



Rembrandterf 1 • Postbus 30 • 5260 AA Vught • tel (073) 657 91 15 • fax (073) 656 93 78
info@via-advies.nl • www.via-advies.nl

1491-218

Effectenonderzoek verkeersveiligheid

Planstudie Schiphol - Amsterdam - Almere

In opdracht van:
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat Noord-Holland
Dhr. M.C. Robijns / dhr. B.G. Post



Uitgevoerd door:	Via Verkeersadvies bv
Contactpersoon:	H.M. (Hans) van Mook
Datum:	14 november 2005
Projectcode:	VNL4013_501-R05
Versie:	Definitief

P1491-218

INHOUD

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding.....	3
1.2	Opbouw.....	3
1.3	Alternatieven en varianten	5
1.4	Studiegebied	5
2	Ontwikkeling verkeersveiligheid	7
2.1	Inleiding.....	7
2.2	Ontwikkeling ongevallen en ernstige slachtoffers.....	7
2.3	Slachtofferongevallenconcentraties	8
2.4	Risicocijfers	9
3	Effecten verkeersveiligheid	12
3.1	Inleiding.....	12
3.2	Vergelijking varianten - hoofdwegennet.....	12
3.3	Vergelijking varianten - onderliggend wegennet.....	14
3.4	Afwijkende inpassingswijze.....	15
3.5	Verkeersveiligheidsdoelstelling Nota Mobiliteit.....	16
	Literatuurlijst	17
	Lijst van bijlagen	18

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Om de bereikbaarheid in de regio Schiphol - Amsterdam - Almere te verbeteren, is een planstudie gestart. Een belangrijk onderdeel hierbij is verkeersveiligheid. In de richtlijnen, waarin een begin wordt gemaakt met de door de Tracéwet voorgeschreven procedure, zijn de kaders beschreven voor de studie en zijn alternatieven aangeduid. Rijkswaterstaat wil inzicht krijgen in de gevolgen voor de verkeersveiligheid van de verschillende alternatieven.

Via-advies is gevraagd de verkeersveiligheidseffecten van de alternatieven in beeld te brengen. Het gaat om de volgende alternatieven:

- nulalternatief 2020: autonome ontwikkeling;
- nulplusalternatief 2020: inclusief het beprijzen van het autoverkeer;
- stroomlijnalternatief: het uitbreiden langs en stroomlijnen van de bestaande weginfrastructuur;
- verbindingsalternatief: met een nieuwe wegverbinding tussen de A6 en de A9.

Ten aanzien van de laatste twee alternatieven zijn verschillende varianten opgesteld. In paragraaf 1.3 is nader ingegaan op de alternatieven en varianten die zijn meegenomen in de vergelijking.

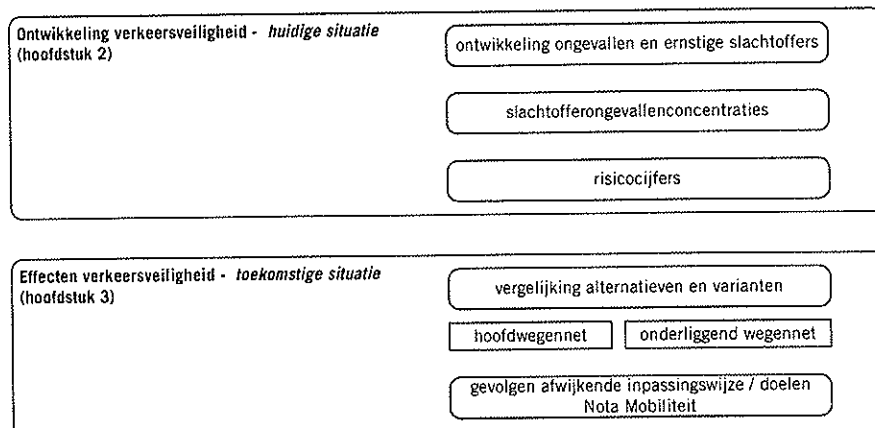
Voorafgaand hieraan dient de ontwikkeling van de verkeersveiligheid binnen het studiegebied in beeld te worden gebracht. Het studiegebied is in paragraaf 1.4 op kaart weergegeven.

Doel

- in beeld brengen van de ontwikkeling van de verkeersveiligheid binnen het studiegebied;
- een vergelijking maken van de alternatieven (inclusief varianten) ten opzichte van elkaar en het nulalternatief voor verkeersveiligheid.

1.2 Opbouw

De voorliggende rapportage bestaat uit twee delen. In figuur 1 is de opbouw van de rapportage schematisch weergegeven.



figuur 1: opbouw rapportage

Het deel 'Ontwikkeling verkeersveiligheid' heeft betrekking op de rijkswegen in het studiegebied en gaat in op de ontwikkeling van de ongevallen en ernstige slachtoffers over de afgelopen jaren, de concentraties van slachtofferongevallen en de risicocijfers. Het onderliggend wegennet (OWN) is in dit deel buiten beschouwing gelaten vanwege het ontbreken van voldoende representatieve gegevens (= ongevallen- en intensiteitgegevens in de huidige situatie).

In het deel 'Effecten verkeersveiligheid' zijn de alternatieven/varianten voor 2020 met elkaar vergeleken op het gebied van verkeersveiligheid. Bij de berekeningen is onderscheid gemaakt in het hoofdwegennet (HWN), oftewel de rijkswegen, en het onderliggend wegennet (OWN). Voor het OWN is niet voldoende data beschikbaar om representatieve uitspraken te doen. Om toch een indicatie van het effect op het OWN te kunnen geven is één provinciale weg meegenomen. Bij de berekeningen is uitgegaan van aanleg op maaiveldniveau (bovengronds). Aan het eind van hoofdstuk 3 is (kwalitatief) ingegaan op afwijkende inpassingsvarianten, bijvoorbeeld in de vorm van een tunnel, en is de verkeersveiligheid van de varianten vergeleken met de verkeersveiligheidsdoelstellingen uit de Nota Mobiliteit.

Methodiek hoofdwegennet (HWN)

Het risicocijfer geeft de kans aan om als weggebruiker slachtoffer te worden bij een ongeval. Input hiervoor zijn de intensiteiten en ongevalgegevens. Op basis van het huidige risicocijfer en het risicocijfer bij een verandering in de vormgeving (bijvoorbeeld de aanleg van extra rijstroken) en/of wijzigingen in de intensiteiten, is het mogelijk een nieuw risicocijfer te bepalen. Voor de vergelijking van de alternatieven/varianten op het hoofdwegennet is gebruik gemaakt van een door Rijkswaterstaat ontwikkelde Excel-sheet, waarmee voor studievarianten met verschillende configuraties een risicocijfer kan worden berekend.

