B6.6.2.3 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

In basisnet weg [8] wordt de verbindingsweg A28 - rondweg Putten niet aangemerkt als route waarvoor rekening dient te gehouden met een PAG. Dit betekent dat er geen verantwoording hoeft te worden opgesteld bij de realisatie van bebouwing in de directe omgeving van de transportas, tenzij er hiervoor een noodzaak bestaat op basis van het groepsrisico (zie § B6.6.2.2).

B6.6.3 Verbindingsweg A28 - rondweg Putten, tracé binnen bebouwde kom

B6.6.3.1 Plaatsgebonden risico

Zoals aangegeven is de verbindingsweg A28 - rondweg Putten voor een gedeelte gelegen binnen de bebouwde kom van Putten waardoor sprake is van een lagere snelheid. Op basis van de handleiding [2] zijn voor dit wegtype (weg binnen de bebouwde kom) de volgende vuistregels gedefinieerd:

3. Een weg binnen de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-5}$ /jaar contour.
4. Een weg binnen de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-6}$ /jaar contour.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de verbindingsweg A28 - rondweg Putten voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van Putten de volgende conclusies op:

- Ad 1: Het transport van gevaarlijke stoffen over de verbindingsweg A28 - rondweg Putten resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg binnen de bebouwde kom niet in een $PR 10^{-5}$ /jaar contour;
- Ad 2: Het transport van gevaarlijke stoffen over de verbindingsweg A28 - rondweg Putten resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg binnen de bebouwde kom niet in een $PR 10^{-6}$ /jaar contour;

Conclusie:

Het toepassen van de vuistregels uit [2] leert dat voor de verbindingsweg A28 - rondweg Putten voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van Putten er op basis van de wegtypering en de transportaantallen zoals opgenomen in Tabel B6-17 er geen sprake is van een $PR10^{-5}$ /jaar of $PR10^{-6}$ /jaar contour. Door de afwezigheid van een $PR10^{-6}$ /jaar contour gelden er voor wat betreft het plaatsgebonden risico geen beperkingen ten aanzien van een ruimtelijke ontwikkeling.

B6.6.3.2 Groepsrisico

De vuistregels voor het groepsrisico zijn bedoeld om er voor te zorgen dat er uitsluitend een specifieke risicoberekening wordt uitgevoerd indien het verwachte groepsrisico hoger is dan 10% van de oriënterende waarde. Daarbij wordt net als voor het plaatsgebonden risico onderscheid gemaakt in een drietal type wegvakken. Voor de verbindingsweg A28 - rondweg Putten (voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van de gemeente Putten) gelden op basis van de handleiding [2] de volgende vuistregels:

1. Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat in de categorie LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) dan dient een nadere berekening te worden uitgevoerd.
2. Er hoeft geen nadere berekening te worden uitgevoerd als het aantal transporten voor stofcategorie GF3 lager is dan de drempelwaarde voor eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing langs de transportas waardoor het groepsrisico niet boven 10% van de oriënterende waarde uitkomt.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de verbindingsweg A28 - rondweg Putten, voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van Putten, de volgende conclusies op:

- Ad 1: Uit de transportintensiteiten zoals opgenomen in Tabel B6-17 blijkt dat er geen transport van stofcategorie LT3, GT4 of GT5 over dit traject plaatsvindt waardoor deze vuistregel geen nadere berekening vereist.
- Ad 2: Voor stofcategorie GF3 bedraagt het geschatte aantal transporten op jaarbasis 2500. Om te bepalen bij welke dichtheden de drempelwaarde voor het groepsrisico wordt overschreden dient te worden gekeken naar de volgende criteria:
1. Type bebouwing: eenzijdig of tweezijdig. Langs de verbindingsweg A28 - rondweg Putten voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van de gemeente Putten is voor het overgrote deel sprake van tweezijdige bebouwing.

