

Schatting van het aandeel verkeersdoden als gevolg van rijden onder invloed van alcohol

Drs. S. Houwing, dr. M.C.B. Reurings & drs. N.M. Bos

R-2011-13

**Schatting van het aandeel verkeersdoden
als gevolg van rijden onder invloed van
alcohol**

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2011-13
Titel:	Schatting van het aandeel verkeersdoden als gevolg van rijden onder invloed van alcohol
Auteur(s):	Drs. S. Houwing, dr. M.C.B. Reurings & drs. N.M. Bos
Projectleider:	Ir. R.G. Eenink
Projectnummer SWOV:	C10.03.07
Trefwoord(en):	Blood alcohol content; statistics; number; method; recording; calculation; accident rate; driver; injury; theory; Netherlands; SWOV
Projectinhoud:	In dit rapport is het aandeel verkeersdoden dat het gevolg was van alcoholgebruik in het verkeer geschat voor de periode 1999-2010. Deze schatting is gedaan met een vernieuwde methode op basis van de meest recente onderzoeksgegevens. De SWOV en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu hebben afgesproken dat deze nieuwe schatting van het aandeel verkeersdoden als gevolg van alcoholgebruik alle voorgaande schattingen voor de periode 1999-2010 vervangt.
Aantal pagina's:	20 + 2
Prijs:	€ 8,75
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2011

De informatie in deze publicatie is openbaar.
Overname is echter alleen toegestaan met bronvermelding.

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070 317 33 33
Telefax 070 320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

In de afgelopen jaren waren er twee verschillende schattingen in omloop van het aandeel verkeersdoden dat het gevolg was van alcoholgebruik in het verkeer. Beide schattingen waren gebaseerd op een methode die gebruikmaakte van verschillende relatieve risico's voor automobilisten met verschillende alcoholgehalten in het bloed (BAG-klassen). Doordat de gebruikte risicocijfers echter niet gebaseerd waren op dezelfde gegevens, weken de beide schattingen uiteen, wat weer tot onduidelijkheid leidde. Mede naar aanleiding van een vraag van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft de SWOV een nieuwe jaarlijkse schatting gemaakt voor de periode 1999-2010 op basis van de meest recente onderzoeksgegevens. Deze nieuwe schatting van het aandeel verkeersdoden als gevolg van alcoholgebruik dient de voorgaande schattingen te vervangen.

De schatting is gebaseerd op de trend van rijden onder invloed in weekendnachten. Deze trend is aan de hand van risicocijfers eerst omgezet naar een geschat aandeel *ernstig gewonde autobestuurders*¹ die onder invloed waren van alcohol. Deze risicocijfers konden worden berekend aan de hand van twee ziekenhuisstudies waarin onderzoek is gedaan naar het gebruik van psychoactieve stoffen onder ernstig gewonde automobilisten. De eerste van deze studies vond tussen 2000 en 2004 plaats in de regio Tilburg en omgeving in het kader van het Europese onderzoeksproject IMMORTAL. De tweede studie werd in de periode 2007-2009 uitgevoerd binnen het Europese DRUID-project en omvatte gegevens van ernstig gewonde autobestuurders in de regio Tilburg, Enschede en Nijmegen.

In de periode 1999-2010 is het geschatte aandeel ernstig gewonde autobestuurders dat onder invloed was van alcohol gedaald van 31,2% naar 20,3%. Deze daling is gebaseerd op de afname van het aandeel autobestuurders onder invloed in het verkeer. In elk van de onderscheiden BAG-klassen boven de 0,2‰ heeft er tussen 1999 en 2010 een daling plaatsgevonden van het aandeel bestuurders onder invloed van alcohol en daarmee ook van het geschatte aandeel ernstig gewonde autobestuurders dat onder invloed van alcohol was.

Voor een schatting van het aandeel alcoholdoden onder alle *verkeersdoden* (dus niet alleen autobestuurders) is vervolgens een aantal aannamen gedaan. De ene is dat het alcoholgebruik onder overige actieve verkeersdeelnemers even groot is als dat van autobestuurders. De andere aanname is dat het aandeel dodelijk gewonde verkeersdeelnemers als gevolg van alcohol even groot is als het aandeel ernstig gewonde autobestuurders dat positief is voor alcohol. Op basis hiervan is geschat dat het huidige aandeel verkeersdoden door alcoholgebruik ongeveer 20% is. Hiervan is naar schatting 17% gerelateerd aan enkelvoudig alcoholgebruik en 3% aan alcohol in combinatie met drugs.

¹ In dit rapport is de term 'ernstig gewonde autobestuurders' gebruikt volgens de definitie van een 'ernstig verkeersgewonde': een autobestuurder die is opgenomen in een ziekenhuis met een letselernst, uitgedrukt in de Maximum Abbreviated Injury Score, van ten minste 2.

De schatting van het huidige aandeel verkeersdoden als gevolg van alcohol is volledig gebaseerd op de resultaten van het onderzoek Rijden Onder Invloed uit 2010. Resultaten van dat onderzoek in toekomstige jaren zullen echter moeten uitwijzen of de recente daling van het geschatte aandeel alcoholdoden ten opzichte van de voorgaande jaren inderdaad voortgezet wordt of dat het hier om een toevalsfluctuatie gaat.

Summary

Estimation of the share of road fatalities due to driving under the influence of alcohol

In recent years two different estimations were being used of the share of road fatalities due to driving under the influence of alcohol. Both these estimations were based on a method that used different relative rates for drivers with different blood alcohol contents (BAC levels). However, as the rates that were used did not use the same data, the two estimations differed. This, in its turn, resulted in lack of clarity.

On request of the Ministry of Infrastructure and the Environment, SWOV has made a new estimation for each year during the period 1999-2010 based on the most recent research data. This new estimation of the share of road fatalities due to the use of alcohol is intended to replace earlier estimations.

