

Ongevallen met vrachtwagens op autosnelwegen bij files en/of wegenwerken

Deel 2 - Analyse van de NIS ongevallendatabank van Vlaanderen voor 1991-2002

RA-2007-110

Frank Van Geirt, Jan Vanrie

Onderzoekslijn infrastructuur en ruimte



DIEPENBEEK, 2012.
STEUNPUNT VERKEERSVEILIGHEID.

Documentbeschrijving

Rapportnummer: RA-2007-110

Titel: Ongevallen met vrachtwagens op autosnelwegen bij files en/of wegenwerken

Ondertitel: Deel 2 - Analyse van de NIS ongevallendatabank van Vlaanderen voor 1991-2002

Auteur(s): Frank Van Geirt, Jan Vanrie

Promotor: Rob Cuyvers

Onderzoekslijn: infrastructuur en ruimte

Partner: Provinciale Hogeschool Limburg

Aantal pagina's: 41

Projectnummer Steunpunt: 2-2006-3

Projectinhoud: In dit rapport wordt een analyse gemaakt van de ongevallen met vrachtwagens op autosnelwegen bij files en/of wegenwerken. Als basis wordt de NIS ongevallendatabank gebruikt.

Uitgave: Steunpunt Verkeersveiligheid, februari 2007.

Steunpunt Verkeersveiligheid
Agoralaan
Gebouw D
B 3590 Diepenbeek

T 011 26 87 05
F 011 26 87 00
E info@steunpuntverkeersveiligheid.be
I www.steunpuntverkeersveiligheid.be

Samenvatting

Ongevallen met vrachtwagens op autosnelwegen, ten gevolge van files en/of werkzaamheden vormen een duidelijk probleem voor de verkeersveiligheid waar voorlopig geen directe oplossing voor is. Op basis van een literatuurstudie werd in deel 1 van dit onderzoek een aantal hypothesen geformuleerd omtrent mogelijk oorzakelijke factoren. In dit deel wordt de NIS-databank met ongevallengegevens geanalyseerd om na te gaan of deze hypothesen ook op empirische gronden bevestigd kunnen worden. We bekijken hier dus enkel de Vlaamse situatie.

De gebruikte gegevensset is gebaseerd op de NIS databank dat ongevallen bevat van 1991 tot 2002. Hieruit werden 1054 ongevallen geselecteerd die voldoen aan de voorwaarden i) op autosnelwegen, ii) met ten minste één vrachtwagen in betrokken, en iii) ter hoogte van files en/of wegenwerken. Een eerste analyse van de gegevensset bevestigt het probleem: het aandeel van dit type ongevallen, dat zich vooral op de grote verkeersassen concentreert, blijkt de laatste jaren in stijgende lijn te gaan en de negatieve impact ervan, in termen van gemiddeld aantal doden en gewonden, is bovendien zwaarder is dan bij andere types van ongevallen. Een gepaste vergelijking met buitenlandse ongevallengegevens blijkt voorsnog niet mogelijk door inconsequente gegevensverzameling en onvoldoende betrouwbaarheid. Een harmonisering van de dataverzameling op Europees niveau is wenselijk. De gegevensset wordt vervolgens in meer detail geanalyseerd, waarbij achtereenvolgens omgevingsfactoren, menselijke factoren en voertuigfactoren aan bod komen.

In verband met de invloed van mogelijke omgevingsfactoren tonen de cijfers dat op autosnelwegen de aanwezigheid van files en/of werkzaamheden inderdaad een risicofactor vormt voor vrachtwagens. Dit type van ongeval blijkt ook relatief meer voor te komen bij normaal weer, bij droog wegdek, en in daglicht.

Wat betreft de menselijke factoren vinden we een lichte verschuiving naar hogere leeftijden. Buitenlandse bestuurders zijn dan weer relatief meer kwetsbaar bij files dan bij wegenwerken. Op basis van de beschikbare data kon niet besloten worden dat vermoeidheid een belangrijke oorzakelijke factor is. Alcoholgebruik blijkt eveneens niet frequent voor te komen. Over afleiding is geen informatie te vinden in de NIS ongevallengegevens. Wat betreft het gezichtsvermogen, is er enkel informatie over verblinding door de zon. Dit blijkt iets meer voor te komen in deze ongevallen. Ook over de factor snelheid zijn geen expliciete gegevens in de databank opgenomen, al brengt de specifieke situatie van vrachtwagens op autosnelwegen ter hoogte van files en/of wegenwerken hier wel enkele risico's met zich mee. Een tweede vorm van risicovol gedrag, het onvoldoend afstand houden, blijkt wel uit de data als belangrijke factor naar boven te komen.

Tot slot, worden voertuigfactoren bekeken. Het onderzoeken van het effect van het type vrachtwagen toont de nood aan verkeersintensiteiten van vrachtvervoer. Technische gebreken worden slechts zelden gerapporteerd en ook hier wordt meer bijkomende informatie aanbevolen.

English summary

Accidents with trucks on motorways in a situation of traffic congestion or road works

Part 2 – Analysis of the NIS accident database of Flanders of 1991-2002

Abstract

Accidents with trucks on motorways in a situation of traffic congestion or road works compose a serious safety hazard for which solutions are presently not available. Following a review of the literature, a number of hypotheses concerning possible causal factors were formulated in the first part of this study. In this part, we analyse the NIS database of traffic accidents to examine whether these hypotheses can be confirmed by empirical data. The focus is therefore on the situation in Flanders.

The dataset used in the current report is based on the NIS database, containing information on accidents between 1991 and 2002. From the latter, 1054 accidents are selected that meet the following requirements: i) it occurred on a motorway, ii) at least one truck was involved, and iii) in condition of congestion or road work. A first analysis of the data confirms the problem: the proportion of this type of accidents, occurring primarily on the major traffic routes, has increased in recent years and the negative impact, in terms of average number of injured and fatalities, outweighs that of other types of accidents. At present, an appropriate comparison with other European accident data is not yet possible due to inconsistencies in data collection and issues of reliability. Harmonizing data collection on a European level is highly desirable. Next, the current dataset is analysed in greater detail, focusing more on respectively environmental factors, the road user and vehicle properties.

Concerning the possible influence of the road environment, the data show that traffic jams and road works do indeed increase the likelihood of a collision for truck drivers. This type of accident also occurs more frequently under normal weather conditions, with a dry road surface and in daylight.

With respect to driver characteristics, we find that the age distribution for this type of collision is slightly skewed towards the higher age groups. Foreign drivers are relatively more vulnerable in situations of traffic congestion than with road works. Based on the available data, fatigue could not be confirmed as an important contributing factor. Use of alcohol is also not frequently observed in these accidents. Concerning the visual capacities of the driver, blinding by the sun seems to be involved relatively more frequently in these situations. The database does not contain any information regarding the factor of distraction. This is also the case for speed. The specific combination of trucks on motorways and traffic jams/road works, however, might be especially dangerous in this respect. The data do confirm that another type of high risk behaviour, driving too close behind the vehicle in front, is in fact an important contributing element.

Finally, the role of vehicle properties is investigated. The analyses of the effect of specific type of trucks reveals the need for more information on the volume of traffic of freight transport. Technical defects are rarely reported, so additional information on these aspects would also be advisable.

Inhoudsopgave

| | | |
|-------|---|-----------|
| 1. | INLEIDING | 9 |
| 1.1 | Probleemstelling | 9 |
| 1.2 | Onderzoeksvragen | 9 |
| 1.3 | Onderzoeksopzet | 9 |
| 2. | HYPOTHESEN | 11 |
| 3. | VLAAMSE EN EUROPESE DATABANKEN EN STUDIES | 13 |
| 3.1 | Vlaanderen | 13 |
| 3.1.1 | <i>Ongevallen op autosnelwegen.....</i> | <i>13</i> |
| 3.1.2 | <i>Ongevallen op autosnelwegen met vrachtwagens.....</i> | <i>13</i> |
| 3.1.3 | <i>Ongevallen op autosnelwegen met vrachtwagens in de omgeving van files en/of wegenwerken.....</i> | <i>13</i> |
| 3.1.4 | <i>Evolutie</i> | <i>14</i> |
| 3.1.5 | <i>Verdeling in ruimte.....</i> | <i>16</i> |
| 3.1.6 | <i>Verdeling van de slachtoffers.....</i> | <i>17</i> |
| 3.2 | Europa | 18 |
| 3.2.1 | CARE | 18 |
| 3.2.2 | ETAC | 19 |
| 3.3 | Conclusie | 19 |
| 4. | OMGEVINGSFACTOREN | 20 |
| 4.1 | Wegenwerken en files | 20 |
| 4.2 | Weersomstandigheden | 20 |
| 4.3 | Staat van de weg | 21 |
| 4.4 | Lichtgesteldheid | 22 |
| 4.5 | Verkeersinformatie | 22 |
| 5. | MENSELIJKE FACTOREN | 24 |
| 5.1 | Leeftijd en nationaliteit | 24 |
| 5.1.1 | <i>Leeftijd</i> | <i>24</i> |
| 5.1.2 | <i>Nationaliteit van de bestuurders.....</i> | <i>25</i> |
| 5.2 | Toestand van de bestuurder | 27 |
| 5.2.1 | <i>Vermoeidheid</i> | <i>27</i> |
| 5.2.2 | <i>Alcohol</i> | <i>28</i> |
| 5.2.3 | <i>Gezichtsvermogen.....</i> | <i>29</i> |
| 5.2.4 | <i>Afleiding</i> | <i>29</i> |
| 5.3 | Risicovol gedrag | 30 |
| 5.3.1 | <i>Snelheid.....</i> | <i>30</i> |
| 5.3.2 | <i>Te korte volgafstand.....</i> | <i>33</i> |
| 6. | VOERTUIGFACTOREN | 34 |
| 6.1 | Verdeling volgens de vrachtwagentypes | 34 |

| | | |
|-----|---|----|
| 6.2 | Defecten aan voertuigen en/of aanhangwagen | 34 |
| 7. | CONCLUSIES, AANBEVELINGEN EN VERDER ONDERZOEK | 36 |
| 7.1 | Dataverzameling | 36 |
| | 7.1.1 <i>Ongevalgegevens</i> | 36 |
| | 7.1.2 <i>Intensiteitgegevens voor het vrachtvervoer</i> | 36 |
| 7.2 | Hypothesen en conclusies | 36 |
| 8. | LITERATUURLIJST | 39 |
| 8.1 | Rapporten en publicaties | 39 |
| 8.2 | Websites | 40 |

Figuren

| | | |
|-----------|---|----|
| Figuur 1: | Verdeling per jaar van het aantal ongevallen met vrachtwagens op autosnelwegen bij files en/of wegenwerken. | 14 |
| Figuur 2: | Evolutie van het aantal ongevallen op autosnelwegen (ong_a) en de evolutie van het aandeel (in %) vrachtwagenongevallen bij files. | 15 |
| Figuur 3: | Leeftijd van de vrachtwagenbestuurders betrokken in een ongeval op autosnelwegen bij file of wegenwerken. | 24 |
| Figuur 4: | Leeftijd van de vrachtwagenbestuurders betrokken in een ongeval. | 25 |

Tabellen

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabel 1: | Vergelijking van het aantal ongevallen met vrachtwagens bij files of wegenwerken (ong_v) met het totaal aantal ongevallen op de autosnelwegen (ong_a). 15 | |
| Tabel 2: | Evolutie van het aantal voertuigen tussen 1996 en 2006 (FOD Economie, 2006). | 16 |
| Tabel 3: | Aantal ongevallen, lengte van het autosnelwegennet en gemiddeld aantal ongevallen per kilometer autosnelweg per provincie (NIS: ongevallen (1991-2002), lengte (2000)). | 16 |
| Tabel 4: | Statistische kengetallen van het aantal doden per ongeval, volgens het type ongeval. | 17 |
| Tabel 5: | Statistische kengetallen van het aantal zwaargewonden per ongeval, volgens het type ongeval. | 17 |
| Tabel 6: | Statistische kengetallen van het aantal lichtgewonden per ongeval, volgens het type ongeval. | 18 |
| Tabel 7: | Verdeling van de ongevallen met vrachtwagens op autosnelwegen, al dan niet tijdens wegenwerken en/of files. | 20 |
| Tabel 8: | Verdeling van alle ongevallen op autosnelwegen zonder vrachtwagens betrokken, al dan niet tijdens wegenwerken en/of files. | 20 |
| Tabel 9: | Verdeling weersomstandigheden bij ongevallen op autosnelwegen tijdens files en/of wegenwerken; al dan niet met vrachtwagens betrokken. | 21 |
| Tabel 10: | Staat van de weg en de invloed op de ongevallen op autosnelwegen tijdens files en/of wegenwerken, afhankelijk van of er al dan niet een vrachtwagen in betrokken was. | 21 |

| | |
|---|----|
| Tabel 11: Lichtgesteldheid en invloed op ongevallen op autosnelwegen waarin vrachtwagens betrokken zijn, afhankelijk van of dit al dan niet bij files en/of wegenwerken gebeurde. | 22 |
| Tabel 12: Verdeling van de vrachtwagenbestuurders volgens hun nationaliteit. | 26 |
| Tabel 13: Verdeling van de vrachtwagenbestuurders betrokken in ongevallen op autosnelwegen volgens hun nationaliteit en volgens het al dan niet voorkomen van wegenwerken..... | 26 |
| Tabel 14: Verdeling van de vrachtwagenbestuurders betrokken in ongevallen op autosnelwegen volgens hun nationaliteit en volgens het al dan niet voorkomen van files. | 26 |
| Tabel 15: Verdeling van de verschillende classificaties m.b.t. de toestand van de weggebruiker voor de vrachtwagenbestuurders betrokken in een ongeval op autosnelwegen tijdens files en/of wegenwerken. | 27 |
| Tabel 16: Verdeling van de verschillende classificaties m.b.t. de alcoholtest voor de vrachtwagenbestuurders betrokken in een ongeval op autosnelwegen tijdens files en/of wegenwerken..... | 28 |
| Tabel 17: Verdeling van de bestuurdergerelateerde ongevalsfactoren. | 33 |
| Tabel 18: Betrokkenheid in een ongeval volgens vrachtwagentype. | 34 |
| Tabel 19: Defecten aan voertuigen van alle weggebruikers bij ongevallen op autosnelwegen tijdens files en/of wegenwerken, waar ten minste één vrachtwagen in betrokken is..... | 35 |

1. INLEIDING

1.1 Probleemstelling

Ondanks diverse maatregelen om files en wegenwerken reeds van grote afstanden aan te duiden en te waarschuwen, gebeurt het toch nog regelmatig dat een (vracht)wagen op de staart van een file inrijdt met, zoals ook uit dit rapport blijkt, ernstige gevolgen in termen van aantal doden en zwaargewonden. Dit onderzoek draagt bij tot de kennisuitbreiding rond ongevallen met vrachtwagens op autosnelwegen bij files en/of wegenwerken.