2. Afstand van de weg tot de bebouwing: De kortste afstand tussen de verbindingsweg A28 - rondweg Putten en de bebouwing bedraagt zo'n 10 tot 15 meter.

Op basis van bovenstaande criteria is met behulp van de tabellen uit de handleiding bepaald wat de bevolkingsdichtheid is die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde uitgaande van de volgende parameters:

1. Een transportintensiteiten van 2500 transporten GF3/jaar;
2. Eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing;
3. Een variërende afstand van de weg tot de woonbebouwing.

Het resultaat van deze berekening is in Tabel B6-19 samengevat.

Tabel B6-19 Bevolkingsdichtheden langs verbindingsweg A28 - rondweg Putten (binnen bebouwde kom) die resulteren in GR overeenkomend met 10% van OW

Afstand van bebouwing tot aan de weg (m)	Transportintensiteit (2500 transporten GF3/jaar)	
	Eenzijdig	Tweezijdig
10	72	34
20	88	42
30	109	55
40	144	76
50	154	93
60	154	105
70	163	112
80	172	119
90	182	128
100	203	136
125	244	173
150	328	224
175	445	315
200	585	413

Uit Tabel B6-19 blijkt dat op een afstand van 10 meter van de verbindingsweg A28 - rondweg Putten er bij een transportintensiteit van 2500 transporten GF3 per jaar sprake dient te zijn van een dichtheid van 72 p/ha (eenzijdige bebouwing) respectievelijk 34 p/ha (tweezijdige bebouwing) om te resulteren in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde.

In deze tabel zijn de bevolkingsdichtheden van meer dan 200 personen/ha grijs gearceerd. Een dichtheid van 200 personen/ha wordt namelijk gezien als typische dichtheid voor een zeer dicht verstedelijkt gebied en deze dichtheid wordt als onrealistisch hoog verondersteld voor de gemeente Putten.

Zolang de bevolkingsdichtheden op een bepaald gedeelte langs de transportas lager zijn dan de dichtheden zoals opgenomen in Tabel B6-19 dan is het niet nodig om een nadere berekening uit te voeren. Uitgaande van tweezijdige bebouwing op een minimale afstand van 10 meter van de verbindingsweg A28 - rondweg Putten resulteert dit bij een intensiteit van 2500 transporten GF3 in een bevolkingsdichtheid van 34 personen/ha waarbij

10% van oriënterende waarde net niet wordt overschreden. Voor een indicatie van het type bebouwing dat behoort bij deze bevolkingsdichtheid wordt verwezen naar Tabel B1-1.

B6.6.3.3 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

In basisnet weg [8] wordt de verbindingsweg A28 - rondweg Putten niet aangemerkt als route waarvoor rekening dient te gehouden met een PAG. Dit betekent dat er geen verantwoording hoeft te worden opgesteld bij de realisatie van bebouwing in de directe omgeving van de transportas, tenzij er hiervoor een noodzaak bestaat op basis van het groepsrisico (zie § B6.6.3.2).

B6.6.4 Samenvatting risico-inschatting verbindingsweg A28 - rondweg Putten

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de risico-inschatting ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de verbindingsweg A28 - rondweg Putten samengevat.

Tabel B6-20 Samenvatting resultaten transport over de verbindingsweg A28 - rondweg Putten

Verbindingsweg A28 - rondweg Putten	Beperkingen m.b.t. ruimtelijke ontwikkelingen langs de transportas		
	PR	GR	PAG
Buiten bebouwde kom	Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 19 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)
Binnen bebouwde kom	Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 34 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)

Zoals blijkt uit Tabel B6-20 dient met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen langs de verbindingsweg A28 - rondweg Putten rekening te worden gehouden met het groepsrisico. Daarbij geldt als criterium voor het niet hoeven uitvoeren van een nadere analyse voor het gedeelte van de weg dat buiten de bebouwde kom is gelegen een maximale bevolkingsdichtheid van 19 p/ha uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg. Voor het gedeelte van de verbindingsweg A28 - rondweg Putten dat gelegen is binnen de bebouwde van de gemeente Putten geldt een maximale bevolkingsdichtheid van 34 p/ha uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg. Ingeval van een grotere bevolkingsdichtheid is een nadere studie noodzakelijk.