The estimation is based on the trend of driving under the influence in weekend nights. Risk data is used to firstly convert the trend into an estimated proportion of *seriously injured car drivers*² who were under the influence of alcohol. Two hospital studies which investigated the use of psycho-active substance by seriously injured drivers made it possible to calculate this risk data. The first of these studies was carried out between 2000 and 2004 in the Tilburg region, in the framework of the European research project IMMORTAL. The second study took place in the period 2007-2009 within the European DRUID project and used data of seriously injured car drivers in the regions Tilburg, Enschede and Nijmegen.

During the period 1999-2010, the estimated share of seriously injured car drivers who were under the influence of alcohol declined from 31.2% to 20.3%. This decline is based on the decrease of the proportion of drivers who participate in traffic while being under the influence. Between 1999 and 2010, there has been a decline in the proportion of drivers under the influence of alcohol, and, consequently, also of the estimated proportion of seriously injured car drivers who were under the influence of alcohol. This was the case for each of the BAC levels above 0.2‰ that were distinguished.

A further estimation of the proportion of alcohol-related *fatalities* among all traffic fatalities (this is including other modes of transport) required two assumptions. The first of these is that the extent of alcohol use by other active road users equals that of car drivers. The other assumption is that the proportion of road users with fatal injury due to alcohol use is equal to the proportion of seriously injured car drivers that have tested positive for alcohol. This resulted in an estimation of the proportion of road fatalities due to the use of alcohol presently being approximately 20%. An estimated 17% is related to the single use of alcohol and 3% to a combination of alcohol and drugs.

² In this report the term 'seriously injured car driver' has been used in accordance with the definition of a 'serious road injury': a car driver who has been admitted to hospital with an injury severity of at least 2, expressed in the Maximum Abbreviated Injury Score.

The estimation of the present share of road fatalities due to the use of alcohol has entirely been based on the results of the study Driving Under The Influence which was carried out in 2010. Results of that study in future years, however, will need to show whether the recent decline of the estimated proportion of alcohol-related fatalities in relation with preceding years will indeed be continued, or whether it is a chance fluctuation.

Inhoud

1. Inleiding	9
1.1. Achtergrond schattingen tot 2010	9
1.2. Onderzoeksvraag	10
2. Methode van berekening	11
2.1. Gegevensbronnen	11
2.2. Rekenmethode	12
3. Resultaten	15
4. Discussie en conclusie	18
Literatuur	20
Bijlage Van weekendnacht naar gehele week	21

1. Inleiding

Dit rapport presenteert een vernieuwde methode om het aandeel verkeersdoden als gevolg van alcoholgebruik te schatten en geeft de resultaten van deze schatting. Deze inleiding bespreekt eerst in het kort eerdere schattingen van deze groep doden, en gaat vervolgens in op de huidige onderzoeksvraag.

De schatting is in eerste instantie gebaseerd op het aandeel ernstig gewonde autobestuurders onder invloed van alcohol. Gegevens over alcoholgebruik onder verkeersdoden en alcoholgebruik onder niet-autobestuurders zijn namelijk niet beschikbaar. In *Hoofdstuk 2* wordt de vernieuwde schattingsmethode voor het aandeel ernstig gewonde autobestuurders onder invloed van alcohol besproken. Deze schatting is gebaseerd op de resultaten van twee studies onder ernstig gewonde autobestuurders en de trend van het alcoholgebruik onder automobilisten in weekendnachten. .

Onder een ernstig gewonde autobestuurder wordt in dit rapport een autobestuurder verstaan die valt onder de definitie van een 'ernstig verkeersgewonde': hij/zij is als gevolg van een verkeersongeval opgenomen in een ziekenhuis en heeft een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 2. De Maximum Abbreviated Injury Score (MAIS) is een internationaal gebruikte maat om de ernst van letsel aan te duiden. *Hoofdstuk 3* bevat de uitkomst van die schatting voor de periode 1999-2010. Ten slotte wordt in *Hoofdstuk 4* het geschatte aandeel ernstig gewonde autobestuurders onder invloed van alcohol doorvertaald naar het totale aandeel verkeersdoden als gevolg van alcohol in het verkeer, zowel autobestuurders als andere verkeersdeelnemers.

1.1. Achtergrond schattingen tot 2010

In de rapportage van het onderzoek Rijden Onder Invloed over de periode 1997-1999 (AVV, 2000) is voor het eerst een schatting van het aandeel alcoholdoden gepubliceerd. Deze schatting was gebaseerd op een aanname van het aandeel in de totale jaarlijkse automobiliteit van bestuurders met een bloedalcoholgehalte (BAG) van 0,5‰ of hoger. Uit onderzoek uit Australië en de Verenigde Staten kwam naar voren dat bestuurders met een BAG boven de 0,5‰ een zes keer zo grote kans hadden op een dodelijk ongeval dan nuchtere bestuurders. Op basis van deze risicoverhoging (dit relatieve risico) is vervolgens voor 1999 geschat dat alcohol voor 18% van de dodelijke en 16% van de ernstige verkeersongevallen verantwoordelijk was. In de periode 2000-2008 werd op basis van de jaarlijkse aandelen van bestuurders met een BAG boven de 0,5‰ deze schatting opnieuw toegepast in de rapportage van het onderzoek Rijden Onder Invloed (DVS, 2009). In 2009 werd dit onderzoek niet uitgevoerd en was er geen nieuwe schatting mogelijk.

