

GHB-gebruik onder ernstig gewonde autobestuurders opgenomen in het ziekenhuis

Drs. S. Houwing

R-2011-14

**GHB-gebruik onder ernstig gewonde
autobestuurders opgenomen in het
ziekenhuis**

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2011-14
Titel:	GHB-gebruik onder ernstig gewonde autobestuurders opgenomen in het ziekenhuis
Auteur(s):	Drs. S. Houwing
Projectleider:	Dr. M.P. Hagenzieker
Projectnummer SWOV:	C10.03.06
Trefwoord(en):	Drugs; driver; driving (veh); accident; risk; injury; traffic; safety; Netherlands; SWOV.
Projectinhoud:	Er is tot nu toe niets bekend over het gebruik en de risico's van de 'partydrug' GHB (gamma-hydroxybutyraat) in het verkeer. In dit verkennend onderzoek is het GHB-gebruik bepaald van autobestuurders die na een verkeersongeval met ernstige verwondingen zijn opgenomen in drie verschillende Nederlandse ziekenhuizen.
Aantal pagina's:	20 + 3
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

De drug GHB (gamma-hydroxybutyraat) wordt met name recreatief gebruikt als partydrug. Uit verschillende onderzoeken onder autobestuurders die door de politie verdacht werden van rijden onder invloed, blijkt dat GHB kan leiden tot onveilig rijgedrag. Vanwege deze negatieve effecten op het rijgedrag is GHB opgenomen in het wetsvoorstel voor wettelijke limieten voor drugs in het verkeer, dat in april 2011 aan de Raad van State is aangeboden. De wettelijke limiet die voor GHB is voorgesteld, is 10 milligram per liter bloed of serum (mg/l).

Voor zover bekend is nog geen experimenteel of epidemiologisch onderzoek gedaan naar het precieze effect van GHB-gebruik op de verkeersveiligheid. Zoals gezegd is er wel onderzoek gebaseerd op politierapporten of analyses van bloed van autobestuurders die al verdacht worden van drugsgebruik. Gegevens over de precieze effecten van GHB op de rijvaardigheid en de prevalentie en de risico's van GHB in het verkeer ontbreken echter.

In dit verkennend onderzoek zijn de GHB-concentraties bepaald in 180 serummonsters van ernstig gewonde autobestuurders¹ die opgenomen waren in drie ziekenhuizen in Enschede, Tilburg en Nijmegen in de periode 2007-2009. Deze serummonsters waren in het kader van het EU-project DRUID (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines) eerder geanalyseerd op alcohol en 22 andere psychoactieve stoffen. Van de 180 ernstig gewonde autobestuurders zijn er 5 positief getest voor GHB. Hun serumwaarden varieerden van 42 mg/l tot 424 mg/l.

In vergelijking met het gebruik van andere drugs, is de prevalentie van GHB onder de onderzochte ernstig gewonde autobestuurders relatief hoog met 5 van de 180 (2,8%). Dit lijkt erop te wijzen dat GHB-gebruik inderdaad een negatief effect heeft op de verkeersveiligheid. In welke mate GHB het risico op ernstig letsel in een verkeersongeval verhoogt, kan echter alleen bepaald worden als er ook gegevens beschikbaar zijn over de prevalentie van GHB in het verkeer.

Het is daarom aan te bevelen om bij toekomstige studies naar drugsgebruik in het verkeer ook GHB op te nemen in de lijst met te analyseren stoffen.

Het lijkt erop dat de GHB-positieve autobestuurders die ernstig gewond in het ziekenhuis belanden relatief vaak jonge mannen zijn, die minder vaak de gordel dragen en relatief vaak bij eenzijdige ongevallen betrokken zijn. Door het kleine aantal ernstig gewonde autobestuurders dat GHB-positief is, moeten deze resultaten met de nodige voorzichtigheid betracht worden, hoewel ze niet af lijken te wijken van Noorse, Zweedse en Amerikaanse onderzoeksresultaten.

¹ Dit waren ernstig gewonde autobestuurders volgens de definitie van een 'ernstig verkeersgewonde': autobestuurders die zijn opgenomen in een ziekenhuis met een letselernst, uitgedrukt in de Maximum Abbreviated Injury Score, van ten minste 2.

Summary

GHB use among seriously injured car drivers who were admitted to hospital

The drug GHB (gamma-hydroxybutyric acid) is mainly used for recreation as a club drug. Several studies among car drivers whom the police suspected to have driven under the influence indicate that GHB use can lead to unsafe driving. These negative effects on driving were reason to include GHB in the law proposal for legal limits for drugs in traffic that was offered to the Council of State of the Netherlands in April 2011. The legal limit that was proposed for GHB is 10 milligrams per litre blood or serum (mg/L).

To our knowledge no experimental or epidemiological studies have been carried out into the precise effect of GHB use on road safety. As mentioned, there have been studies that were based on police reports or blood analyses of car driver who were already suspected of having used drugs. There is no data, however, on the precise effects of GHB on driving skills and the prevalence and risks of GHB in traffic.

In this exploratory study the GHB concentrations were determined in 180 serum samples of seriously injured car drivers² who had been admitted to three hospitals in the cities Enschede, Tilburg and Nijmegen during the period 2007-2009. Within the EU project DRUID (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines) these serum samples had previously been tested for alcohol and 22 other psychoactive substances. Five of the 180 seriously injured car drivers tested positive for GHB. Their serum values ranged from 42 mg/L to 424 mg/L.

In comparison with the use of other drugs, the prevalence of GHB among the seriously injured car drivers is relatively high with 5 in 180 (2.8%). This seems to indicate that GHB use does indeed have a negative effect on road safety. However, to which extent GHB also increases the risk of sustaining serious injury in a road crash can only be determined if data on the prevalence of GHB in traffic is also available.

Therefore, it is to be recommended to include GHB in the list of substances to be analysed for in future studies into the use of drugs in traffic.

Relatively often, the GHB positive car drivers who are admitted to hospital with serious road injury seem to be young males who relatively often do not use the seat belt and who are relatively often involved in single vehicle crashes. As the number of seriously injured GHB positive car drivers is small, these results must be interpreted with some caution. However they seem to be similar to the results in Norwegian, Swedish and American research findings.