Het is niet helemaal duidelijk wat de oorzaken zijn van dergelijke verkeersongevallen. Soms lijkt het erop dat weggebruikers niet eens remmen en dus volledig verstrooid de file inrijden. Andere momenten speelt een te hoge snelheid een rol. En soms is misschien wel de infrastructuur een probleempunt. Diverse maatregelen zijn reeds genomen zonder steeds het gewenste resultaat. Nieuwe oplossingen zijn voorlopig zoek.

Vertrekkende vanuit het mens – voertuig – omgeving model werd in een internationale literatuurstudie door Van Vlierden (2006a) een overzicht van hypothesen opgezet. Hierbij werd gebruik gemaakt van de uitgebreidere versie van het model (C3R3) in Zein en Navin (2003).

Een volgende stap in het onderzoek van dit soort ongevallen is de analyse van ongevallendatabanken.

1.2 Onderzoeksvragen

- Kunnen we de hypothesen uit de literatuurstudie van Van Vlierden (2006) met Vlaamse en / of Europese data bevestigen?
- Vergelijking van binnenlandse en buitenlandse ongevallencijfers betreffende vrachtwagenongevallen op autosnelwegen t.g.v. files en wegenwerken.
- Welke extra informatie halen we uit de NIS databank i.v.m. vrachtwagenongevallen op autosnelwegen in files en eventueel tijdens wegenwerken?

1.3 Onderzoekopzet

In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van de Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS) ongevallendata met Vlaamse ongevallen van 1991 t.e.m. 2002.

Er wordt in deze studie specifiek gekeken naar ongevallen:

- op **autosnelwegen**
- waar **vrachtwagens** in betrokken zijn
- en die **wegenwerken** of **files** als extra factor hebben

Er wordt steeds vergeleken met de complementaire ongevallen. Afhankelijk van de onderzochte factor kunnen dit ongevallen zijn waarbij geen vrachtwagens betrokken zijn, of ongevallen die niets met files of wegenwerken te maken hebben, of nog andere.

Voor de verwerking van de gegevens maken we gebruik van SAS (versie 8). Na even kort de hypothesen uit Van Vlierden (2006) te hebben herhaald, gaan we dieper in op de beschikbare databanken en beschrijven de gebruikte dataset in meer detail. Vervolgens komen de verschillende hypothesen aan bod, opgedeeld in drie categorieën:

omgevingsfactoren, menselijke factoren en voertuigfactoren. Tot slot worden enkele conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

2. HYPOTHESEN

Als inleiding op de eerste onderzoeksvraag, herhalen we in dit hoofdstuk de hypothesen die Van Vlierden (2006a) in haar literatuurstudie heeft geponeerd. In de volgende hoofdstukken proberen we voor deze hypothesen een verklaring te vinden op basis van ongevallendata en andere informatie.

Hypothese 1: Buitenlandse vrachtwagenbestuurders zijn onvoldoende vertrouwd met de Vlaamse wegen

Vrachtwagenbestuurders die de wegen in Vlaanderen dagelijks gebruiken, zijn met die wegen vertrouwd en dus beter op de hoogte van het reilen en zeilen op onze autosnelwegen. Ze weten wanneer er belangrijke wegenwerken of structurele files zijn, wat bij buitenlandse bestuurders niet altijd het geval is. Daardoor zijn ze proportioneel minder betrokken in botsingen van vrachtwagens op stilstaande files (Van Vlierden, 2006a).

Hypothese 2: Risicobereidheid

Sommige vrachtwagenbestuurders hebben een grotere risicobereidheid dan andere. Dit kan zich vertalen in risicogedrag op autosnelwegen, zoals te hoge snelheid, te kort volgen, alcohol- of druggebruik, te lang blijven doorrijden bij vermoeidheid... Wanneer er onverwachte obstakels opduiken, zoals files, resulteert zulk risicogedrag gemakkelijker in een ongeval. Deze risicobereidheid hangt samen met geslacht en leeftijd van de vrachtwagenbestuurder. Bovendien worden sommige bestuurders gedwongen meer risico's te nemen door een te krap tijdschema en door de druk die wordt opgelegd door de werkgever.

Hypothese 3: Inadequate verkeerstekens

Sommige verkeerstekens, die worden gebruikt voor het aankondigen en in goede banen leiden van files of wegenwerken, zijn niet adequaat. Er kan sprake zijn van overdadige of juist onvoldoende signalisatie, foute signalisatie of te weinig zichtbare boodschappen. Ook het aanbrengen van signalisatie op momenten waarop (nog) niet gewerkt wordt, kan misleidend zijn. Wanneer dit vaak gebeurt, kan het immers leiden tot het negeren van de signalisatie door bestuurders. Er zijn ook vrachtwagenbestuurders die de signalisatie gewoon niet begrijpen.

Hypothese 4: Gezichtsvermogen

Het gezichtsvermogen, contrastgevoeligheid en gevoeligheid aan verblinding speelt bij vrachtwagenbestuurders een belangrijke rol. In sommige file-ongevallen waarin vrachtwagens betrokken zijn, speelt gebrek aan visueel vermogen een cruciale rol. Ook hier is er een interactie-effect met de leeftijd van de bestuurder.

Hypothese 5: Vermoeidheid

In slaap vallen of knikkebollen ten gevolge van oververmoeidheid, ziekte, alcoholgebruik of verveling is een mogelijke rechtstreekse oorzaak van ongevallen waarbij vrachtwagens op stilstaande voertuigen inrijden. Het is echter een oorzaak die niet goed achterhaald kan worden, omdat betrokken bestuurders er vaak erg aan toe zijn of niet kunnen of willen rapporteren dat ze in slaap vielen tijdens het rijden. Vermoeidheid laat zich het vaakst voelen op lange afstandsritten, op monotone wegen en op specifieke tijdstippen – namelijk 's nachts en in de vroege ochtend en namiddag.

Hypothese 6: Afleiding

Vrachtwagenbestuurders laten zich vaak afleiden door zaken binnen of buiten het voertuig. Ze rijden daarbij op routine en komen daar vaak ook mee weg. Wanneer er zich

onverwachte files voordoen, zijn ze echter te laat om erop te reageren en rijden zo in op stilstaande of langzaam rijdende voertuigen.

Hypothese 7: Alcoholgebruik

Ongevallen waarvan wordt vastgesteld dat ze verband houden met alcoholgebruik van een vrachtwagenbestuurder komen niet zoveel voor op onze wegen. Hieruit kunnen we concluderen dat vrachtwagenbestuurders zich goed houden aan de wettelijke alcohollimiet of helemaal geen alcohol drinken voor/tijdens het rijden.

Hypothese 8: Snelheid

In de buurt van wegenwerken is de snelheid van veel vrachtwagens onaangepast – net zoals die van andere voertuigen overigens. Op deze manier kunnen ze vaak niet tijdig stoppen wanneer zich een file voordoet. De snelheid van vrachtwagens is ook niet altijd aangepast aan (weers)omstandigheden waarin het zicht belemmerd is of het wegoppervlak in minder goede conditie is.

Hypothese 9: Vrachtwagenconfiguratie

Hoe uitgebreider de vrachtwagenconfiguratie, hoe groter het risico op botsingen. Vrachtwagens of trekkers met aanhangwagens zijn immers minder makkelijk bestuurbaar en door hun massa minder snel tot stilstand te brengen in geval van nood.

Hypothese 10: Soort lading

Er is een verband tussen de soort lading die met een vrachtwagen vervoerd wordt en het risico op botsingen. In dit verband zou er interactie kunnen zijn met de afstand die moet afgelegd worden, met andere woorden of het om nationaal of internationaal vervoer gaat.

Hypothese 11: Technische gebreken

Vrachtwagens die achter op een file inrijden, vertonen vaak technische gebreken. Defecte remmen komen veel voor bij kop-staartbotsingen.

3. VLAAMSE EN EUROPESE DATABANKEN EN STUDIES

In dit hoofdstuk bespreken we de Vlaamse en Europese ongevallendatabanken. Voor de ongevallen in Vlaanderen maken we gebruik van de NIS ongevallendatabank met ongevallen van 1991 t.e.m. 2002 (12 jaar). Een subselectie van de ongevallen wordt gemaakt. Voor de ongevallen in Europa bespreken we de CARE en ETAC databank.

3.1 Vlaanderen

We vertrekken van de NIS databank met ongevallen. Deze databank bevat de ongevallen van **1991 tot en met 2002; 402855** in totaal, met 561123 slachtoffers. Hierbij moet opgemerkt worden dat, zeker voor wat betreft de slachtoffers, er een onderregistratie is (zie Lammar, 2006), zodat ook in deze studie sprake kan zijn van een zekere onderschatting.

In eerste instantie stellen we een dataset samen die ongevallen bevat die voldoen aan volgende criteria:

- autosnelwegen
- vrachtwagens betrokken
- wegenwerken of files

3.1.1 Ongevallen op autosnelwegen

We selecteren de ongevallen op autosnelwegen via het veld wegtype "wtype". Dit veld bevat de waarde "1" indien een ongeval plaats heeft gevonden op een autosnelweg.

Met deze selectie houden we nog **34217** ongevallen over; dit is 8,49 % van het totale aantal ongevallen in Vlaanderen. Het aandeel ontbrekende waarden is in deze verwaarloosbaar (slechts twee locaties).

3.1.2 Ongevallen op autosnelwegen met vrachtwagens

In de volgende subselectie beschouwen we enkel de ongevallen waarin een vrachtwagen betrokken is. Via het veld "aard van de weggebruiker" kunnen we een selectie maken (voor de volledige dataset, d.w.z. met alle ongevallen, bleek 0.1% voor dit kenmerk geen waarde te hebben). We beschouwen enkel de zware vrachtwagens. Voor deze studie beschouwen we drie mogelijke waarden:

- aard = 06: vrachtwagen
- aard = 07: trekker+aanhangwagen
- aard = 08: trekker alleen

We houden na deze selectie nog **7159** ongevallen over.

Dit is 20,92 % van het aantal ongevallen op autosnelwegen.

Dit is 1,77 % van het totaal aantal ongevallen in Vlaanderen.

3.1.3 Ongevallen op autosnelwegen met vrachtwagens in de omgeving van files en/of wegenwerken

Als laatste subselectie beschouwen we de weg- en verkeersomstandigheden. Deze worden aangegeven met het veld "ongeval factor weg".

Bij wegenwerken heeft deze de waarde "4"; bij verkeersopstopping, file, ongeval de waarde "5". Er bestaan ook ongevallen waarbij beide factoren aanwezig zijn.

Uiteindelijk houden we nog **1054** ongevallen over.

