

EXTERNE VEILIGHEID RISICO'S OP PROVINCIALE WEGEN IN GELDERLAND

RAPPORT

PROVINCIE GELDERLAND

Januari 2011

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Doel	3
1.3	Leeswijzer	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Vervoer van gevaarlijke stoffen over provinciale wegen	5
2.3	Bebouwing en bouwambities langs provinciale wegen	8
2.4	Overige invoerparameters	8
3	Resultaten	9
3.1	Inleiding	9
3.2	Plaatsgebonden risico	9
3.3	Groepsrisico	12
4	Gevoeligheidsanalyse	15
4.1	Inleiding	15
4.2	Analyse	15
4.3	Conclusie	17
5	Conclusie	18
1	Referenties	20
2	Tabellen gehanteerde transportgegevens	21
3	Uitgangspunten risicoberekeningen	23
4	Kaarten PR en GR	27
5	Tabel correctiefactoren (beperkt) kwetsbare objecten	28
6	Resultaten gevoeligheidsanalyse	29
7	Consequenties Basisnet Weg voor Gelderland	30
	Colofon	40

1 Inleiding

1.1

AANLEIDING

Het Externe Veiligheidsbeleid van het vervoer van gevaarlijke stoffen is (landelijk) in ontwikkeling. Het Rijk is bezig met het ontwikkelen van een "Basisnet Vervoer van Gevaarlijke Stoffen" voor de modaliteiten weg, water en spoor. Met het Basisnet wordt een duurzaam evenwicht beoogd tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, ruimtelijke ontwikkelingen en veiligheid. Het vervoer van gevaarlijke stoffen blijft mogelijk, maar er worden grenzen gesteld aan de risico's, waarbij ruimtelijke ontwikkeling langs infrastructuur verantwoord moet plaatsvinden. Het Basisnet wordt op termijn verankerd in het Besluit Transport Externe Veiligheid (BTEV).

Het Basisnet Weg gaat alleen over het hoofdwegennet en niet over provinciale wegen. Wanneer het BTEV in werking treedt krijgen de provincies de bevoegdheid om met een verordening de minimale 'bebouwingsafstanden' te koppelen aan provinciale wegen, dit kan als een provinciaal Basisnet worden beschouwd. Om (eventuele) beleidskeuzes te kunnen maken is het voor de provincie Gelderland belangrijk om naast de Externe Veiligheid(EV)-risico's op rijkswegen ook inzicht te verkrijgen in EV-risico's als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen op provinciale wegen. Met dit inzicht kan de nut- en noodzaak voor een provinciaal Basisnet beoordeeld worden.

Meer informatie over de consequenties van het landelijk Basisnet Weg voor Gelderland vindt u in bijlage 7.

1.2

DOEL

Het doel van dit onderzoek is het verkrijgen van inzicht in het huidige en het toekomstige Plaatsgebonden Risico (PR) en Groepsrisico (GR) van transporten van gevaarlijke stoffen over provinciale wegen. Op basis van de resultaten wordt gekeken of een provinciaal basisnet voor Gelderland wenselijk is of dat er op een andere manier de risico's langs de provinciale wegen beschouwd worden.

1.3

LEESWIJZER

In de volgende hoofdstukken wordt achtereenvolgens de onderzoeksopzet en de uitgangspunten voor de berekeningen toegelicht. Op basis van de gehanteerde uitgangspunten worden in hoofdstuk 3 de resultaten van de berekeningen weergegeven. Om te kijken welke ruimte er is voor het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. De resultaten worden in hoofdstuk 4 beschreven. Tot slot worden de resultaten in hoofdstuk 5 samengevat.

2

Uitgangspunten

2.1

INLEIDING

Het EV-beleid is een risicogerichte benadering om op basis van de kans van optreden met een ongeval met gevaarlijke stoffen en de effecten behorend bij dit ongeval in kaart te brengen. De hoogte van het risico is bepalend voor de maatregelen die gekozen worden. Een instrument om de risico's te bepalen is een rekenmodel waarbij de personendichtheden in de omgeving van een weg en vervoersgegevens van gevaarlijke stoffen gebruikt worden. Hiervoor wordt het RBMII-model [4] gebruikt. De resultaten van deze berekeningen leiden tot een waarde voor het PR en GR, die richtinggevend zijn voor het ruimtelijke ordeningsbeleid.

Om inzicht te krijgen in de risico's van de provinciale wegen is voor dit project begonnen met de wegen waarvoor transportgegevens beschikbaar zijn. Vervolgens wordt gekeken voor welke trajecten het inzicht in van de risico's aangevuld moet worden. Daarna volgt de stap om te kijken in hoeverre het transport of de ruimtelijke ontwikkeling langs provinciale wegen toe mag nemen voordat de geldende normen overschreden worden.

Hoofdstuk 2 behandelt de opzet van het onderzoek. In tabel 2.1 zijn kort de doorlopen stappen weergegeven die leiden tot het eindresultaat van het onderzoek: inzicht in de EV-risico's van provinciale wegen.

Tabel 2.1

Stappenplan van het onderzoek.

Stap	Actie	Korte omschrijving
1	Startoverleg	Startoverleg, waarin de uitgangspunten van de berekeningen zijn vastgesteld en afspraken over levering van gegevens en dergelijke zijn gemaakt.
2	Onderzoek naar de risico's van provinciale wegen	Inventarisatie van vervoer van gevaarlijke stoffen op basis van de analyse van het beschikbare materiaal (de cameratellingen van de Dienst Verkeer en Scheepvaart). In tweede instantie zijn deze gegevens aangevuld met de handmatig uitgevoerde vervoerstellingen. Inventarisatie van de huidige bebouwing langs de provinciale wegen met behulp van Google Earth Pro en Bridgis¹. Het uitvoeren van risicoberekeningen voor het PR en GR, waarbij toetsing aan de geldende normen plaatsvindt. Resultaat: Overzichtelijke tabellen en kaarten van het berekende PR en GR per provinciale weg.

¹ Het gisbedrijf Bridgis beheert een geografisch bevolkingsbestand met aantallen bewoners en arbeidsplaatsen in Nederland. In bijlage 3 wordt dieper ingegaan op het bevolkingsbestand van Bridgis.

Stap	Actie	Korte omschrijving
3	Gevoeligheidsanalyse van EV-risico's van provinciale wegen	Na het uitvoeren van risicoberekeningen (stap 2) is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Op basis van toekomstprognoses van het vervoer en de bouwambities van gemeenten is bepaald hoe hoog de toekomstige EV-risico's kunnen zijn.
4	Eindrapport	Het samenvoegen van de verschillende deelproducten uit de vorige stappen tot een eindrapport. Dit document geeft een heldere onderbouwing van de doorlopen stappen en resultaten.

De volgende paragrafen gaan in op het vervoer van gevaarlijke stoffen over provinciale wegen en de inventarisatie van de huidige bebouwing en de bouwambities van gemeenten. De uitgangspunten van de risicoberekeningen zijn nader beschreven in bijlage 3.

2.2

VERVOER VAN GEVAARLIJKE STOFFEN OVER PROVINCIALE WEGEN

Voor een aantal provinciale wegen zijn in de periode 2006-2008 door de Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) cameratellingen uitgevoerd van het vervoer van gevaarlijke stoffen [1]. De uitkomsten van deze cameratellingen zijn ingevoerd in een database die vrij beschikbaar is op de website van DVS: <http://www.rijkswaterstaat.nl/kenniscentrum/veiligheid/vervoergevaarlijkstoffenvanmethodiekdatainwinningweg/documenten/>²

Deze tellingen zijn uitgevoerd op alle rijkswegen, maar ook de voor het vervoer van gevaarlijke stoffen belangrijke provinciale wegen en incidenteel gemeentelijke wegen. De telvakken of trajectdelen die geteld zijn, zijn onder te verdelen in wegen die starten op een knooppunt/ kruising/afrit en eindigen bij een volgend knooppunt of kruispunt. De database van DVS bevat wegen die vanuit rijksperspectief belangrijk zijn.

In het kader van dit onderzoek is gekeken welke provinciale wegen voor Gelderland nog meer interessant zijn om een inzicht in te verkrijgen, bijvoorbeeld, door hun ligging nabij regionale chemische clusters in de provincie. Het resultaat van deze analyse is dat sommige wegen aanvullend geteld zijn en dat voor sommige wegen de telgegevens van de opvolgende wegvakken zijn gebruikt (extrapolatie).

Voor het bepalen van de noodzaak voor de aanvullende tellingen zijn een tweetal criteria gehanteerd. Het eerste criterium is of er transporten met gevaarlijke stoffen over deze wegen verwacht kunnen worden. Dit is gebeurd op basis van de risicokaart en aanvullende informatie van de provincie met betrekking tot de ligging van bedrijventerreinen waar zwaardere categorieën bedrijven zijn toegestaan. Het tweede criterium is dat gegevens van een al getelde weg niet gebruikt (geëxtrapoleerd) kunnen worden voor een aansluitend traject. De reden hiervoor is dat de wegen niet in elkaars verlengde liggen of omdat er een of meerdere kruisingen van grote wegen tussenzitten, waardoor het niet aannemelijk is dat de totale stroom van transporten zich op dat wegvak doorzet.

De tellingen zijn uitgevoerd op basis van de werkwijze zoals beschreven in het document Telmethodiek voor het vervoer van gevaarlijke stoffen [8]. Er is gekozen voor het

² De gegevens op deze site worden soms bijgewerkt, naar aanleiding van tellingen of veranderende inzichten. De gegevens die gebruikt zijn de gegevens die in 2009 gepubliceerd zijn.