² These drivers were seriously injured according to the definition of a 'serious road injury': drivers who are admitted to hospital with a minimum injury severity of 2 on the Maximum Abbreviated Injury Scale.

Inhoud

1. Inleiding	7
1.1. Achtergrond GHB	7
1.2. Analyse	9
2. Resultaten	10
2.1. Geslacht en leeftijd	10
2.2. Tijdstip	12
2.3. Gordelgebruik	13
2.4. Type ongeval	13
2.5. Letselernst	14
2.6. Concentratie GHB	15
2.7. Combinatiegebruik en prevalentie	15
3. Conclusie	17
Literatuur	19
Bijlage	21
Statistische toetsen	

1. Inleiding

Eind 2010 verscheen een bericht in de media (Kuiken, 2010) dat het Nederlands Forensisch Instituut GHB (gamma-hydroxybutyraat) had aangetroffen bij 23% van de 750 autobestuurders die de politie in 2009 had aangehouden op verdenking van rijden onder invloed van psychoactieve stoffen. GHB is een drug die gebruikt wordt omdat deze een ontspannen gevoel geeft, vergelijkbaar met een alcoholroes. Vanwege gevonden negatieve effecten op het rijgedrag is GHB opgenomen in een recent wetsvoorstel voor wettelijke limieten voor drugs in het verkeer.

Het aandeel van GHB-gebruikers was nog niet eerder gerapporteerd, aangezien GHB pas sinds 2009 in de lijst met door het NFI te testen stoffen is opgenomen.

GHB is ook niet opgenomen in eerdere studies naar het gebruik van drugs onder willekeurige autobestuurders in het verkeer of onder ernstig gewonde autobestuurders in het ziekenhuis (Isalberti et al., 2011; Mathijssen & Houwing, 2005). Kortom, er is weinig bekend over GHB-gebruik door automobilisten en het effect ervan op het risico in het verkeer.

Naar aanleiding van het gevonden aandeel GHB-positieven onder verdachte autobestuurders en een vraag van het Directoraat-Generaal Mobiliteit (DGMO) heeft de SWOV een verkennend onderzoek uitgevoerd om na te gaan of GHB in het verkeer een relevant probleem is of kan zijn. Daarbij zijn de volgende onderzoeksvragen gesteld:

- Wat zijn de concentraties GHB in bloedmonsters van ernstig gewonde autobestuurders?³
- Bij welke typen verkeersongevallen is GHB is aangetroffen en in welke concentraties?
- Wat zou de bijdrage van GHB-gebruik kunnen zijn aan (type) ongevallen en (type) ernstig gewonde autobestuurders als we dit vergelijken met de limieten uit het nieuwe wetsvoorstel?

Dit rapport doet verslag van het verkennend onderzoek. In het vervolg van dit eerste hoofdstuk zullen wat achtergronden van GHB besproken worden en zal de onderzoeksmethode nader worden toegelicht. *Hoofdstuk 2* rapporteert de resultaten van de GHB-metingen aan de hand van verschillende kenmerken van de ernstig gewonde autobestuurders. De conclusies worden ten slotte gepresenteerd in *Hoofdstuk 3*.

1.1. Achtergrond GHB

GHB is een drug met als belangrijkste grondstoffen gamma-butyrolacton en natronloog. Het wordt voornamelijk recreatief gebruikt als 'partydrug'. De effecten van GHB zijn te vergelijken met die van alcohol. Men krijgt een ontspannen en euforisch gevoel en raakt zijn remmingen kwijt. GHB wordt ook wel gebruikt in combinatie met stimulerende drugs om de 'scherpe kantjes' van deze drugs te halen. De effecten van GHB treden na ongeveer

³ Dit zijn ernstig gewonde autobestuurders volgens de definitie van een 'ernstig verkeersgewonde': autobestuurders die zijn opgenomen in een ziekenhuis met een letselernst, uitgedrukt in de Maximum Abbreviated Injury Score, van ten minste 2

10 à 20 minuten op en duren ongeveer 2 tot 5 uur (IrisZorg, 2007; NHTSA, 2011).

GHB heeft echter ook negatieve bijwerkingen. Gebruikers kunnen zich misselijk voelen, overgeven, geheugenverlies krijgen of het bewustzijn verliezen. GHB is bovendien moeilijk te doseren waardoor men makkelijk te veel kan innemen. Een overdosis kan zelfs de dood tot gevolg hebben. Daarnaast is ook het combinatiegebruik met alcohol of andere drugs gevaarlijk voor de gezondheid (IrisZorg, 2007).

Sinds eind jaren negentig lijkt het gebruik van GHB in Nederland behoorlijk te zijn toegenomen. In 2006 gebruikte ongeveer 2 tot 4% van de mensen in het uitgaansleven GHB en was 14% van de middelgerelateerde incidenten op danceparty's GHB-gerelateerd. Ter vergelijking: in de periode 1997-1999 was dit nog 0%, en in de periode 2000-2002 schommelde het tussen de 5 en 8% (GGD, 2010).

De effecten van GHB op het rijgedrag zijn vergelijkbaar met die van slaap- en kalmeringsmiddelen (Couper & Logan, 2001). Men gaat fouten maken bij complexe situaties en ziet verkeerssignalen over het hoofd. Vanwege de negatieve effecten op het rijgedrag is GHB opgenomen in het wetsvoorstel voor wettelijke limieten voor drugs in het verkeer dat in april 2011 aan de Raad van State is aangeboden. Voor GHB is een wettelijke limiet voorgesteld van 10 milligram per liter bloed of serum (mg/l). Deze limiet is geadviseerd door een groep van experts op het gebied van rijden onder invloed. Zij deden dit advies op basis van de effecten van GHB-gebruik op de fysieke gesteldheid van proefpersonen en op basis van gemeten concentraties bij aangehouden autobestuurders in Zweden en Amerika (Couper & Logan, 2001; Jones, Holmgren & Kugelberg, 2008). Bij het opstellen van de limiet is tevens rekening gehouden met de korte halfwaardetijd van GHB (ongeveer een half uur).

De korte halfwaardetijd van GHB is ook iets om rekening mee te houden bij de vaststelling van GHB-gebruik in het verkeer. De stof blijft daardoor slechts 6 tot 8 uur detecteerbaar in het bloed. Ook zijn er momenteel nog geen speekseltesten voor GHB. Dit heeft te maken met de techniek van antilichamen die in de meeste speekseltesters gehanteerd wordt. Aangezien er geen specifieke antilichamen voor GHB bekend zijn (GHB is namelijk een lichaamseigen stof), zal een speekseltest voor GHB volgens een ander principe moeten gaan werken.