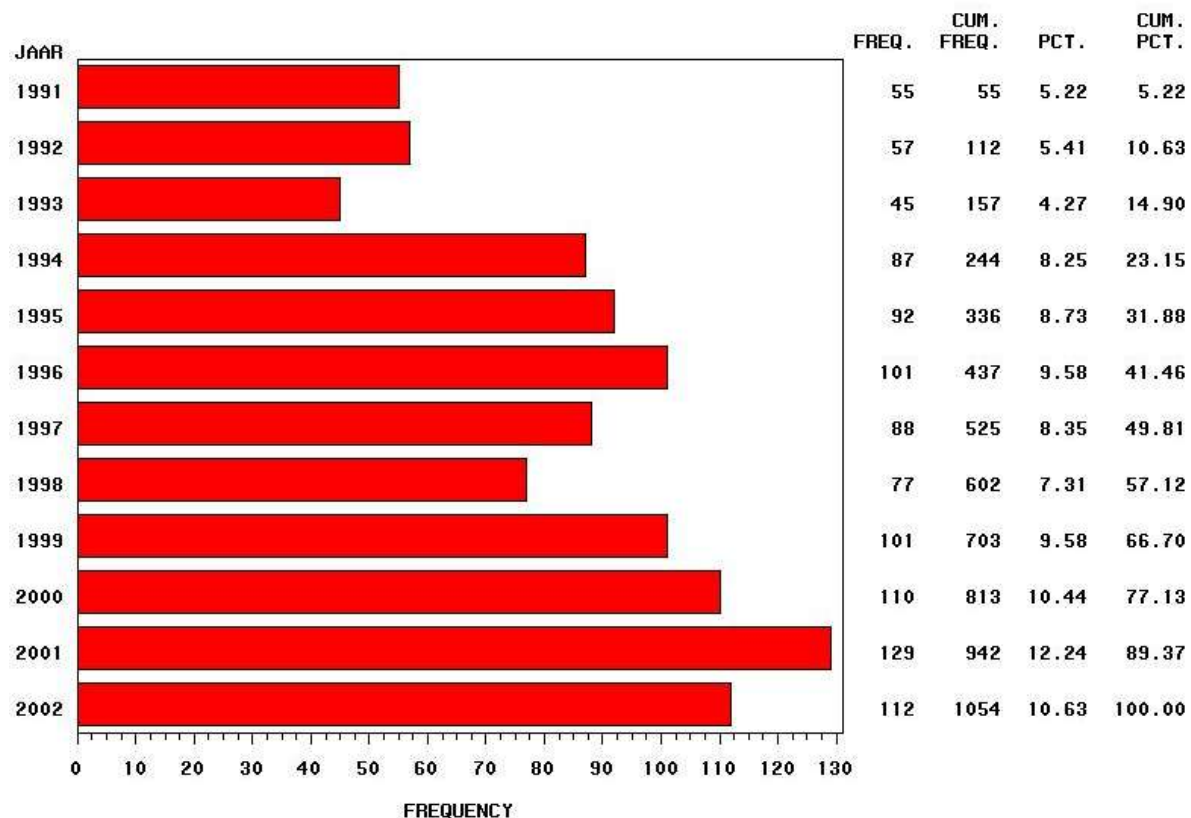
Dit is 14,72 % van het aantal vrachtwagenongevallen op autosnelwegen.

Dit is 3,08 % van het aantal ongevallen op autosnelwegen.

Dit is 0,26 % van het totaal aantal ongevallen in Vlaanderen. Dit is weliswaar slechts een klein percentage, want het betreft hier een erg specifiek soort van ongeval, maar gezien de ernst van de gevolgen noodzakelijk om dieper te onderzoeken.

3.1.4 Evolutie

De 1054 Vlaamse ongevallen zijn als volgt verdeeld over de jaren:



Figuur 1: Verdeling per jaar van het aantal ongevallen met vrachtwagens op autosnelwegen bij files en/of wegenwerken.

In Figuur 1 zien we het verloop van het aantal ongevallen per jaar. Er is duidelijk een stijgende trend in het aantal vrachtwagenongevallen op autosnelwegen bij wegenwerken en/of files. Op 10 jaar tijd is dit type ongeval verdubbeld¹. Dit bewijst het toenemende belang van deze ongevallen en ook de toenemende noodzaak voor oplossingen.

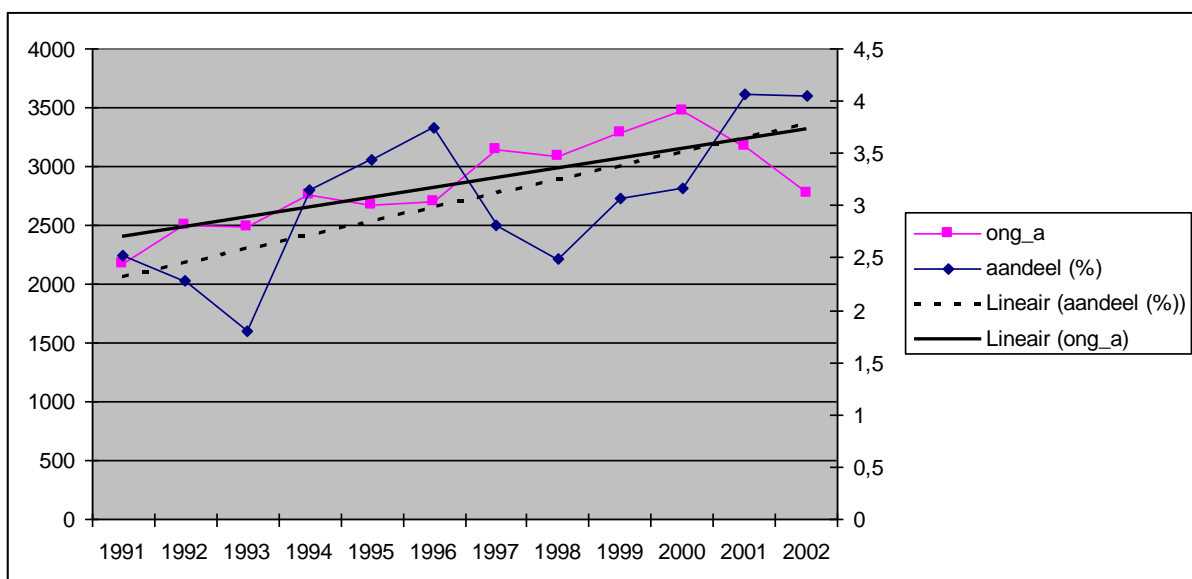
We vergelijken verder deze cijfers ook met het totale aantal ongevallen op de Vlaamse autosnelwegen.

¹ Deze stijging kan niet te wijten zijn aan een verbetering in de registratiegraad, aangezien het aandeel ontbrekende waarden, wat betreft de aard van de weggebruiker, eveneens een stijgende trend vertoont voor zowel alle ongevallen als voor de ongevallen op autosnelwegen.

| Jaar | Ong_a | Ong_v | Aandeel (%) |
|------|-------|-------|-------------|
| 1991 | 2176 | 55 | 2,53 |
| 1992 | 2493 | 57 | 2,29 |
| 1993 | 2492 | 45 | 1,81 |
| 1994 | 2757 | 87 | 3,16 |
| 1995 | 2675 | 92 | 3,44 |
| 1996 | 2702 | 101 | 3,74 |
| 1997 | 3136 | 88 | 2,81 |
| 1998 | 3088 | 77 | 2,49 |
| 1999 | 3289 | 101 | 3,07 |
| 2000 | 3472 | 110 | 3,17 |
| 2001 | 3170 | 129 | 4,07 |
| 2002 | 2767 | 112 | 4,05 |

Tabel 1: Vergelijking van het aantal ongevallen met vrachtwagens bij files of wegenwerken (ong_v) met het totaal aantal ongevallen op de autosnelwegen (ong_a).

Uit Tabel 1 kunnen we afleiden dat ook het aandeel van de vrachtwagenongevallen bij files of wegenwerken toeneemt ten opzichte van het totale aantal ongevallen op autosnelwegen. En dit zelfs ondanks de licht stijgende trend van het aantal ongevallen op autosnelwegen. De twee evoluties worden gevisualiseerd op Figuur 2. De lineaire trendlijnen werden voor beide evoluties toegevoegd. Hieruit blijkt dat het aandeel sterker stijgt dan het totale aantal ongevallen.



Figuur 2: Evolutie van het aantal ongevallen op autosnelwegen (ong_a) en de evolutie van het aandeel (in %) vrachtwagenongevallen bij files.

Een mogelijke verklaring voor dit fenomeen is de toename van het aandeel vrachtvervoer in het verkeer. Concrete cijfers van de vrachtvervoerintensiteiten zijn niet voorhanden in België. In Tabel 2 tonen we de evolutie van het voertuigenpark in België. Hierbij moet opgemerkt worden dat deze cijfers niet volledig vergelijkbaar zijn met de hier onderzochte ongevallendata (de periode en de indeling in voertuigcategorieën is verschillend). De tabel geeft echter wel een ruwe aanduiding van de trend (en bevestigt nogmaals de nood aan gedetailleerde data omtrent vrachtvervoerintensiteiten). We merken hier een veel grotere toename van het aantal vrachtwagens en trekkers (49,60% + 16,60%) ten opzichte van het aantal personenwagens (14,70%).

| | |
|---|--------|
| Personenwagens | 14,70% |
| Autobussen en autocars | 4,60% |
| Vrachtwagens, bestelwagens, terreinwagens en tankwagens | 49,60% |
| Trekkers | 16,60% |
| Landbouwtrekkers | 7,90% |
| Speciale voertuigen | 20,40% |
| Motorrijwielen | 69,40% |

Tabel 2: Evolutie van het aantal voertuigen tussen 1996 en 2006 (FOD Economie, 2006).

3.1.5 Verdeling in ruimte

In Tabel 3 geven we de verdeling van het aantal ongevallen over de vijf Vlaamse provincies. Hieruit blijkt dat Limburg en West-Vlaanderen een beduidend lager aantal ongevallen per kilometer autosnelweg hebben, respectievelijk 0,45 en 0,16 ongevallen per kilometer autosnelweg. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat in deze provincies het aantal files drastisch minder is en er veel minder doorgaand vrachtverkeer is. De grote assen bevinden zich namelijk tussen Antwerpen, Brussel en Gent.

| Provincie | Aantal ongevallen | Lengte autosnelwegennet | Gem. aantal ongevallen per km |
|-----------------|-------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Antwerpen | 407 | 219,9 | 1,85 |
| Limburg | 48 | 105,7 | 0,45 |
| Oost Vlaanderen | 189 | 163,2 | 1,16 |
| Vlaams Brabant | 251 | 174,8 | 1,44 |
| West Vlaanderen | 30 | 185,0 | 0,16 |
| Onbekend | 129 | | |

Tabel 3: Aantal ongevallen, lengte van het autosnelwegennet en gemiddeld aantal ongevallen per kilometer autosnelweg per provincie (NIS: ongevallen (1991-2002), lengte (2000)).

3.1.6 Verdeling van de slachtoffers

In deze paragraaf onderzoeken we de verschillen in de aantallen en type slachtoffers tussen de verschillende typen ongevallen. We vergelijken vooral de autosnelweg ongevallen bij files met vrachtwagens ten opzichte van de totalen.

a. Doden

In eerste instantie onderzoeken we het aantal doden per ongeval. De statistische kengetallen voor verschillende types ongevallen staan vermeld in Tabel 4.

| Ongevaltype | Aantal ongevallen | Gemiddelde | Std Dev | Min | Max | 95% BI |
|---|-------------------|------------|---------|-----|-----|---------------|
| Alle | 402855 | 0,024 | 0,169 | 0 | 7 | 0,023 - 0,024 |
| Autosnelweg | 34217 | 0,043 | 0,241 | 0 | 6 | 0,040 - 0,045 |
| Autosnelweg + vrachtwagen | 7159 | 0,061 | 0,310 | 0 | 6 | 0,054 - 0,068 |
| Autosnelweg + vrachtwagen + files / wegenwerken | 1054 | 0,093 | 0,450 | 0 | 6 | 0,066 - 0,120 |

Tabel 4: Statistische kengetallen van het aantal doden per ongeval, volgens het type ongeval.

We merken duidelijk op basis van het gemiddeld aantal doden per ongeval dat ongevallen op autosnelwegen met vrachtwagens bij files of wegenwerken tot 3 maal meer doden tot gevolg hebben dan gemiddeld voor alle ongevallen op alle locaties. Dit verschil is statistisch significant aangezien de 95% betrouwbaarheidsintervallen duidelijk niet overlappen.

De verklaring moet hier uiteraard gezocht worden bij de hogere snelheden (autosnelweg) en de zwaardere voertuigen (vrachtwagens) die betrokken zijn. Dit type ongevallen is ernstiger dan gemiddeld.

b. Zwaargewonden

In volgende tabel tonen we de statistische kengetallen van het gemiddeld aantal zwaargewonden per type van ongeval.

| Ongevaltype | Aantal ongevallen | Gemiddelde | Std Dev | Min | Max | 95% BI |
|---|-------------------|------------|---------|-----|-----|---------------|
| Alle | 402855 | 0,224 | 0,517 | 0 | 14 | 0,223 - 0,226 |
| Autosnelweg | 34217 | 0,249 | 0,571 | 0 | 14 | 0,243 - 0,255 |
| Autosnelweg + vrachtwagen | 7159 | 0,260 | 0,586 | 0 | 14 | 0,247 - 0,274 |
| Autosnelweg + vrachtwagen + files / wegenwerken | 1054 | 0,321 | 0,655 | 0 | 5 | 0,281 - 0,360 |

Tabel 5: Statistische kengetallen van het aantal zwaargewonden per ongeval, volgens het type ongeval.