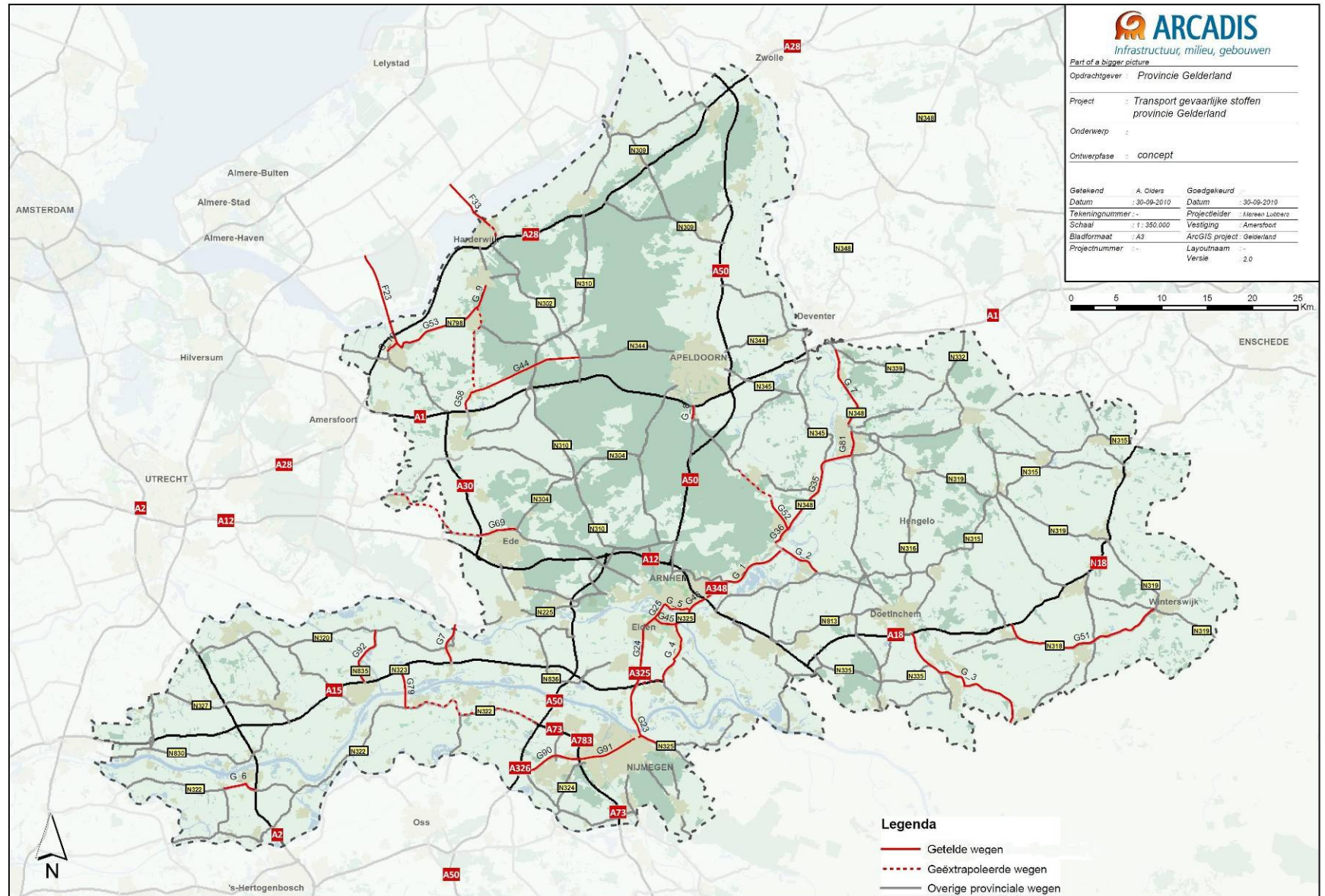
uitvoeren van 12-urige handmatige tellingen³. Hierin is eveneens de werkwijze voor omzetten van tellingen naar jaarintensiteiten beschreven. De resultaten zijn eveneens naar de DVS gestuurd. De locaties waar de tellingen zijn uitgevoerd zijn zo dicht mogelijk bij grote uitvalswegen en voor eventuele grote kruisingen. In de volgende afbeelding zijn de wegvakken weergegeven die meegenomen zijn in deze studie. In bijlage 2 zijn de vervoersgegevens gevaarlijke stoffen per traject weergegeven.

Voor de geëxtrapoleerde wegen geldt dat dit wegen zijn, waarbij het transport van gevaarlijke stoffen doorgezet kan worden op andere wegen. Dit omdat ze aangrenzend zijn en niet gescheiden worden door grote kruisingen of dat er geen noodzaak meer is voor het verkeer om verder over deze weg te gaan (geen relevante risicobronnen in de omgeving).

Bij de door DVS en in het kader van dit onderzoek getelde wegen zitten ook een klein aantal gemeentelijk wegen. Wanneer in dit rapport gesproken wordt over “provinciale wegen” worden ook deze gemeentelijke wegen er onder verstaan.

³ Handmatige tellingen van 12 uur kunnen leiden tot een onderschatting van het vervoer, omdat het meeste vervoer van gevaarlijke stoffen incidenteel plaatsvindt en niet elke dag. Dit betekent dat met name incidentele transporten, die tweewekelijks plaatsvinden waarschijnlijk niet geregistreerd worden.

Afbeelding 2.1
Wegen die zijn
meegenomen in
de
studie.



De bijhorende tabel met beschrijvingen en transportgegevens van gevaarlijke stoffen is opgenomen in bijlage 2.

2.3

BEBOUWING EN BOUWAMBITIES LANGS PROVINCIALE WEGEN

Voor de risicoberekeningen van de huidige situatie is de bestaande bebouwing binnen 200 meter van de asfaltrand in Google Earth Pro (GEP) ingetekend op basis van optische homogeniteit. Dat wil zeggen dat vlakken met gelijksoortige bebouwing zijn ingetekend, waarbij de grootte van het vlak afhankelijk is van de homogeniteit van de bebouwing. Om te komen tot het aantal aanwezigen is per bebouwingsvlak het aantal bewoners en arbeidsplaatsen opgevraagd bij Bridgis. Zij hebben bepaald hoeveel mensen wonen en/of werken binnen de gedefinieerde homogene vlakken. Daarnaast zijn kwetsbare objecten (scholen, zorgcentra et cetera), gelegen binnen 200 meter van de asfaltrand, toegevoegd aan de hand van de provinciale risicokaart. Op basis van informatie uit de risicokaarten en/of inschatting van de analist is bepaald hoeveel mensen er verblijven in de objecten. In de tabel van bijlage 5 zijn de kentallen met aanwezigheidscorrecties genoemd die gebruikt zijn voor kwetsbare objecten. Deze kentallen zijn grotendeels afkomstig uit de PGS 1 [2].

Op basis van de Nieuwe Kaart van Nederland, versie januari 2009, zijn gemeentelijke bouwplannen geïnventariseerd langs de provinciale wegen [3]. Plannen die binnen 200 meter van de asfaltrand liggen, zijn gemarkeerd in GEP. Op basis van de eerder genoemde kentallen uit bijlage 3 en de geprojecteerde functies zijn vervolgens aanwezigheidscijfers toegekend aan de bouwplannen (gecorrigeerd voor de veronderstelde verblijftijd van personen). In een extra controleslag zijn de gemodelleerde bouwplannen, langs provinciale wegen met een berekend GR hoger dan 0,1 ten opzichte van de oriëntatiewaarde, ter verificatie voorgelegd aan de betreffende gemeenten⁴. Voor de aanvullende tellingen in 2010 is de Nieuwe Kaart van Nederland van februari 2010 gehanteerd.

2.4

OVERIGE INVOERPARAMETERS

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van RBMII, versie 1.3, waarbij gekozen is voor de dichtstbijzijnde weerstations bij de weg. De wegbreedtes zijn op basis van GEP bepaald en ingevoerd in RBMII. In bijlage 3 is een gedetailleerde beschrijving opgenomen van de gehanteerde uitgangspunten.

⁴ Voor Gelderland is een reactie ontvangen van de gemeenten Apeldoorn, Zutphen, Nijmegen en Barneveld.

3 Resultaten

3.1

INLEIDING

Op basis van de uitgangspunten uit hoofdstuk 2 is het PR en GR berekend van provinciale wegen. De berekende risico's worden in het volgende paragrafen besproken.

3.2

PLAATSGEBONDEN RISICO

Het PR geeft inzicht in de theoretische kans op overlijden van een individu op een bepaalde horizontale afstand van een risicovolle activiteit. De wettelijke grenswaarde van het PR voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is de 10^{-6} -contour. Voor kwetsbare objecten⁵ geldt dat deze bij wet niet binnen de PR 10^{-6} -contour van een risicobron mogen liggen. Ook beperkt kwetsbare objecten⁶ zijn in beginsel niet toegestaan binnen deze contour.

Dit is als uitgangspunt gebruikt voor toetsing van de berekende plaatsgebonden risicocontouren die zijn weergegeven in tabel 3.1. PR 10^{-6} -contouren worden weergegeven vanuit het midden van de weg. Dit betekent dat de wegbreedte nog van de contour moet worden afgetrokken. Als de afstand die overblijft buiten het asfalt ligt, kan deze een beperking opleggen aan de omgeving. Voor Gelderland geldt dat er voor een aantal berekende situaties sprake is van een PR 10^{-6} -contour. Voor provinciale wegen met een PR 10^{-6} -contour is ook de wegbreedte opgenomen in tabel 3.1. Met behulp van de wegbreedte kan eenvoudig bepaald worden of de berekende PR 10^{-6} -contour wel of niet op het asfalt blijft van de betreffende provinciale weg.

REKENVOORBEELD

Voor de eerste weg in tabel 3.1, de N325 is de PR 10^{-6} 17 meter, gemeten vanuit hart van de weg, naar beide zijden. De weg is totaal 27 meter breed. Om te bepalen hoever deze buiten het asfalt ligt, wordt de helft van de wegbreedte gebruikt. De contour komt dan nog 17 - 13,5 meter = 3,5 meter buiten de weg te liggen. Dit geldt voor beide zijden van de weg.

In deze tabel zijn ook de berekende PR 10^{-7} -en 10^{-8} -contouren opgenomen. Voor deze risicocontouren gelden geen richtwaarden of grenswaarden. De PR 10^{-7} -en 10^{-8} -contouren

⁵ Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen (meer dan 2 per hectare), kantoren, ziekenhuizen, hotels en scholen met meer dan 50 mensen.

⁶ Voorbeelden van beperkt kwetsbare objecten zijn woningen (minder dan 2 per hectare), zwembaden, sporthallen en nutsbedrijven, hotel en kantoren met minder dan 50 mensen.

worden wel genoemd omdat deze risicocontouren meer informatie geven over de hoogte van de berekende EV-risico's langs provinciale wegen. In bijlage 4 zijn de PR-contouren op kaart weergegeven.

Tabel 3.1

Berekende
PR-contouren
op basis van
het huidige
vervoer van
de tabellen
B2.1 en B2.2
uit bijlage 2.