Daarnaast zal er bij de gevoeligheid van een speekseltester rekening mee moeten worden gehouden dat het lichaam ook kleine hoeveelheden GHB kan aanmaken. Dit gaat om hoeveelheden van ongeveer 1 mg/l; concentraties boven de 5 mg/l wijzen op inname of toediening van GHB.

Zolang er nog geen speekseltesters zijn, is opsporing van GHB in het verkeer in eerste instantie alleen mogelijk aan de hand van de uiterlijke kenmerken van GHB-gebruik. Mogelijke uiterlijke kenmerken zijn (Al-Samarraie et al., 2010; Mathijssen & Houwing, 2005):

- onvastheid ter been;
- ongecoördineerde bewegingen;
- moeite met begrijpen van instructies;
- moeite met spreken/formuleren;
- bibberen/beven/trillen;
- (overmatig) transpireren;

- verwijde pupillen;
- bloeddoorlopen ogen;
- trage pupilreactie;
- horizontale nystagmus;
- lage polsslag.

Deze kenmerken zijn overigens niet uniek voor de drug GHB maar kunnen ook op het gebruik van andere soorten drugs wijzen.

1.2. Analyse

In dit verkennend onderzoek naar GHB-gebruik onder ernstig gewonde automobilisten zijn serummonsters gebruikt uit een eerder uitgevoerd onderzoek in Nederland. Dat onderzoek maakte deel uit van het Europese project DRUID (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines; Isalberti et al., 2011). In dat kader heeft het Nederlands Forensisch Instituut (NFI) monsters van 187 ernstig gewonde autobestuurders uit drie verschillende ziekenhuizen in Enschede, Tilburg en Nijmegen (periode 2007-2009), geanalyseerd op alcohol en 22 andere psychoactieve stoffen. De monsters zijn allemaal binnen 3 uur na het ongeval afgenomen.

Het DRUID-project bood de mogelijkheid om ook nog analyses uit te voeren op andere dan bovengenoemde 23 stoffen, zoals in dit geval GHB. Deze extra analyse van GHB is uitgevoerd door het Laboratorium voor Toxicologie van de Universiteit Gent, die ook als partner bij het DRUID-project is betrokken. De analysemethode van de Universiteit Gent, met behulp van gaschromatografie-massaspectometrie (GC-MS), maakt gebruik van bloedserum. Serummonsters waren aanwezig voor 181 van de 187 ernstig gewonde autobestuurders.

Begin mei 2011 zijn de 181 serummonsters van ernstig gewonde autobestuurders op droogijs per koerier van het NFI naar Gent verzonden. Van één monster bleek er te weinig serum voor een analyse aanwezig te zijn. Uiteindelijk zijn dus 180 monsters geanalyseerd.

In het volgende hoofdstuk worden de resultaten van de GHB-analyse besproken aan de hand van verschillende kenmerken van de ernstig gewonde autobestuurders. Kenmerken zoals het gordelgebruik of de leeftijdsverdeling van de 'GHB-positieve' automobilisten zijn daarbij vergeleken met die van de groep overige automobilisten.

Met behulp van chi-kwadraattesten is getoetst of de kenmerken van ernstig gewonde autobestuurders die positief waren voor GHB, afwijken van de overige ernstig gewonde autobestuurders. Aangezien het in deze analyses gaat om kleine aantallen GHB-positieven, minder dan 5 voor minstens één speciale kenmerkencategorie, is de zogeheten Yates-correctie toegepast. Deze correctie leidt tot zeer voorzichtige uitspraken doordat extra rekening wordt gehouden met vertekening door kleine aantallen. Zie de *Bijlage* voor een uitleg en de uitkomsten van alle toetsen.

2. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten samengevat van de GHB-analyse van 180 serummonsters van ernstig gewonde autobestuurders. Deze monsters zijn binnen het DRUID-project al in een eerder stadium gescreend op de aanwezigheid van andere drugs (Isalberti et al., 2011).

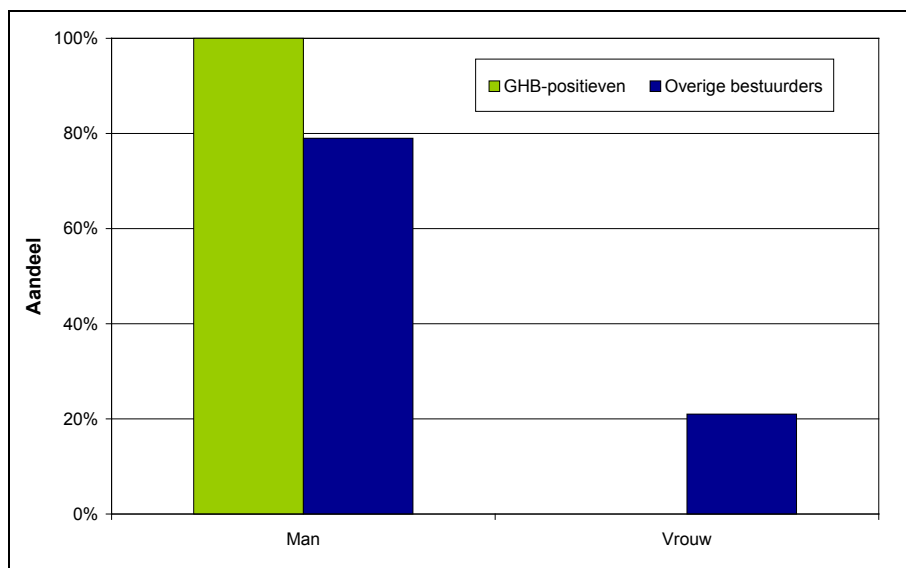
Van de 180 ernstig gewonde autobestuurders zijn er vijf positief getest voor GHB. *Tabel 1* geeft een overzicht van de kenmerken van deze vijf GHB-positieve autobestuurders, voor zover die kenmerken binnen het DRUID-project geregistreerd zijn. Deze kenmerken zullen in de volgende paragrafen afzonderlijk worden vergeleken met die van de GHB-negatieve ernstig gewonde autobestuurders.