Methodiek onderliggend wegennet (OWN)

Voor het onderliggend wegennet is een vergelijking gemaakt tussen de alternatieven/varianten. Omdat er geen representatieve gegevens van het OWN in het studiegebied beschikbaar zijn, heeft Via-advies gebruikt gemaakt van algemene kerncijfers. Via-advies heeft in studies voor de provincie Limburg en het Regionaal Orgaan Amsterdam (ROA) de actuele risicocijfers per Duurzaam Veilig wegcategorie, onderverdeeld naar intensiteitscategorie, bepaald. Hieruit is onder andere gebleken dat gebiedsontsluitingswegen met een hoge intensiteit veiliger zijn dan gebiedsontsluitingswegen met een lagere intensiteit. Op basis van deze bevinding is per variant voor de N236 bekeken in welke intensiteitscategorie de intensiteit valt en wat dit betekent voor de verkeersveiligheid.

1.3 Alternatieven en varianten

In tabel 1 zijn de alternatieven en varianten weergegeven die zijn doorgerekend op het gebied van verkeersveiligheid. De configuraties per alternatief/variant (de vormgeving) zijn in bijlage I opgenomen.

Alternatieven	Varianten
Nulalternatief	-
Nulplusalternatief	-
Stroomlijnalternatief	4-4W-4 5-2W-5 5-2W-5 tol
Verbindingsalternatief	2x3 2x3 lange tunnel 2x2 2x2 tol
Scenario's	
Beprijzen	5-2W-5 2x2
Umeerweg	4-3W-4 2x2
Doorgroei / lage groei	5-2W-5 5-2W-5

tabel 1: de alternatieven en varianten die zijn doorgerekend op verkeersveiligheid

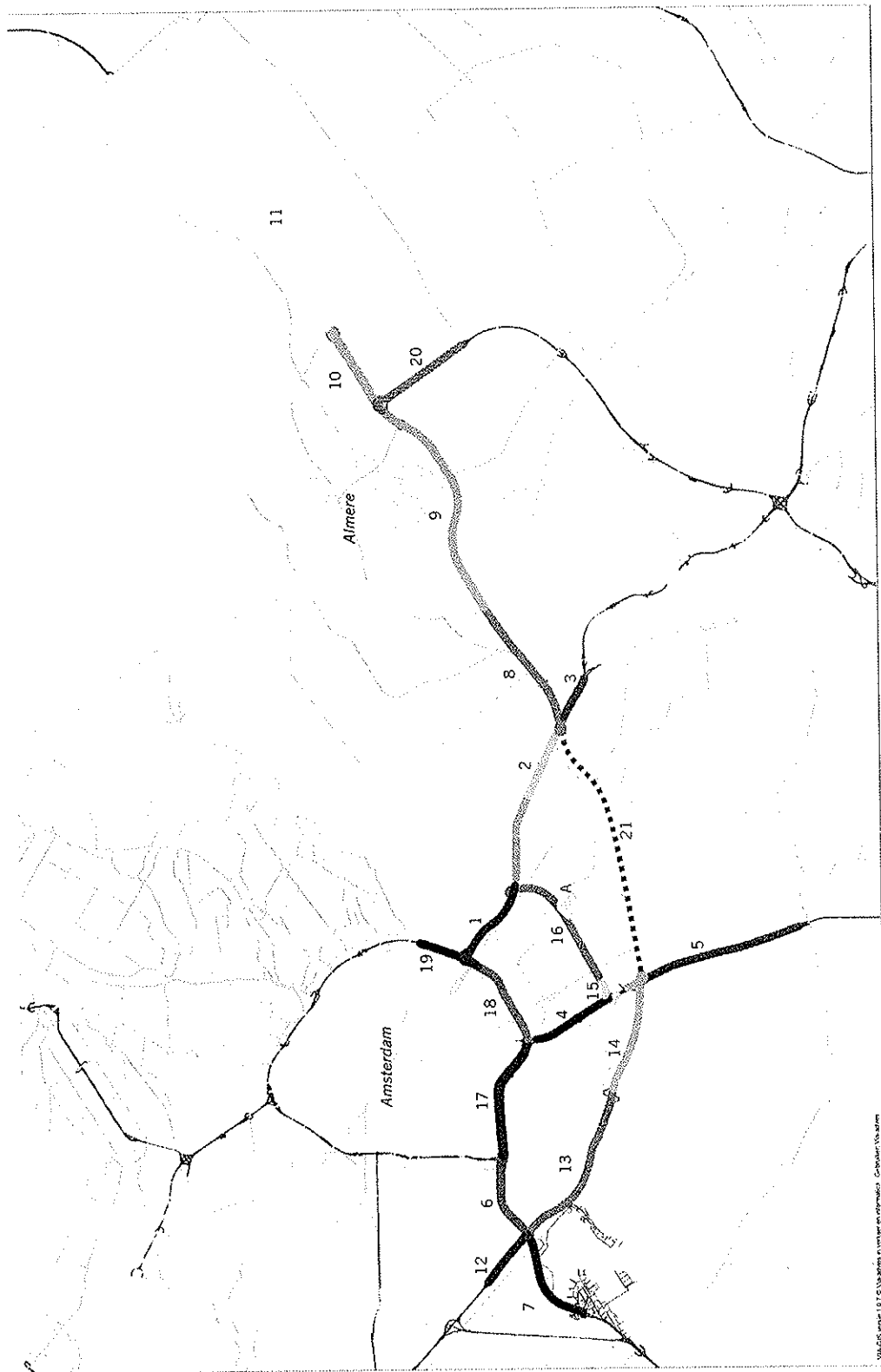
1.4 Studiegebied

Ten behoeve van de studie zijn de wegen in het studiegebied in modules opgedeeld: 21 modules op het rijkswegennet en 1 module op het onderliggend wegennet (N236). De modules zijn in figuur 2 op kaart weergegeven. De module-indeling is gebaseerd op een verandering in de configuratie, bijvoorbeeld als het aantal rijstroken op een weg verandert van 2x2 naar 2x3, waardoor de verkeersveiligheid wijzigt. Voor wat betreft het onderliggend wegennet is alleen de N236 meegenomen. Dit betreft een belangrijke provinciale weg met grote verschillen in de intensiteiten per variant die parallel loopt aan het hoofdwegennet.

Behalve de wegvakken in het studiegebied zijn ook de aangrenzende wegvakken in de studie meegenomen. Op deze manier kan Rijkswaterstaat analyseren of de alternatieven gevolgen hebben op andere trajecten, worden die drukker of rustiger en daarmee veiliger of onveiliger door de gekozen configuraties uit de studie.