Weg	Ligging weg	PR 10 ⁻⁶ (m)	PR 10 ⁻⁷ (m)	PR 10 ⁻⁸ (m)	Weg- breedte (m)
N325	A12 / N325 / A348 (knooppunt Velperbroek) - Westvoortsedijk / Ysseloordweg	17	77	159	27
N325	Westvoortsedijk / Ysseloordweg - Nijmeegseplein	15	88	184	17
GEM	Westvoortsedijk (Arnhem): Westvoortsedijk / Ysseloordweg - Westvoortsedijk / Driepoortenweg	11	22	29	25
N301	N301 / N798 (Berencamperstraat / Ambachtsstraat) - Nijverheidsstraat / Ambachtsstraat	Na ⁷	79	145	
N348	N339 / N348 (Epse) - N346 / N348 (Den Elterweg / Kleine Omlegging / Rijksstraatweg)	Na	73	148	
N233	N225 / N233 (Rhenen) - A15 / N233 (A15 afrit 35)	Na	72	148	
N302	N302 / N305 - A28 / N302 (A28 afrit 13)	Na	60	129	
N318	A18 / N318 / N330 (A18 afrit 5 Varsseveld) - N312 / N318 / N319 (Winterswijk)	Na	58	121	
N348	Dieren (N348 / N786) - Ellecom (N317 / N348)	Na	57	117	
N303	N303 / N344 (Voorthuizen) - A1 / N303 (A1 afrit 16)	Na	57	118	
N303	A28 / N303 (A28 afrit 12) - N303 / N798 (Putten)	Na	55	115	
A326	A50 / A326 (knooppunt Bankhoef) - A73 / A326 / N326 (A73 afrit 1A)	Na	53	120	
N348	N314 / N348 Zutphen (Den Elterweg) - N348 / N786 (Dieren)	Na	40	112	
A325	A325 knooppunt Elden (Burg-Matsersingel / Nijmeegseweg) - A15 / A325 (knooppunt Ressen)	Na	29	108	
N323	A15 / N323 (A15 afrit 34) - N322 / N323 (Beneden Leeuwen)	Na	24	107	
N835	A15 / N834 / N835 (A15 afrit 33) - N320 / N835 (bij A'dam - Rijnkanaal)	Na	21	104	
N301	N301 / N305 - A28 / N301 / N798 (A28 afrit 9)	Na	20	106	
A348	A12 / N325 / A348 (knooppunt Velperbroek) - N317 / A348 (Ellecom)	Na	20	97	
N348	N346 / N348 (Den Elterweg / Kleine Omlegging / Rijksstraatweg) - N314 / N348 Zutphen (Den Elterweg)	Na	17	101	
N317	N317: N317 / A348 (Ellecom) - N317 / N338 (Doesburg)	Na	15	93	
N322	A2 / N322 (A2 afrit 17) - N322 / N832 (Prins Willem Alexanderstraat / Van Heemstraweg / Moenveldweg)	Na	10	21	
N798	A28 / N301 / N798 (A28 afrit 9 Nijkerk) - N303 / N798 (Putten)	Na	9	90	
N317	A18 / N317 (A18 afrit 4) - Dinxperlo (grens Duitsland)	Na	7	21	
N839	A15 / N325 (knooppunt Ressen) - N325 / N839 (Pleijweg / Ingenieur Molsweg)	Na	7	20	
GEM	Frostbrug / Oranjewachtstraat / Westervoorstedijk - Nijmeegseplein	Na	Na	18	
N344	N303 / N344 (Voorthuizen) - N302 / N344 (Nieuw Millingen)	Na	Na	94	
N786	N348 / N786 (Dieren) - N786 / N787 (bij Eerbeek)	Na	Na	17	
N326	A73 / A326 / N326 (A73 afrit 1A) - Graafseweg / Neerbosscheweg / Muldersweg (Nijmegen)	Na	Na	83	
N224	A30 / N224 (A30 afrit 2) - N224 / N304 (Ede)	Na	Na	97	
N788	Arnhemseweg / Laan van Westenenk / Laan van Malkenschoten (Apeldoorn) - Arnhemsestraat - Dorpstraat / Engelderweg (Beekbergen)	Na	Na	12	
A325	A15 / A325 (knooppunt Ressen) - N325 / N840 / N841 (Beek)	Na	0 ⁸	81	
GEM	Newtonweg / Lorentzstraat (Harderwijk) - Newtonweg / Provinciale weg S7 (Harderwijk)	Na	Na	38	
GEM	Newtonweg / Provinciale weg S7 (Harderwijk) - A28 / N302 (A28 afrit 13 Lelystad)	Na	13	68	
GEM	Newtonweg / Provinciale weg S7 (Harderwijk) - Verkeersweg / Selhorstweg / Hoofdweg (Harderwijk)	Na	Na	Na	

⁷ Wanneer in de tabel 'Na' staat is een contour niet aanwezig.

⁸ Wanneer de tabel '0' aangeeft voor een contour betekent het dat deze op het midden van de weg ligt.

Conclusie

Uit de risicoberekeningen komt naar voren dat er langs drie wegvakken een PR 10^{-6} -contour aanwezig is in de provincie Gelderland. Voor deze drie wegen geldt dat binnen deze contour geen (beperkt) kwetsbare objecten liggen. Bij de ontwikkeling van nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten dient rekening te worden gehouden met deze PR 10^{-6} -contouren. In beginsel zijn deze bestemmingen namelijk niet toegestaan binnen een PR 10^{-6} -contour.

3.3

GROEPSRISICO

Het GR wordt naast de mogelijke ongevallen en bijbehorende ongevalfrequentie, bepaald door de aanwezige mensen in de nabijheid van een ongeval. Met het GR wordt aangegeven hoe groot het aantal dodelijke slachtoffers bij een ongeval kan zijn. Bij het bepalen van het GR wordt er getoetst aan de oriëntatiewaarde. Voor de oriëntatiewaarde geldt dat naarmate de groep slachtoffers groter wordt, de kans op een dergelijk ongeval (kwadratisch) kleiner is. Tabel 3.2 geeft de berekende waarden van het GR weer als fractie van de oriëntatiewaarde.

Het GR is berekend voor de huidige situatie en de situatie met realisatie van de bouwambities⁹ van gemeenten, die langs de provinciale wegen liggen. In beide situaties wordt uitgegaan van de huidige vervoerscijfers. Voor provinciale wegen met een GR hoger dan 0,1 is bekeken waar de oorzaak ligt van de hoogte van het GR (met andere woorden bij welke plaats is het GR het hoogst?). Als het GR een waarde van 1,0 heeft is het gelijk aan de oriëntatiewaarde. In het gebied tussen 0,1 en 1,0 is het mogelijk dat toekomstige ontwikkelingen ervoor zorgen dat de oriëntatiewaarde overschreden wordt. In bijlage 4 zijn de resultaten voor het GR op kaart weergegeven.

⁹ De bouwambities van gemeenten zijn geïnventariseerd op basis van de Nieuwe Kaart van Nederland, versie januari 2009 [3]. Voor de geprojecteerde aanwezigheidscijfers van de bouwplannen is gebruik gemaakt van de kentallen uit bijlage 5. Een uitgebreide beschrijving van de gehanteerde uitgangspunten is terug te vinden in bijlage 3.

Tabel 3.2

Berekend
groepsrisico als
fractie van de
oriëntatiewaarde

Weg	Ligging weg	GR Huidig e situati e	GR met bouwambiti es en huidige vervoer	Oorzaak GR
N325	A12 / N325 / A348 (knooppunt Velperbroek) – Westvoortsedijk / Ysseloordweg	0,529	0,588	Arnhem (gem. Arnhem)
N301	N301 / N798 (Berencamperstraat / Ambachtsstraat) – Nijverheidsstraat / Ambachtsstraat	0,269	0,269	Nijkerk (gem. Nijkerk)
N348	N346 / N348 (Den Elterweg / Kleine Omlegging / Rijksstraatweg) – N314 / N348 Zutphen (Den Elterweg)	0,203	0,203	Kern Ooyerhoek (gem. Zutphen)
N344	N303 / N344 (Voorthuizen) – N302 / N344 (Nieuw Millingen)	0,200	0,216	Kern Voorthuizen (gem. Barneveld)
N326	A73 / A326 / N326 (A73 afrit 1A) – Graafseweg / Neerboscheweg / Muldersweg (Nijmegen)	0,165	0,166	kern Neerbosch, (gem. Nijmegen)
N325	Westvoortsedijk / Ysseloordweg – Nijmeegseplein	0,145	0,417	Arnhem (gem. Arnhem)
N348	Dieren (N348 / N786) – Ellecom (N317 / N348)	0,071	0,252	Kern Dieren (gem. Rheden)
N318	A18 / N318 / N330 (A18 afrit 5) – N312 / N318 / N319 (Winterswijk)	0,073	0,076	
A325	A325 knooppunt Elden (Burg-Matsersingel / Nijmeegseweg) – A15 / A325 (knooppunt Ressen)	0,054	0,054	
N302	N302 / N305 – A28 / N302 (A28 afrit 13)	0,046	0,065	
N348	N339 / N348 (Epse) – N346 / N348 (Den Elterweg / Kleine Omlegging / Rijksstraatweg)	0,046	0,047	
N303	N303 / N344 (Voorthuizen) – A1 / N303 (A1 afrit 16)	0,039	0,051	
N233	N225 / N233 (Rhenen) – A15 / N233 (A15 afrit 35)	0,037	0,067	
N328	N314 / N348 Zutphen (Den Elterweg) – N348 / N786 (Dieren)	0,035	0,050	
A326	A50 / A326 (knooppunt Bankhoef) – A73 / A326 / N326 (A73 afrit 1A)	0,025	0,064	
N224	A30 / N224 (A30 afrit 2) – N224 / N304 (Ede)	0,023	0,042	
N835	A15 / N834 / N835 (A15 afrit 33) – N320 / N835 (bij A'dam - Rijnkanaal)	0,020	0,020	
N798	A28 / N301 / N798 (A28 afrit 9) – N303 / N798 (Putten)	0,019	0,030	
A325	A15 / A325 (knooppunt Ressen) – N325 / N840 / N841 (Beek)	0,017	0,020	
N317	N317: N317 / A348 (Ellecom) – N317 / N338 (Doesburg)	0,015	0,000	
GEM	Frostbrug / Oranjewachtstraat / Westervoorstedijk – Nijmeegseplein	0,009	0,011	
A348	A12 / N325 / A348 (knooppunt Velperbroek) – N317 / A348 (Ellecom)	0,007	0,007	

Weg	Ligging weg	GR Huidig e situatie	GR met bouwambities en huidige vervoer	Oorzaak GR
N303	A28 / N303 (A28 afrit 12) - N303 / N798 (Putten)	0,005	0,011	
N323	A15 / N323 (A15 afrit 34) - N322 / N323 (Beneden Leeuwen)	0,001	0,005	
GEM	Newtonweg / Lorentzstraat (Harderwijk) - Newtonweg / Provinciale weg S7 (Harderwijk)	0,002	0,003	
N301	N301 / N305 - A28 / N301 / N798 (A28 afrit 9)	0,001	0,001	
N786	N786: N348 / N786 (Dieren) - N786 / N787 (bij Eerbeek)	0,000	0,000	
N317	A18 / N317 (A18 afrit 4) - Dinxperlo (grens Duitsland)	0,000	0,000	
N839	A15 / N325 (knooppunt Ressen) - N325 / N839 (Pleijweg / Ingenieur Molsweg)	0,000	0,000	
GEM	Westvoortsedijk (Arnhem): Westvoortsedijk / Ysseloordweg - Westvoortsedijk / Driepoortenweg	0,000	0,000	
N322	A2 / N322 (A2 afrit 17) - N322 / N832 (Prins Willem Alexanderstraat / Van Heemstraweg / Moenveldweg)	0,000	0,000	
N788	Arnhemseweg / Laan van Westenek / Laan van Malkenschoten (Apeldoorn) - Arnhemsestraat - Dorpstraat / Engelandeweg (Beekbergen)	0,000	0,000	
GEM	Newtonweg / Provinciale weg S7 (Harderwijk) - Verkeersweg / Selhorstweg / Hoofdweg (Harderwijk)	0,000	0,000	
GEM	Newtonweg / Provinciale weg S7 (Harderwijk) - Verkeersweg / Selhorstweg / Hoofdweg (Harderwijk)	0,000	0,000	

Conclusie

Uit tabel 3.2 kan worden afgeleid dat de berekende GR's onder de oriëntatiewaarde liggen. Bij vijf trajecten is het GR groter dan $0,1 \cdot OW$, zowel in de huidige situatie, als na realisatie van de bouwambities. De GR's blijven wel onder de oriëntatiewaarde. Bij een weg, te weten de N348 bij Dieren neemt het GR toe tot een waarde groter dan $0,1 \cdot OW$, bij realisatie van de bouwambities.