Het verschil in aantal zwaargewonden per ongeval tussen de verschillende typen ongevallen is minder uitgesproken dan voor het aantal dodelijke slachtoffers. We merken nog steeds een toename van het gemiddelde. In dit geval vallen 43% meer

zwaargewonden bij ongevallen met vrachtwagens op autosnelwegen bij files en/of wegenwerken t.o.v. alle ongevallen. Dit verschil is statistisch significant.

Om mogelijke verklaringen te vinden, vergelijken we de verschillende rijen cijfers.

Van alle ongevallen naar alle autosnelwegongevallen vinden we een toename van het gemiddelde aantal zwaargewonden per ongeval van 11%. Van alle autosnelwegongevallen naar autosnelwegongevallen met vrachtwagens, vinden we slechts een toename van 5% in het gemiddelde aantal zwaargewonden per ongeval. Dit doet ons vermoeden dat vooral de hogere rijnsnelheden op de autosnelwegen een invloed hebben, en minder het feit dat zwaardere voertuigen betrokken zijn.

Als we er ook de files en wegenwerken gaan bijnemen, merken we een verdere stijging van het gemiddelde aantal zwaargewonden per ongeval met 23% (van 0,260 naar 0,321). De invloed van files en wegenwerken is dus niet te verwaarlozen.

c. Lichtgewonden

Ten slotte onderzoeken we ook nog de lichtgewonden.

| Ongevaltype | Aantal ongevallen | Gemiddelde | Std Dev | Min | Max | 95% BI |
|---|-------------------|------------|---------|-----|-----|---------------|
| Alle | 402855 | 1,145 | 0,868 | 0 | 46 | 1,142 - 1,147 |
| Autosnelweg | 34217 | 1,295 | 1,146 | 0 | 40 | 1,283 - 1,307 |
| Autosnelweg + vrachtwagen | 7159 | 1,215 | 1,185 | 0 | 25 | 1,187 - 1,242 |
| Autosnelweg + vrachtwagen + files / wegenwerken | 1054 | 1,503 | 1,615 | 0 | 18 | 1,405 - 1,600 |

Tabel 6: Statistische kengetallen van het aantal lichtgewonden per ongeval, volgens het type ongeval.

Ook voor de lichtgewonden zien we een toename van het gemiddelde aantal per ongeval.

Het gemiddelde aantal lichtgewonden bij ongevallen op autosnelwegen met vrachtwagens ligt 7 % lager dan bij ongevallen op autosnelwegen in het algemeen. Dit in tegenstelling tot de vorige types van slachtoffers, waar telkens een stijging te noteren viel.

Het verschil tussen de ongevallen op autosnelwegen met vrachtwagens en de ongevallen met vrachtwagens bij files of wegenwerken is echter een stijging van 24%. Dit is een kwart meer en ook statistisch significant. Vermoedelijk speelt hier de impact een rol. Ongevallen waarbij een weggebruiker inrijdt op een stilstaande of traag bewegende file eisen hun tol.

3.2 Europa

3.2.1 CARE

Op Europees vlak werd in 1988 het startsein gegeven voor de Community Road Accident Database (CARE²). Na een haalbaarheidsstudie (1998-1993), een pilootfase (1993-1996) en een harmonisatie van de internationale data (1996-1999) is de CARE databank sinds

² CARE: <http://europa.eu.int/comm/transport/care/>

1999 voor een ruimer publiek bruikbaar. Diverse studies werden op basis van deze databank reeds uitgevoerd met de nodige publicaties tot gevolg. Zo hebben Risser, Höglinger & Maschke (2003) een analyse gemaakt van de ongevallen in Europa waarbij vrachtwagens (Heavy Goods Vehicles) betrokken waren.

De algemene conclusie van Risser et al (2003) was dat de ongevallengegevens in de CARE databank onvoldoende betrouwbaar zijn en dus nog niet bruikbaar zijn voor een analyse van vrachtwagenongevallen in Europa. Zij hebben de gegevens van verschillende landen gecontroleerd. CARE levert foute gegevens voor vrachtwagenongevallen voor 7 van de 15 landen ten gevolge van verkeerde transformatieregels of onderlinge verschillen tussen nationale databank definities. De Belgische cijfers werden niet door hun gecontroleerd.

In deze studie maken we dan verder ook geen gebruik van CARE databank gegevens en resultaten.

3.2.2 ETAC

Op 1 mei 2004 werd het European Truck Accident Causation (ETAC)³ project opgestart om de oorzaken van ongevallen met vrachtwagens te onderzoeken. Dit project werd geïnitieerd door de Europese Commissie en de International Road Transport Union (URI). Einddatum was gepland op 31 maart 2006.

De doelen van het project waren drieërlei:

- het onderzoeken van minstens 600 vrachtwagenongevallen om de oorzaken te identificeren;
- het bouwen van een vrachtwagenongevallendatabank met ongevalscriteria, opgesteld in een wetenschappelijke, neutrale, onafhankelijke manier en die toelaat een betere kennis te krijgen van de oorzaken van vrachtwagenongevallen;
- het mogelijk maken van de identificatie van de acties die bijdragen tot het reduceren van vrachtwagenongevallen en/of hun ernst, en in het algemeen het verbeteren van de verkeersveiligheid.

De databanken zijn – hopelijk voorlopig - enkel bruikbaar binnen het ETAC project en zijn niet vrij raadpleegbaar. Ook rapporten of documenten waren tot op heden niet vrij beschikbaar.

3.3 Conclusie

Op de tweede onderzoeksvraag “Vergelijking van binnenlandse en buitenlandse ongevallencijfers betreffende vrachtwagenongevallen op autosnelwegen t.g.v. files en wegenwerken” kunnen we dus voorlopig nog geen antwoord formuleren. De dataverzameling in de verschillende landen van de Europese Unie dient consequenter te gebeuren zodat een vergelijking van de gegevens mogelijk wordt.

³ <http://www.erso.eu/data/content/etac.htm>

4. OMGEVINGSFACTOREN

In dit hoofdstuk onderzoeken we de NIS databank op omgevingsfactoren die eventueel een invloed hebben op de ongevallen met vrachtwagens op autosnelwegen bij files en/of wegenwerken.

4.1 Wegenwerken en files

In eerste instantie willen we het aandeel van de ongevallen bij wegenwerken en / of files analyseren. In Tabel 7 tonen we de gegevens voor de ongevallen op autosnelwegen waar minstens een vrachtwagen in betrokken is. In dit geval gebeuren er ongeveer 14,72 % van de ongevallen tijdens wegenwerken en / of files.

| | Geen file | File |
|------------------|----------------|---------------|
| Geen wegenwerken | 85,28 % (6105) | 10,87 % (778) |
| Wegenwerken | 2,61 % (187) | 1,24 % (89) |

Tabel 7: Verdeling van de ongevallen met vrachtwagens op autosnelwegen, al dan niet tijdens wegenwerken en/of files.

We vergelijken dit nu met de autosnelwegongevallen waarbij geen enkele vrachtwagen betrokken was. Deze resultaten tonen we in Tabel 8. In dit geval gebeuren er 10,20 % van de ongevallen tijdens wegenwerken en / of files.

| | Geen file | File |
|------------------|-----------------|---------------|
| Geen wegenwerken | 89,80 % (24297) | 8,18 % (2212) |
| Wegenwerken | 1,49 % (404) | 0,54 % (145) |

Tabel 8: Verdeling van alle ongevallen op autosnelwegen zonder vrachtwagens betrokken, al dan niet tijdens wegenwerken en/of files.

Als we de twee resultaten vergelijken (14,72 % met vrachtwagens en 10,20% zonder vrachtwagens) vinden we een statistisch significant verschil ($p < 0,0001$). Bij files en/of wegenwerken zijn dus duidelijk meer vrachtwagens betrokken.

4.2 Weersomstandigheden

In deze paragraaf onderzoeken we het effect van de weersomstandigheden op de ongevallen. Uit Tabel 9 volgt dat ongevallen met vrachtwagens eerder bij normaal weer gebeuren, terwijl bij regenweer het aandeel van de ongevallen zonder vrachtwagens toeneemt. Deze verschillen zijn statistisch significant ($p < 0,001$ bij normaal weer en $p < 0,05$ bij regenweer). Een mogelijke verklaring kan zijn dat bij regenweer vooral bestuurders van personenwagens hun rijstijl onvoldoende aanpassen aan de verslechterde omstandigheden.

Het verschil tussen het percentage ongevallen bij mist is niet statistisch significant ($p = 0,43$).

| Weersomstandigheid | Met vrachtwagens | Zonder vrachtwagens |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Normaal | 76,47 % (806) | 69,07 % (1907) |
| Regenval | 16,89 % (178) | 27,35 % (755) |
| Mist (zichtbaarheid minder dan 100 m) | 4,36 % (46) | 1,45 % (40) |
| Sterke wind, rukwind | 0,09 % (1) | 0,14 % (4) |
| Sneeuwval | 0,95 % (10) | 0,58 % (16) |
| Hagelbui | 0,00 % (0) | 0,07 % (2) |
| Andere (dikke rook, ...) | 0,38 % (4) | 0,36 % (10) |
| Onbekend | 0,85 % (9) | 0,98 % (27) |

Tabel 9: Verdeling weersomstandigheden bij ongevallen op autosnelwegen tijdens files en/of wegenwerken; al dan niet met vrachtwagens betrokken.

4.3 Staat van de weg

In deze paragraaf onderzoeken we de staat van de weg bij de ongevallen op autosnelwegen tijdens files en / of wegenwerken.

| Staat van de weg | Met vrachtwagens | Zonder vrachtwagens |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Droog | 72,68 % (766) | 60,85 % (1680) |
| Nat, plassen | 25,43 % (268) | 37,31 % (1030) |
| IJzel, sneeuw | 1,23 % (13) | 0,76 % (21) |
| Proper | 0,00 % (0) | 0,04 % (1) |
| Vuil (zand, grind, bladeren, ...) | 0,09 % (1) | 0,04 % (1) |
| Onbekend | 0,57 % (6) | 1,01 % (28) |

Tabel 10: Staat van de weg en de invloed op de ongevallen op autosnelwegen tijdens files en/of wegenwerken, afhankelijk van of er al dan niet een vrachtwagen in betrokken was.

Uit Tabel 10 halen we dat bij nat wegdek relatief meer personenvoertuigen betrokken zijn dan vrachtwagens. Dit volgt uiteraard de bevinding van vorige paragraaf.

Het feit dat bij vrachtwagenongevallen het aandeel "nat wegdek" daalt, zou kunnen te maken hebben met het gewicht van vrachtwagens waardoor minder kans op aquaplaning optreedt en het aanwezig zijn van ABS, elektronische stabilisatiesystemen (ESP), krachtige vertragings, ... bij vrachtwagens.

Uit NIS databank halen we verder dat aquaplaning bij vrachtwagenongevallen op autosnelwegen voor 0,78% (7159) als variatiefactor wordt aangeduid. Bij niet-vrachtwagenongevallen is dat 3,13% (27058).

4.4 Lichtgesteldheid

In deze paragraaf analyseren we de invloed van de lichtgesteldheid op de ongevallen op autosnelwegen met vrachtwagens; al dan niet tijdens files of wegenwerken.

| Lichtgesteldheid | Ongevallen op autosnelweg met vrachtwagens tijdens file of wegenwerken | Ongevallen op autosnelweg met vrachtwagens zonder file of wegenwerken |
|---------------------------------------|--|---|
| Dag | 82,16 % (866) | 66,57 % (4064) |
| Dageraad schemering | 3,80 % (40) | 5,68 % (347) |
| Nacht, ontstoken openbare verlichting | 13,19 % (139) | 21,24 % (1297) |
| Nacht, geen openbare verlichting | 0,66 % (7) | 6,24 % (381) |
| Onbekend | 0,19 % (2) | 0,26 % (16) |

Tabel 11: Lichtgesteldheid en invloed op ongevallen op autosnelwegen waarin vrachtwagens betrokken zijn, afhankelijk van of dit al dan niet bij files en/of wegenwerken gebeurde.

Bij ongevallen tijdens files en/of wegenwerken verschuift het aandeel van de lichtgesteldheid naar "dag". Tijdens de dag zijn er uiteraard veel meer files dan 's nachts.

Bij de lichtgesteldheid "nacht, ontstoken openbare verlichting" merken we ook een lager aandeel in geval er files en/of wegenwerken zijn. 's Nachts gaan we er van uit dat er eerder wegenwerken zullen zijn. De combinatie nacht en wegenwerken zorgt blijkbaar voor extra verkeersveilig gedrag.