De ongeval- en intensiteitgegevens en de effecten in deze studie hebben betrekking op de **hoofddrijbaan, inclusief eventuele parallelbanen en/of wisselstroken**. De effecten zijn afzonderlijk bepaald voor de hoofddrijbaan en voor de parallelbanen/wisselstroken, de effecten als gevolg van onderlinge uitwisseling zijn derhalve niet meegenomen. Verder zijn de knooppunten (en aansluitingen) buiten beschouwing gelaten omdat de vormgeving voor de toekomstige situatie nog nader bepaald dient te worden. De vormgeving van deze wegonderdelen zal voor een groot deel de mate van verkeersveiligheid bepalen.

Opgemerkt dient te worden dat in de huidige situatie de vormgeving van de knooppunten en aansluitingen wel bekend is. Om de verkeersveiligheid in de toekomstige situatie te kunnen vergelijken met de huidige verkeersveiligheid is ook voor de huidige situatie uitgegaan van het wegennet zonder knooppunten en aansluitingen.



VIA/GIS versie 1.07 © Via-rijbewijs en verkeersveiligheid - Consultant Via-rijbewijs

figuur 2: indeling wegennet studiegebied in modules

2 ONTWIKKELING VERKEERSVEILIGHEID

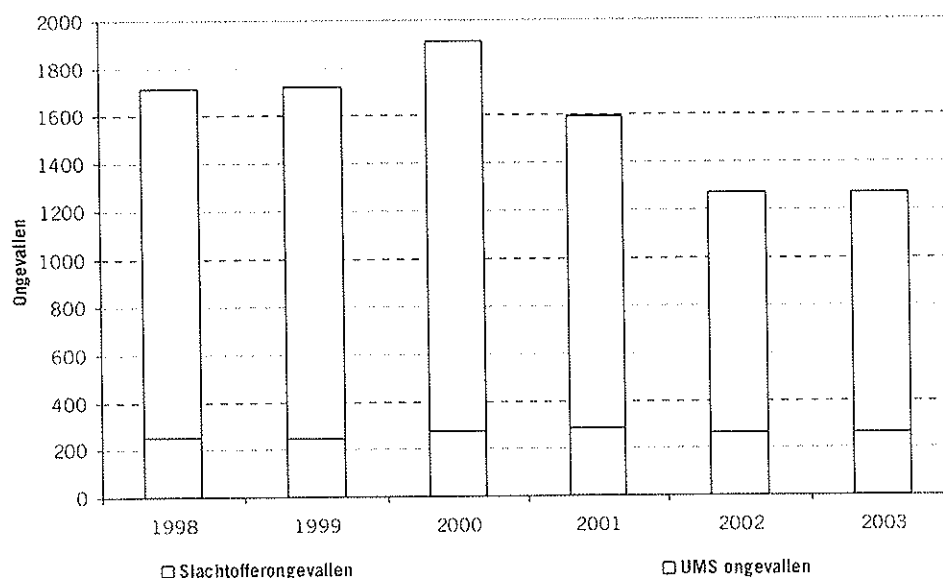
2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de ontwikkeling van de verkeersveiligheid op de rijkswegen in het studiegebied weergegeven. Het gaat hierbij om de hoofdrijbaan inclusief eventuele parallelbanen en/of wisselstroken. Het ongevallenbestand met betrekking tot de rijkswegen in het studiegebied heeft ten behoeve van een representatief beeld van de verkeersveiligheid betrekking op de periode 1998-2003.

Rijkswaterstaat Noord-Holland heeft voor de rijkswegen in haar eigen beheersgebied een ongevallenbestand met betrekking tot de periode 1987-2003. Ter indicatie van de ontwikkeling over een langere periode is in bijlage II de ontwikkeling van de ongevalgegevens op de modules in beheer bij Rijkswaterstaat Noord-Holland in beeld gebracht.

2.2 Ontwikkeling ongevallen en ernstige slachtoffers

In figuur 3 is de ontwikkeling van het aantal ongevallen, uitgesplitst naar slachtofferongevallen en ongevallen met uitsluitend materiele schade (UMS), weergegeven.

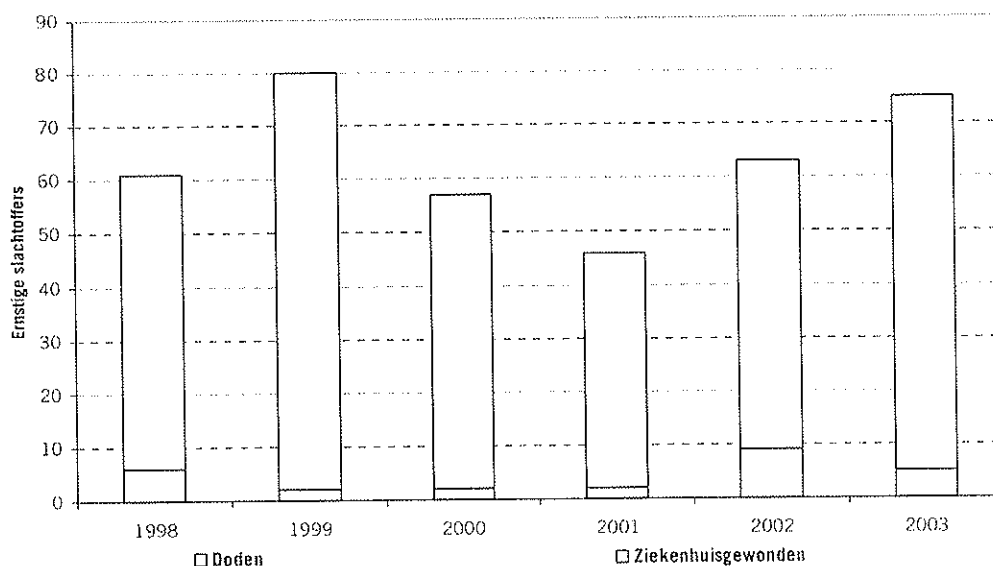


figuur 3: ontwikkeling van het aantal ongevallen op de rijkswegen in het studiegebied (periode 1998-2003)

Conclusie:

- de ontwikkeling van het aantal ongevallen laat na 2000 een daling zien.