4 Gevoeligheidsanalyse

4.1 **INLEIDING**

Hoofdstuk 4 geeft de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse van het vervoer van gevaarlijke stoffen over provinciale wegen. Op basis van de toekomstprognoses van het vervoer en de bouwambities van gemeenten is bepaald hoe hoog de toekomstige EV-risico's zijn.

4.2 **ANALYSE**

De gevoeligheidsanalyse gaat uit van de toekomstprognoses van het Global Economy-scenario voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in het jaar 2020 [10]. Deze prognoses zijn verhoogd met groeifactoren die ook gebruikt zijn in de gevoeligheidsanalyse voor het Basisnet Weg (rijkswegen). Het vervoer van LPG is verhoogd met een factor 1.5 en de overige vervoerde stoffen met een factor 2.

Voor de toekomstige bebouwing is uitgegaan van de bouwambities van gemeenten langs de provinciale wegen. Een beschrijving van de werkwijze voor het bepalen van bouwambities is opgenomen in paragraaf 2.3. De concept-vuistregels EV transport van Rijkswaterstaat [9] zijn gebruikt om inzicht te geven in de risico's van het toekomstige vervoer van gevaarlijke stoffen over provinciale wegen. Met deze vuistregels kan een indicatie worden gegeven van de PR 10^{-6} -contour en de hoogte van het GR op basis van het vervoer van LPG.

VUISTREGELS VOOR WEGEN BUITEN DE BEBOUWDE KOM

Voor het PR worden de volgende regels gehanteerd:

- Een weg buiten de bebouwde kom heeft geen PR 10^{-5} -contour.
- Wanneer het aantal GF3-transporten per jaar lager is dan 500 heeft een weg geen 10^{-6} -contour.
- Als het aantal GF3 transporten groter is dan 500 heeft de weg buiten de bebouwde kom geen 10^{-6} -contour als $0.0003 \cdot (GF3 + 0.2 \cdot LF2 + LT1 + LT2 + 3 \cdot LT3 + GT4 + GT5) < 1$.

Als een vuistregel aangeeft dat een PR 10^{-6} -contour mogelijk is, kan RBMII worden toegepast.

Voor het GR wordt de volgende toetsing gehanteerd. Deze regels zijn van toepassing bij toetsing aan 0,1 *OW.

- Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens stoffen bevat uit de categorieën LT3, GT4 of GT5 pas dan RBMII toe (ongeacht de aantallen).
- Wanneer GF3 minder is dan de drempelwaarde uit de tabellen in het vuistregeldocument, wordt de 0,1*OW niet overschreden.

Voor het hanteren van de vuistregels is uitgegaan van wegen buiten de bebouwde kom en bebouwing op een afstand van minimaal 20 meter. In bijlage 6 zijn de uitkomsten van het onderzoek gepresenteerd. De tabelkolom PR 10^{-6} in deze bijlage geeft aan of op basis van de vuistregels een PR 10^{-6} -contour mogelijk zou zijn. Bij de twee van de drie wegen die een 'ja' scoren op het kunnen hebben van een PR 10^{-6} -contour is al een contour aanwezig op basis van het huidige vervoer. Bij één weg, de A325, wordt een nieuwe PR 10^{-6} -contour verwacht (zie bijlage 6).

De Westvoortsedijk in Arnhem heeft op basis van de vuistregels geen PR 10^{-6} -contour, terwijl risicoberekeningen het tegenovergestelde blijkt. Dit komt omdat de vuistregels een indicatie van de risico's op basis van het vervoer van LPG. De berekende PR 10^{-6} -contour wordt hier veroorzaakt door de hoge vervoersintensiteit van brandbare vloeistoffen (benzine en diesel).

Het GR is getoetst aan de oriëntatiewaarde en de 0,1*oriëntatiewaarde. Voor geen enkele weg wordt verwacht dat het GR op basis van de vuistregels de oriëntatiewaarde overschrijdt. Op basis van dit vervoer wordt wel verwacht dat het GR voor sommige wegen boven 0,1*OW komt (5^{de} kolom).

In de laatste kolom is aangegeven wat het GR is op basis van de bouwambities als er met extra vervoer gerekend wordt. In de volgende tabel zijn alleen de wegvakken aangegeven, waarbij het GR op basis van de vuistregels een rol speelt. De overige resultaten zijn opgenomen in bijlage 6.

Tabel 4.1

Belangrijkste uitkomsten gevoeligheidsanalyse.

Weg	Ligging weg	PR 10 ⁻⁶	GR hoger dan OW	GR hoger dan 0,1*OW	Bouwambities+ VERVOER 2020 en extra factor vervoer
N325	A12 / N325 / A348 (knooppunt Velperbroek) - Westvoortsedijk / Ysseloordweg	Ja (24 m)	Nee	Ja	0,88
N325	Westvoortsedijk / Ysseloordweg - Nijmeegseplein	Ja (25 m)	Nee	Ja	0,637
N301	Berencamperstraat / Ambachtsstraat - Nijverheidsstraat / Ambachtsstraat	Nee	Nee	Ja	0,404
N348	Dieren (N348 / N786) - Ellecom (N317 / N348)	Nee	Nee	Ja	0,255
N344	N303 / N344 (Voorthuizen) - N302 / N344 (Nieuw Millingen)	Nee	Nee	Ja	0,244
N348	N346 / N348 (Den Elterweg / Kleine Omlegging / Rijksstraatweg) - N314 / N348 Zutphen (Den Elterweg)	Nee	Nee	Ja	0,307
N326	A73 / A326 / N326 (A73 afrit 1A) - Graafseweg / Neerboscheweg / Muldersweg (Nijmegen)	Nee	Nee	Ja	0,166
N318	A18 / N318 / N330 (A18 afrit 5) - N312 / N318 / N319 (Winterswijk)	Nee	Nee	Ja	0,114
N233	N225 / N233 (Rhenen) - A15 / N233 (A15 afrit 35)	Nee	Nee	Ja	0,054
N302	N302 / N305 - A28 / N302 (A28 afrit 13)	Nee	Nee	Ja	0,081
A326	A50 / A326 (knooppunt Bankhoef) - A73 / A326 / N326 (A73 afrit 1A)	Nee	Nee	Ja	0,066

4.3

CONCLUSIE

Op basis van de vuistregels komen er wegen naar voren waar het GR groter kan zijn dan 0,1*OW. Een analyse met het vervoer van 2020 inclusief extra factor, die ook voor het Basisnet Weg gehanteerd is, laat zien dat er geen wegen zijn, waarbij het GR voor de hoogste kilometer gelijk is aan de oriëntatiewaarde. Verder inzoomend blijkt dat er wegen zijn, die conform de vuistregels op een GR groter dan 0,1*OW uit moeten komen. Na berekeningen van het GR blijkt dat het GR toch lager is dan 0,1*OW. Een mogelijke verklaring is dat de vuistregels uitgaan van een homogene bebouwing op 20 meter afstand van de weg, voor een kilometer lengte. De praktijk kan zijn dat deze bebouwing over 50 meter op 20 meter afstand staat. Dit betekent in de berekening dat het totale GR onder de 0,1*OW blijft.

De analyse laat tot slot zien dat bij de A325 een PR10⁻⁶-contour kan ontstaan op basis van de gehanteerde vervoersprognoses.

Resultaten huidige situatie

Uit onderzoek blijkt dat drie wegen in de huidige situatie een PR 10^{-6} -contour hebben:

- N325 van knooppunt Velperbroek tot de kruising met de Westvoortsedijk.
- N325 van de kruising met de Westvoortsedijk tot het Nijmeegseplein.
- Westvoortsedijk (tussen Ysseloordweg en de Driepoorteweg).

Er is een zevental wegen, waarbij het GR in de huidige situatie boven de 0,1x OW komt.

Dit zijn:

- N325 van knooppunt Velperbroek tot de kruising met de Westvoortsedijk.
- N325 van de kruising met de Westvoortsedijk tot het Nijmeegseplein.
- N301 van de kruising met de Berencamperstraat tot de Nijverheidsstraat.
- N348 van de kruising met de N346 tot de kruising met de N314.
- N344 van de kruising met de N303 tot de kruising met de N302.
- N326 vanaf de afrit van de A73 tot de kruising met de Neerbosscheweg.
- N348 van de kruising met de N786 tot de kruising met de N317.

Op basis van de berekeningen van de huidige situatie en de situatie in 2020 verandert de risicosituatie niet of nauwelijks. Tevens wordt, op basis van de gehanteerde uitgangspunten, de oriëntatiewaarde van het GR niet overschreden. Dit komt omdat de maatgevende stoffen voor de risico's, in de meeste gevallen is dit categorie GF3 (brandbare gassen), niet significant toenemen.

Gevoeligheidsanalyse

Voor alle wegen in het onderzoek is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. In deze gevoeligheidsanalyse is het vervoer toegenomen en de bebouwing gelijk gehouden (inclusief voorgenomen plannen). Hiervoor is het scenario hoge economische groei gebruikt (GE-scenario) en verder opgehoogd met de robuustheidsfactoren uit Basisnet Weg.

De resultaten van de gevoeligheidsanalyse laten zien dat dezelfde wegen wederom naar boven komen, gelijk aan de resultaten van de huidige situatie. Ook komen er een paar wegen bij. Dit zijn A326, N233, N302 en N318. Voor deze wegen is het GR berekend met het toekomstige vervoer. Daaruit bleek dat de GR's weliswaar groter zijn dan 0,1*OW, maar niet gelijk zijn of boven de oriëntatiewaarde uitkomen. Voor de A326, N233, N302 blijft het GR op basis van de berekening met het toekomstige vervoer onder de 0,1*OW. Tot slot komt uit de gevoeligheidsanalyse naar voren dat bij de A325 een PR 10^{-6} -contour kan ontstaan op basis van de gehanteerde vervoersprognoses.

Het resultaat is dat het GR toch lager is dan op basis van de vuistregels verwacht mag worden. Dit geldt zeker voor het PR. Dit betekent dat de vuistregels een conservatieve inschatting geven en daarmee een signaalfunctie hebben.

De eerdergenoemde wegen zijn voor de desbetreffende gemeenten wegen waar het GR een rol kan gaan spelen. Dit geldt zeker als er meer ruimtelijke ontwikkelingen plaatsvinden dan nu voorzien wordt langs deze routes. Dit geldt eveneens voor een paar wegen, die specifiek uit de gevoeligheidsanalyse naar voren komen (en niet uit eerdere berekeningen). Op het moment dat in de buurt van de maatgevende kilometer (plek met de meeste bebouwing dicht op de weg) gebouwd wordt, is het aan te bevelen om te kijken of er geen knelpunt ontstaat. Voor de overige wegen is er minder snel sprake van een aandachtspunt, omdat er of relatief weinig mensen wonen of relatief weinig vervoerd wordt.