In de periode 2000-2004 heeft de SWOV in het kader van het Europese IMMORTAL-project (Impaired Motorists, Methods Of Roadside Testing and Assessment for Licensing) onderzoek gedaan naar het gebruik en de risico's van alcohol en drugs in het verkeer. In het St. Elisabeth Ziekenhuis in

Tilburg zijn in de periode 2000-2004 ernstig gewonde bestuurders (met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 2) getest op alcohol en andere psychoactieve stoffen. Uit dit onderzoek bleek dat de schatting uit 1999, waarvoor geen Nederlandse ziekenhuisgegevens beschikbaar waren, aan de lage kant was. In het ziekenhuis werd namelijk bij 26,3% van de ernstig gewonde bestuurders een BAG van 0,5‰ of hoger aangetroffen (Mathijssen & Houwing, 2005). Op basis van dit percentage en de onderverdeling van de ernstig gewonde bestuurders naar BAG-klasse met de bijbehorende relatieve risico's, schatte de SWOV het aandeel alcoholdoden in 2005 op ongeveer 25%. Beide schattingen, die van DVS en die van de SWOV uit 2005, werden tot 2010 naast elkaar gebruikt, wat tot onduidelijkheid leidde.

In 2011 wordt het grootschalige Europese onderzoeksproject naar rijden onder invloed van psychoactieve stoffen, genaamd DRUID, afgerond. DRUID staat voor Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines. In de periode 2007-2009 zijn binnen dit project ernstig gewonde autobestuurders (met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 2) in ziekenhuizen in Enschede, Nijmegen en Tilburg onderzocht op het gebruik van alcohol en andere psychoactieve stoffen (Isalberti et al., 2011). De resultaten van dit onderzoek – op basis van de meest recente ziekenhuisgegevens – kunnen worden gebruikt om een nieuwe schatting van het aandeel ernstig verkeersgewonden onder autobestuurders te maken. Op basis daarvan kan een schatting van het totale aandeel alcoholdoden in het verkeer worden afgeleid, dus inclusief andere verkeersdeelnemers dan autobestuurders.

1.2. Onderzoeksvraag

Het doel van de vernieuwde schattingsmethode is om op basis van recent onderzoek en de uitkomsten van het huidige onderzoek Rijden Onder Invloed (DVS, 2011) in te schatten welk deel van de verkeersdoden het gevolg was van alcoholgebruik. Deze bepaling wordt gedaan aan de hand van de BAG-klassen die zijn gehanteerd in het onderzoek Rijden Onder Invloed, voorheen genaamd het onderzoek Rij- en Drinkgewoonten:

- Klasse 0: BAG tussen 0 en 0,19‰
- Klasse 1: BAG tussen 0,2 en 0,49‰
- Klasse 2: BAG tussen 0,5 en 0,79‰
- Klasse 3: BAG tussen 0,8 en 1,29‰
- Klasse 4: BAG \geq 1,3‰

De schattingsmethode moet een jaarlijks resultaat van het aandeel verkeersdoden als gevolg van alcoholgebruik opleveren voor de periode 1999-2010, teneinde daarin een trend aan te kunnen geven. De hier gepresenteerde nieuwe schatting zal beide oude schattingen vervangen. Om deze onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden zal eerst het aandeel ernstig gewonde autobestuurders dat *onder invloed* was van alcohol berekend worden. In het laatste hoofdstuk zal dit aandeel doorvertaald worden naar het totale aandeel verkeersdoden dat *het gevolg* was van alcohol.

2. Methode van berekening

Dit hoofdstuk bespreekt de nieuwe schattingsmethode waarmee het aandeel ernstig gewonde autobestuurders onder invloed van alcohol wordt berekend. In de eerste paragraaf komen verschillende gegevensbronnen aan bod die informatie over alcoholgebruik door verkeersslachtoffers bevatten. In de tweede paragraaf zal stapsgewijs de rekenmethode worden uitgelegd, waarmee de schatting wordt uitgevoerd.

2.1. Gegevensbronnen

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag zijn er vijf gegevensbronnen beschikbaar:

1. *De officiële ongevallenadministratie*. Hierin is alcohol een aparte variabele, die gecodeerd kan worden als 'geen alcohol', 'wel alcohol/geen artikel 8', 'wel alcohol/artikel 8', 'onbekend', en 'niet van toepassing'. Deze bron heeft twee nadelen: het ontbreken van een onderscheid naar verschillende BAG-klassen en de zeer waarschijnlijke onderregistratie. Het geregistreerde aandeel bestuurders met een alcoholpromillage boven de 0,5 is namelijk slechts 5%, terwijl de Nederlandse ziekenhuismetingen in de Europese onderzoeksprojecten DRUID en IMMORTAL op ongeveer 20% uitkomen.
2. *De Landelijke Medische Registratie (LMR)*. Ook hier ontbreekt een verdeling naar BAG-klasse en lijken niet alle bestuurders getest te zijn op alcohol.
3. Het jaarlijks onderzoek *Rijden Onder Invloed (ROI)*. Hiervan is het nadeel dat de gegevens niet gerelateerd zijn aan ongevalsbetrokkenheid.
4. De Nederlandse resultaten van de Europese *IMMORTAL-ziekenhuisstudie* naar het gebruik van psychoactieve stoffen onder ernstig gewonde autobestuurders in de periode 2000-2004. Het voordeel van deze databron is dat gegevens over het alcoholgebruik naar BAG-klasse aanwezig zijn. Het nadeel van deze studie is echter dat het aantal gewonde bestuurders niet groot is.
5. De Nederlandse resultaten van de Europese *DRUID-ziekenhuisstudie* naar het gebruik van psychoactieve stoffen onder ernstig gewonde autobestuurders in de periode 2007-2009. Voor deze studie gelden dezelfde voor- en nadelen als voor de IMMORTAL-studie.

Op basis van de beperkingen van bovengenoemde bronnen is de schattingsmethode gebaseerd op de resultaten van zowel de DRUID- als de IMMORTAL-studie en op de uitkomsten van het onderzoek Rijden Onder Invloed. Van beide Europese projecten wordt in deze berekening aangenomen dat de steekproeven representatief zijn voor heel Nederland. De resultaten van beide projecten staan in *Tabel 1*. De laatste kolom in *Tabel 1* geeft het gewogen gemiddelde van beide steekproeven op basis van de omvang van de steekproeven. Dit gemiddelde wordt later gebruikt, in de berekening van het relatieve risico.