In figuur 4 is de ontwikkeling van het aantal ernstige slachtoffers, uitgesplitst naar doden en ziekenhuisgewonden, weergegeven.



figuur 4: ontwikkeling van het aantal ernstige slachtoffers op de rijkswegen in het studiegebied (periode 1998-2003)

Conclusie:

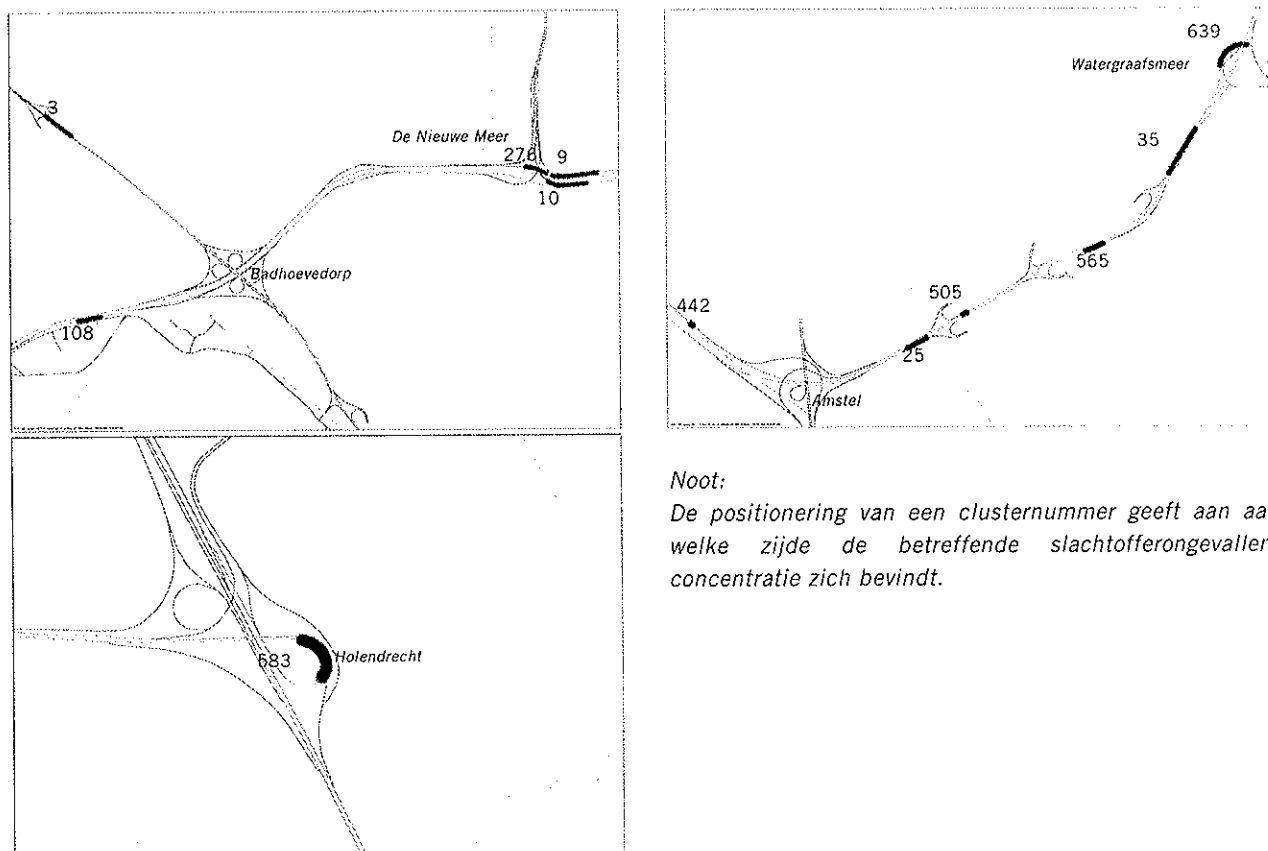
- de ontwikkeling van het aantal ernstige slachtoffers laat, na een daling in 2000 en 2001, een stijging zien in de laatste twee jaar (2002 en 2003).

2.3 Slachtofferongevallenconcentraties

Met de 'Ongevallenmarker', een tool in VIA-GIS die automatisch zoekt naar clusters van slachtofferongevallen, zijn de slachtofferongevallenconcentraties op de rijkswegen in het studiegebied in beeld gebracht. De Ongevallenmarker zoekt deze concentraties op basis van een vooraf ingestelde afstand van 50 meter (= de maximale afstand tussen twee ongevallenlocaties). Bij het bepalen van de slachtofferconcentraties is de volgende definitie gehanteerd:

- 6 of meer slachtofferongevallen in de afgelopen 3 jaar (2001-2003).

In figuur 5 zijn de slachtofferongevallenconcentraties (12 stuks) op kaart afgebeeld. In bijlage III zijn de ongevalgegevens per cluster opgenomen. De clusternummers op de kaart komen overeen met de clusternummers in de tabel in de bijlage.



Noot:

De positionering van een clusternummer geeft aan aan welke zijde de betreffende slachtofferongevallenconcentratie zich bevindt.

figuur 5: Slachtofferongevallenconcentraties op de rijkswegen van het studiegebied

De Ongevallenmarker heeft tevens gezocht naar concentraties op basis van een vooraf ingestelde afstand van 100 meter. Dit heeft 30 slachtofferongevallenconcentraties opgeleverd. De clusters op basis van 100 meter, evenals de bijbehorende ongevallengegevens, zijn in bijlage IV opgenomen.

Conclusie:

Op de rijkswegen in het studiegebied zijn:

- 12 slachtofferongevallenconcentraties aanwezig (bij een ingestelde afstand van 50 meter);
- 30 slachtofferongevallenconcentraties aanwezig (bij een ingestelde afstand van 100 meter).

2.4 Risicocijfers

Om het effect van de verkeersprestatie op de verkeersveiligheid mee te kunnen nemen en de verkeersveiligheid op de verschillende wegen beter met elkaar te kunnen vergelijken is het begrip risicocijfer geïntroduceerd. Het risicocijfer geeft de kans aan om als weggebruiker slachtoffer te worden bij een ongeval.

Het risicocijfer is in het kader van deze studie als volgt gedefinieerd:

$$\text{Risicocijfer} = \text{aantal slachtoffers (gem. 2001-2003)} / \text{verkeersprestatie (gem. 2001-2003)}$$

In onderstaande tabel is per module het aantal slachtoffers en de verkeersprestatie weergegeven van de afgelopen drie jaar (2001-2003). Op basis hiervan is het risicocijfer berekend (laatste kolom). In figuur 6 zijn de risicocijfers per module in klassen op kaart weergegeven.

Module	Rijksweg-nummer	Van	Naar	Slachtoffers (SLA)	Verkeersprestatie (VP) ¹	Risicocijfer (SLA / VP)
1	A1	knooppunt Watergraafsmeer	knooppunt Diemen	59	504	0,117
2	A1	Muiden	knooppunt Muiderberg	34	608	0,056
3	A1	knooppunt Muiderberg	Naarden	8	271	0,030
4	A2	knooppunt Amstel	Knooppunt Holendrecht 1	58	440	0,132
5	A2	knooppunt Holendrecht 2	Vinkeveen	96	1.162	0,083
6	A4	knooppunt Nwe Meer	knooppunt Badhoevedorp	128	697	0,184
7	A4	knooppunt Badhoevedorp	Schiphol	69	884	0,078
8	A6	knooppunt Muiderberg	S101 Almere stad west	35	615	0,057
9	A6	S101 Almere stad west	knooppunt Almere	38	588	0,065
10	A6	knooppunt Almere	S106 Almere Buiten oost	37	213	0,174
11	A6	S106 Almere Buiten oost	Lelystad	68	745	0,091
12	A9	knooppunt Badhoevedorp	aansluiting Badhoevedorp	67	295	0,227
13	A9	Ouderkerk aan de Amstel	knooppunt Badhoevedorp	84	941	0,089
14	A9	knooppunt Holendrecht 2	Ouderkerk aan de Amstel	33	722	0,046
15	A9	S111 Bullewijk	knooppunt Holendrecht 1	17	79	0,214
16	A9	knooppunt Diemen	S111 Bullewijk	16	438	0,037
17	A10	knooppunt Amstel	knooppunt Nwe Meer	163	999	0,163
18	A10	knooppunt Watergraafsmeer	knooppunt Amstel	149	680	0,219
19	A10	S114 Zeeburg	knooppunt Watergraafsmeer	46	241	0,191
20	A27	Almere Hout	knooppunt Almere	13	182	0,072