In het algemeen zijn de in deze conclusie genoemde wegen waar het PR en/of GR een rol speelt een reden om enerzijds de transportstroom van gevaarlijke stoffen te blijven monitoren, bijvoorbeeld door eens per vijf jaar nieuwe tellingen te laten uitvoeren. Anderzijds zijn ook de ruimtelijke ontwikkelingen langs de wegen zoals genoemd in dit rapport een aandachtspunt. Dit betekent dat bij plannen langs de hierboven genoemde tien wegen met meer dan 0,1*OW voorgesteld wordt om bij elk plan goed te letten op EV en te kijken of er maatregelen genomen kunnen worden in een vroege fase van de planvorming. Hierbij kan gedacht worden aan een grotere afstand tussen de bebouwing en de weg. De genoemde tien wegen kunnen wel meerdere locaties hebben waar het GR een aandachtspunt is, zoals de N325.

Referenties

1	Tellingen Transport Gevaarlijke stoffen, DVS, 2006-2008, beschikbaar op: http://www.rijkswaterstaat.nl/dvs
2	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1, Het groene boek, Methoden voor het bepalen van mogelijke schade, Ministerie van VROM, maart 2005
3	Nieuwe Kaart van Nederland, versie januari 2009, beschikbaar op: www.nieuwekaart.nl
4	RBMII, Rekenprogramma voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, versie 1.3
5	Handleiding risicoberekeningen BEVI, versie 3.2, RIVM, juli 2009
6	Verblijftijdentabel voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, RIVM, rapport 620100001, 2003
7	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 3, Ministerie van VROM, december 2005
8	Telmethode voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, Ministerie Verkeer en Waterstaat, 2005
9	Concept Vuistregels transport Externe Veiligheid, april 2009, Dienst Verkeer en Scheepvaart
10	Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007, DVS/KiM, mei 2007

Tabellen gehanteerde transportgegevens

Tabel B2.1

Overzicht van wegen, die meegenomen zijn in dit onderzoek.

Naa m weg	Ligging weg	LF1	LF2	LT1	LT2	GF 2	GF3	GT 3
A325	A15 / A325 (knooppunt Ressen) - N325 / N840 / N841 (Beek)	525	493	0	0	0	131	0
A325	A325 knooppunt Elden - A15 / A325 (knooppunt Ressen)	3.919	16.631	57	279	0	922	0
A326	A50 / A326 (knooppunt Bankhoef) - A73 / A326 / N326 (A73 afrit 1A)	1.157	1.721	33	67	35	512	0
N224	A30 / N224 (A30 afrit 2) - N224 / N304 (Ede)	0	0	0	0	0	271	0
N233	N225 / N233 (Rhenen) - A15 / N233 (A15 afrit 35)	1.539	1.416	0	0	0	969	0
N301	N301 / N305 - A28 / N301 / N798 (A28 afrit 9)	361	361	0	0	0	361	0
N302	N302 / N305 - A28 / N302 (A28 afrit 13)	1.950	1.896	0	0	0	634	0
N302	Newtonweg / Provinciale weg S7 (Harderwijk) - A28 / N302 (A28 afrit 13)	1.517	1.842	0	0	0	542	0
N303	N303 / N344 (Voorthuizen) - A1 / N303 (A1 afrit 16)	460	427	0	0	0	624	0
N318	A18 / N318 / N330 (A18 afrit 5) - N312 / N318 / N319 (Winterswijk)	1.773	1.560	0	0	0	591	0
N323	A15 / N323 (A15 afrit 34) - N322 / N323 (Beneden Leeuwen)	1.026	969	0	14	0	1.100	0
N325	Westvoortsedijk / Ysseloordweg - Nijmeegseplein	4.401	17.512	0	165	99	1.714	0
N325	A12 / N325 / A348 (knooppunt Velperbroek) - Westvoortsedijk / Ysseloordweg	11.185	32.569	0	362	33	1.086	7
N326	A73 / A326 / N326 (A73 afrit 1A) - Graafseweg / Neerboscheweg / Muldersweg (Nijmegen)	328	460	0	0	0	509	0
N344	N303 / N344 (Voorthuizen) - N302 / N344 (Nieuw Millingen)	131	99	0	0	0	230	0
N348	N314 / N348 Zutphen (Den Elterweg) - N348 / N786 (Dieren)	558	1.396	0	0	0	443	0
N348	Dieren (N348 / N786) - Ellecom (N317 / N348)	739	2.250	0	0	0	624	0
N348	N346 / N348 (Den Elterweg / Kleine Omlegging / Rijksstraatweg) - N314 / N348 Zutphen (Den Elterweg)	443	460	0	0	0	328	0
N786	N348 / N786 (Dieren) - N786 / N787 (bij Eerbeek)	394	361	0	0	0	0	0
N798	A28 / N301 / N798 (A28 afrit 9) - N303 / N798 (Putten)	690	631	0	0	0	197	0
N835	A15 / N834 / N835 (A15 afrit 33) - N320 / N835 (bij A'dam - Rijnkanaal)	1.117	230	0	0	0	345	0
GEM	Newtonweg / Provinciale weg S7 (Harderwijk) - Verkeersweg / Selhorstweg / Hoofdweg (Harderwijk)	0	271	0	0	0	0	0
GEM	Newtonweg / Lorentzstraat (Harderwijk) - Newtonweg / Provinciale weg S7 (Harderwijk)	650	217	0	0	0	162	0
GEM	Frostbrug / Oranjewachtstraat / Westervoortsedijk - Nijmeegseplein	148	246	0	0	0	99	0

Tabel B2.2

Overzicht transport
gevaarlijke stoffen van
de aanvullend getelde
wegen.

Naam weg	Ligging weg	LF1	LF2	LT1	GF3
A348	A12 / N325 / A348 (knooppunt Velperbroek) - N317 / A348 (Ellecom)	2.191	1.226	0	260
N317	N317: N317 / A348 (Ellecom) - N317 / N338 (Doesburg)	1.534	494	234	234
N317	A18 / N317 (A18 afrit 4) - Dinxperlo (grens Duitsland)	1.170	975	0	0
N839	A15 / N325 (knooppunt Ressen) - N325 / N839 (Pleijweg / Ingenieur Molsweg)	390	1.560	0	0
GEM	Westvoortsedijk (Arnhem): Westvoortsedijk / Ysseloordweg - Westvoortsedijk / Driepoortenweg	9.610	25.679	0	0
N322	A2 / N322 (A2 afrit 17) - N322 / N832 (Prins Willem Alexanderstraat / Van Heemstraweg / Moenveldweg)	1.365	1.560	0	0
N348	N339 / N348 (Epse) - N346 / N348 (Den Elterweg / Kleine Omlegging / Rijksstraatweg)	390	293	0	975
N788	Arnhemseweg / Laan van Westenenk / Laan van Malkenschoten (Apeldoorn) - Arnhemsestraat - Dorpstraat / Engelandeweg (Beekbergen)	195	195	0	0
N303	A28 / N303 (A28 afrit 12) - N303 / N798 (Putten)	98	488	0	585
N301	N301 / N798 (Berencamperstraat / Ambachtsstraat) - Nijverheidsstraat / Ambachtsstraat	390	195	0	1.560

Uitgangspunten risicoberekeningen

Rekenprogramma

Voor de berekeningen van het PR en GR is gebruik gemaakt van het voorgeschreven rekenprogramma RBMII (versie 1.3).

Wegtype

Voor de provinciale wegen zijn de volgende drie wegtypen gehanteerd:

- Weg buiten de bebouwde kom; bij provinciale wegen met gelijkvloerse kruisingen en een maximumsnelheid van meer dan 50 kilometer per uur.
- Weg binnen de bebouwde kom; bij wegen met gelijkvloerse kruisingen en een maximumsnelheid van maximaal 50 kilometer per uur.
- Snelweg; bij wegen met ongelijkvloerse kruisingen.

Voor het bepalen van de maximumsnelheid van provinciale wegen is uitgegaan van de genoemde snelheden op de website www.maximumsnelheden.nl van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Verdeling transport dag/nacht

Voor de verdeling van het transport over dag en nacht is aangesloten bij de standaardwaarden van RBMII [4]. In dit rekenprogramma wordt ervan uitgegaan dat 70% van het vervoer van gevaarlijke stoffen in de dagperiode plaatsvindt (op werkdagen).

Ongevalfrequentie

De ongevalfrequentie zit standaard in RBMII en wordt door het programma aangepast op basis van het gekozen wegtype. Deze ongevalfrequenties zijn het resultaat van een discussie tussen inhoudelijke experts en er vindt geen correctie voor op- en afritten, knooppunten, weefvakken, bochten, enzovoort plaats.

Wegas

De coördinaten van de wegas zijn bepaald op basis van satellietfoto's. De wegen zijn ingetekend in het programma GEP, waarna de coördinaten zijn omgezet naar Rijksdriehoekcoördinaten en ingevoerd in het programma RBMII.

Voor een provinciale weg met ongescheiden rijbanen zijn de telgegevens van DVS ingevoerd zonder onderscheid te maken naar rijbaan en -richting. Bij een weg met een middenberm van minimaal 25 meter worden de rijbanen apart van elkaar gemodelleerd. Daarbij zijn de vervoercijfers per rijrichting ingevoerd.

Wegbreedte

De wegbreedte is bepaald op basis van de satellietfoto's van GEP. De afstand van de rand van het asfalt tot de andere rand is opgemeten en afgerond op hele meters.

Bebouwingsblokken

Voor de berekeningen van de huidige situatie is de bestaande bebouwing binnen 200 meter van de asfaltrand in GEP gemarkeerd op basis van optische homogeniteit. Dat wil zeggen dat vlakken met gelijksoortige bebouwing zijn ingetekend, waarbij de grootte van het vlak afhankelijk is van de homogeniteit van de bebouwing.

In tegenstelling tot een 'grid' opgebouwd uit vierkanten is op deze manier de daadwerkelijke locatie van de bebouwing ten opzichte van de weg bepaald.

De coördinaten van de bebouwingsblokken zijn via het World Geodetic System (GDS) omgezet naar Rijksdriehoekcoördinaten. De maximale afwijking bij omzetting van de coördinaten bedraagt 15 tot 20 centimeter. De Rijksdriehoekcoördinaten zijn vervolgens ingevoerd in RBMII.

Aanwezige personen

Om te komen tot het aantal aanwezigen zijn in GEP homogene bebouwingsblokken gemarkeerd (zie de vorige paragraaf). Op basis van de satellietfoto's is onderscheid gemaakt naar verschillende functies, zoals wonen en werken. Het gisbedrijf Bridgis heeft per bebouwingsblok bepaald hoeveel mensen wonen/werken binnen de gedefinieerde homogene vlakken.