Geslacht	Leeftijd	Tijdstip	Gordel	Type ongeval	MAIS	GHB*	Overige stoffen
Man	25-34 jaar	Weekendnacht 22-04	Nee	Meervoudig	4	424	Amfetamine (209)**
Man	25-34 jaar	Weekdag 04-22	Nee	Eenzijdig	2	281	Alcohol (0,06‰)
Man	18-24 jaar	Weekenddag 04-22	Nee	Eenzijdig	3	73	Geen
Man	35-50 jaar	Weekenddag 04-22	Ja	Eenzijdig	2	62	Geen
Man	25-34 jaar	Weekendnacht 22-04	Onbekend	Eenzijdig	2	42	Geen

Tabel 1. Kenmerken van ernstig gewonde autobestuurders met een positief analyseresultaat voor GHB. *) Concentraties GHB in mg/l. **) Concentratie amfetamine in µg/l. De MAIS-score (Maximum Abbreviated Injury Scale) is een indicatie van de letselernst. Een MAIS van 2 of hoger betekent ernstig letsel. Een MAIS van 6 indiceert dodelijk letsel.

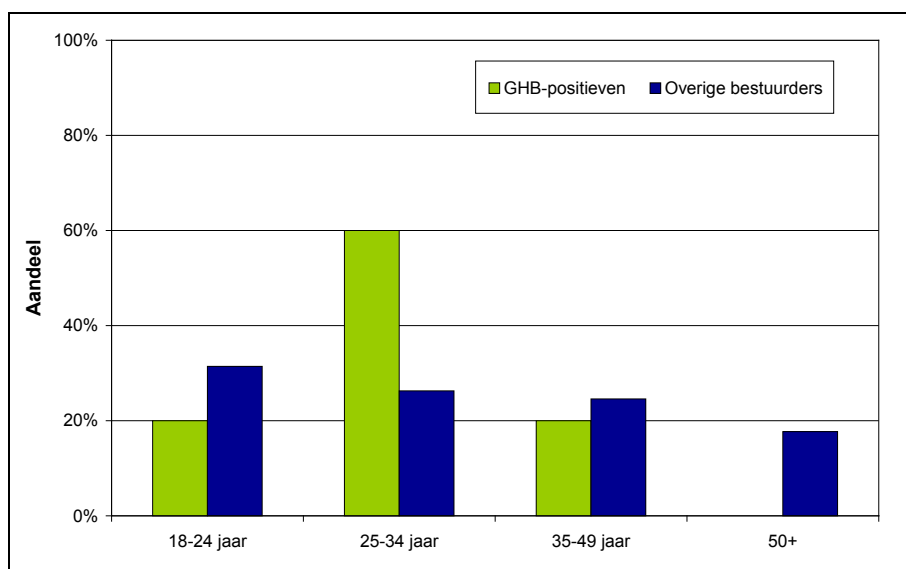
2.1. Geslacht en leeftijd

Alle ernstig gewonde autobestuurders met een positieve GHB-waarde waren van het mannelijk geslacht. Van de overige 175 ernstig gewonde autobestuurders was 79% man en 21% vrouw (zie *Afbeelding 1*). Dit verschil tussen beide groepen autobestuurders is door het kleine aantal GHB-positieven echter niet statistisch significant.



Afbeelding 1. Verdeling naar geslacht van de 5 GHB-positieve en de 175 overige ernstig gewonde autobestuurders.

De ernstig gewonde GHB-positieve autobestuurders waren voornamelijk jonger dan 35 jaar. Van de vijf ernstig gewonde GHB-positieve autobestuurders was één persoon tussen de 35 en 50 jaar oud. De leeftijdsverdeling van de overige ernstig gewonde autobestuurders is niet significant verschillend.



Afbeelding 2. Verdeling naar leeftijd van de 5 GHB-positieve en de 175 overige ernstig gewonde autobestuurders.

Buitenlandse literatuur meldt dat GHB over het algemeen wordt gebruikt door mannen jonger dan 35 jaar (CSAT, 2002). Wat dat betreft wijken de kenmerken van de vijf GHB-positieve ernstig gewonde autobestuurders uit deze Nederlandse studie niet af van de verwachting.

Een Amerikaanse studie (Couper & Logan, 2001) naar het effect van GHB op de rijvaardigheid rapporteerde in de periode november 1998 tot juni 2000 12 verschillende personen die verdacht werden van rijden onder invloed van GHB. Onder deze personen bevonden zich 11 mannen en 1 vrouw. De leeftijd liep uiteen van 17 tot 42 jaar, met een gemiddelde leeftijd van 28,7 jaar.

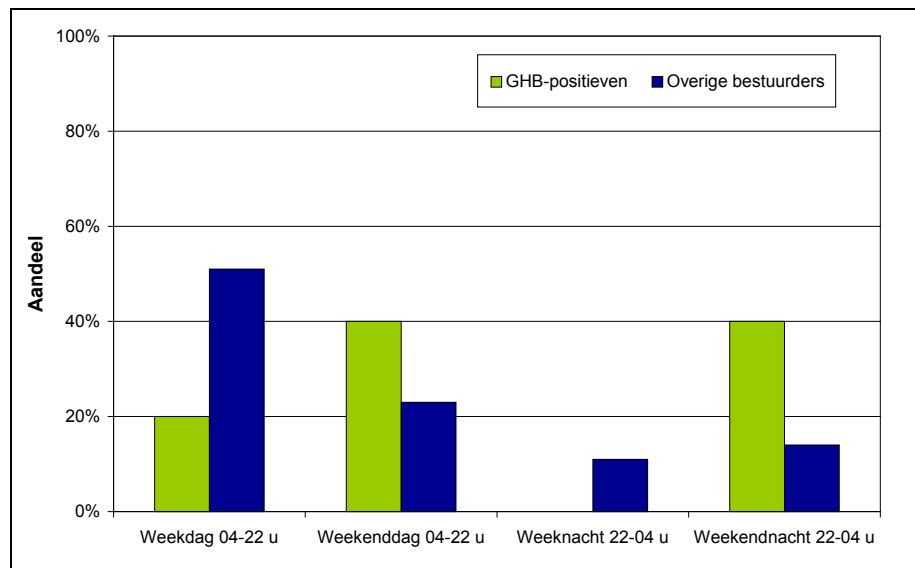
Uit een Noorse studie op basis van politierapporten van ernstig gewonde autobestuurders en van autobestuurders die verdacht werden van rijden onder invloed (Al-Samarraie et al., 2010) bleek dat er van de 25 autobestuurders die positief waren voor enkelvoudig GHB-gebruik 22 man waren en 3 vrouw. De gemiddelde leeftijd was 28 jaar en varieerde van 21 tot 41 jaar.