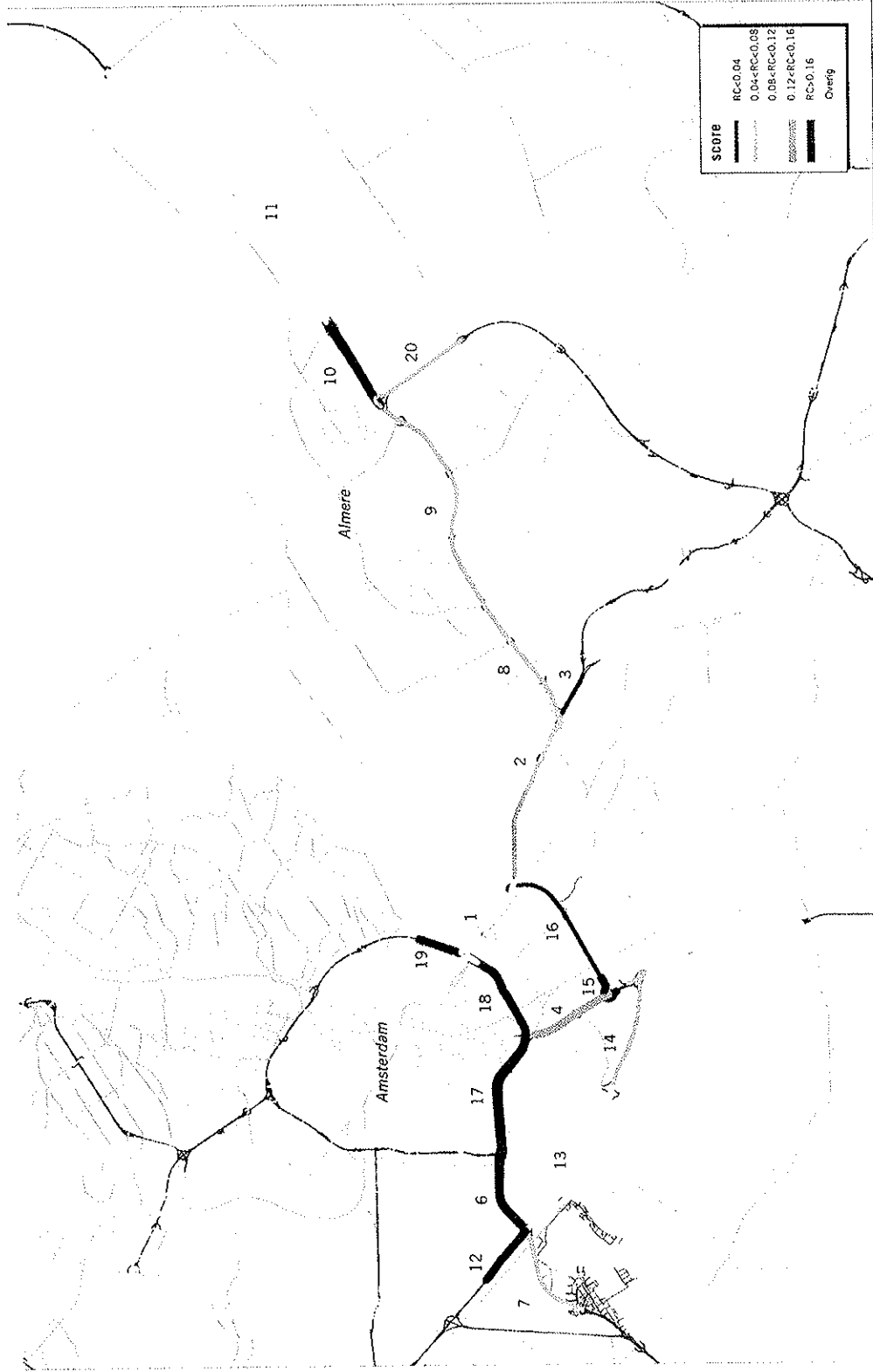
tabel 2: risicocijfers per module (gemiddelde 2001-2003)

De risicocijfers in de laatste kolom van de tabel zijn het startpunt voor de berekeningen in hoofdstuk 4. Voor de nieuwe verbinding tussen de A6 en A9 (module 21) is gebruik gemaakt van de landelijke risicocijfers (naar wegtype en intensiteitklasse). Het gemiddeld risicocijfer voor autosnelwegen in Nederland bedraagt 0,08 slachtoffers per 10⁶ motorvoertuigkilometers [Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2003]. In onderstaande conclusie zijn de risicocijfers per module hiermee vergeleken.

Conclusie:

- het risicocijfer van de modules 6, 10, 12, 15 en 17 t/m 19 is meer dan 2 keer zo hoog als het gemiddeld risicocijfer voor autosnelwegen in Nederland (= onveiliger);
- het risicocijfer van de modules 3 en 16 is meer dan 2 keer zo laag als het gemiddeld risicocijfer voor autosnelwegen in Nederland (= veiliger).

¹ 10⁶ motorvoertuigkilometers



VIA GEB versie 1.0.1 © Via gebied in kaart en informatie. Gebruik: Via gebied

figuur 6: risicocijfer per module (gemiddelde van 2001-2003)



3 EFFECTEN VERKEERSVEILIGHEID

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de alternatieven en varianten voor 2020 met elkaar en ten opzichte van het Nul-alternatief vergeleken op het gebied van verkeersveiligheid. Dit is gedaan voor zowel het hoofdwegennet als voor een deel van het onderliggend wegennet (N236). Tevens is (kwalitatief) bepaald wat de gevolgen zijn van een afwijkende inpassingswijze van de varianten en wat de gevolgen zijn voor de verkeersveiligheidsdoelstelling uit de Nota Mobiliteit.

Als in de navolgende tekst wordt gesproken over varianten, dan worden hier ook het Nul- en Nulplus-alternatief onder verstaan.