Een opvallend verschil is bij de lichtgesteldheid "nacht, geen openbare verlichting". Als er wel files of wegenwerken – waarschijnlijk vooral wegenwerken 's nachts – zijn, is het aandeel veel kleiner dan in normale omstandigheden. Een mogelijke verklaring hiervoor zou de extra verlichting en signalisatie van de wegenwerken kunnen zijn. Een onderzoek naar de effectiviteit van openbare verlichting op autosnelwegen in Vlaanderen wordt hierbij aanbevolen.

4.5 Verkeersinformatie

Ook de verspreiding van verkeersinformatie kunnen we beschouwen als een omgevingsfactor.

Elk land heeft waarschijnlijk wel zijn kanalen om informatie te verspreiden. Radio, televisie en het internet zijn uiteraard veel gebruikt.

In Vlaanderen wordt verkeersinformatie aangeboden via de website van het Verkeerscentrum Vlaanderen⁴. De belangrijkste informatie - de verkeersinformatie - wordt enkel in het Nederlands aangeboden. In het Engels is er nog enige randinformatie over het verkeerscentrum gegeven.

⁴ <http://www.verkeerscentrum.be/verkeersinfo/startpagina>

In België beschikken we over de wegeninformatie website van de Federale Politie. Op deze website worden wegenwerken en files in twee landstalen aangeboden: Nederlands⁵ en Frans⁶. Een Duitse en Engelse versie zou de informatieverspreiding naar buitenlandse vrachtwagenbestuurders ten goede komen.

Ook de website van Touring⁷ biedt verkeersinformatie voor België. Ook deze website bevat enkel informatie in het Nederlands en het Frans.

⁵ <http://www.wegeninfo.be/>

⁶ <http://www.inforoutes.be/>

⁷ <http://www.touring.be/nl/dagelijks-leven/onderweg-leren-rijden/verkeersinfo/index.asp>

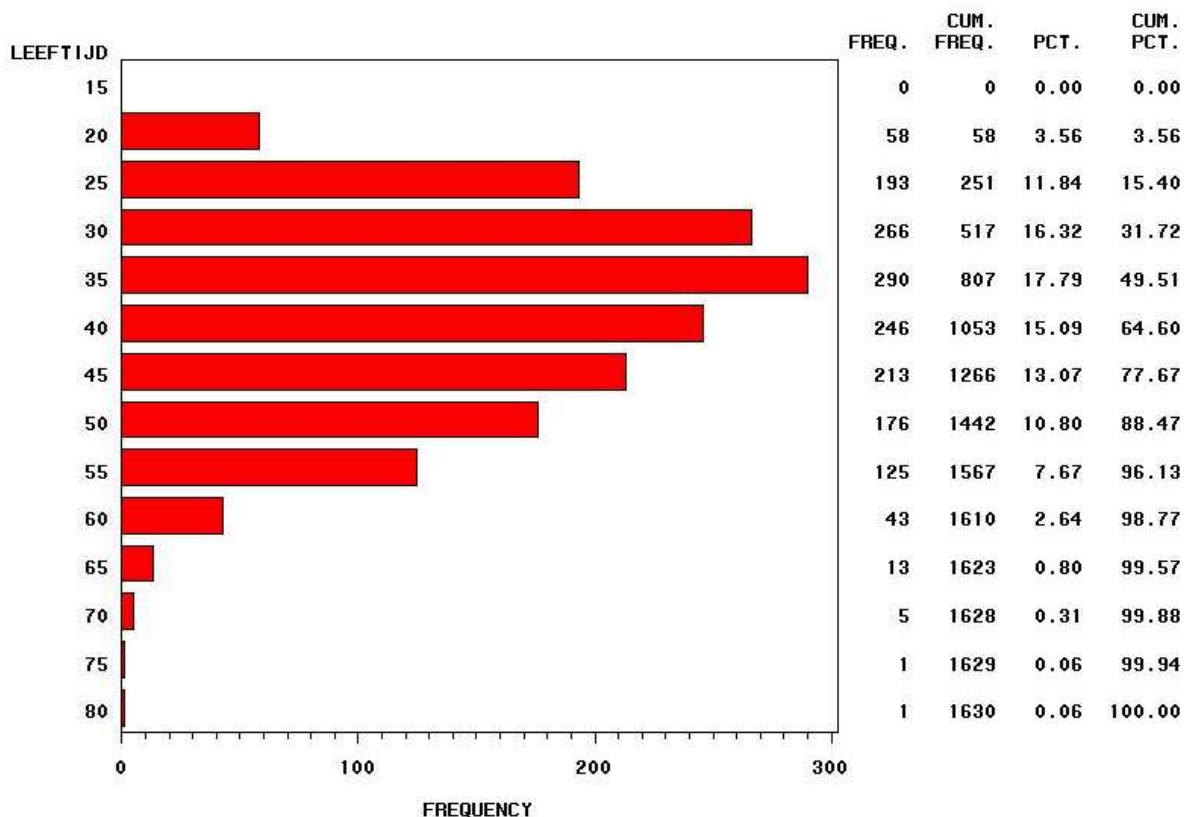
5. MENSELIJKE FACTOREN

Naast de omgeving, is uiteraard ook de weggebruiker zelf een belangrijk element in de analyse van ongevallen (cfr. Zein & Navin, 2003). Een aantal van de door Van Vlierden (2006a) voorgestelde hypothesen omvatten dan ook specifiek bestuurdergerelateerde factoren. Hier proberen we, op basis van de beschikbare data, na te gaan in hoeverre deze factoren van toepassing zijn in de huidige context. We beschouwen in hoofdzaak de NIS ongevallendatabank maar bekijken ook kort even wat literatuur. De volgorde waarin de factoren aan bod komen reflecteert ruwweg de tijdlijnen naar het ongeval toe (Van Vlierden, 2006a). Dit wil zeggen, eerst (5.1) komen sociodemografische gegevens aan bod zoals leeftijd en nationaliteit (cf. hypothese 1). Daarna bekijken we de globale fysieke en mentale toestand van de bestuurder (5.2), meer bepaald de mogelijke rol van vermoeidheid (cf. hypothese 5), alcohol (cf. hypothese 7), het gezichtsvermogen (cf. hypothese 4) en afleiding (cf. hypothese 6). Tot slot gaan we in 5.3 dieper in op factoren die te maken hebben met het stellen van risicovol rijgedrag (cf. hypothese 2), meer bepaald m.b.t. snelheid (cf. hypothese 8) en de volgafstand.

5.1 Leeftijd en nationaliteit

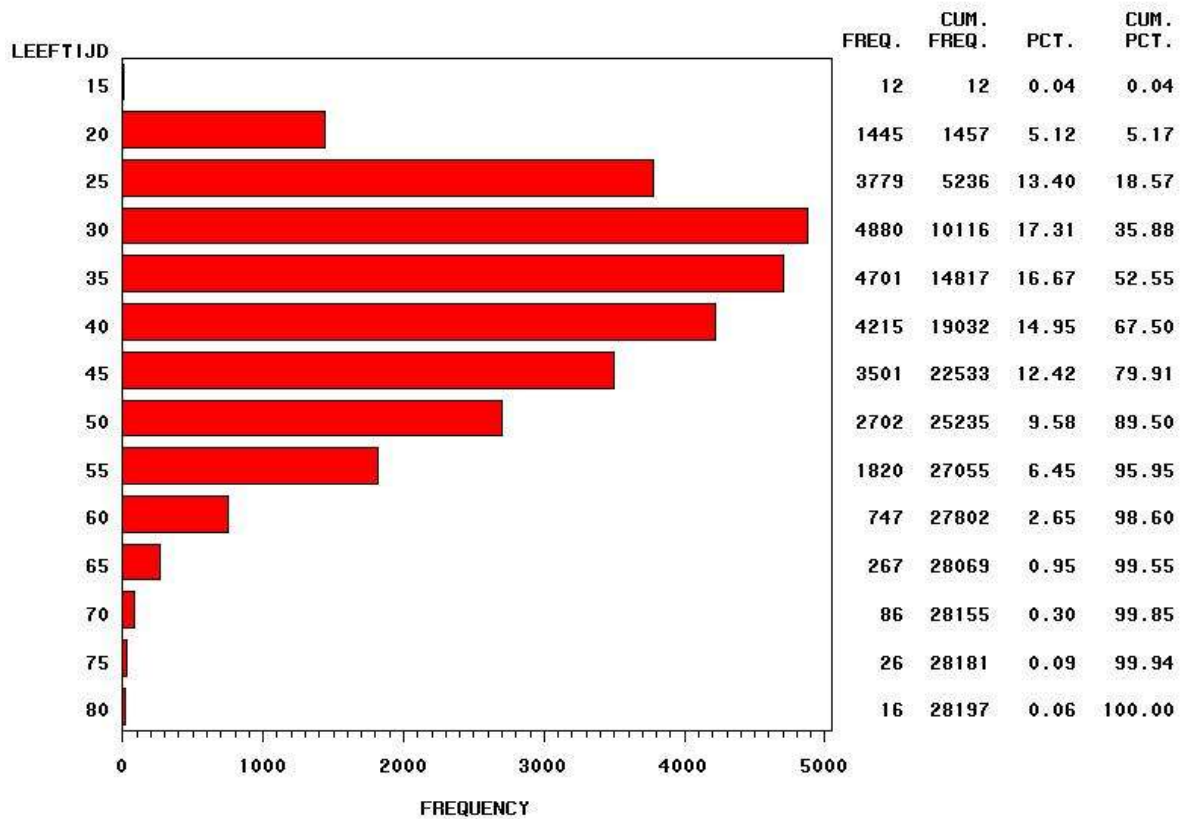
5.1.1 Leeftijd

We onderzoeken in deze sectie de leeftijd van de vrachtwagenbestuurders die betrokken zijn in een ongeval. Op Figuur 3 wordt de verdeling getoond van de leeftijd van de vrachtwagenbestuurders die betrokken zijn in een ongeval op autosnelwegen tijdens file of wegenwerken. Over 1630 vrachtwagenbestuurders, betrokken in een ongeval op een autosnelweg bij file en/of wegenwerken, beschikken we over de leeftijdsinformatie (voor 3 % ontbrak deze informatie).



Figuur 3: Leeftijd van de vrachtwagenbestuurders betrokken in een ongeval op autosnelwegen bij file of wegenwerken.

We vergelijken de leeftjidsverdeling met de leeftijd van alle vrachtwagenbestuurders, betrokken in alle ongevallen (zie Figuur 4). De verdelingen zijn duidelijk vergelijkbaar. Als we de klassen één op één vergelijken merken we een lichte verschuiving naar boven voor de vrachtwagenbestuurders betrokken in ongevallen op autosnelwegen bij files en/of wegenwerken.



Figuur 4: Leeftijd van de vrachtwagenbestuurders betrokken in een ongeval.

5.1.2 Nationaliteit van de bestuurders

In deze paragraaf onderzoeken we de data die een antwoord kan geven op volgende hypothese.

Hypothese 1: Buitenlandse vrachtwagenbestuurders zijn onvoldoende vertrouwd met de Vlaamse wegen.

Vrachtwagenbestuurders die de wegen in Vlaanderen dagelijks gebruiken, zijn met die wegen vertrouwd en dus beter op de hoogte van het reilen en zeilen op onze autosnelwegen. Ze weten wanneer er belangrijke wegenwerken of structurele files zijn, wat bij buitenlandse bestuurders niet altijd het geval is. Daardoor zijn ze proportioneel minder betrokken in botsingen van vrachtwagens op stilstaande files (Van Vlierden, 2006a).

Voor de analyse van de nationaliteit van de bestuurders, beschouwen we de 1054 ongevallen op autosnelwegen met vrachtwagens bij files of wegenwerken. Van de 3247 weggebruikers hierin betrokken, zijn er 1687 vrachtwagenbestuurders. In Tabel 12 tonen we een verdeling van deze vrachtwagenbestuurders volgens nationaliteit. Alle landen met een aandeel kleiner dan 1% worden samengenomen in "overige".

| Land van afkomst | Percentage in autosnelwegongevallen met file of wegenwerken | Percentage in autosnelweg ongevallen zonder file of wegenwerken | Percentage in alle ongevallen |
|------------------|---|---|-------------------------------|
| België | 63,13 % (1065) | 62,37 % (4434) | 77,74 % (23441) |
| Nederland | 16,12 % (272) | 13,00 % (924) | 8,03 % (2422) |
| Frankrijk | 5,75 % (97) | 4,54 % (323) | 2,49 % (751) |
| Duitsland | 5,51 % (93) | 5,35 % (380) | 2,55 % (769) |
| Groot Brittannië | 1,78 % (30) | 3,97 % (282) | 1,42 % (427) |
| Overige | 6,64 % (112) | 6,78 % (482) | 3,41 % (1019) |
| Onbekend | 1,07 % (18) | 3,99 % (284) | 4,36 % (1316) |

Tabel 12: Verdeling van de vrachtwagenbestuurders volgens hun nationaliteit.