B6.7 Van Geenstraat

De Van Geenstraat vormt de verbinding tussen de N798 (Nijkerkerstraat) en de N303 richting voorthuizen;

De Van Geenstraat is niet opgenomen in Basisnet weg. Evenmin zijn tellingen beschikbaar via de DVS waardoor gebruik is gemaakt van vervoersintensiteiten die zijn afgeleid in [9]. Hierover meer in de volgende paragraaf.

B6.7.1 Vervoersaantallen Van Geenstraat

In een rapport uit 2006 [9] zijn vervoersintensiteiten afgeleid voor de Van Geenstraat, zie Tabel B6-20. Daarbij wordt opgemerkt dat de categorie brandbare vloeistoffen bestaat uit benzine en diesel welke in onderstaande tabel zijn samengevoegd onder de stofcategorie LF2 (zeer brandbare vloeistoffen).

Tabel B6-20 Overzicht transportintensiteiten Van Geenstraat [9]

Hoofdcategorie	Stofcategorie	Voorbeeldstof	Transportintensiteit (aantal/jaar) [9]
Zeer brandbare vloeistof	LF2	Pentaaan (Hexaan)	150/250
Brandbaar gas	GF3	Propaan	150

Voor de in tabel B6-20 tussen haakjes vermelde stof (hexaan) geldt dat overwogen wordt om deze stof op termijn als voorbeeldstof te gaan hanteren.

B6.7.2 Plaatsgebonden risico

De Van Geenstraat is gelegen binnen de bebouwde kom van de gemeente Putten waardoor sprake is van een lagere snelheid. Op basis van de handleiding [2] zijn voor dit wegtype (weg binnen de bebouwde kom) de volgende vuistregels gedefinieerd:

1. Een weg binnen de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-5}$ /jaar contour.
2. Een weg binnen de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-6}$ /jaar contour.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de Van Geenstraat de volgende conclusies op:

Ad 1: Het transport van gevaarlijke stoffen over de Van Geenstraat resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg binnen de bebouwde kom niet in een $PR10^{-5}$ /jaar contour;

Ad 2: Het transport van gevaarlijke stoffen over de Van Geenstraat resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg binnen de bebouwde kom niet in een $PR10^{-6}$ /jaar contour;

Conclusie:

Het toepassen van de vuistregels uit [2] leert dat voor de Van Geenstraat er op basis van de wegtypering en de transportaantallen zoals opgenomen in Tabel B6-21 er geen sprake is van een $PR10^{-5}$ /jaar of $PR10^{-6}$ /jaar contour. Door de afwezigheid van een $PR10^{-6}$ /jaar contour gelden er voor wat betreft het plaatsgebonden risico geen beperkingen ten aanzien van een ruimtelijke ontwikkeling.

B6.7.3 Groepsrisico

De vuistregels voor het groepsrisico zijn bedoeld om er voor te zorgen dat er uitsluitend een specifieke risicoberekening wordt uitgevoerd indien het verwachte groepsrisico hoger is dan 10% van de oriënterende waarde. Daarbij wordt net als voor het plaatsgebonden risico onderscheid gemaakt in een drietal type

wegvakken. Voor de Van Geenstraat (voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van de gemeente Putten) gelden op basis van de handleiding [2] de volgende vuistregels:

1. Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat in de categorie LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) dan dient een nadere berekening te worden uitgevoerd.
2. Er hoeft geen nadere berekening te worden uitgevoerd als het aantal transporten voor stofcategorie GF3 lager is dan de drempelwaarde voor eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing langs de transportas waardoor het groepsrisico niet boven 10% van de oriënterende waarde uitkomt.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de Van Geenstraat de volgende conclusies op:

Ad 1: Uit de transportintensiteiten zoals opgenomen in Tabel B6-21 blijkt dat er geen transport van stofcategorie LT3, GT4 of GT5 over dit traject plaatsvindt waardoor deze vuistregel geen nadere berekening vereist.