Het bestand Bridgis Adreslocaties is een digitale relatietabel waarin met x-, y-coördinaten de relatie is beschreven tussen de vlakken van bebouwing in de topografische kaart 1:10.000 (TOP10vector) van de Topografische Dienst Kadaster en de adressen die bij die vlakken behoren. Het bestand vormt de sleutel tussen beschrijvende gegevens van adressen en de geografische ligging in bouwvlakken.

Per maart 2005 is een dekking van 100% gerealiseerd. Dit houdt in dat alle officiële adressen van Nederland in het bestand zijn opgenomen. Hiervan heeft 98,27% een coördinatenpaar in een bouwvlak; 1,73% is gedecodeerd op postcode- of straatniveau. Op deze manier is een reële schatting van het aantal aanwezigen verkregen per bebouwingsblok. De gegevens van Bridgis zijn maximaal een jaar oud. De gehanteerde gegevens zijn van peildatum juli 2008.

Kwetsbare objecten (scholen, zorgcentra et cetera) gelegen binnen 200 meter van de wegrand zijn toegevoegd op basis van de risicokaarten van de provincies². Op basis van informatie uit de risicokaarten en/of inschatting van de analist is bepaald hoeveel mensen er verblijven in de objecten. In de tabel van bijlage 3 zijn de kentallen met aanwezigheidscorrecties genoemd die gebruikt zijn voor kwetsbare objecten. Deze kentallen zijn grotendeels afkomstig uit de PGS 1 [2].

Verblijftijd dag/nacht

Voor woonbebouwing is conform de handleiding risicoberekeningen BEVI ervan uitgegaan, dat 50% van de bewoners overdag aanwezig is [5]. 's Nachts is 100% aanwezigheid verondersteld. Bij bedrijven/kantoren is ervan uitgegaan dat alle werknemers overdag aanwezig zijn en dat 's nachts niemand werkt.

Voor de verblijftijd van mensen in (beperkt) kwetsbare bestemmingen zijn geen standaard getallen beschikbaar. Voor de analyses is uitgegaan van de volgende verblijftijden:

- Zorginstelling: overdag een 100% aanwezigheid (bezoekers, personeel en bewoners/patiënten), 's nachts een 75% aanwezigheid (geen bezoekers, minder personeel).
- Basisonderwijsinstelling: 80% van de daguren (tussen 8.30 uur – 15.30 uur) zijn leerlingen en personeel/docenten aanwezig op school. 's Nachts is hier niemand aanwezig.
- Voortgezet onderwijs: idem basisonderwijs.
- Hotel: in de dagperiode voornamelijk mensen aanwezig tot 12.00 uur, dit is 40% van de tijd. De nachtperiode vanaf circa 21.00 uur, dit is 80% van de tijd.
- Theater/bioscoop: dagperiode bezetting circa 10%. Tussen 16:00 uur en 18.30 uur is 25% van de gehele dagtijd. Alleen is de bioscoop nu maar maximaal half bezet, vandaar 10%. De nachtperiode circa 40%. De instelling is nu volledig bezet van ongeveer 19.00 uur tot 01.00 uur 's nachts. Dit betekent een aanwezigheid van 6 uren, dit is omgerekend 40% van de totale nacht.

- Restaurant: in de dagperiode met name mensen aanwezig vanaf 16.00 uur, 30% van de tijd. De nachtperiode tot ongeveer 22.30 uur, 35% van de tijd.
- Sporthal/zwembad: dagperiode bezetting circa 80%. Hier zijn voornamelijk personen aanwezig vanaf 09.00 uur, deze blijven tot 17.30 uur, daarna zijn minder mensen aanwezig. Vanaf 18.00 uur is er weer een hogere bezetting. De nachtperiode vanaf circa 30%. Vanaf 18.30 uur tot 23.00 uur is er volledige bezetting, dit is ongeveer 30%.
- Station: dagperiode bezetting circa 70%. De nachtperiode vanaf circa 30%. De spits duurt per dag ongeveer 4 uren, tijdens deze uren is er 100% aanwezigheid. Voor de overige 6 uren is uitgegaan van een aanwezigheid van 50%. Gemiddeld betekent dit een aanwezigheid van 70% overdag. Tijdens het nachtgedeelte blijft het tot ongeveer 22.00 uur druk. Vanaf 07.00 uur 's morgens is het ook weer druk. Daarom is er hier uitgegaan van een verblijfstijd van 30%.
- Bungalows: de helft van het jaar bijna maximaal bezet, de andere helft van het jaar circa 10%. Dit geeft een verblijfstijd van 55% in de nachtperiode. Overdag is dit lager, geschat wordt dat 20% van de tijd mensen aanwezig zijn.
- Stacaravans: idem bungalows.
- Touristische standplaats: idem bungalows.
- Sport en recreatie buiten: dagperiode 35% (gebruik alleen bij goed weer) en nachtperiode 5% (hier gaat het om bezoekers van sportvelden 's avonds en dergelijke).

De bovengenoemde verblijfstijden zijn gebruikt om de aanwezigheidscorrectie te bepalen voor de berekeningen met RBMII.

Aanwezigheidscorrectie

Voor de verschillende objecten als genoemd in PGS 1 is een correctiefactor vastgesteld op basis van de veronderstelde verblijfstijd van personen. De correctiefactor is bepaald voor zowel de dag- als de nachtperiode. De gevolgde methodiek om deze factor te bepalen is afkomstig uit de rapportage 'Verblijftijdentabel voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten' [6].

In bijlage 3 is de tabel met de gehanteerde correctiefactoren weergegeven. Voor de invoer in RBMII is het maximale aantal aanwezigen uit de tabel gedeeld door de correctiefactor.¹⁰

Buithuisfractie

De fractie mensen die buitenshuis verblijven is conform de standaardwaarde uit RBM II en PGS 3 [7]. Overdag is verondersteld dat 7% van de mensen buiten verblijft. 's Nachts is 1% van de mensen buiten verondersteld¹¹.

Bouwambities van gemeenten

Op basis van de Nieuwe Kaart van Nederland zijn bouwplannen geïnventariseerd van gemeenten langs provinciale wegen waarvan de vervoercijfers gevaarlijke stoffen bekend zijn. Deze bouwplannen zijn meegenomen in de berekening van de situatie met de realisatie van de bouwambities van gemeenten en het huidige vervoer van gevaarlijke stoffen. Plannen die binnen 200 meter van de asfaltrand van de betrokken provinciale

¹⁰ Het is in RBMII niet mogelijk een correctie uit te voeren op de frequentie/verblijfstijd zoals dat bij Safeti_NL kan. Om die reden wordt ervoor gekozen om de correctiefactor te hanteren zoals gedefinieerd in RIVM rapport 6201000001/2003. Dit leidt tot een lager maximaal aantal slachtoffers tegen een hogere kans in de GR-curve.

¹¹ Dit leidt tot mogelijk tot een onderschatting voor gebieden waar veel mensen buiten verblijven.

wegen liggen zijn gemarkeerd in GEP. Op basis van de eerder genoemde kentallen uit bijlage 3 en de geprojecteerde functies zijn vervolgens aanwezigheidscijfers toegekend aan de bouwplannen (gecorrigeerd voor de veronderstelde verblijftijd van personen).

In een extra controleslag zijn de gemodelleerde bouwplannen, langs provinciale wegen met een berekend GR hoger dan 0,1 ten opzichte van de oriëntatiewaarde, ter verificatie voorgelegd aan de betreffende gemeenten.

Weerstation

In het programma RBMII is voor de verschillende weerstations een weerfile aangemaakt. Voor elk wegvak is conform PGS 3 het dichtstbijzijnde weerstation geselecteerd om de risicoberekeningen uit te voeren.

Overige parameters

Voor alle overige parameters, zoals stofgegevens en ongevalsscenario's (vervolgscenario's), zijn de standaardwaarden uit RBMII versie 1.3 gehanteerd [4].

BIJLAGE 5

Tabel correctiefactoren (beperkt) kwetsbare objecten

Inleiding

Met het Basisnet wordt een duurzaam evenwicht beoogd tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, ruimtelijke ontwikkelingen en veiligheid. Het vervoer van gevaarlijke stoffen blijft mogelijk, maar er worden grenzen gesteld aan de risico's waarbij ruimtelijke ontwikkeling langs infrastructuur verantwoord moet plaatsvinden. Per modaliteit (weg, water en spoor) komt er een Basisnet.

Het Basisnet Weg gaat alleen over het hoofdwegennet (rijkswegen en verbindende wegen die van belang worden geacht voor het vervoer van gevaarlijke stoffen). Sinds begin oktober 2009 is het concept Basisnet Weg voor de Rijkswegen definitief gereed. Dit definitieve concept (inclusief de bijlagen) is te vinden op <http://relevant.nl/display/DOC/Basisnet+weg,+Eindrapportage>. Dit definitieve concept wordt van kracht bij de inwerkingtreding van het Besluit Transport Externe Veiligheid (BTEV).

Om te voorkomen dat de in Basisnet Weg en Water vastgestelde veiligheidszones worden "volgebouwd" zijn (een deel van) Basisnet Weg en Water momenteel al geïmplementeerd in de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen. Door deze koppeling wil men voorkomen dat tot de inwerkingtreding van het BTEV er nog bestemmingsplannen worden vastgesteld die de realisatie van nieuwe kwetsbare objecten in de geprojecteerde veiligheidszones langs de Basisnetten Weg en Water mogelijk maken. Dat is onwenselijk, omdat het de opgave om tot een knelpuntvrij Basisnet te komen zal verzwaren en tot forse kapitaalvernietiging zou kunnen leiden.

Hieronder vindt u de belangrijkste elementen en consequenties uit het voorlopige voorstel Basisnet Weg voor Gelderland.

Geen knelpunten in Gelderland

Uit de risicoberekeningen en gevoeligheidsanalyses die zijn uitgevoerd bij de totstandkoming van Basisnet Weg blijkt dat in Gelderland er nu en in de toekomst geen Plaatsgebonden en Groepsrisico knelpunten te verwachten zijn op de Gelderse rijkswegen. Enkel bij de A15 komt de PR 10^{-6} buiten het asfalt, maar binnen deze contour bevinden zich geen kwetsbare bestemmingen.

Veiligheidszone

In het Basisnet Weg worden er grenzen gesteld aan het vervoer van gevaarlijke stoffen op basis van een gebruiksruimte. Deze gebruiksruimte wordt uitgedrukt in een maximale hoeveelheid risico's. Het maximale risico wordt uitgedrukt in een ruimtelijke contour die ten opzichte van een vast punt van de weg aangegeven wordt, dit is de veiligheidszone.