Het blijkt dat ongeveer één derde van de vrachtwagenbestuurders die betrokken zijn in een ongeval op de Vlaamse autosnelwegen tijdens files of wegenwerken uit het buitenland komen. Als we vergelijken met het aandeel van de verschillende nationaliteiten in alle ongevallen, merken we dat er bij de ongevallen op autosnelwegen een verschuiving optreedt naar niet-Belgische nationaliteiten, d.w.z. het aandeel Belgische bestuurders verkleint. Dit is ook te verwachten aangezien België een transitland is en er dus veel buitenlands vrachtverkeer op de Belgische en Vlaamse autosnelwegen zit.

Wanneer we de percentages van buitenlandse vrachtwagenbestuurders bij ongevallen op autosnelwegen en ongevallen op autosnelwegen bij files of wegenwerken vergelijken, merken we geen groot verschil; slechts 0,68 %. We maken de vergelijking nu eens opgesplitst naar wegenwerken en files.

| | Wegenwerken | Geen wegenwerken |
|----------------------|---------------|------------------|
| Belgen | 69,95 % (284) | 62,14 % (5215) |
| Buitenlanders | 29,56 % (120) | 34,25 % (2544) |
| Onbekend | 0,49 % (2) | 3,61 % (303) |

Tabel 13: Verdeling van de vrachtwagenbestuurders betrokken in ongevallen op autosnelwegen volgens hun nationaliteit en volgens het al dan niet voorkomen van wegenwerken.

| | Files | Geen files |
|----------------------|---------------|----------------|
| Belgen | 61,23 % (883) | 62,74 % (4616) |
| Buitenlanders | 37,38 % (539) | 33,39 % (2456) |
| Onbekend | 1,39 % (20) | 3,87 % (285) |

Tabel 14: Verdeling van de vrachtwagenbestuurders betrokken in ongevallen op autosnelwegen volgens hun nationaliteit en volgens het al dan niet voorkomen van files.

Als we de resultaten uit Tabel 13 en Tabel 14 vergelijken, merken we dat bij ongevallen tijdens wegenwerken minder buitenlanders betrokken zijn dan bij ongevallen zonder wegenwerken. Omgekeerd zijn meer buitenlanders betrokken bij ongevallen tijdens files dan bij ongevallen zonder files.

De wegenwerken zijn dus mogelijks voldoende duidelijk aangegeven voor buitenlandse vrachtwagenbestuurders. Het feit dat meer Belgische vrachtwagenbestuurders betrokken zijn, kan te maken hebben met vertrouwen van de wegen, zelfs bij wegenwerken.

Bij files stijgt het aandeel van de buitenlandse vrachtwagenbestuurders die betrokken zijn in de ongevallen. Dit kan te maken hebben met het feit dat Belgische bestuurders de locaties van de standaard files kennen en ook de file boodschappen op de radio verstaan. Dit laatste zal minder het geval zijn bij buitenlandse bestuurders.

5.2 Toestand van de bestuurder

Naast de sociodemografische kenmerken van de bestuurder (leeftijd, nationaliteit), kan ook de globale toestand van de betrokken persoon een rol spelen. We beschouwen hier eerst vermoeidheid en alcohol, om daarna kort in te gaan op het gezichtsvermogen en afleiding.

5.2.1 Vermoeidheid

We bekijken de NIS-data om volgende hypothese te toetsen:

Hypothese 5: Vermoeidheid

In slaap vallen of knikbollen ten gevolge van oververmoeidheid, ziekte, alcoholgebruik of verving is een mogelijke rechtstreekse oorzaak van ongevallen waarbij vrachtwagens op stilstaande voertuigen inrijden.

Op het ongevallenformulier kan de politieagent één of twee codes aanduiden om de toestand van de betrokken bestuurder(s) te beschrijven. Van de 1687 vrachtwagenbestuurders die betrokken waren in de 1054 ongevallen kregen er 1622 een expliciete toestandsbeoordeling (deze bestuurders bleken elk slechts één code te hebben ontvangen). Tabel 15 geeft de verdeling van de classificaties.

| Toestand van de weggebruiker | Proportie vrachtwagenbestuurders (aantal) |
|--|---|
| Normaal | 95,44 % (1610) |
| klaarblijkelijke dronkenschap | 0,18 % (3) |
| onder invloed van geneesmiddelen / drugs | 0 % (0) |
| ziek, vermoeid | 0,53 % (9) |
| Onbekend | 3,85 % (65) |

Tabel 15: Verdeling van de verschillende classificaties m.b.t. de toestand van de weggebruiker voor de vrachtwagenbestuurders betrokken in een ongeval op autosnelwegen tijdens files en/of wegenwerken.

De overgrote meerderheid blijkt een normale indruk te geven. Slechts enkelen waren ziek/vermoeid en niemand bleek onder invloed van geneesmiddelen of drugs (dronkenschap komt in het volgend punt meer expliciet aan bod). Als men naar vrachtwagenongevallen in het algemeen kijkt, komt eenzelfde patroon naar voor: 0,05% onder invloed van geneesmiddelen/drugs, 0,57% ziek, vermoeid.

Op basis van deze cijfers kan men dus niet besluiten dat vermoeidheid een belangrijke factor is voor de hier onderzochte ongevallen. Aangezien deze classificatie echter niet gebaseerd is op gestandaardiseerde tests of expliciete metingen vormen deze cijfers vermoedelijk een onderschatting van de reële toestand. Zo is het mogelijk dat

bestuurders onder invloed zijn van drugs of geneesmiddelen of zich erg vermoeid voelen, zonder dat dit onmiddellijk uiterlijk waarneembaar is. Zoals reeds vermeld in hypothese 5 blijkt vermoeidheid inderdaad moeilijk als oorzakelijke factor identificeerbaar te zijn:

Het is echter een oorzaak die niet goed achterhaald kan worden, omdat betrokken bestuurders er vaak erg aan toe zijn of niet kunnen of willen rapporteren dat ze in slaap vielen tijdens het rijden. Vermoeidheid laat zich het vaakst voelen op lange afstandsritten, op monotone wegen en op specifieke tijdstippen – namelijk 's nachts en in de vroege ochtend en namiddag.

Ondanks de huidige cijfers vormt deze factor vermoedelijk toch een belangrijk element (voor een overzicht van de rol van vermoeidheid in het verkeer, zie ETSC, 2001; Vesentini, Van Vlierden, & Cuyvers, 2003). Dit geldt voor alle bestuurders, maar de specifieke eigenschappen van het beroep van vrachtwagenbestuurder (bijv. lange en onregelmatige uren, tijdsdruk, monotonie van de autosnelweg) maakt dat deze factor hier extra relevant wordt.

5.2.2 Alcohol

Dronkenschap, of onder invloed zijn van alcohol, is een specifieke bestuurderstoestand die uitermate relevant is voor de verkeersveiligheid. Het beeld dat uit de internationale literatuur naar boven komt wat betreft alcohol (Van Vlierden, 2006a), is echter dat dit zeker niet de belangrijkste factor vormt voor ongevallen met vrachtwagens:

Hypothese 7: Alcoholgebruik

Ongevallen waarvan wordt vastgesteld dat ze verband houden met alcoholgebruik van een vrachtwagenbestuurder komen niet zoveel voor op onze wegen. Hieruit kunnen we concluderen dat vrachtwagenbestuurders zich goed houden aan de wettelijke alcohollimiet of helemaal geen alcohol drinken voor/tijdens het rijden.

Blijkt dit ook voor de specifieke situatie van vrachtwagenongevallen op autosnelwegen ter hoogte van wegenwerken of files?

| Alcoholtest | Proportie vrachtwagenbestuurders (aantal) |
|---------------------------|--|
| Niet uitgevoerd | 74,57 % (1258) |
| Geweigerd door bestuurder | 0,06 % (1) |
| Positief | 0,24 % (4) |
| Negatief | 25,13 % (424) |

Tabel 16: Verdeling van de verschillende classificaties m.b.t. de alcoholtest voor de vrachtwagenbestuurders betrokken in een ongeval op autosnelwegen tijdens files en/of wegenwerken..

Van de in totaal 428 gecontroleerde chauffeurs, blijken er maar vier positief (Tabel 16). Zoals aangegeven in de vorige tabel (Tabel 15) werden ook slechts drie personen beschreven als zijnde "klaarblijkelijk dronken". Hierbij moet wel opgemerkt worden dat bij het overgrote deel van de bestuurders (75%) geen alcoholtest werd uitgevoerd. In principe wordt nu elke bestuurder bij een letselongeval getest. Indien dit toch niet zou gebeuren, zou het aangeraden zijn om de reden hiervoor te registreren. Het al dan niet afnemen van een alcoholtest bij een bestuurder zou namelijk gerelateerd kunnen zijn aan het al dan niet onder invloed zijn van deze bestuurder (bijv. als dronken chauffeurs vaker zwaarder gekwetst zijn en bijgevolg niet in staat tot het afleggen van een alcoholtest). Indien een dergelijk scenario in de hier onderzochte ongevallen van toepassing is, geven

deze cijfers uiteraard een vertekend beeld van de reële situatie. Ook hier zou men dus een zekere onderschatting kunnen verwachten van het aandeel bestuurders dat onder invloed is. Niettemin liggen de NIS-data in de lijn van andere studies ter zake (zie Van Vlierden, 2006a) en ook als men kijkt naar de andere ongevallen in de NIS-databank waar vrachtwagenbestuurders in betrokken zijn, vindt men gelijkaardige cijfers (d.w.z. slechts 0.82% van de ongeveer 30% geteste bestuurders was positief). Als men bovendien vergelijkt met de niet-vrachtwagen bestuurders die in deze andere ongevallen betrokken waren, stellen we vast dat dit percentage een stuk hoger ligt (3.55%). We kunnen dus besluiten dat de factor 'alcohol' een eerder bescheiden rol speelt in ongevallen met vrachtwagens op autosnelwegen ter hoogte van files/werkzaamheden.

5.2.3 *Gezichtsvermogen*

Problemen met of beperkingen van het gezichtsvermogen van bestuurders vormen een belangrijke factor voor de verkeersveiligheid (voor een overzicht, zie Vanrie & Willems, 2006). In het NIS-analyseformulier komen dergelijke factoren echter slechts op één plaats expliciet aan bod: bij de categorie 'varia' worden een aantal omstandigheden opgesomd die mogelijk een invloed konden hebben op het ongeval of de ernst van de gevolgen (bijv. aquaplaning, niet dragen van de veiligheidsgordel,...). Eén van deze omstandigheden is 'verblinding door de zon'. De gevoeligheid voor verblinding wordt ook expliciet in de hypotheses vermeld:

Hypothese 4: Gezichtsvermogen

Het gezichtsvermogen, contrastgevoeligheid en gevoeligheid aan verblinding speelt bij vrachtwagenbestuurders een belangrijke rol. In sommige file-ongevallen waarin vrachtwagens betrokken zijn, speelt gebrek aan visueel vermogen een cruciale rol. Ook hier is er een interactie-effect met de leeftijd van de bestuurder.

We moeten de discussie hier dus beperken tot dit ene element (al is het duidelijk dat het gezichtsvermogen veel meer omvat). Van de 1054 ongevallen die we hier bekijken, werd deze factor in 21 gevallen (1,99 %) ook effectief aangeduid. Als men dit voor alle andere ongevallen nagaat, blijkt dit met een waarde van 1,10 % iets lager te liggen. Voor ongevallen op autosnelwegen in het algemeen, zonder de hier onderzochte 1054 gevallen, ligt dit gedeelte op 0,57%. Deze verschillen zijn, net zoals de aantallen zelf, klein, maar lijken er wel op te wijzen dat problemen met het gezichtsvermogen inderdaad iets bijdragen tot het hier onderzochte type ongevallen. Het belang van een goed visueel functioneren, inclusief wat betreft verblindingsgevoeligheid, verdient dus, zeker voor beroepschauffeurs, blijvende aandacht.

5.2.4 *Afleiding*

Eén van de bestuurdergerelateerde hypotheses uit Van Vlierden (2006a) stelt dat afleiding een belangrijke factor zou kunnen zijn:

Hypothese 6: Afleiding

Vrachtwagenbestuurders laten zich vaak afleiden door zaken binnen of buiten het voertuig. Ze rijden daarbij op routine en komen daar vaak ook mee weg. Wanneer er zich onverwachte files voordoen, zijn ze echter te laat om erop te reageren en rijden zo in op stilstaande of langzaam rijdende voertuigen.

Rijden is inderdaad een taak die niet constant alle aandachtsbronnen opeist (zie ook 5.3.1 c), waardoor bestuurders in staat zijn om soms ook tegelijkertijd andere taken uit te voeren. Onoplettendheid zou dan verantwoordelijk kunnen zijn voor het niet tijdig opmerken en reageren op de vertraging door files en/of werkzaamheden. In de NIS-ongevallendata zit echter geen expliciete informatie over afleiding, waardoor we geen uitspraken kunnen doen of deze factor ook daadwerkelijk heeft meegespeeld in deze

gevallen. Net zoals bijvoorbeeld bij vermoeidheid, lijkt het ook niet meteen duidelijk of en hoe men dit op een effectieve en efficiënte manier zou kunnen nagaan. Indien het toch mogelijk zou zijn om na te gaan of er bij een ongeval eventueel sprake kan zijn geweest van afleiding, bijvoorbeeld of de bestuurder een apparaat (gsm, gps) aan het gebruiken was op het ogenblik van het ongeval, zou dit ideaal gezien ook geregistreerd moeten kunnen worden. Niettemin blijft deze factor duidelijk een potentieel belangrijke oorzaak die de nodige aandacht verdient (zie bijv. Hanowski, Perez, & Dingus, 2005).