Ad 2: Voor stofcategorie GF3 bedraagt het geschatte aantal transporten op jaarbasis 150. Om te bepalen bij welke dichtheden de drempelwaarde voor het groepsrisico wordt overschreden dient te worden gekeken naar de volgende criteria:

1. Type bebouwing: eenzijdig of tweezijdig. Langs de Van Geenstraat is voor het overgrote deel sprake van tweezijdige bebouwing.
2. Afstand van de weg tot de bebouwing: De kortste afstand tussen de Van Geenstraat en de bebouwing bedraagt zo'n 10 tot 15 meter.

Op basis van bovenstaande criteria is met behulp van de tabellen uit de handleiding bepaald wat de bevolkingsdichtheid is die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde uitgaande van de volgende parameters:

1. Een transportintensiteiten van 150 transporten GF3/jaar;
2. Eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing;
3. Een variërende afstand van de weg tot de woonbebouwing.

Het resultaat van deze berekening is in Tabel B6-22 samengevat.

Tabel B6-22 Bevolkingsdichtheden langs Van Geenstraat (binnen bebouwde kom) die resulteren in GR overeenkomend met 10% van OW

Afstand van bebouwing tot aan de weg (m)	Transportintensiteit (150 transporten GF3/jaar)	
	Eenzijdig	Tweezijdig
10	292	139
20	355	173
30	450	225
40	592	310
50	639	379
60	639	426
70	657	462
80	700	484
90	745	532
100	826	548
125	1000	700
150	1342	900
175	1826	1291
200	2394	1693

Uit Tabel B6-22 blijkt dat op een afstand van 10 meter van de Van Geenstraat er bij een transportintensiteit van 150 transporten GF3 per jaar sprake dient te zijn van een dichtheid van 292 p/ha (eenzijdige bebouwing) respectievelijk 139 p/ha (tweezijdige bebouwing) om te resulteren in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde.

In deze tabel zijn de bevolkingsdichtheden van meer dan 200 personen/ha grijs gearceerd. Een dichtheid van 200 personen/ha wordt namelijk gezien als typische dichtheid voor een zeer dicht verstedelijkt gebied en deze dichtheid wordt als onrealistisch hoog verondersteld voor de gemeente Putten.

Zolang de bevolkingsdichtheden op een bepaald gedeelte langs de transportas lager zijn dan de dichtheden zoals opgenomen in Tabel B6-22 dan is het niet nodig om een nadere berekening uit te voeren. Uitgaande van tweezijdige bebouwing op een minimale afstand van 10 meter van de Van Geenstraat resulteert dit bij een intensiteit van 150 transporten GF3 in een bevolkingsdichtheid van 139 personen/ha waarbij 10% van oriënterende waarde net niet wordt overschreden. Voor een indicatie van het type bebouwing dat behoort bij deze bevolkingsdichtheid wordt verwezen naar Tabel B1-1.

B6.7.4 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

In basisnet weg [8] wordt de Van Geenstraat niet aangemerkt als route waarvoor rekening dient te gehouden met een PAG. Dit betekent dat er geen verantwoording hoeft te worden opgesteld bij de realisatie van bebouwing in de directe omgeving van de transportas, tenzij er hiervoor een noodzaak bestaat op basis van het groepsrisico (zie § B6.7.3).

B6.7.5 Samenvatting risico-inschatting Van Geenstraat

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de risico-inschatting ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de Van Geenstraat samengevat.