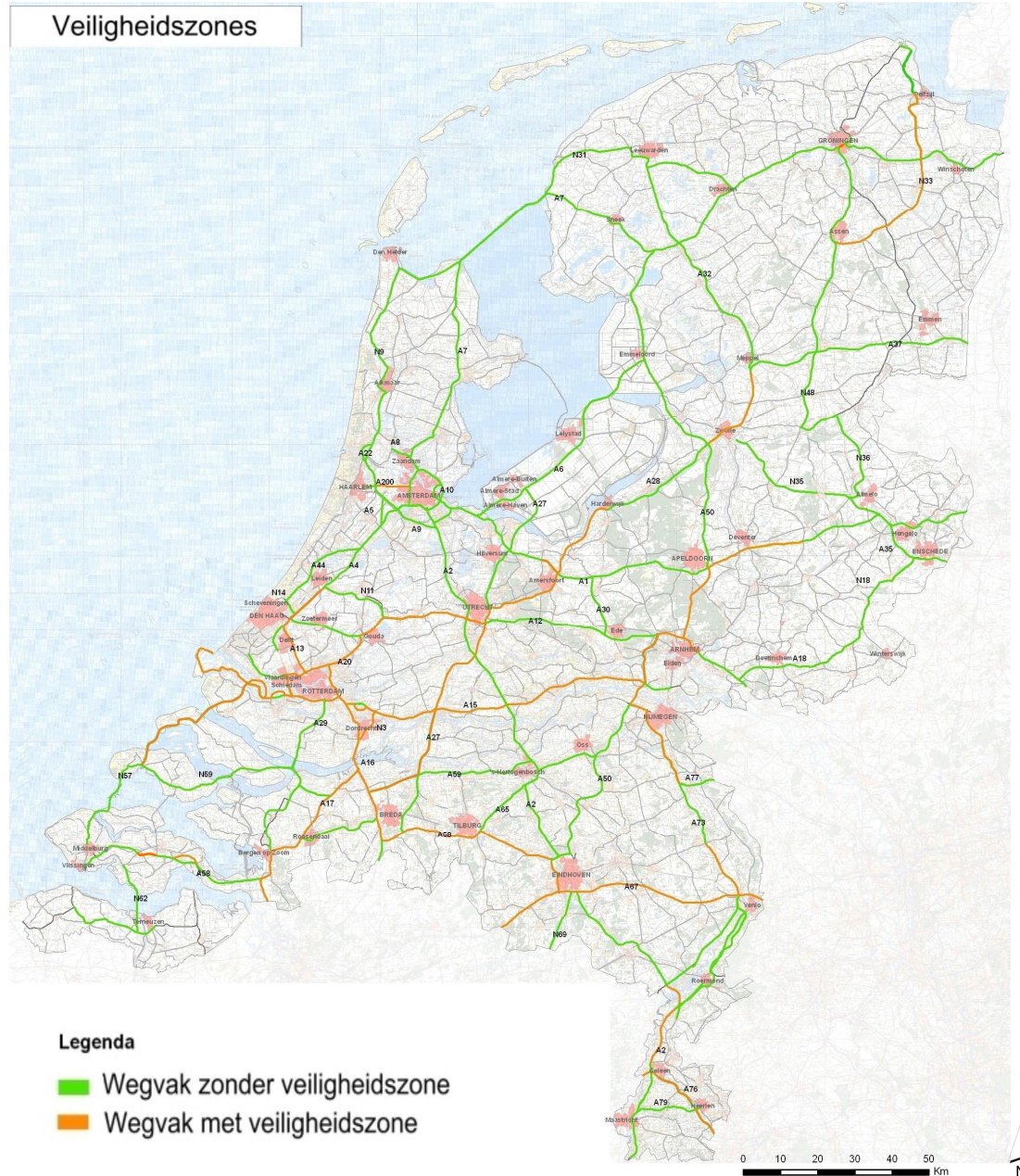
Indien gemeenten willen bouwen langs een Rijksweg hoeven gemeenten voortaan geen Plaatsgebonden Risico (PR 10^{-6}) meer te berekenen. Gemeenten moeten nu¹² en bij de inwerkingtreding van het BTEV bij bouwplannen rekening houden met deze veiligheidszone.

Dit betekent dat binnen deze veiligheidszone geen nieuwe kwetsbare objecten zijn toegestaan. Nieuwe beperkt kwetsbare objecten zijn hier alleen in uitzonderingsgevallen toegestaan (zie hiervoor de regelgeving in het BTEV). De aanwezigheid en de grootte van de veiligheidszone is voor elke Rijksweg verschillend. De grootte is afhankelijk van de hoeveelheid en samenstelling van het vervoer. De veiligheidszones gaan gelden voor nieuwe bestemmingsplannen.

In Gelderland hebben (delen) van de A73, A15, A50, A1, A28 en A12 een veiligheidszone. (zie onderstaande kaart). De onderstaande tabel, derde kolom, laat zien welke delen van Gelderse Rijkswegen een veiligheidszone hebben en hoe groot de veiligheidszone is. Let op: de veiligheidszone geldt hier vanaf het midden van de weg naar beide zijde, de wegbreedte moet hier nog vanaf gehaald worden.

¹² Conform de aangepaste Circulaire risiconormering vervoer van gevaarlijke stoffen, waarin de grootte van de veiligheidszone staat vermeld.

Veiligheidszones



Tabel 7.1 Rijkswegen met grootte veiligheidszone en referentiewaarde GR

Wegvak	Naamgeving	Veiligheids- zone gemeten vanaf het midden van de weg	Vervoershoeveelheid GF3 voor het berekenen van het GR
Rijksweg A1			
G1	A1: Knp. Hoevelaken - afrit 15 (Barneveld)	0	4000
G63	A1: afrit 15 (Barneveld) - afrit 17 (Stroe)	0	4000
G72	A1: afrit 17 (Stroe) - afrit 18 (Kootwijk)	0	4000
G64	A1: afrit 18 (Kootwijk) - afrit 19 (Hoenderloo)	0	4000
G71	A1: afrit 19 (Hoenderloo) - Knp. Beekbergen	0	4000
G2	A1: Knp. Beekbergen - afrit 23 (Deventer)	15	4000
O2	A1: afrit 23 (Deventer) - afrit 24 (Deventer Oost)	12	4000
O113	A1: afrit 24 (Deventer Oost) - afrit 26 (Lochem)	12	4000
O3	A1: afrit 26 (Lochem) - afrit 28 (Rijssen)	0	3000
Rijksweg A2/N2			
G88	A2: Knp. Everdingen - afrit 12 (Everdingen)	0	4000
G29	A2: afrit 12 (Everdingen) - Knp. Deil	0	4000
B59	A2: Knp. Deil - afrit 19 (Kerkdriel)	0	4544
Rijksweg A12			
G8	A12: afrit 23 (Veenendaal) - Knp. Maanderbroek	0	4000
G66	A12: Knp. Maanderbroek - afrit 24 (Wageningen)	0	4000

G9	A12: afrit 24 (Wageningen) - Knp. Grijsoord	0	4000
G10	A12/A50: Knp. Grijsoord - Knp. Waterberg	21	5138
G11	A12: Knp. Waterberg - Knp. Velperbroek	16	3428
G12	A12: Knp. Velperbroek - Knp. Oud-Dijk	0	4000
G13	A12: Knp Oud-Dijk - Grens Duitsland	0	3000
Rijksweg A15/N15			
G14	A15: Knp. Gorinchem - Knp. Deil	32	9956
G15	A15: Knp. Deil - afrit 33 (Tiel)	26	9173
G78	A15: afrit 33 (Tiel) - afrit 34 (Echteld)	38	11754
G16	A15: afrit 34 (Echteld) - Knp. Valburg	30	10044
G17	A15: Knp. Valburg - Knp. Ressen	8	4000
Rijksweg A18 / N18			
G18	A18: Knp. Oud-Dijk - afrit 4 (Doetinchem Oost)	0	4000
G19	A18: afrit 4 (Doetinchem Oost) - afrit 5 (Varsseveld)	0	4000
G20	N18: afrit 5 Varsseveld - afrit N319 Groenlo	0	1000
G21	N18: afrit N319 (Groenlo) - afrit N822 (Eibergen)	0	1000
G22	N18: afrit N822 (Eibergen) - afrit N347 (Haaksbergen)	0	1000
O35	N18: afrit N347 (Haaksbergen) - A35	0	1000
Rijksweg A28			
O114	A28: afrit 18 (Zwolle-Zuid) - Knp. Hattemerbroek	13	3293

G62	A28: Knp. Hattemerbroek - afrit 13 (Lelystad)	0	4000
G61	A28: afrit 13 (Lelystad) - afrit 12 (Ermelo)	5	3696
G60	A28: afrit 12 (Ermelo) - afrit 9 (Nijkerk)	16	6902
G31	A28: afrit 9 (Nijkerk) - Knp. Hoevelaken	20	8781
Rijksweg A30			
G32	A30: A1 - afrit 4 (Barneveld-Zuid)	0	4000
G67	A30: afrit 4 (Barneveld-Zuid) - afrit 2 (Ede)	0	4000
G68	A30: afrit 2 (Ede) - afrit 1 (Industriegebied Ede)	0	4000
G85	A30: afrit 1 (Industriegebied Ede) - Knp. Maanderbroek	0	4000
Rijksweg N50 / A50			
G3	A50: Knp. Hattemerbroek - Knp. Beekbergen	0	3000
G4	A50: Knp. Beekbergen - Knp. Waterberg	11	2309
G10	A12/A50: Knp. Waterberg - Knp. Grijsoord	21	5138
G5	A50: Knp. Grijsoord - Knp. Valburg	7	3150
G6	A50: Knp. Valburg - Knp. Ewijk	18	4932
G65	A50: Knp. Ewijk - Knp. Bankhoef	0	3000
Rijksweg A73			
G28	A73: Knp. Ewijk - Knp. Neerbosch	13	4848
G27	A73: Knp. Neerbosch - afrit 1A (Wijchen)	13	3395
G26	A73: afrit 1A (Wijchen) - afrit 3 (Malden)	15	4124

B84	A73: afrit 3 (Malden) - afrit 5 (Haps)	10	3428
Knooppunten (niet genoemde bogen hebben geen zone)			
G31	knp. Hoevelaken: aansluiting A1 (van afrit 13 Amersfoort Noord) - A28 richting afrit 9 Nijkerk	10	8781
G2	Knp. Beekbergen: aansluiting A50 - A1 richting afrit 23 Deventer	7,5	4000
G4	Knp. Beekbergen: aansluiting A1 (van afrit 19 Hoenderloo) - A50 richting knp. Waterberg	5,5	3000
G10	Knp. Grijsoord: aansluiting A 50 - A12 richting knp. Waterberg	10,5	5138
G5	Knp. Grijsoord: aansluiting A12 - A50 richting knp. Valburg	5	3150
G10	Knp. Waterberg: aansluiting A50 - A12 richting knp. Grijsoord	10,5	5138
G11	Knp. Waterberg: aansluiting A50 - A12 richting knp. Velperbroek	8	3428
G4	Knp. Waterberg: aansluiting A12 (van knp. Velperbroek) - A50 richting knp. Beekbergen	5,5	3000
G4	Knp. Waterberg: aansluiting A12 (van knp. Grijsoord) - A50 richting knp. Beekbergen	5,5	3000
G11	Knp. Velperbroek: aansluiting A348 - A12 richting knp. Waterberg	8	3428
G14	Knp. Gorinchem: aansluiting A27 van afrit 24 Avelingen - A15 richting knp. Deil	13	9956
G14	Knp. Gorinchem: aansluiting A27 van afrit Noorderloos - A15 richting knp. Deil	13	9956
G6	Knp. Valburg: aansluiting A15 (van afrit 34 Echteld en knooppunt Ressen) - A50 richting knp. Ewijk	9	4932
G17	Knp. Valburg: aansluiting A50 (van knp. Valburg en knp. Ewijk) - A15 richting knp. Ressen	5	4000
G5	Knp. Valburg: aansluiting A15 (van afrit 34 Echteld en knooppunt Ressen) - A50 richting knp. Grijsoord	5	3150
G16	Knp. Valburg: aansluiting A50 (van knp. Valburg en knp. Ewijk) - A15 richting afrit 34 Echteld	8	10044