5.3 Risicovol gedrag

Een literatuurstudie, uitgevoerd door Geluk, Broecks, Koster en Kaasenbrood (2003) naar verkeersgedrag bij werk in uitvoering wijst uit dat de meerderheid van de bestuurders bij het naderen van de wegwerkzaamheden te hard rijdt. Pas vlak voor een abrupte verandering in de omstandigheden nemen bestuurders gas terug. Ook het veranderen van rijstrook – bij afgesloten weggedeelten – gebeurt vaak te laat. Kortom: te hard rijden, te laat remmen, te laat invoegen. De bereidheid om dit soort risicovol gedrag te stellen werd ook als hypothese naar voor geschoven voor de situatie van vrachtwagenbestuurders op autosnelwegen ter hoogte van files en/of werkzaamheden:

Hypothese 2: Risicobereidheid

Sommige vrachtwagenbestuurders hebben een grotere risicobereidheid dan andere. Dit kan zich vertalen in risicogedrag op autosnelwegen, zoals te hoge snelheid, te kort volgen, alcohol- of druggebruik, te lang blijven doorrijden bij vermoeidheid... Wanneer er onverwachte obstakels opduiken, zoals files, resulteert zulk risicogedrag gemakkelijker in een ongeval.

Hier onderzoeken we deze hypothese door te kijken naar twee gedragsparameters waarin deze bereidheid concreet tot uiting kan komen: snelheid en volgafstand.

5.3.1 Snelheid

De factor snelheid kan gezien worden als een specifieke invulling van risicovol gedrag en wordt bovendien ook expliciet als hypothese in de huidige context gesteld:

Hypothese 8: Snelheid

In de buurt van wegenwerken is de snelheid van veel vrachtwagens onaangepast – net zoals die van andere voertuigen overigens. Op deze manier kunnen ze vaak niet tijdig stoppen wanneer zich een file voordoet. De snelheid van vrachtwagens is ook niet altijd aangepast aan (weers)omstandigheden waarin het zicht belemmerd is of het wegoppervlak in minder goede conditie is.

In de NIS-databank zijn echter geen gegevens m.b.t. snelheid opgenomen. We kunnen dan ook geen uitspraken doen over de bijdrage van de factor snelheid tot deze ongevallen. Om deze reden bekijken we de factor snelheid hier kort even op een meer theoretisch niveau. Snelheidsgedrag wordt namelijk, net zoals andere vormen van gedrag, gedreven door bepaalde motieven. Op basis van deze motieven kan het gedrag ingedeeld worden in drie gedragsklassen: beredeneerd, impulsief, en gewoontegedrag (Goldenbeld, Levelt, & Heidstra, 2000). Voor elk van deze drie klassen zijn verschillende factoren van belang die sterk kunnen variëren voor verschillende chauffeurs en verschillende situaties. Eenduidige conclusies trekken over de invloed van individuele factoren heeft dus weinig zin. Hier gaan we dan ook na welke factoren er eventueel meer specifiek, of in sterkere mate, een rol zouden kunnen spelen in het gedrag van vrachtwagenchauffeurs op autosnelwegen ter hoogte van files of werkzaamheden. Voor

een meer exhaustieve en gedetailleerde bespreking van snelheidsgedrag, zie Van Vlierden (2006b).

a. Beredeneerd of gepland gedrag

Deze klasse is gebaseerd op een bewuste afweging van de gepercipieerde voor- en nadelen van het stellen van bepaald gedrag en mogelijke alternatieven voor dit gedrag. In theoretische modellen over gepland gedrag (bijv. Theory of Planned Behaviour, TPB, Ajzen, 1985) zijn dan ook componenten zoals attitudes, subjectieve normen en intenties van belang. Dit soort modellen werd reeds meermaals gebruikt in onderzoek naar snelheidsgedrag (bijv. Elliott, Armitage, & Baughan, 2003; DFT, 2000).

Het stellen van risicovol gedrag, i.c. te snel rijden, kan dus een bewuste keuze zijn. Hierbij kunnen verschillende elementen meespelen, waaronder, zoals ook aangegeven in hypothese 2, tijdsdruk:

Bovendien worden sommige bestuurders gedwongen meer risico's te nemen door een te krap tijdschema en door de druk die wordt opgelegd door de werkgever.

Dit blijkt in een recente, Australische studie rond het snelheidsgedrag van "heavy vehicle drivers" (NTC, 2006) inderdaad mee te spelen, maar is zeker niet het enige relevante element. Meer gericht onderzoek zal nodig zijn om deze factor in kaart te brengen voor de Vlaamse situatie en, indien nodig, gepaste maatregelen te kunnen voorstellen.

b. Impulsief of emotioneel gedrag

Gedrag is niet steeds beredeneerd of gepland, maar kan het resultaat zijn van een onmiddellijke impulsieve of emotionele reactie op een bepaalde situatie (bijv. het spontaan uitschelden van een hinderlijke chauffeur, plots op de rem staan bij het zien van een flitspaal). Er is in dit verband ook soms sprake van een onweerstaanbare drang tot actie (cf. "actietendens"; Levelt, 2001) waarbij de aandacht volledig gericht wordt op de uitlokkende gebeurtenis en de uit-te-voeren actie en alle andere zaken irrelevant worden. De nadruk ligt hier dus op kortdurende toestanden waarbij er eigenlijk niet verder wordt nagedacht.

Het lijkt moeilijk in te schatten in hoeverre een dergelijk mechanisme ook daadwerkelijk van systematisch belang is in de huidige context. Dit zou namelijk betekenen dat het opmerken van de file of de (aankondiging van) wegenwerken bij chauffeurs bijvoorbeeld de impulsieve reactie uitlokt om onaangepast snel te (blijven) rijden. Vermoedelijk speelt impulsief gedrag wel degelijk een rol in verkeersveiligheid; zo geven zowel veiligheidsmanagers als andere experts ter zake aan dat van een aantal factoren de persoonlijkheidskenmerken ongeduldig/impulsief het sterkst gerelateerd zouden zijn aan het risico bij beroepschauffeurs (Knipling et al., 2004).

c. Gewoontegedrag

Gedrag kan in zekere zin ook uitgelokt worden door de omgeving. Een gewoonte kan gedefinieerd worden als een tendens om gedrag te herhalen gegeven een stabiele ondersteunende context (Ouellette & Wood, 1998 – geciteerd in Goldenbeld et al., 2000). Dit soort "automatisch opgestart" gedrag wordt dus niet meer, of veel minder, bepaald door intenties en kan uitgevoerd worden parallel met andere activiteiten en met een minimale hoeveelheid aandacht (zie ook 5.2.4).

Er kan verwacht worden dat, gezien de hoge mate van blootstelling bij vrachtwagenchauffeurs, een dergelijke gewoontevorming wat betreft de snelheid zeker kans tot ontwikkelen krijgt. Op zich is dit niet negatief, maar een "gewoontesnelheid" kan wel problematisch worden als i) deze snelheid overdreven is, of ii) deze snelheid uitgelokt wordt door situaties waarin die snelheid feitelijk onaangepast is.

Tot slot, willen we er ook op wijzen dat los van de onderliggende reden (beredeneerd, impulsief of uit gewoonte) de mogelijkheid bestaat dat bestuurders onaangepast gedrag stellen -te snel rijden- omdat zij hun eigen gedrag niet goed inschatten. Dit kan bijvoorbeeld optreden wanneer de bestuurder zich in het bepalen van deze snelheid niet laat leiden door de snelheidsmeter, maar door omgevingsprikkelers of hun "gevoel". Bestuurders baseren hun snelheid (en hun inschatting van de snelheid) inderdaad niet enkel op de snelheidsmeter⁸, maar ook op auditieve, proprioceptieve en vooral visuele prikkelers die hen bereiken. Deze subjectieve inschatting van de snelheid komt evenwel niet steeds overeen met de werkelijk gereden snelheid; er blijkt een tendens te zijn voor een onderschatting van de gepercipieerde t.o.v. de werkelijk gereden snelheid (Conchillo, Recarte, Nunes, & Ruiz, 2006). De algemene trend om bij de constructie van nieuwe voertuigen de hoeveelheid auditieve en tactiele prikkeling te reduceren (zodat wagens "stiller" en "zachter" rijden), zou deze onderschatting bovendien kunnen versterken: de perceptie van snelheid wordt namelijk deels bepaald door het sterkte van het geluid binnenin de wagen (hoe lager de zintuiglijke stimulatie, hoe lager de gepercipieerde snelheid, zie Comte, Várhelyi & Santos, 1997; Corbett, 2001; Horswill & Coster, 2001). Het gevolg van deze onderschatting is dat de bestuurders feitelijk sneller zullen rijden dan zij, bewust of eerder onbewust, denken te rijden.

Een onderschattingseffect bij het bepalen van de snelheid aan de hand van omgevingsprikkelers is in principe algemeen geldig, maar de specifieke situatie van i) het rijden op een snelweg, ii) ter hoogte van files/wegenwerken, iii) als vrachtwagenchauffeur blijkt een extra gevaarlijke combinatie hiervoor. Elk kenmerk op zich zorgt namelijk voor een verhoogde kwetsbaarheid. Zo heeft recent onderzoek (Conchillo et al., 2006) aangetoond dat, tenminste wat betreft de waarneming van snelheid⁹, de mate van onderschatting groter zou zijn op *snelwegen* t.o.v. secundaire wegen. De auteurs speculeren dat de schatting beïnvloed wordt door (foute) veronderstellingen betreffende het parallelle verkeer (d.i. wagens die zich in dezelfde richting voortbewegen) dat als bijkomende informatiebron gebruikt wordt. Alhoewel meer onderzoek nodig is om deze resultaten te bevestigen en verder uit te klaren, geeft dit alvast aan dat het fenomeen van snelheidsunderschatting zeker op snelwegen meespeelt en vermoedelijk zelfs in sterkere mate. De specifieke situatie van het naderen van *files of werkzaamheden* op snelwegen gaat dan weer veelal gepaard met een plotse verlaging van de snelheid, terwijl daarvoor langdurig aan een hogere snelheid werd gereden. Dit maakt de bestuurder uitermate kwetsbaar voor het effect van snelheidsadaptatie, wat verwijst naar het negatieve effect op de waarneming van de eigen snelheid van een tijdlang aan een hogere snelheid te hebben gereden. Anders gezegd: als iemand een bepaalde tijd aan 120 km/u rijdt (d.i. de gewone situatie op de snelweg), en daarna plots 50 km/u aanhoudt (bijv. in de aanloop naar wegenwerken), zal dit heel erg traag lijken (omgekeerd: voor de bestuurder die uit een file komt, zal diezelfde 50 km/u erg snel lijken). Tot slot speelt ook de hogere zitpositie, en bijgevolg hogere ooghoogte van de *vrachtwagenbestuurder* een rol. Een belangrijk element in het bepalen van de eigen snelheid is de 'global optical flow rate'. Experimenteel onderzoek bevestigt dat de waarneming van snelheid inderdaad beïnvloed wordt door de ooghoogte (Noel & Hunter, 2000). Bovendien blijken bestuurders die, in een simulator zonder snelheidsmeter,

⁸ Recarte en Nunes (2002) vonden bijvoorbeeld dat slechts 2.7% van de oogfixaties op de snelheidsmeter vielen.

⁹ De deelnemers aan het onderzoek waren passagiers in een auto die in verschillende verkeerssituaties (snelweg, secundaire weg, gesloten circuit) aan verschillende snelheden (van 40 tot 120 km/u) reed. Nadat de auto een welbepaalde tijd aan een stabiele vooraf bepaalde snelheid had gereden, brachten de deelnemers aan het onderzoek een verbale schatting uit van de snelheid. Alhoewel zij dus niet zelf de snelheid controleerden, heeft voorgaand onderzoek (Recarte & Nunes, 1996) reeds aangetoond dat het schatten van snelheid en het zelf produceren equivalente resultaten oplevert.

gevraagd worden om aan een "comfortabele en veilige" snelheid te rijden een hogere snelheid te verkiezen naarmate ze een hoger gelegen gezichtspunt hadden (Rudin-Brown, 2004).