Resultaten van een Zweedse studie onder bestuurders van motorvoertuigen die drugs hadden gebruikt (Jones, Holmgren & Kugelberg, 2008) toonden dat 96% van de GHB-positieve autobestuurders man was, met een gemiddelde leeftijd van rond de 26 jaar.

De verdeling van de leeftijd en het geslacht van de vijf GHB-gebruikers in deze Nederlandse studie komt sterk overeen met de gevonden verdeling in de Amerikaanse, Noorse en Zweedse studie.

2.2. Tijdstip

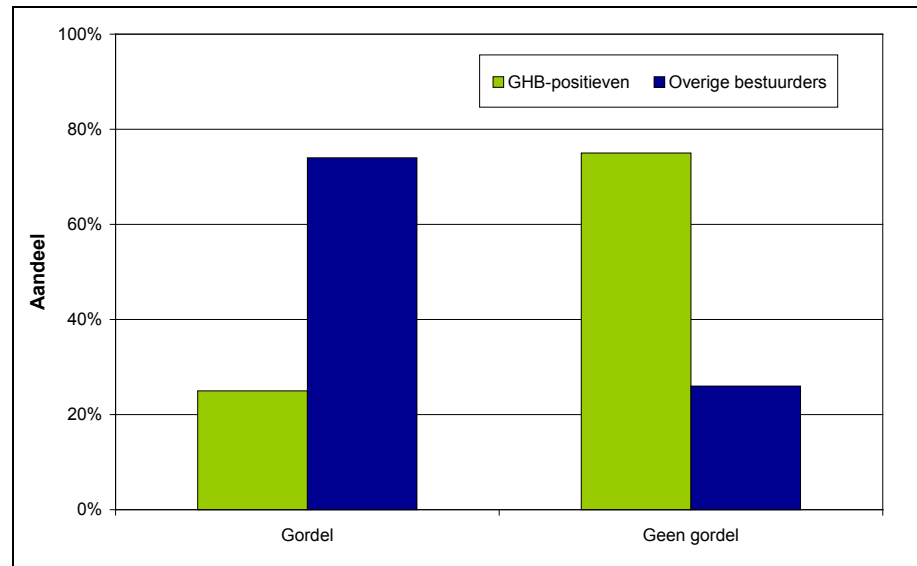
Van de vijf GHB-positieve ernstig gewonde autobestuurders hadden er vier het ongeval in het weekend: twee tijdens nachtelijke uren en twee overdag. Dit komt overeen met het gegeven dat GHB veel gebruikt wordt als recreatieve drug, voornamelijk in de weekeinden. Door de kleine aantallen is de verdeling van de vijf GHB-positieve ernstig gewonde autobestuurders naar dag en tijdstip statistisch gezien echter niet significant verschillend van die van de overige ernstig gewonde autobestuurders.



Afbeelding 3. Verdeling naar tijdstip van de week van het ongeval van 5 GHB-positieve en de 175 overige ernstig gewonde autobestuurders.

2.3. Gordelgebruik

Van de vijf GHB-positieve ernstig gewonde autobestuurders droegen drie personen geen autogordel, één persoon droeg wel de autogordel, en van één persoon was het gordelgebruik onbekend.

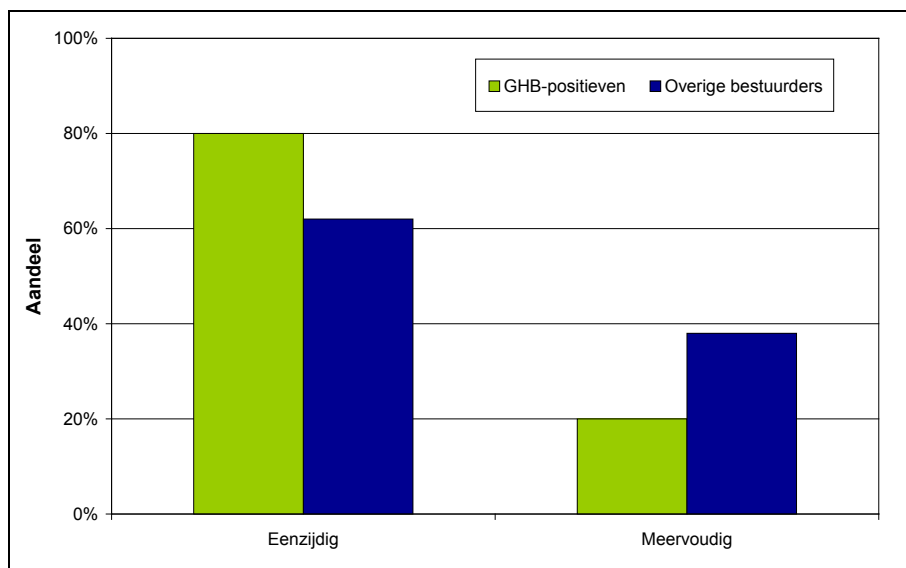


Afbeelding 4. Verdeling naar gordelgebruik van 4 GHB-positieve en 134 overige ernstig gewonde autobestuurders. Bij 1 GHB-positieve en bij 41 overige autobestuurders was het gordelgebruik onbekend.

Over het algemeen dragen autoautobestuurders onder invloed minder vaak een gordel dan nuchtere bestuurders (Desapriya, Pike & Raina, 2006; Isalberti et al., 2011). Hierdoor is hun risico op ernstig letsel bij een ongeval groter. Bij de GHB-positieve autobestuurders was het aandeel dat geen gordel droeg tevens hoger dan bij de autobestuurders onder invloed van andere psychoactieve stoffen (Isalberti et al., 2011). Van de ernstig gewonde autobestuurders onder invloed van alcohol, drugs of een combinatie van beide droeg 40% geen gordel. Van de GHB-positieve autobestuurders was dit 75%. Dit verschil is door het kleine aantal echter niet statistisch significant.