BAG-klasse	2000-2004 IMMORTAL (n = 184)	2007-2009 DRUID (n = 196)	Gewogen gemiddelde
< 0,2‰	71,0%	71,4%	71,2%
0,2-0,49‰	2,7%	1,5%	2,1%
0,5-0,79‰	2,7%	2,6%	2,6%
0,8-1,29‰	4,0%	8,2%	6,1%
>1,3‰	19,6%	16,3%	17,9%

Tabel 1. *Het aandeel ernstig gewonde bestuurders naar BAG-klasse in twee tijdspannen (Mathijssen & Houwing, 2005; Isalberti et al., 2010).*

De afgelegde afstand van autobestuurders met BAG-waarden in de verschillende klassen is gebaseerd op het ROI-onderzoek. De afgelegde afstand van automobilisten met een bepaald BAG wordt hierbij evenredig verondersteld met het aandeel automobilisten. Met andere woorden, aangenomen wordt dat de gemiddelde mobiliteit van een automobilist onafhankelijk is van het bloedalcoholgehalte. De resultaten voor de periode 1999-2008 staan in *Tabel 2*; de laatste kolom bevat weer het gewogen gemiddelde over de hele periode. Opgemerkt moet worden dat het hier gaat om metingen in weekendnachten, terwijl we eigenlijk geïnteresseerd zijn in de afgelegde afstand gedurende alle tijdstippen. Daar is echter geen informatie over beschikbaar. Hoe we met dit probleem omgaan, wordt uitgelegd in *Paragraaf 2.2*.

BAG-klasse	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Gemiddelde
< 0,2‰	90,32%	90,22%	90,82%	91,08%	91,72%	92,16%	92,78%	92,59%	92,90%	93,18%	91,79%
0,2-0,49‰	5,48%	5,44%	5,07%	4,81%	4,55%	4,45%	4,40%	4,40%	4,06%	3,94%	4,66%
0,5-0,79‰	2,23%	2,46%	2,30%	2,30%	2,05%	1,81%	1,43%	1,56%	1,60%	1,38%	1,91%
0,8-1,29‰	1,31%	1,32%	1,25%	1,30%	1,16%	1,00%	0,84%	1,06%	1,06%	1,03%	1,13%
>1,3‰	0,66%	0,57%	0,56%	0,51%	0,52%	0,58%	0,56%	0,39%	0,38%	0,46%	0,52%

Tabel 2. *Het aandeel bestuurders in weekendnachten naar BAG-klasse (DVS, 2009).*

2.2. Rekenmethode

We definiëren eerst r_i ($i =$ klasse 0, 1, 2, 3 of 4) als het risico om als bestuurder met een bloedalcoholgehalte in een bepaalde BAG-klasse, ernstig gewond te raken in een verkeersongeval. Dit risico is het aantal ernstig gewonde bestuurders met een BAG in een bepaalde klasse (genoteerd als G_i) gedeeld door de totale afgelegde afstand door bestuurders met die BAG-klasse (genoteerd als M_i), dus

$$r_i = \frac{G_i}{M_i}, \quad i = 0, \dots, 4.$$

Het 'relatieve risico' (rr_i) beschrijft hoeveel meer risico een bestuurder met een bepaalde BAG-klasse ($i = 1, 2, 3, 4$) heeft ten opzichte van een

bestuurder met BAG-klasse 0. Dit relatieve risico wordt derhalve als volgt uitgerekend:

$$rr_i = \frac{r_i}{r_0} = \frac{G_i / M_i}{G_0 / M_0} = \frac{G_i}{G_0} \cdot \frac{M_0}{M_i}, \quad i = 1,2,3,4. \quad (1)$$

Met de aanname uit de vorige paragraaf dat de afgelegde afstand van automobilisten met een bepaald BAG evenredig is aan het aandeel automobilisten, is de verdeling van autobestuurders over de BAG-klassen voldoende informatie om de relatieve risico's uit te rekenen. We hebben dus niet de afgelegde afstand per BAG-klasse nodig. Stel dat M de totale afgelegde afstand door autobestuurders is. Het aandeel van de afgelegde afstand dat is afgelegd door bestuurders met een BAG in klasse i ($i = 0, \dots, 4$) is dan gelijk aan M_i / M . Het is dan duidelijk dat

$$rr_i = \frac{G_i}{G_0} \cdot \frac{M_0}{M_i} = \frac{G_i}{G_0} \cdot \frac{M_0 / M}{M_i / M}, \quad i = 1,2,3,4.$$

Een zelfde redenatie geldt voor het aantal ernstig gewonde autobestuurders per BAG-klasse G_i ; voor het berekenen van de relatieve risico's is alleen de verdeling van dat aantal over de BAG-klassen nodig.

Hieruit volgt dus dat als we de mobiliteit en het aantal ernstig gewonden niet kennen, maar wel de verhouding ertussen, we de relatieve risico's kunnen schatten. Dit doen we met beschikbare gegevens (uit het verleden) over het aantal ernstig gewonde autobestuurders en de door autobestuurders afgelegde afstand, beide per BAG-klasse, zoals weergegeven in *Tabel 1* en *Tabel 2*. Er is geen reden om aan te nemen dat het relatieve risico over de jaren verandert, aangezien de ontwikkeling van het risico van bestuurders in de ene klasse gelijk zal zijn aan de ontwikkeling van het risico van bestuurders in de andere klasse. Vandaar dat we de relatieve risico's bepalen op basis van de gemiddelde waarden van de verdeling van (ernstig gewonde) bestuurders over de BAG-klassen, dus op basis van de informatie in de laatste kolom van zowel *Tabel 1* als *Tabel 2*.