Tabel B6-23 Samenvatting resultaten transport over de Van Geenstraat

Van Geenstraat	Beperkingen m.b.t. ruimtelijke ontwikkelingen langs de transportas		
	PR	GR	PAG
Binnen bebouwde kom	Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 139 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)

Zoals blijkt uit Tabel B6-23 dient met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen langs de Van Geenstraat rekening te worden gehouden met het groepsrisico. Daarbij geldt als criterium voor het niet hoeven uitvoeren van een nadere analyse een maximale bevolkingsdichtheid van 139 p/ha uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg. Ingeval van een grotere bevolkingsdichtheid is een nadere studie noodzakelijk.

B6.8 Categorie 'Overige wegen'

In de categorie 'overige wegen' zijn een aantal wegen beschouwd die qua transportintensiteiten en qua wegtypering vergelijkbaar zijn. Het gaat daarbij om de volgende wegen/trajecten:

- Spriederstraat en Calcariaweg, welke de verbinding vormt tussen de N303 richting Voorthuizen en een afnemer ter hoogte van de N797 richting Apeldoorn;
- Engweg, Halvinkhuizerweg, welke de verbinding vormt tussen de N303 richting Ermelo en de Van Geenstraat.

Geen van de bovengenoemde wegen is opgenomen in Basisnet weg. Evenmin zijn tellingen beschikbaar via de DVS waardoor gebruik is gemaakt van vervoersintensiteiten die zijn afgeleid in [9]. Hierover meer in de volgende paragraaf.

B6.7.1 Vervoersaantallen categorie 'overige wegen'

In een rapport uit 2006 [9] zijn vervoersintensiteiten afgeleid voor de categorie 'overige wegen', zie Tabel B6-24. Daarbij wordt opgemerkt dat de categorie brandbare vloeistoffen bestaat uit benzine en diesel welke in onderstaande tabel zijn samengevoegd onder de stofcategorie LF2 (zeer brandbare vloeistoffen).

Tabel B6-24 Overzicht transportintensiteiten categorie 'overige wegen' [9]

Hoofdcategorie	Stofcategorie	Voorbeeldstof	Transportintensiteit (aantal/jaar) [9]
Zeet brandbare vloeistof	LF2	Pentaa (Hexaan)	50/250
Brandbaar gas	GF3	Propaan	50

Voor de in tabel B6-24 tussen haakjes vermelde stof (hexaan) geldt dat overwogen wordt om deze stof op termijn als voorbeeldstof te gaan hanteren.

B6.8.2 Plaatsgebonden risico

De vuistregels voor het plaatsgebonden risico zijn bedoeld om in te schatten of het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg resulteert in een $PR10^{-6}$ /jaar contour langs de route waardoor mogelijk zelfs sprake is van een PR knelpunt op het moment dat zich kwetsbare objecten binnen deze contour bevinden.

Bij deze inschatting speelt naast het aantal transporten van een bepaalde stofcategorie ook het type weg waarbij onderscheid wordt gemaakt in autosnelwegen (hoge snelheid, geen tegemoetkomend verkeer, wegen buiten de bebouwde kom (hogere snelheid, tegemoetkomend verkeer) en wegen binnen de bebouwde kom (lage snelheid).

De tot de categorie 'overige wegen' behorende wegen zijn gelegen binnen de bebouwde kom van Putten waardoor sprake is van een lagere snelheid. Op basis van de handleiding [2] zijn voor dit wegtype (weg binnen de bebouwde kom) de volgende vuistregels gedefinieerd:

1. Een weg binnen de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-5}$ /jaar contour.
2. Een weg binnen de bebouwde kom heeft geen $PR10^{-6}$ /jaar contour.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de categorie 'overige wegen' voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van Putten de volgende conclusies op:

Ad 1: Het transport van gevaarlijke stoffen over de categorie 'overige wegen' resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg binnen de bebouwde kom niet in een $PR 10^{-5}$ /jaar contour;

Ad 2: Het transport van gevaarlijke stoffen over de categorie 'overige wegen' resulteert op basis van de typering van het wegvak als weg binnen de bebouwde kom niet in een $PR 10^{-6}$ /jaar contour;

Conclusie:

Het toepassen van de vuistregels uit [2] leert dat voor de categorie 'overige wegen' voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van Putten er op basis van de wegtypering en de transportaantallen zoals opgenomen in Tabel B6-24 er geen sprake is van een $PR10^{-5}$ /jaar of $PR10^{-6}$ /jaar contour. Door de afwezigheid van een $PR10^{-6}$ /jaar contour gelden er voor wat betreft het plaatsgebonden risico geen beperkingen ten aanzien van een eventuele ruimtelijke ontwikkeling.