3.2 Vergelijking varianten - hoofdwegennet

Voor de vergelijking van de varianten, voor wat betreft de rijkswegen, is gebruik gemaakt een door Rijkswaterstaat ontwikkelde Excel-sheet, waarmee voor verschillende inrichtingsvarianten het risico kan worden berekend.

In onderstaande tabel is de verkeersonveiligheid per variant weergegeven. Het betreffen geïndexeerde getallen (Nul-alternatief = 100). Tevens is in de tabel per variant de verkeersprestatie, oftewel het gebruik van de wegen in het studiegebied, geïndexeerd opgenomen. De verkeersprestatie per variant is verkregen door de verkeersprestatie per module te sommeren. In bijlage VI is de verkeersonveiligheid en verkeersprestatie per variant en per module weergegeven.

	0- alternatief	0+- alternatief	Stroomlijn- alternatief			Verbindings- alternatief				Scenario Beprijzen		Scenario Umeerweg		Scenario Doorgroei	Scenario Lage groei
			4-4W-4	5-2W-5	5-2W-5 tol	2x3	2x3 lange tunnel	2x2	2x2 tol	5-2W-5	2x2	4-3W-4	2x2	5-2W-5	5-2W-5
Verkeersonveiligheid (index)	100	89	83	73	70	95	94	80	76	67	73	73	76	75	72
Verkeersonveiligheid (score)	0	+	++	+++	+++	0	+	++	++	+++	+++	+++	++	++	+++
Verkeersprestatie (index)	100	89	111	113	106	126	124	119	112	104	109	108	118	116	112

tabel 3: vergelijking varianten voor het hoofdwegennet

Conclusie:

De tabel laat zien dat:

- alle varianten veiliger zijn dan het Nul-alternatief.
- de meest veilige variant op basis van absolute aantallen is:
 - variant '5-2W-5 tol' (exclusief scenario's);
 - variant '5-2W-5 beprijzen' (inclusief scenario's).
- de meest veilige variant(en) in relatie tot de verkeersprestatie² is/zijn:
 - variant '5-2W-5' (exclusief scenario's);
 - varianten '5-2W-5', '5-2W-5 beprijzen' en '5-2W-5 lage groei' (inclusief scenario's).

Uit nadere analyse op basis van de verkeersonveiligheid per module volgen een aantal opvallende zaken (zie bijlage VI):

- *binnen het stroomlijnalternatief:*
de '5-2W-5'-variant is veiliger dan de '4-4W-4'-variant. Dit heeft voornamelijk te maken met het verschil in configuraties op de modules 9 en 10. De configuraties 2x4 en 2x3 zijn veiliger dan de configuraties 3-2-3-3 en 2-2-2-2;
- *binnen het verbindingsalternatief:*
de '2x2'-variant is veiliger dan de '2x3'-variant. Ook hier is het verschil grotendeels het gevolg van de gehanteerde configuraties op de modules 9 en 10. De configuraties 2x4 en 2x3 zijn veiliger dan de configuraties 3-2-3-3 en 2-2-2-2;
- *tussen het stroomlijnalternatief en het verbindingsalternatief:*
de relatief hoge onveiligheid die er bijkomt op module 21 voor de varianten binnen het verbindingsalternatief. Module 21 betreft de nieuwe verbinding tussen de A6 en de A9 en is 11 kilometer lang. Dit betekent een hoge verkeersprestatie en daarmee een relatief hoge toename van de onveiligheid;
- *ten opzichte van het nulalternatief:*
de afname van onveiligheid op module 13 voor alle varianten ten opzichte van het Nul-alternatief en het Nul+-alternatief. Module 13 betreft de A9 tussen Ouderkerk aan de Amstel en knooppunt Badhoevedorp en heeft bij het Nul- en Nul+-alternatief de configuratie 2x3. In de overige varianten verandert de configuratie van 2x3 naar 2x4, waardoor de I/C-verhouding daalt en de verkeersveiligheid verbetert.

Tenslotte is voor alle varianten onderzocht of de verkeersveiligheid op de wegen aan de rand van het studiegebied verbetert ten opzichte van het nulalternatief. Dit is niet het geval: de belasting op de randwegen neemt niet of nauwelijks af ten opzichte van de nulalternatief (bij een gelijkblijvende vormgeving).

De intensiteiten voor 2020 per variant, per module zijn in bijlage V opgenomen.

² de vergelijking tussen de varianten in relatie tot de verkeersprestatie is tot stand gekomen door per variant de verkeersonveiligheid te delen door de verkeersprestatie.

3.3 Vergelijking varianten - onderliggend wegennet

Ook voor de N236 (OWN) is een vergelijking gemaakt tussen de varianten. Via-advies heeft in studies voor de provincie Limburg en het Regionaal Orgaan Amsterdam (ROA) de actuele risicocijfers per Duurzaam Veilig wegcategorie, onderverdeeld naar intensiteitscategorie, bepaald. Hieruit is onder andere gebleken dat gebiedsontsluitingswegen met een hoge intensiteit veiliger zijn dan gebiedsontsluitingswegen met een lagere intensiteit. Op basis van deze bevinding is per variant bekeken in welke intensiteitscategorie de intensiteit op de N236 valt en wat dit betekent voor de verkeersveiligheid.

De N236 betreft een gebiedsontsluitingsweg buiten de bebouwde kom in beheer bij de Provincie Noord-Holland en is uitgevoerd als 1x2-weg, met een maximum snelheid van 80 km/uur. Uitgangspunt is dat bij meer dan 35.000 motorvoertuigen/etmaal de capaciteit van de weg overschreden wordt.

De uitkomsten voor de N236 kunnen niet algemeen geldend worden verklaard voor het totale OWN. De uitkomsten geven een indicatie van de ontwikkeling van de verkeersveiligheid op de N236.

	0- alternatief	0+- alternatief	Stroomlijn- alternatief			Verbindings- alternatief				Scenario Beprijzen		Scenario Hoeveelweg		Scenario Doorgroei	
			4-4W-4	5-2W-5	5-2W-5 tol	2x3	2x3 lange tunnel	2x2	2x2 tol	5-2W-5	2x2	4-3W-4	2x2	5-2W-5	5-2W-5
Intensiteit 2020 ³	39.116	24.180	30.910	22.781	32.751	21.000	26.559	22.973	27.087	18.296	16.856	26.517	21.281	23.790	22.759
Verkeersveiligheid (kwalitatief)	-	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	++	++	++	++

tabel 4: vergelijking varianten voor het onderliggend wegennet (N236)

Conclusie:

Uit de tabel volgt voor het onderliggend wegennet (OWN) dat:

- het verkeer in het Nul-alternatief op basis van de huidige vormgeving zwaar wordt overbelast;
- de varianten binnen het scenario 'beprijzen' tot een minder optimale benutting zullen leiden en daarmee naar verwachting minder veilig zijn.