2.4. Type ongeval

Van de GHB-positieve ernstig gewonde autobestuurders hadden er vier een eenzijdig ongeval en was er één betrokken bij een ongeval met een ander voertuig.

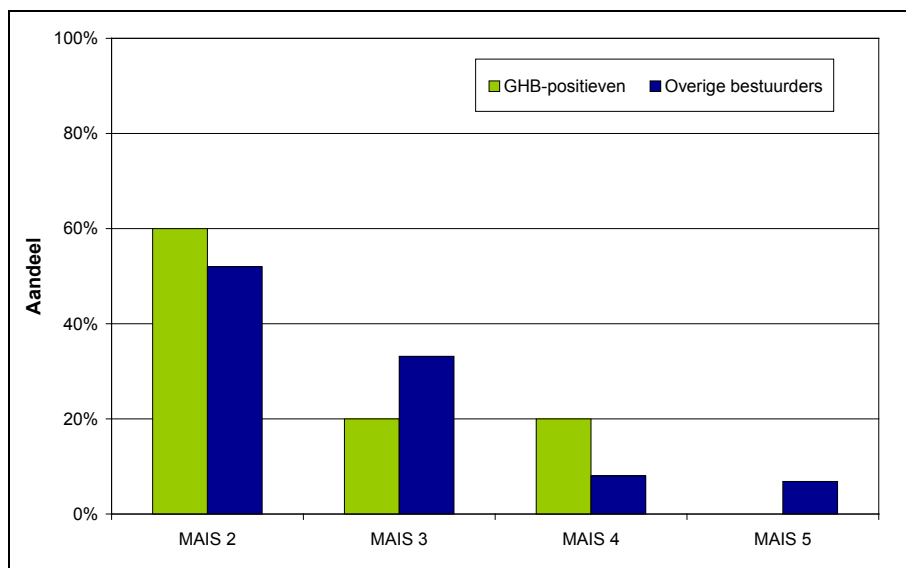


Afbeelding 5. Verdeling naar type ongeval van de 5 GHB-positieve en de 149 overige ernstig gewonde autobestuurders. Van 26 overige autobestuurders was het type ongeval onbekend.

Het aandeel autobestuurders dat betrokken is bij eenzijdige ongevallen lijkt hoger onder GHB-gebruikers dan onder de overige autobestuurders. Dit verschil is echter niet statistisch significant. Wanneer er vergeleken wordt met alleen die ernstig gewonde autoautobestuurders die negatief testen voor alle drugs (Isalberti et al., 2011), dan is het verschil in type ongeval zelfs een stuk groter. Namelijk 54% van de nuchtere autobestuurders is betrokken bij een enkelzijdig ongeval. Ook dit verschil bleek niet statistisch significant.

2.5. Letselernst

De letselernst wordt uitgedrukt in MAIS (Maximum Abbreviated Injury Score). Een MAIS van 2 of hoger betekent ernstig letsel. Een MAIS van 6 indiceert dodelijk letsel. Drie van de vijf autobestuurders die positief waren voor GHB hadden een letselernst van MAIS 2, de overige twee autobestuurders hadden een MAIS van respectievelijk 3 en 4. Er zit geen statistisch significant verschil in letselernst tussen GHB-slachtoffers en overige slachtoffers. Hadden drie van deze GHB-positieven echter de gordel gebruikt dan zou hun letsel waarschijnlijk minder zwaar zijn geweest. De twee GHB-slachtoffers met het zwaarste letsel droegen geen van beide een gordel.



Abbeelding 6. Verdeling naar letselernst van de 5 GHB-positieve en de 175 overige ernstig gewonde autobestuurders.

2.6. Concentratie GHB

In het wetsvoorstel dat in april 2011 naar de Raad van State is gestuurd, is voor de drug GHB 10 mg/l serum of bloed als limiet gesteld. De twee autobestuurders met de hoogste GHB-concentraties zaten hier met 424 en 281 mg/l ver boven. De overige drie autobestuurders zaten met 42, 73 en 62 mg/l ook ruim boven de voorgestelde limiet.

2.7. Combinatiegebruik en prevalentie

Combinatiegebruik

Van de autobestuurder met het ernstigste letsel is bekend dat hij GHB in combinatie met amfetamines heeft gebruikt (zie *Tabel 1*). De aangetroffen hoeveelheid amfetamine is met 209 microgram per liter ($\mu\text{g/l}$) aanzienlijk; het is ruim vier keer de waarde die is voorgesteld als wettelijke limiet voor amfetamine (50 $\mu\text{g/l}$). De concentratie GHB in zijn bloedserum was met 424 mg/l zelfs meer dan 40 keer de voorgestelde grenswaarde (10 mg/l). Deze persoon zou op basis van de algemene literatuur een gebruiker met zeer hoge gezondheidsrisico's zijn.

Bij één ernstig gewonde autobestuurder is naast GHB een minieme hoeveelheid alcohol gedetecteerd die ruim onder de wettelijke limiet lag. Het effect hiervan op zijn rijvaardigheid is waarschijnlijk niet groot geweest. Bij de overige drie personen zijn buiten de GHB geen andere psychoactieve stoffen in het serum aangetroffen.

De totale prevalentie van GHB

In deze steekproef van 180 ernstig gewonde autobestuurders is bij 2,8% GHB aangetroffen; bij 0,6% was dit in combinatie met een andere drug (amfetamine). *Tabel 2* toont welke andere psychoactieve stoffen in de steekproef zijn aangetoond.

Aangetoonde psychoactieve stof	Aantal	Percentage
Negatief voor alle stoffen	113	62,8%
Alcohol alleen	47	26,1%
Alcohol + drugs	7	3,9%
GHB alleen	4	2,2%
Cocaïne alleen	2	1,1%
THC (Cannabis) alleen	2	1,1%
Amfetamine alleen	1	0,6%
Benzodiazepines alleen	1	0,6%
Z-drugs alleen	1	0,6%
Medicinale opiaten alleen	1	0,6%
Drugs + drugs	1	0,6%
Totaal	180	100%

Tabel 2. *Verdeling ernstig gewonde autobestuurders naar gebruik van psychoactieve stoffen. GHB-positieve autobestuurders staan in de grijs gearceerde rijen.*

Van de 20 drugspositieve monsters (alleen of in combinatie met andere stoffen), was 25% positief voor GHB. Dit percentage van de drugspositieve ernstig gewonde autobestuurders lijkt in overeenstemming met het aandeel GHB-gebruikers onder de 750 autobestuurders die de politie in 2009 heeft aangehouden op verdenking van rijden onder invloed van drugs (Kuiken, 2010).