B6.8.3 Groepsrisico

De vuistregels voor het groepsrisico zijn bedoeld om er voor te zorgen dat er uitsluitend een specifieke risicoberekening wordt uitgevoerd indien het verwachte groepsrisico hoger is dan 10% van de oriënterende waarde. Daarbij wordt net als voor het plaatsgebonden risico onderscheid gemaakt in een drietal type wegvakken. Voor de categorie 'Overige wegen' (voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van de gemeente Putten) gelden op basis van de handleiding [2] de volgende vuistregels:

1. Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat in de categorie LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) dan dient een nadere berekening te worden uitgevoerd.
2. Er hoeft geen nadere berekening te worden uitgevoerd als het aantal transporten voor stofcategorie GF3 lager is dan de drempelwaarde voor eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing langs de transportas waardoor het groepsrisico niet boven 10% van de oriënterende waarde uitkomt.

Het toepassen van deze vuistregels levert voor de categorie 'Overige wegen', voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van Putten, de volgende conclusies op:

Ad 1: Uit de transportintensiteiten zoals opgenomen in Tabel B6-24 blijkt dat er geen transport van stofcategorie LT3, GT4 of GT5 over dit traject plaatsvindt waardoor deze vuistregel geen nadere berekening vereist.

Ad 2: Voor stofcategorie GF3 bedraagt het geschatte aantal transporten op jaarbasis 50. Om te bepalen bij welke dichtheden de drempelwaarde voor het groepsrisico wordt overschreden dient te worden gekeken naar de volgende criteria:

1. Type bebouwing: eenzijdig of tweezijdig. Langs de categorie 'overige wegen' voor zover gelegen binnen de bebouwde kom van de gemeente Putten is voor het overgrote deel sprake van tweezijdige bebouwing.
2. Afstand van de weg tot de bebouwing: De kortste afstand tussen de categorie 'overige wegen' en de bebouwing bedraagt zo'n 10 meter.

Op basis van bovenstaande criteria is met behulp van de tabellen uit de handleiding bepaald wat de bevolkingsdichtheid is die resulteert in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde uitgaande van de volgende parameters:

1. Een transportintensiteiten van 50 transporten GF3/jaar;
2. Eenzijdige bebouwing respectievelijk tweezijdige bebouwing;
3. Een variërende afstand van de weg tot de woonbebouwing.

Het resultaat van deze berekening is in Tabel B6-25 samengevat.

Tabel B6-25 Bevolkingsdichtheden langs categorie 'Overige wegen' (binnen bebouwde kom) die resulteren in GR overeenkomend met 10% van OW

Afstand van bebouwing tot aan de weg (m)	Transportintensiteit (50 transporten GF3/jaar)	
	Eenzijdig	Tweezijdig
10	500	237
20	600	300
30	800	400
40	1000	548
50	1095	657
60	1095	767
70	1183	800
80	1183	876
90	1265	900
100	1414	1000
125	1732	1183
150	2324	1612
175	3162	2236
200	4147	2933

Uit Tabel B6-25 blijkt dat op een afstand van 10 meter van de categorie 'overige wegen' er bij een transportintensiteit van 50 transporten GF3 per jaar sprake dient te zijn van een dichtheid van 500 p/ha

(eenzijdige bebouwing) respectievelijk 237 p/ha (tweezijdige bebouwing) om te resulteren in een groepsrisico overeenkomend met 10% van de oriënterende waarde.