G17	Knp. Ressen: aansluiting A325 - A15 richting knp. Valburg	5	4000
G6	Knp. Ewijk: aansluiting A50 - A73 richting knp. Neerbosch	9	4932
G28	Knp. Ewijk: aansluiting A73 - A50 richting knp. Valburg	6,5	4848
G27	Knp. Neerbosch: aansluiting A73:A50/A73/N322 - A73:Neerbosscheweg Nijmegen richting afrit 1A Wijchen)	6,5	4000
G28	Knp. Neerbosch: aansluiting A73:Neerbosscheweg Nijmegen - A73:A50/A73/N322 richting knp. Ewijk	6,5	4848

Groepsrisico

Net als nu¹³ zullen gemeenten bij het vaststellen van het Basisnet Weg in het BTEV bij bebouwing binnen 200 meter van een Rijksweg rekening moeten houden met het GR. Dat betekent dat gemeenten bij plannen voor een dichte bebouwing langs hoofdwegen moeten kijken naar de mogelijkheden om het GR te beperken en naar lokale veiligheidsaspecten zoals de mogelijkheden voor hulpverlening en de zelfredzaamheid, blusvoorzieningen en vluchtwegen voor de bewoners of gebruikers van gebouwen.

Wanneer het BTEV in werking treedt zal er in de bijbehorende Basisnet Tabel Weg een kolom zijn toegevoegd (kolom 'GR > 0,1 * orientatiewaarde) met een overzicht van welke wegvakken er wel of niet een GR-berekening moet worden uitgevoerd. Uiteraard moet dit wegvak wel altijd verantwoord worden.

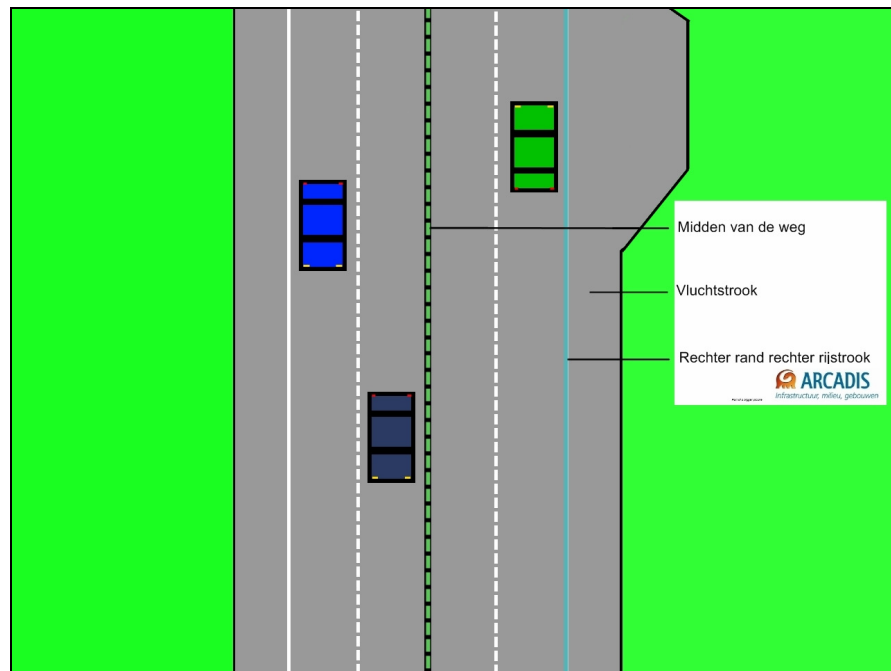
Tot het BTEV in werking is getreden moeten gemeenten en provincies conform de Circulaire Risiconormering Vervoer van Gevaarlijke Stoffen voor alle rijkswegen het GR berekenen met de GF3 referentiewaarde (= GF3 max gebruikruimte). Deze GF3 referentiewaarde staat vermeld in bovenstaande tabel, vierde kolom.

PlasbrandAandachtsGebied (PAG)

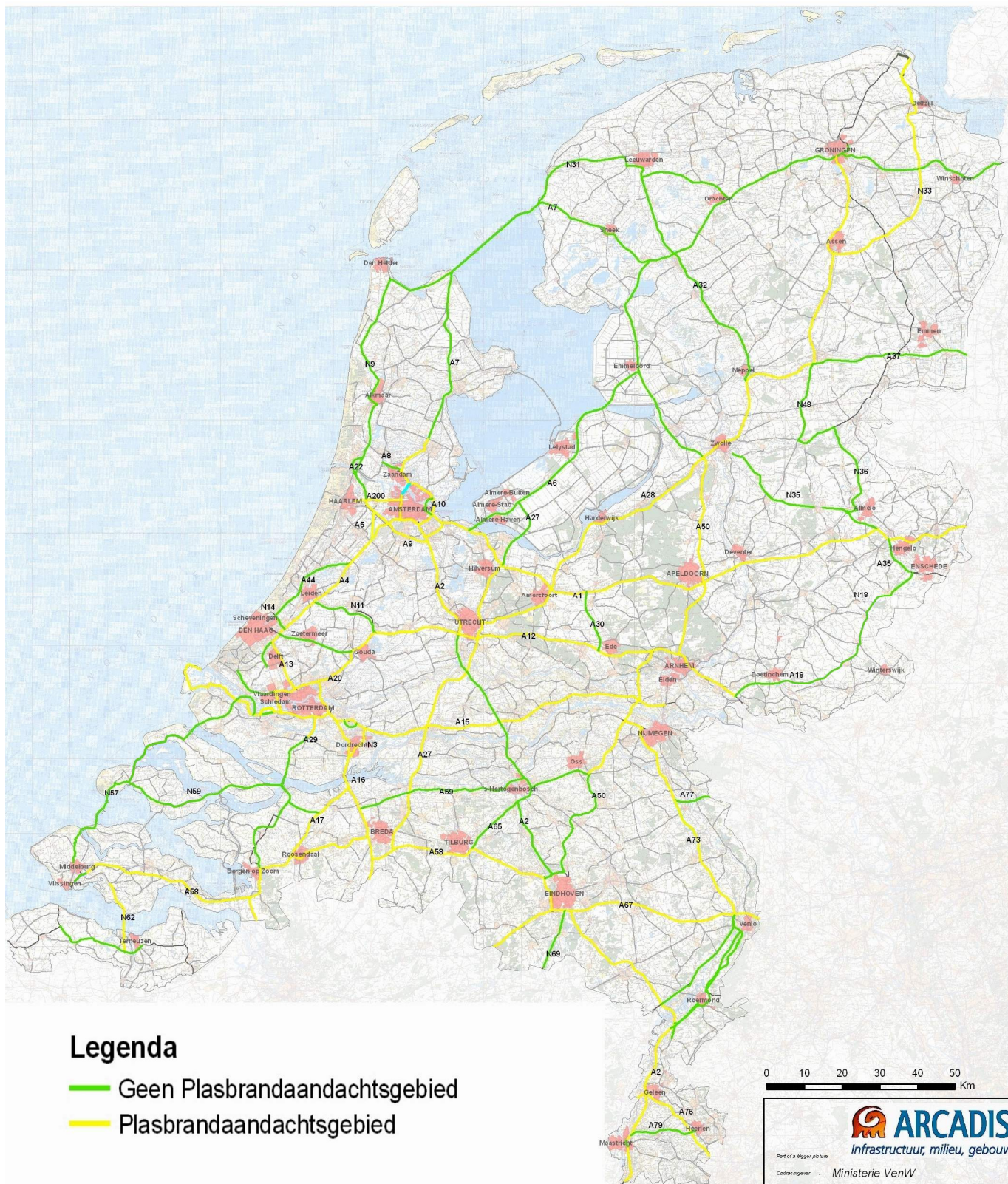
Tenslotte zullen gemeenten bij de inwerkingtreding van het BTEV langs bepaalde wegen rekening moeten gaan houden met de effecten van een ongeluk met zeer brandbare vloeistoffen, zoals benzine. Bij een ongeval met een tankwagen met zeer brandbare vloeistoffen kan de vloeistof eruit stromen en in brand raken (plasbrand). Dat kan in een zone van 30 meter langs de weg tot slachtoffers leiden. De zone van 30 meter langs wegen waar veel zeer brandbare vloeistoffen vervoerd worden is daarom aangeduid als PlasbrandAandachtsGebied (PAG). Een PAG is een extra verantwoording die gemeenten moeten doen in het geval van het bouwen van een kwetsbaar object binnen 30 meter van de rand van de weg oftewel de rechter rand van de rechter rijstrook (zie ook onderstaande illustratie). Gemeenten moeten bij ruimtelijke ontwikkelingen in die gebieden verantwoorden waarom op deze locatie wordt gebouwd. Bouwen binnen een PAG wordt

¹³ Conform aangepaste Circulaire risiconormering vervoer van gevaarlijke stoffen, waarin referentiewaarde voor GF-3 staan vermeld.

dus een afweging die door de gemeente wordt gemaakt op basis van de lokale situatie. Naast de risicobenadering (veiligheidszone en GR) beoogt dit nieuwe effectbeleid extra veiligheid.



Het PAG zit nog niet in de Circulaire Risiconormering Vervoer van Gevaarlijke Stoffen en zal pas van toepassing zijn bij de inwerkingtreding van het BTEV. De meeste Rijkswegen in Gelderland hebben een PAG met uitzondering van de Gelderse A2, A30 en de A18. De kaart op de volgende pagina geeft een overzicht van welke wegen wel of geen PAG hebben.



Colofon

RAPPORT

OPDRACHTGEVER:

Provincie Gelderland

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

Mevrouw ing. M.M.A.C. van
Steenbergen

GECONTROLEERD DOOR:

Mevrouw drs. M.M.A.G. Lubbers

VRIJGEGEVEN DOOR:

De heer drs. J.E. Nieuwenhuis

074894050:C
D01011.000093

ARCADIS NEDERLAND BV
Piet Mondriaanlaan 26
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Tel 033 4771 000
Fax 033 4772 000
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden.
Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld,
mag zonder schriftelijke toestemming van de

rechthebbenden niets uit dit document worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt
door middel van druk, fotokopie, digitale
reproductie of anderszins.