3. Conclusie

De drug GHB wordt met name als recreatieve drug gebruikt. Uit verschillende onderzoeken onder autobestuurders die door de politie verdacht worden van rijden onder invloed blijkt dat GHB kan leiden tot onveilig rijgedrag. Vanwege deze negatieve effecten op het rijgedrag is GHB opgenomen in het wetsvoorstel voor wettelijke limieten voor drugs in het verkeer, dat in april 2011 aan de Raad van State is aangeboden. De wettelijke limiet die de geraadpleegde adviescommissie van experts op het gebied van rijden onder invloed voor GHB heeft voorgesteld, is 10 milligram GHB per liter bloed of serum (mg/l).

Vanwege het aandeel GHB-gebruik dat onlangs is gevonden bij autobestuurders die de politie heeft aangehouden op verdenking van drugsgebruik, heeft de SWOV nader onderzocht of GHB in het verkeer een probleem is.

Voor dit onderzoek zijn de serummonsters die beschikbaar waren uit het DRUID-project (Isalberti et al., 2011) geanalyseerd op de stof GHB. Dit waren monsters van 180 ernstig gewonde autobestuurders opgenomen in drie Nederlandse ziekenhuizen in Enschede, Tilburg en Nijmegen. In totaal waren 5 van de 180 geanalyseerde monsters (2,8%) positief voor GHB. De gevonden concentraties zaten allemaal boven de voorgestelde wettelijke limiet van 10 mg/l en varieerden van 42 tot 424 mg/l serum.

In de literatuur is weinig informatie beschikbaar over het precieze effect van GHB op de verkeersveiligheid. Resultaten uit experimenteel en epidemiologisch onderzoek ontbreken. De beschikbare literatuur is met name gebaseerd op de bloedanalyse van autobestuurders die door de politie verdacht werden van het rijden onder invloed van drugs. Het onderhavige onderzoek is voor zover bekend de eerste ziekenhuisstudie die melding maakt van het gebruik van GHB onder ernstig gewonde verkeersslachtoffers.

Uit de resultaten komt naar voren dat alle vijf ernstig gewonde autobestuurders die GHB hadden gebruikt van het mannelijk geslacht waren. De zwaarste GHB-gebruiker had ook het ernstigste letsel (MAIS 4) en was als enige betrokken bij een ongeval met meer dan één voertuig. Deze gebruiker had tevens amfetamines gebruikt. De overige GHB-gebruikers hadden een letsel van MAIS 2 (drie personen) of MAIS 3 (één persoon) en waren betrokken bij een eenzijdige botsing.

De GHB-resultaten uit deze studie zijn ook vergeleken met de drugs- en alcoholmetingen die in de DRUID-studie (Isalberti et al., 2011) bij deze steekproef zijn uitgevoerd. Van de 180 ernstig gewonde automobilisten hadden er 20 één of meer drugs gebruikt. De 5 GHB-positieven maken dus 25% uit van alle drugspositieven. Dit aandeel komt overeen met het aandeel van 23% dat het NFI had aangetroffen onder 750 autobestuurders die in 2009 door de politie zijn aangehouden, op verdenking van het rijden onder invloed van drugs.

In vergelijking met het gebruik van andere drugs, is de prevalentie van GHB onder de onderzochte ernstig gewonde autobestuurders relatief hoog. Dit

lijkt erop te wijzen dat GHB-gebruik inderdaad een negatief effect heeft op de verkeersveiligheid. In welke mate GHB het risico op ernstig letsel in een verkeersongeval verhoogt, kan echter alleen bepaald worden als er ook gegevens beschikbaar zijn over de prevalentie van GHB in het verkeer. Een onderzoek naar het percentage automobilisten onder invloed van GHB is nog niet uitgevoerd, maar het is aan te bevelen om bij toekomstige studies naar drugsgebruik in het verkeer ook GHB op te nemen in de lijst met te analyseren stoffen.

De kenmerken van de vijf GHB-positieve ernstig gewonde autobestuurders lijken erop te wijzen dat het relatief vaak jonge mannen betreft die minder vaak de gordel dragen en relatief vaker bij eenzijdige ongevallen betrokken zijn. Door het kleine aantal GHB-positieven dienen deze resultaten met de nodige voorzichtigheid betracht te worden, hoewel ze niet af lijken te wijken van de resultaten van Noorse, Zweedse en Amerikaanse studies (Al-Samarraie et al., 2010 ; Couper & Logan, 2001; Jones, Holmgren & Kugelberg, 2008).

Literatuur

Al-Samarraie, M.S., Karinen, R., Mørland, J. & Stokke Opdal, M. (2010). *Blood GHB concentrations and results of medical examinations in 25 car drivers in Norway*. In: European Journal of Clinical Pharmacology, vol. 66, nr. 10, p. 987-998.

Couper, F.J. & Logan, B.K. (2001). *GHB and driving impairment*. In: Journal of Forensic Science, vol. 46, nr. 4, p. 919-923.

CSAT (2002). *GHB: A club drug to watch*. In: Substance Abuse Treatment Advisory, vol. 2, nr. 1, November 2002. Center for Substance Abuse Treatment (CSAT), U.S. Department of Health and Human Services (HHS), Columbia.

Desapriya, E., Pike, I. & Raina, P. (2006). *Severity of alcohol-related motor vehicle crashes in British Columbia: case - control study*. In: International Journal of Injury Control and Safety Promotion, vol. 13, nr. 2, p. 89-94.

GGD (2010). *Actieplan GHB*. Platform preventie genotmiddelengebruik, Amsterdam.

IrisZorg (2007). *Van alcohol tot XTC: actuele basisinformatie over de meest gebruikte middelen*. Arnhem.

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*. DRUID Driving under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines.

Jones, A.W., Holmgren, A. & Kugelberg, F.C. (2008). *Driving under the influence of gamma-hydroxybutyrate (GHB)*. In: Forensic Science Medicine And Pathology, vol. 4, nr. 4, p. 205-211.