In deze tabel zijn de bevolkingsdichtheden van meer dan 200 personen/ha grijs gearceerd. Een dichtheid van 200 personen/ha wordt namelijk gezien als typische dichtheid voor een zeer dicht verstedelijkt gebied en deze dichtheid wordt als onrealistisch hoog verondersteld voor de gemeente Putten.

Zolang de bevolkingsdichtheden op een bepaald gedeelte langs de transportas lager zijn dan de dichtheden zoals opgenomen in Tabel B6-25 dan is het niet nodig om een nadere berekening uit te voeren. Uitgaande van tweezijdige bebouwing op een minimale afstand van 10 meter van de categorie 'overige wegen' resulteert dit bij een intensiteit van 50 transporten GF3 in een bevolkingsdichtheid van 237 personen/ha waarbij 10% van oriënterende waarde niet wordt overschreden. Voor een indicatie van het type bebouwing dat behoort bij deze bevolkingsdichtheid wordt verwezen naar Tabel B1-1.

B6.8.4 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

In basisnet weg [8] wordt de categorie 'overige wegen' niet aangemerkt als route waarvoor rekening dient te gehouden met een PAG. Dit betekent dat er geen verantwoording hoeft te worden opgesteld bij de realisatie van bebouwing in de directe omgeving van de transportas, tenzij er hiervoor een noodzaak bestaat op basis van het groepsrisico (zie § B6.8.3).

B6.8.5 Samenvatting risico-inschatting categorie 'overige wegen'

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de risico-inschatting ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de categorie 'Overige wegen' samengevat.

Tabel B6-26 Samenvatting resultaten transport over de categorie 'overige wegen'

'Overige wegen'	Beperkingen m.b.t. ruimtelijke ontwikkelingen langs de transportas		
	PR	GR	PAG
Binnen bebouwde kom	Geen (PR 10^{-6} /jaar niet aanwezig)	Dichtheid ≥ 237 p/ha (uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg)	Geen (geen PAG gedefinieerd)

Zoals blijkt uit Tabel B6-26 dient met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen langs de categorie 'overige wegen' rekening te worden gehouden met het groepsrisico. Daarbij geldt als criterium voor het niet hoeven uitvoeren van een nadere analyse voor het gedeelte van de weg dat binnen de bebouwde kom is gelegen een maximale bevolkingsdichtheid van 237 p/ha uitgaande van tweezijdige bebouwing op een afstand van 10 meter van de weg. Ingeval van een grotere bevolkingsdichtheid is een nadere studie noodzakelijk.

Bijlage 7 Afkortingenlijst

BEVI	Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen
BTEV	Besluit Transport Externe Veiligheid
CAROLA	Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas
CPR	Commissie Preventie rampen
EV	Externe Veiligheid
GF3	Brandbaar tot vloeistof verdicht gas, risico-categorie 3 (Voorbeeldstof: propaan)
GR	Groepsrisico
GT4	Toxisch tot vloeistof verdicht gas, risico-categorie 4 (voorbeeldstof: chloor)
GT5	Toxisch tot vloeistof verdicht gas, risico-categorie 5 (voorbeeldstof: chloor)
LF1	Brandbare vloeistof, risico-categorie 1 (voorbeeldstof: heptaan)
LF2	Brandbare vloeistof, risico-categorie 2 (voorbeeldstof: pentaan)
LPG	Liquefied Pressured Gas
LT1	Toxische vloeistof, risico-categorie 1 (voorbeeldstof: acrylnitril)
LT2	Toxische vloeistof, risico-categorie 1 (voorbeeldstof: propylamine)
OW	Oriënterende waarde (groepsrisico)
PAG	Plasbrand aandachtsgebied
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen
PR	Plaatsgebonden risico
PUEV	Programma Uitvoering
RBMII	Risicoberekeningsmethodiek
RNV	Regio Noord Veluwe
RO	Ruimtelijke Ontwikkeling