Een belangrijke opmerking hierbij is dat de gegevens in *Tabel 2* gebaseerd zijn op weekendnachten, terwijl eigenlijk de verdeling van autobestuurders over de BAG-klassen gedurende de hele week nodig zijn voor het bepalen van de relatieve risico's. Wanneer we echter aannemen dat er gedurende weekendnachten weliswaar meer bestuurders met een positieve BAG-klasse rondrijden dan gemiddeld over de hele week, maar dat de verdeling van de bestuurders over de vier positieve BAG-klassen hetzelfde is, dan kunnen we de berekeningen gewoon uitvoeren (zie *Bijlage*).

Met de berekende relatieve risico's en de veronderstelde mobiliteitsverhoudingen gebaseerd op de gegevens in *Tabel 2* kunnen vervolgens voor alle afzonderlijke jaren de verhoudingen bepaald worden tussen het verwachte aantal gewonde bestuurders met een bloedalcoholgehalte in een bepaalde klasse $\geq 0,2\%$ en het verwachte aantal gewonde bestuurders in de nulgroep (met een BAG lager dan $0,2\%$). Immers, uit *Formule 1* volgt dat

$$\frac{G_i}{G_0} = rr_i \cdot \frac{M_i}{M_0}, \quad i = 1, \dots, 4. \quad (2)$$

en de mobiliteitsverhoudingen kunnen bepaald worden met de gegevens in *Tabel 2*. Met deze berekende verhoudingen G_i/G_0 kunnen de aandelen ernstig gewonde autobestuurders in de vijf verschillende BAG-klassen bepaald worden. De aandelen ernstig gewonde autobestuurders in de nulgroep en in de andere BAG-klassen zijn respectievelijk als volgt te berekenen:

$$\frac{G_0}{\sum_{i=0}^4 G_i} = \frac{1}{1 + \frac{G_1}{G_0} + \dots + \frac{G_4}{G_0}}, \quad \text{en} \quad \frac{G_i}{\sum_{i=0}^4 G_i} = \frac{G_i}{G_0} \cdot \frac{G_0}{\sum_{i=0}^4 G_i}. \quad (3)$$

3. Resultaten

In dit hoofdstuk wordt de schattingsmethode voor het aandeel ernstig gewonde automobilisten onder invloed van alcohol toegepast. Deze schatting is met name gebaseerd op de resultaten van het ROI-onderzoek dat jaarlijks in weekendnachten wordt uitgevoerd.

Op basis van de prevalentiegegevens van alcohol in het verkeer en van de gemiddelde prevalentie van alcohol onder ernstig gewonde automobilisten worden de gemiddelde relatieve risico's voor elke BAG-klasse bepaald. Bijvoorbeeld, het gemiddelde relatieve risico voor de BAG-klasse 1 (0,2-0,49‰) wordt met *Formule 1* als volgt bepaald:

$$rr_1 = (2,1/71,2) \cdot (91,79/4,66) = 0,58.$$

De relatieve risico's van alle BAG-klassen staan in *Tabel 3*.

BAG-klasse	Relatieve risico
< 0,2‰	–
0,2-0,49‰	0,58
0,5-0,79‰	1,77
0,8-1,29‰	7,01
>1,3‰	44,69

Tabel 3. *Het berekende relatieve risico per BAG-klasse ten opzichte van de nulklasse.*

De relatieve risico's in *Tabel 3* zijn gebaseerd op het aandeel bestuurders in weekendnachten en zijn **alleen** bruikbaar voor de gehanteerde rekenmethode: als tussenresultaat ten behoeve van de schattingsmethode. De berekende waarden zijn niet bruikbaar als werkelijke schatter van het relatieve risico. De werkelijke relatieve risico's (gemiddeld over alle dagen en tijdstippen van de week) zullen namelijk een stuk hoger liggen, aangezien het gemiddelde aandeel autobestuurders (en dus de gemiddeld afgelegde afstand) onder invloed van alcohol over de gehele week lager is dan in weekendnachten (Mathijssen & Houwing, 2005). Er kon echter geen gebruik gemaakt worden van cijfers van het alcoholgebruik over alle dagen en tijdstippen van de week aangezien het ROI-onderzoek alleen plaatsvindt in weekendnachten. In de *Bijlage* wordt uitgelegd dat onder een bepaalde aanname deze weekendgegevens toch toegepast kunnen worden en dat de relatieve risico's in *Tabel 3* in werkelijkheid een constante factor groter zijn.

Om bovengenoemde reden heeft het berekende relatieve risico van 0,58 voor een BAG van 0,2-0,49‰ uit *Tabel 3* dan ook geen zinvolle betekenis. Het betekent dus niet dat het veiliger is om met een relatief kleine hoeveelheid alcohol op te rijden in plaats van nuchter. De werkelijke relatieve risico's zullen immers hoger liggen dan de berekende waarden in *Tabel 3*. Daarnaast zal het werkelijke relatieve risico afhangen van combinatiegebruik met andere psychoactieve stoffen zoals drugs. In het ROI-onderzoek

worden er echter geen gegevens verzameld over het drugsgebruik van bestuurders. In de IMMORTAL- en DRUID-studie is de groep bestuurders die positief waren voor alcohol, gesplitst in een groep bestuurders positief voor enkelvoudig alcoholgebruik en een groep bestuurders positief voor alcohol in combinatie met andere psychoactieve stoffen. In de huidige rekenmethode zijn deze twee groepen echter weer samengevoegd, om een vergelijking met de cijfers van het ROI-onderzoek mogelijk te maken. De verhouding tussen de groepen met enkelvoudig alcoholgebruik en met alcohol in combinatie met drugs blijkt in de IMMORTAL- en DRUID-studies overigens niet significant te verschillen voor de verschillende BAG-klassen. Een ander verschil met werkelijke relatieve risico's wordt veroorzaakt doordat de toegepaste schattingsmethode ook geen correctie bevat voor bijvoorbeeld geslacht en leeftijd. Hierdoor wijken de berekende relatieve risico's ook af van de werkelijke relatieve risico's. Voor de schatting van het totale aantal ernstig gewonden als gevolg van rijden onder invloed zijn dit soort correcties overigens niet relevant.