³ De intensiteiten zijn door Rijkswaterstaat op wegvakniveau aangeleverd. Via-advies heeft de intensiteiten per wegvak op basis van het aandeel weglengte omgezet naar intensiteiten per module.

3.4 Afwijkende inpassingswijze

De varianten kunnen op verschillende manieren worden uitgevoerd: bovengronds, verdiept of in de vorm van een tunnel. Bij de vergelijking van de alternatieven/varianten is uitgegaan van uitvoering bovengronds. In onderstaande tekst is nader ingegaan op de gevolgen voor uitvoering in de vorm van een tunnel.

Voor- en nadelen tunnels

Vergeleken met wegen bovengronds, heeft een weg in een tunnel een aantal karakteristieken die de verkeersveiligheid zowel verbeteren als verslechteren.

Factoren die uitvoering in de vorm van een tunnel veiliger maken dan uitvoering bovengronds zijn:

- wegen in tunnels hebben vaak een geleidelijker alignement;
- wegen in tunnels worden niet blootgesteld aan regen of winterse weercondities;

Factoren die uitvoering in de vorm van een tunnel minder veilig maken dan uitvoering bovengronds zijn:

- er zijn minder mogelijkheden voor uitwijkingsmanoeuvres (geen vluchtstroken);
- de lichtcondities veranderen vaak drastisch wanneer automobilisten een tunnel in- of uitrijden;
- er is minder frisse lucht aanwezig in een tunnel: mist of uitlaatgassen kunnen het zicht verslechteren;
- als er een ongeval gebeurt in een tunnel, dan kunnen de gevolgen veel ernstiger zijn (= extern risico), bijvoorbeeld bij brand.

Resultaten onderzoek tunnelveiligheid Noorwegen

Uit onderzoek naar de verkeersveiligheid van tunnels in Noorwegen, gebaseerd op ongevallen in de periode 1992-1997 [Rune Elvik & Truls Vaa, 2004], volgt dat de kans op een ongeval in een tunnel relatief laag is. Voor veel bovengrondse wegen in stedelijke gebieden geldt een hogere kans op een ongeval.

Beleid tunnelveiligheid

Met de Beleidsnota verkeersveiligheid wordt invulling gegeven aan een meer consequente en gestructureerde aanpak van de verkeersveiligheidsaspecten bij het ontwerp, de bouw en het gebruik van tunnels in Nederland. Deel B van de nota (concept) geeft een nadere invulling aan het vastleggen van de inhoudelijke veiligheidseisen voor tunnels. Concreet gaat het daarbij om de volgende maatregelen:

- één rijrichting per tunnelbuis;
- de aanwezigheid van langsventilatie bij tunnels langer dan 500 meter;
- de aanwezigheid van een bedieningscentrale bij tunnels langer dan 500 meter;
- een kortere afstand tussen hulpposten met o.a. brandblusapparatuur;
- een kortere afstand tussen de vluchtdeuren.

Verdiepte uitvoering

Het verschil tussen uitvoering in de vorm van een tunnel en verdiepte uitvoering is dat in een tunnel geen vluchtstroken aanwezig zijn en bij verdiepte uitvoering wel. Verder is het waarschijnlijk dat het extern risico in vergelijking met een tunnel een stuk lager is.

Conclusie:

Op basis van de uitgevoerde literatuurstudie zijn geen éénduidige conclusies te trekken. Enerzijds bestaan er een aantal factoren die uitvoering in de vorm van een tunnel minder veilig maken. Anderzijds volgt uit onderzoek naar de verkeersveiligheid van tunnels een hogere kans op een ongeval op veel bovengrondse wegen.

3.5 Verkeersveiligheidsdoelstelling Nota Mobiliteit

De doelstelling in de Nota Mobiliteit voor 2020 is erop gericht dat het aantal doden en ziekenhuisgewonden in 2020 afneemt met respectievelijk 45 procent en 32 procent ten opzichte van 2002. In onderstaande opsomming is aangegeven hoe de varianten uit deze studie bijdragen aan het behalen van de landelijke doelstelling⁴:

- variant '5-2W-5 beprijzen' draagt het beste bij aan het behalen van de verkeersveiligheidsdoelstelling uit de Nota Mobiliteit;
- het Nul-alternatief, het Nulplus-alternatief en de '2x3'- en '2x3 lange tunnel'-varianten dragen het minste bij aan het behalen van de verkeersveiligheidsdoelstelling uit de Nota Mobiliteit.

⁴ De doelstelling is niet doorvertaald naar de individuele wegbeheerders (Rijkswaterstaat Noord-Holland).

LITERATUURLIJST

Ministerie van Verkeer en
Waterstaat, Rijkswaterstaat

Definiëring studievarianten planstudie Schiphol –
Amsterdam – Almere, Totaaloverzicht na richtlijnen, mei
2005

Ministerie van Verkeer en
Waterstaat, Rijkswaterstaat

Startnotitie hoofdwegverbinding Schiphol-Almere,
Projectorganisatie Schiphol-Almere, Haarlem, december
2004

Ministeries van Verkeer en
Waterstaat, Binnenlandse
zaken en
Koninkrijksrelaties,
Volkshuisvesting,
Ruimtelijke ordening en
Milieubeheer

Beleidsnota Tunnelveiligheid, Deel A: Proceseisen, Den
Haag, oktober 2003

Ministeries van Verkeer en
Waterstaat, Binnenlandse
zaken en
Koninkrijksrelaties,
Volkshuisvesting,
Ruimtelijke ordening en
Milieubeheer

CONCEPT Beleidsnota Tunnelveiligheid, Deel B:
Veiligheidseisen, maart 2005

Rune Elvik en Truls Vaa

The handbook of road safety measures, 2004

LIJST VAN BIJLAGEN

- I Configuratie per variant, per module
- II Ontwikkeling verkeersveiligheid rijkswegen Rijkswaterstaat Noord-Holland
- III Ongevalgegevens per slachtofferongevallenconcentratie (50 meter)
- IV Slachtofferongevallenconcentraties (100 meter)
- V Intensiteiten 2020 per variant, per module
- VI Verkeersonveiligheid en verkeersprestatie per variant, per module