Kuiken, A. (2010). *Ghb bedreigt veiligheid in verkeer*. In: Trouw, 11 december 2010.

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 (2011). *Gamma-Hydroxybutyrate (GHB, GBL, and 1,4-BD)*. Drugs and Human Performance Factsheet. Geraadpleegd augustus 2011 op <http://www.nhtsa.gov/People/injury/research/job185drugs/index.htm>. National Highway Traffic Safety Administration NHTSA, Washington D.C.

Met behulp van chi-kwadraattesten is getoetst of de kenmerken van ernstig gewonde autobestuurders die positief waren voor GHB, afwijken van de overige ernstig gewonde autobestuurders. Met de chi-kwadraattoets kan de samenhang tussen twee of meer variabelen onderzocht worden. Bij een p -waarde kleiner dan 0,05 is er een statistisch significant verschil tussen de variabelen.

Aangezien het in deze analyses gaat om kleine aantallen GHB-positieven, minder dan 5 voor minstens één cel, is de zogeheten Yates-correctie toegepast. Deze correctie wordt voorgesteld bij celantallen kleiner dan 5 en houdt in dat het verschil tussen een waarde in een cel en de verwachte waarde voor die cel met nog eens 0,5 wordt verminderd. Door toepassing van de Yates-correctie stijgt de p -waarde, waardoor het moeilijker wordt om een significant verschil aan te tonen.

Aan de hand van een voorbeeld wordt de chi-kwadraattoets met Yates-correctie hieronder uitgelegd. Stel de man-vrouwverdeling onder de ernstig gewonde automobilisten is als in Voorbeeldtabel 1.

Voorbeeldtabel 1

	GHB-autobestuurders (n=5)	Overige autobestuurders (n=175)
Man	2	140
Vrouw	3	35

De verwachte waarde voor een cel wordt nu berekend door het rijtotaal voor de cel te vermenigvuldigen met het kolomtotaal en dat weer te delen door het totaal van de steekproef. Dit leidt tot de volgende verwachte waarden:

Voorbeeldtabel 2

	GHB-autobestuurders (n=5)	Overige autobestuurders (n=175)
Man	$(142 \cdot 5) / 180 = 3,94$	$(142 \cdot 175) / 180 = 138,1$
Vrouw	$(38 \cdot 5) / 180 = 1,06$	$(38 \cdot 175) / 180 = 36,9$

Om tot een chi-kwadraatwaarde te komen moet voor elke cel de verwachte waarde afgetrokken worden van de geobserveerde waarde. Dit getal moet dan weer gekwadrateerd worden en daarna gedeeld door de verwachte waarde. Dit leidt in dit voorbeeld tot de volgende getallen.

Voorbeeldtabel 3

	GHB-autobestuurders (n=5)	Overige autobestuurders (n=175)
Man	$(2 - 3,94)^2 / 3,94 = 0,96$	$(140 - 138,1)^2 / 138,1 = 0,03$
Vrouw	$(3 - 1,06)^2 / 1,06 = 3,55$	$(35 - 36,9)^2 / 36,9 = 0,1$

De chi-kwadraatwaarde is de som van alle celwaarden: $0,96 + 3,55 + 0,03 + 0,1 = 4,64$. Het aantal vrijheidsgraden van deze toets is $(2-1) \cdot (2-1) = 1$. De overschrijdingskans p is in dit geval 0,03. Waardoor er in dit voorbeeld een significant verschil is in man-vrouwverdeling tussen de groep GHB-autobestuurders en overige autobestuurders.

Wanneer de Yates-correctie wordt toegepast vanwege lage cel aantallen dan wordt van elk verschil tussen de waarde in voorbeeldtabel 1 en voorbeeldtabel 2 een waarde 0,5 afgetrokken. Hierdoor daalt de chi-kwadraatwaarde naar 2,57 en wordt de *p*-waarde 0,10 waardoor het verschil in dit voorbeeld niet significant meer is.

De werkelijke uitkomsten van de statistische toetsen voor de verschillende kenmerken in dit onderzoek zijn hieronder weergegeven.

Geslacht

	GHB-autobestuurders (n=5)	Overige autobestuurders (n=175)
Man	5	138
Vrouw	0	37

vrijheidsgraad: 1
 Chi-kwadraat: 1,331
 p-waarde: 0,24862739
 Yates chi-kwadraat: 0,351
 Yates p-waarde: 0,5535476

Leeftijd

	GHB-autobestuurders (n=5)	Overige autobestuurders (n=175)
18-24	1	55
25-34	3	46
35-49	1	43
50+	0	31

vrijheidsgraad: 3
 Chi-kwadraat: 3,161
 p-waarde: 0,36746204
 Yates chi-kwadraat: 1,203
 Yates p-waarde: 0,75228488

Tijdstip

	GHB-autobestuurders (n=5)	Overige autobestuurders (n=175)
Weekdagen 04-22	1	89
Weeknachten 22-04	0	20
Weekenddagen 04-22	2	41
Weekendnachten 22-04	2	25

vrijheidsgraad: 3
 Chi-kwadraat: 10,64
 p-waarde: 0,01384066
 Yates chi-kwadraat: 1,203
 Yates p-waarde: 0,10490233

Gordelgebruik

	GHB-autobestuurders (n=4)	Overige autobestuurders (n=134)
Wel	1	99
Niet	3	35

vrijheidsgraad: 1
Chi-kwadraat: 4,651
p-waarde: 0,03103546
Yates chi-kwadraat: 2,524
Yates p-waarde: 0,11212584

Type ongeval

	GHB-autobestuurders (n=5)	Overige autobestuurders (n=149)
Eenzijdig	4	93
Meervoudig	1	56

vrijheidsgraad: 1
Chi-kwadraat: 0,642
p-waarde: 0,42298749
Yates chi-kwadraat: 0,109
Yates p-waarde: 0,74128551

Letselernst

	GHB-autobestuurders (n=5)	Overige autobestuurders (n=175)
MAIS 2	3	91
MAIS 3	1	58
MAIS 4	1	14
MAIS 5	0	12
MAIS 6	0	0

vrijheidsgraad: 3
Chi-kwadraat: 1,499
p-waarde: 0,68250115
Yates chi-kwadraat: 0,12
Yates p-waarde: 0,9893338