De uitkomsten van *Formule 2*, waarmee de verhouding bepaald wordt tussen het aantal ernstig gewonde bestuurders in een bepaalde BAG-klasse en het aantal gewonden in de groep bestuurders met de nulgroep (BAG < 0,2‰), staan voor de verschillende jaren in *Tabel 4*.

BAG-klasse	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
< 0,2‰	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,2-0,49‰	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
0,5-0,79‰	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
0,8-1,29‰	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08
>1,3‰	0,32	0,28	0,27	0,25	0,25	0,28	0,27	0,19	0,18	0,22

Tabel 4. De verhouding tussen het aantal ernstig gewonde bestuurders in een bepaalde BAG-klasse en het aantal ernstig gewonde bestuurders in de nulgroep.

Met behulp van *Tabel 4* en *Formule 3* is de verdeling van de gewonde bestuurders over de BAG-klassen bepaald voor de periode 1999-2008.

BAG-klasse	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
< 0,2‰	66,4%	68,1%	69,1%	70,2%	71,0%	70,5%	72,1%	75,6%	75,8%	74,2%
0,2-0,49‰	2,3%	2,4%	2,2%	2,2%	2,0%	2,0%	2,0%	2,1%	1,9%	1,8%
0,5-0,79‰	2,9%	3,3%	3,1%	3,1%	2,8%	2,4%	2,0%	2,3%	2,3%	1,9%
0,8-1,29‰	6,8%	7,0%	6,7%	7,0%	6,3%	5,4%	4,6%	6,1%	6,0%	5,8%
>1,3‰	21,5%	19,3%	18,9%	17,5%	17,9%	19,7%	19,3%	14,0%	13,9%	16,3%
≥ 0,5‰	31,2%	29,6%	28,6%	27,6%	27,0%	27,5%	25,9%	22,4%	22,3%	24,0%

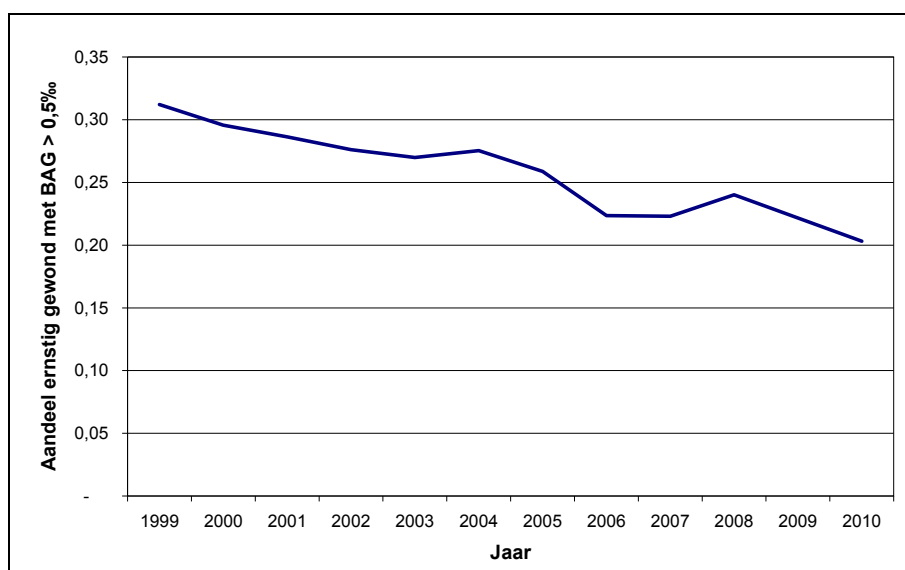
Tabel 5. De verdeling van het aantal ernstig gewonde bestuurders over de vijf BAG-klassen in de periode 1999-2008.

Op dezelfde wijze kan de verdeling van de ernstig gewonde bestuurders over de BAG-klassen in 2010 bepaald worden, als we gebruikmaken van de voorlopige resultaten van de ROI-metingen van 2010 (DVS, 2011). De ROI-metingen en de resultaten van de berekening staan in *Tabel 6*.

BAG-klasse	Bestuurders	Ernstig gewonde bestuurders
< 0,2‰	94,08%	78,0%
0,2-0,49‰	3,53%	1,7%
0,5-0,79‰	1,25%	1,8%
0,8-1,29‰	0,76%	4,4%
>1,3‰	0,38%	14,1%
≥ 0,5‰	2,4%	20,3%

Tabel 6. *De verdeling van de (ernstig gewonde) bestuurders over de vijf BAG-klassen in 2010.*

Afbeelding 1 toont het verloop van het geschatte aandeel ernstig gewonde autobestuurders met een BAG boven 0,5‰ over de periode 1999-2010.



Afbeelding 1. De trend van ernstig gewonde autobestuurders met een BAG boven 0,5‰. Geen gegevens beschikbaar voor 2009; de trend is lineair doorgetrokken tussen 2008 en 2010.

4. Discussie en conclusie

In de periode 1999-2010 is het geschatte aandeel ernstig gewonde autobestuurders dat onder invloed was van alcohol gedaald van 31,2% naar 20,3%. Deze daling is gebaseerd op de afname van autobestuurders onder invloed in het verkeer. In elk van de vier BAG-klassen boven de 0,2 ‰ heeft er tussen 1999 en 2010 een daling plaatsgevonden van het aandeel bestuurders onder invloed van alcohol. Hierdoor daalde tevens het geschatte aandeel gewonde autobestuurders dat onder invloed van alcohol was.