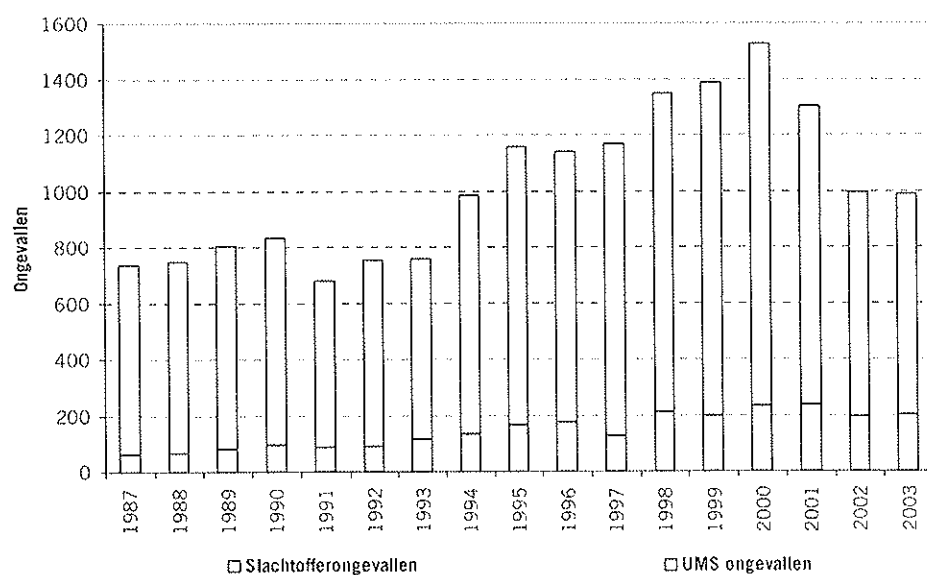
I Configuratie per variant, per module

module	configuratie huidig	0	0+	4-4W-4	5-2W-5	5-2W-5 tol	2x3	2x3 lange tunnel	2x2	2x2 tol
1	3-3	4-4	4-4	5-5	5-5	5-5	4-4	4-4	4-4	4-4
2	3-1W-3	3-2W-3	3-2W-3	4-4W-4	5-2W-5	5-2W-5	3-2W-3	3-2W-3	3-2W-3	3-2W-3
3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3
4	3-3	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	5-5	5-5	4-4	4-4
5	3-3	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5
6	3-3	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4
7	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4
8	3-3	3-4	3-4	3-3W-3	4-1W-4	4-1W-4	4-2W-4	4-2W-4	4-1W-4	4-1W-4
9	2-2	2-2	2-2	3-2-2-3	4-4	4-4	3-2-2-3	3-2-2-3	4-4	4-4
10	2-2	2-2	2-2	2-2-2-2	3-3	3-3	2-2-2-2	2-2-2-2	3-3	3-3
11	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
12	2-2	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
13	3-3	3-3	3-3	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4
14	3-3	3-3	3-3	4-2W-4	4-1W-4	4-1W-4	5-5	5-5	5-5	5-5
15	2-2	2-2	2-2	3-2W-3	3-1W-3	3-1W-3	2-2	2-2	2-2	2-2
16	2-2	3-3	3-3	3-3W-3	3-2W-3	3-2W-3	3-3	3-3	3-3	3-3
17	3-3	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5
18	3-3	3-3	3-3	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4
19	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3
20	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
21	0	0	0	0	0	0	3-3	3-3	2-2	2-2

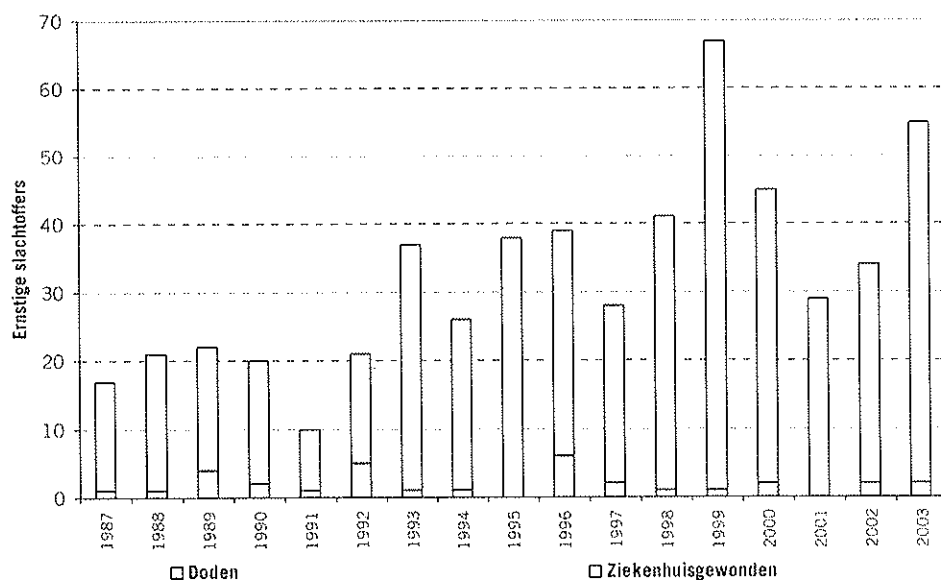
module	configuratie huidig	5-2W-5 beprijzen	2x2 beprijzen	4-3W-4 IJ	2x2 IJ	5-2-5 doorgroei	5-2W-5 lage groei
1	3-3	5-5	4-4	5-5	5-5	5-5	5-5
2	3-1W-3	5-2W-5	3-2W-3	4-3W-4	3-2W-3	5-2W-5	5-2W-5
3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3
4	3-3	4-4	4-4	4-4	5-5	4-4	4-4
5	3-3	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5
6	3-3	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4
7	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4
8	3-3	4-1W-4	4-1W-4	3-2W-3	4-2W-4	4-1W-4	4-1W-4
9	2-2	4-4	4-4	3-3	3-3	4-4	4-4
10	2-2	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3
11	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
12	2-2	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
13	3-3	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4
14	3-3	4-1W-4	5-5	4-2W-4	5-5	4-1W-4	4-1W-4
15	2-2	3-1W-3	2-2	3-2W-3	3-3	3-1W-3	3-1W-3
16	2-2	3-2W-3	3-3	3-3W-3	3-1W-3	3-2W-3	3-2W-3
17	3-3	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5	5-5
18	3-3	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4
19	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3
20	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
21	0	0	2-2	0	2-2	0	0

tabel 5: configuratie per variant, per module

II Ontwikkeling verkeersveiligheid rijkswegen Rijkswaterstaat Noord-Holland



figuur 7: ontwikkeling van het aantal ongevallen op de rijkswegen in het studiegebied in beheer bij Rijkswaterstaat Noord-Holland (periode 1987-2003)



figuur 8: ontwikkeling van het aantal ernstige slachtoffers op de rijkswegen in het studiegebied in beheer bij Rijkswaterstaat Noord-Holland (periode 1987-2003)

III Ongevalgegevens per slachtofferongevallenconcentratie (50 meter)

Module	Clusternummer	Totaal ongevallen	Slachtofferongevallen	Totaal slachtoffers
1	639	27	6	6
6	276	27	7	12
6/17	9	58	10	14
6/17	10	47	8	10
7	108	21	6	10
12	3	62	16	26
14	583	38	6	8
17	442	12	6	11
18	25	46	12	15
18	35	63	11	13
18	505	26	9	9
18	565	22	8	17

label 6: ongevalgegevens per slachtofferongevallenconcentratie (50 meter)