De resultaten van de ziekenhuisstudie binnen IMMORTAL zijn gebaseerd op één ziekenhuisregio (Tilburg) en die van de DRUID-studie op drie (Tilburg, Enschede en Nijmegen). Hoe representatief de ziekenhuisgegevens van IMMORTAL en DRUID voor heel Nederland zijn is niet bekend, aangezien er geen vergelijkbare gegevens uit andere ziekenhuizen beschikbaar zijn. Voor de schatting van het relatieve risico – en daarmee het aandeel ernstig gewonde autobestuurders onder invloed van alcohol – is echter de aanname gedaan dat de gegevens van IMMORTAL en DRUID niet zullen afwijken van het landelijke gemiddelde.

Om op basis van het aandeel ernstig gewonde autobestuurders *onder invloed* van alcohol een schatting te maken van het totale aandeel verkeersdoden (dus ook onder niet-autobestuurders) *als gevolg van* alcohol zijn twee extra aannamen gedaan.

Eerste aanname

Niet in alle ongevallen waarbij het BAG van de bestuurder hoger was dan 0,2 ‰ speelde alcohol een rol. Naarmate het BAG hoger wordt, neemt de rol van alcohol bij het ontstaan en de ernst van het ongeval toe. Dit kan onderbouwd worden door het toenemende relatieve risico bij hogere BAG-klassen. Dit betekent dat het werkelijk aantal ongevallen waarbij alcohol van invloed was, lager is dan het aandeel gewonde autobestuurders met een BAG hoger dan 0,2 ‰.

Bij gelijkblijvende ongevalsimpact neemt de letselernst toe met een toenemend BAG. Dit betekent dat het *relatieve risico* op dodelijk letsel onder autobestuurders als gevolg van een hoog BAG groter is dan het relatieve risico op ernstig letsel. Het *aandeel* overleden autobestuurders onder invloed van alcohol ligt hoger dan het aandeel gewonde autobestuurders onder invloed van alcohol. Dit betekent dat het aandeel verkeersdoden onder autobestuurders waarbij alcohol van invloed was, hoger is dan het aandeel ernstig verkeersgewonden waarbij dat het geval was.

De eerste aanname houdt in dat de twee hierboven genoemde effecten elkaar ongeveer opheffen. Dit betekent dat het berekende aandeel ernstig gewonde bestuurders onder invloed van alcohol gelijk wordt geacht aan het aandeel doden onder automobilisten als gevolg van alcohol. Deze aanname is ook in de eerdere schattingen van de SWOV en DVS gedaan. Betrouwbare cijfers om deze aanname te onderbouwen of te weerleggen zijn echter niet beschikbaar.

Tweede aanname

De huidige trend is gebaseerd op gewonde autobestuurders. Het alcoholgebruik van niet-gewonde autobestuurders die bij ongevallen betrokken zijn geweest, is dus niet meegenomen. Ook gaat de trend niet in op overige betrokkenen bij alcoholongevallen, zoals bijvoorbeeld autopassagiers, fietsers, en voetgangers. We nemen echter aan dat gemiddeld genomen het aandeel gewonde autobestuurders dat onder invloed is van alcohol gelijk is aan het totale aandeel verkeersgewonden als gevolg van weggebruikers onder invloed van alcohol.

De weinige studies naar alcoholgebruik onder niet-automobilisten tonen aan dat ook bij deze weggebruikers alcohol een rol speelt bij ongevallen. Zo vond bijvoorbeeld een Amerikaanse ziekenhuisstudie uit 2010 (Crocker et al., 2010) dat 21% van de gewonde fietsers positief was voor alcohol of drugs. Uit Amerikaanse ongevallencijfers bleek verder dat in 2007 28% van de verkeersdoden onder motorrijders en 32% van alle slachtoffers van ongevallen met motorvoertuigen een BAG van 0,8‰ of hoger had (NHTSA, 2008). Verder bleek dat in 2003 in 34% van de ongevallen met fatale afloop voor een voetganger, de voetganger een alcoholwaarde had van 0,8‰ of hoger (NHTSA, 2004).

Aandeel verkeersdoden als gevolg van alcohol

Op basis van de trend van het aandeel automobilisten dat onder invloed was van alcohol en de bovengenoemde aannamen, wordt het huidige aandeel alcoholdoden onder alle verkeersdeelnemers geschat op 20%. Dit betekent een daling ten opzichte van de voorgaande jaren. De schatting van het huidige aandeel is echter volledig gebaseerd op de resultaten van het ROI-onderzoek van 2010. Resultaten van het ROI-onderzoek in toekomstige jaren zullen echter moeten uitwijzen of de recente daling van het geschatte aandeel ten opzichte van de voorgaande jaren inderdaad voortgezet wordt of dat het hier om een toevalsfluctuatie gaat.

In de recent uitgevoerde DRUID-studie is het aandeel bestuurders dat positief was voor alcohol, uitgesplitst naar alcoholgebruik en naar alcoholgebruik in combinatie met drugs. Op basis van de verhouding tussen de aandelen van deze twee groepen kan geschat worden dat het aandeel alcoholdoden in het verkeer gerelateerd aan enkelvoudig alcoholgebruik ongeveer 17% bedraagt. De overige 3% wordt veroorzaakt door de combinatie van alcohol en drugs.

Literatuur

AVV (2000). *Rijden onder invloed in Nederland, 1997-1999; Ontwikkeling van het alcoholgebruik van automobilisten in weekendnachten*. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.

Crocker, P., Zad, O., Milling, T. & Lawson, K.A. (2010). *Alcohol, bicycling, and head and brain injury: a study of impaired cyclists' riding patterns*. In: American Journal of Emergency Medicine, vol. 28, nr. 1, p. 68-72.

DVS (2009). *Rijden onder invloed in Nederland in 1999-2008; Ontwikkeling van het alcoholgebruik van automobilisten in weekendnachten*. Dienst Verkeer en Scheepvaart, Rotterdam.

DVS (2011). *Rijden onder invloed in Nederland in 2002-2010; Ontwikkeling van het alcoholgebruik van automobilisten in weekendnachten*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.

Isalberti, C., Van der Linden, T., Legrand, S.-A., Verstraete, A. et al. (2011). *Prevalence of alcohol and other psychoactive substances in injured and killed drivers*. Deliverable D2.2.5 of the EU FP6 project DRUID: Driving under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines. European Commission, Brussels.

Mathijssen, M.P.M. & Houwing, S. (2005). *The prevalence and relative risk of drink and drug driving in the Netherlands: a case-control study in the Tilburg police district. Research in the framework of the European research programme IMMORTAL*. R-2005-9. SWOV, Leidschendam.

NHTSA (2004). *Pedestrians; Traffic safety facts, 2004 Data*. DOT HS 809 913. Department of Transportation DOT, National Highway Traffic Safety Administration NHTSA, National Center for Statistics and Analysis, Washington D.C.

NHTSA (2008). *Traffic Safety Facts 2007; Alcohol impaired driving*. National Highway Traffic Safety Administration NHTSA, Washington D.C.

Het ROI-onderzoek vindt alleen plaats in weekendnachten. Voor de berekeningen hebben we echter de verdeling van de afgelegde afstand door autobestuurders over de BAG-klassen voor de hele week nodig, niet alleen in weekendnachten. Onder bepaalde voorwaarden kunnen de berekeningen zoals beschreven in *Hoofdstuk 2* echter wel uitgevoerd worden. Deze aannamen zijn:

- de verdeling van de afgelegde afstand over de vier positieve BAG-klassen is in de weekendnachten hetzelfde als over de hele week;
- de ontwikkeling van de verkeersveiligheid is gelijk voor alle BAG-klassen.

We noteren de afgelegde afstand in weekendnachten in BAG-klasse i met \tilde{M}_i en de totale afgelegde afstand over de hele week met M_i , $i = 0, \dots, 4$. De eerste aanname kan dan geschreven worden als:

$$\frac{\tilde{M}_i}{\sum_{j=1}^4 \tilde{M}_j} = \frac{M_i}{\sum_{j=1}^4 M_j}, \quad i = 1, \dots, 4.$$

Het aandeel van de totale afgelegde afstand dat door autobestuurders afgelegd wordt met een positieve BAG-klasse is in het weekend hoger dan gedurende de hele week, zeg een factor c hoger. Als gevolg daarvan zal het aandeel van de totale afgelegde afstand dat door nuchtere autobestuurders wordt afgelegd in het weekend lager zijn dan over de hele week, zeg een factor d lager. In formule:

$$\frac{\sum_{i=1}^4 \tilde{M}_i}{\sum_{j=0}^4 \tilde{M}_j} = c \cdot \frac{\sum_{i=1}^4 M_i}{\sum_{j=0}^4 M_j} \quad \text{en} \quad \frac{\tilde{M}_0}{\sum_{j=0}^4 \tilde{M}_j} = d \cdot \frac{M_0}{\sum_{j=0}^4 M_j} \quad (c > 1, d < 1).$$

De relatieve risico's 'over de gehele week' rr_i , $i = 1, \dots, 4$, kunnen nu als volgt bepaald worden:

$$\begin{aligned}
rr_i &= \frac{G_i}{G_0} \cdot \frac{M_0}{M_i} = \frac{G_i}{G_0} \cdot \frac{M_0 / \sum_{j=1}^4 M_j}{M_i / \sum_{j=1}^4 M_j} = \frac{G_i}{G_0} \cdot \frac{\frac{M_0}{\sum_{j=0}^4 M_j} \cdot \frac{\sum_{j=0}^4 M_j}{\sum_{j=1}^4 M_j}}{M_i / \sum_{j=1}^4 M_j} = \\
&= \frac{G_i}{G_0} \cdot \frac{\frac{1}{d} \cdot \frac{\tilde{M}_0}{\sum_{j=0}^4 \tilde{M}_j} \cdot c \cdot \frac{\sum_{j=0}^4 \tilde{M}_j}{\sum_{j=1}^4 \tilde{M}_j}}{M_i / \sum_{j=1}^4 \tilde{M}_j} = \frac{G_i}{G_0} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{\tilde{M}_0 / \sum_{j=1}^4 \tilde{M}_j}{\tilde{M}_i / \sum_{j=1}^4 \tilde{M}_j} = \frac{G_i}{G_0} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{\tilde{M}_0}{\tilde{M}_i}.
\end{aligned} \tag{B.1}$$

Als voorbeeld berekenen we rr_1 over de gehele week, waarbij we de gegevens in de laatste kolom van *Tabel 1 en 2* gebruiken:

$$rr_1 = \frac{91.79}{4.66} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{2.1}{71.2} = 0.58 \cdot \frac{c}{d}.$$

De overige relatieve risico's staan in *Tabel B.1*.

BAG-class	Relatieve risico
0,2-0,49‰	$\frac{c}{d} \cdot 0,58$
0,5-0,79‰	$\frac{c}{d} \cdot 1,77$
0,8-1,29‰	$\frac{c}{d} \cdot 7,01$
>1,3‰	$\frac{c}{d} \cdot 44,69$

Tabel B.1. Het relatieve risico over de gehele week per (positieve) BAG-klasse ten opzichte van de nulklasse.

Uit *Formule B.1* volgt nu dat

$$\frac{G_i}{G_0} = \frac{d}{c} \cdot \frac{\tilde{M}_i}{\tilde{M}_0} \cdot rr_i, \quad i = 1, \dots, 4.$$

De factoren d en c vallen dus weer weg wanneer de verhouding tussen het aantal ernstig gewonde bestuurders in BAG-klasse i en 0 bepaald wordt met de gegevens over het relatieve risico uit *Tabel B.1*.