5.3.2 Te korte volgafstand

Een andere invulling van risicovol gedrag is om een te korte volgafstand t.o.v. de voorligger te bewaren. Hierover kan wel enige informatie uit de ongevallendatabank gehaald worden. Op basis van vaststellingen ter plaatse en getuigenissen van de weggebruikers, kunnen politieagenten namelijk in de rubriek 'ongevalsfactoren' van het NIS-ongevallenformulier (maximaal twee) factoren van de weggebruiker aangeven die naar hun mening een rol hebben gespeeld in het ongeval. Tabel 17 geeft een overzicht van deze factoren en hun frequentie van voorkomen.

| Omschrijving van de bestuurdergerelateerde ongevalfactor | Proportie vrachtwagenbestuurders (aantal) |
|--|---|
| Rijdt door een rood licht | 0 % (0) |
| Verleent geen voorrang | 1,54 % (26) |
| Overschrijdt een doorlopende witte streep | 0,12 % (2) |
| Haalt verkeerd in | 0,41 % (7) |
| Voert in extremis een uitwijkingsmanoeuvre uit | 4,21 % (71) |
| Niet reglementaire plaats op de rijbaan | 0,71 % (12) |
| Controleverlies over stuur | 4,03 % (68) |
| Houdt geen afstand tussen weggebruikers | 23,47 % (396) |
| Val | 0 % (0) |

Tabel 17: Verdeling van de bestuurdergerelateerde ongevalfactoren.

Voor de in de 1054 ongevallen betrokken vrachtwagenbestuurders blijkt het geen afstand houden tussen weggebruikers veruit de meest voorkomende factor in de categorie bestuurdergerelateerde ongevalfactoren: voor bijna een kwart wordt deze factor expliciet aangegeven.

Als we de vergelijking maken met andere vrachtwagenongevallen in het algemeen (9.29%) en ongevallen op autosnelwegen in het algemeen (19.97%), stellen we vast dat het percentage hier (23.47%) iets hoger ligt. Dit hoeft door het specifieke type van ongeval dat we hier onderzoeken –namelijk ongevallen in situaties waarin de verkeersstroom in één richting gaat en er een plotse daling in snelheid is- misschien geen verbazing te wekken. Dit bevestigt echter wel nogmaals het belang van het houden van voldoende afstand.

6. VOERTUIGFACTOREN

In dit hoofdstuk worden de voertuigfactoren besproken.

6.1 Verdeling volgens de vrachtwagentypes

In de 1054 ongevallen op autosnelwegen bij files of wegenwerken zijn 1687 vrachtwagens betrokken. In Tabel 18 tonen we het aantal ongevallen waarin een bepaald type vrachtwagen betrokken was. We zien dat de trekkers met aanhangers hier de meerderheid heeft. Deze cijfers zouden eigenlijk moeten vergeleken worden met het aantal voertuigen van de bepaalde typen op de weg. Deze laatste cijfers zijn echter niet beschikbaar.

In Tabel 18 tonen we het aantal weggebruikers betrokken in de 1054 ongevallen per vrachtwagentype.

| Aard van de weggebruiker | Aantal weggebruikers |
|--------------------------|----------------------|
| Vrachtwagen | 545 |
| Trekker + aanhangwagen | 1119 |
| Trekker alleen | 23 |

Tabel 18: Betrokkenheid in een ongeval volgens vrachtwagentype.

Het aantal ongevallen gedeeld door een intensiteitmaatstaf geeft het risico dat iemand heeft om betrokken te raken in een ongeval. Aangezien we niet beschikken over intensiteiten van het vrachtvervoer, kunnen we hier geen verdere analyses en conclusies aan koppelen. De belangrijkste aanbeveling is om intensiteitgegevens te beginnen verzamelen.

6.2 Defecten aan voertuigen en/of aanhangwagens

In deze paragraaf onderzoeken we de invloed van technische gebreken op de ongevallen. We proberen een antwoord te vinden op de elfde hypothese.

Hypothese 11: Technische gebreken

Vrachtwagens die achter op een file inrijden, vertonen vaak technische gebreken. Defecte remmen komen veel voor bij kop-staartbotsingen.

Op het ongevalformulier is de mogelijkheid aanwezig om op basis van de vaststelling en de getuigenissen voor elke weggebruiker de factoren aan te duiden die volgens de mening van de politieagent een rol gespeeld hebben. Zij mogen maximaal twee factoren aanduiden.

Voor het voertuig en/of aanhanger bestaan er vier keuzemogelijkheden. In Tabel 19 worden deze getoond. We geven de verdeling volgens deze voertuigfactoren van alle 3247 weggebruikers betrokken in een ongeval op autosnelwegen tijdens files en/of wegenwerken, waar ten minste één vrachtwagen in betrokken was.

| Factor | Weggebruikers |
|--|----------------------|
| Onbekend | 99,72 % (3241) |
| Geen of incorrecte verlichting (vooraan/achteraan) | 0,06 % (2) |
| Afgesleten banden | 0,12 % (4) |
| Klapband (voor het ongeval) | 0,06 % (2) |
| Defecten van de aanhangwagen of van de lading | 0,03 % (1) |

Tabel 19: Defecten aan voertuigen van alle weggebruikers bij ongevallen op autosnelwegen tijdens files en/of wegenwerken, waar ten minste één vrachtwagen in betrokken is.

De bijzonder lage aantallen in Tabel 19 kunnen verscheidene redenen hebben. Ten eerste is het aantal ongevallen t.g.v. defecten heel klein. Een andere mogelijkheid is dat de keuzemogelijkheden te beperkt zijn waardoor de registratie van defecten in feite niet gebeurt. Een algemene onderregistratie zal zeker ook meespelen. Om het ongeval snel af te handelen wordt deze informatie waarschijnlijk als minder belangrijk beschouwd en dus sneller overgeslagen.

Voor de analyse van verkeersongevallen is het echter nuttig om ook over de meer technische gegevens te beschikken. Vooral bij vrachtwagens kan de lading een grote rol spelen. Een te zware lading, een ongelijkmatig verdeelde lading of een loszittende lading kunnen allemaal aanleiding geven tot ongevallen. Deze informatie wordt zeker verzameld door de verkeerskundigen. Ook informatie over de toestand van de remmen – zoals aangehaald in de hypothese – kan zinvol zijn om de ongevallen te analyseren en maatregelen uit te werken.

Wanneer de technische informatie gekoppeld wordt aan de ongevallendatabank kunnen dus meer specifieke analyses gemaakt worden. Een uitbreiding van de dataverzameling en koppeling van diverse informatiebronnen is hier dan ook een grote aanbeveling.

7. CONCLUSIES, AANBEVELINGEN EN VERDER ONDERZOEK

In deze studie hebben we 11 hypothesen onder de loep genomen. Voor elk van deze hypothesen kunnen we een nu aantal conclusies en aanbevelingen formuleren, alsook verder onderzoek voorstellen.

7.1 Dataverzameling

7.1.1 Ongevalgegevens

Cijfers over de Vlaamse ongevallen met vrachtwagens kunnen niet vergeleken worden met de cijfers uit andere Europese landen. De gegevens in de CARE databank zijn onvoldoende betrouwbaar. De CARE databank met Europese ongevallengegevens is voor verschillende landen gecontroleerd. Diverse oorzaken liggen aan de basis voor onbetrouwbare gegevens waardoor de CARE databank niet gebruikt kan worden. De Belgische ongevallencijfers werden nog niet gecontroleerd. Zowel de omzettingsregels, de definities als de aantallen dienen in een toekomstig onderzoek gecontroleerd te worden.

In dit rapport onderzochten we 1054 ongevallen, waarin 1687 vrachtwagenbestuurders betrokken waren. Dit zijn dus enkel ongevallen die in de NIS databank aangegeven stonden als zijnde ongevallen waarin minstens één vrachtwagen betrokken was, op autosnelwegen tijdens wegenwerken en/of files. De NIS databank is niet 100% volledig. Betreffende deze studie kunnen we een aantal voorbeelden geven.

- Van 1,07 % van de vrachtwagenbestuurders is de nationaliteit niet gekend;
- 3,85 % van de vrachtwagenbestuurders krijgen geen expliciete toestandsbeoordeling;
- Bij 74,57 % van de vrachtwagenbestuurders werd geen alcoholtest uitgevoerd; hier zou het interessant zijn om minstens te weten waarom dit niet werd uitgevoerd.

7.1.2 Intensiteitgegevens voor het vrachtvervoer.

Ook in deze studie komt het gebrek aan verkeersintensiteiten van het vrachtvervoer naar boven. Zo kunnen we het aantal ongevallen met een bepaald vrachtwagentype niet uitzetten tegen het aantal dat zich ook daadwerkelijk op de weg bevindt. Een regelmatige registratie van de verkeersintensiteiten van het vrachtvervoer wordt zeer sterk aanbevolen.

7.2 Hypothesen en conclusies

Hypothese 1: Buitenlandse vrachtwagenbestuurders zijn onvoldoende vertrouwd met de Vlaamse wegen

De Belgische website om wegenwerken en files aan te kondigen (<http://www.wegeninfo.be/>) is beschikbaar in het Nederlands en het Frans. Een uitbreiding met de Engelse en Duitse taal zou de informatieverbreiding naar buitenlandse transporteurs doen toenemen.

Wanneer de ongevallen bij wegenwerken worden geanalyseerd, vinden we dat de buitenlandse vrachtwagenbestuurders minder sterk vertegenwoordigd zijn dan de Belgische. Voorlopig lijkt hier geen gebrek aan signalisatie te zijn; alsook geen gebruik

van onduidelijke signalisatie. Een oranje bord met een wegwerker met schop is waarschijnlijk wel voldoende gekend. Bij wegenwerken zijn het eerder Belgische bestuurders die betrokken geraken in ongevallen. Hiervoor hebben we geen verklaring. Dit dient in een specifiek onderzoek uitgeklaard te worden. Een mogelijke richting van verklaring die we enigszins durven geven, is in termen van de vertrouwdheid met de weg, de vertrouwdheid met Belgische wegenwerken en hun karakteristieken (breedte van tijdelijke rijweg, verlichting, ...) en het aanwezig zijn van signalisatie "te lang" voor de wegenwerken daadwerkelijk van start gaan.

Hypothese 2: Risicobereidheid

Een hogere bereidheid tot risicovol gedrag kan zich vertalen op manieren die ook in andere hypothesen aan bod komen (rijden onder invloed van alcohol of vermoeidheid of met een te hoge snelheid). Een specifieke invulling die we hier bekeken is het niet voldoende afstand houden t.o.v. de voorligger. Dit blijkt op basis van de ongevalgegevens inderdaad een belangrijk gegeven in dit type van ongevallen (in 23% als ongevalfactor aangeduid).

Hypothese 3: Inadequate verkeerstekens

Het onvoldoende aanwezig zijn van verkeerstekens bij signalisatie lijkt niet aan de orde te zijn. Analyse van de ongevallen leidt tot het resultaat dat duidelijk minder buitenlandse vrachtwagenbestuurders betrokken zijn. Hieruit concluderen we dat zij toch rekening houden met de signalisatie. Waarschijnlijk hoeven ze de boodschappen niet altijd te kunnen lezen, maar het verbonden gevaar wordt wel gecommuniceerd.

Voor België vrachtwagenbestuurders zijn betrokken bij ongevallen tijdens wegenwerken. Het te vroeg aanwezig zijn van signalisatie zou hier een oorzaak kunnen zijn. Weggebruikers die signalisatie zien maar geen wegenwerken, beginnen de borden te negeren. Wanneer dan daadwerkelijk de wegenwerken gestart zijn, worden ze verrast. Een duidelijke aanduiding van de geplande startdatums kan hier misschien verder helpen.

Wanneer enkel de ongevallen tijdens files geanalyseerd worden, zien we dat het aandeel van de buitenlandse vrachtwagenbestuurders toeneemt. Hier gaat het niet om foute of ontbrekende verkeerstekens maar om dikwijls structurele files die door de Belgische bestuurders gekend zijn. Informatieborden op regelmatige afstanden met reële-tijd informatie van files kan hier een oplossing bieden. De informatie moet echter bruikbaar en betrouwbaar zijn. File aanduiding van een file die niet meer bestaat, leidt tot negatie van de informatieborden.

Hypothese 4: Gezichtsvermogen

De enige informatie die in de ongevalgegevens voorhanden is wat betreft het visuele functioneren van de bestuurder en de rol die dit speelde in het ongeval, is verblinding door de zon. Dit bleek in 1.99 % van de ongevallen aanwezig. Hoewel niet de meest belangrijke oorzaak, lijkt dit toch bij te dragen tot het hier onderzochte type ongeval. Mogelijke problemen met het visuele functioneren, zoals bijvoorbeeld een te hoge gevoeligheid aan verblinding, moeten zo snel mogelijk gedetecteerd kunnen worden.

Hypothese 5: Vermoeidheid

Op basis van de hier beschikbare ongevalgegevens kan men niet besluiten dat vermoeidheid een belangrijke factor betreft. Problemen met de identificeerbaarheid van deze toestand als oorzakelijke factor maakt het echter moeilijk hier een duidelijk en valide beeld van te krijgen. Vermoeidheid moet dus zeker de nodige aandacht blijven krijgen als potentieel gevaarlijke factor.

Hypothese 6: Afleiding

Net als bij de factor vermoeidheid speelt de moeilijke identificeerbaarheid van deze factor een rol. De NIS-ongevallendata laten dan ook geen informatie hieromtrent toe. Niettemin blijven er sterke vermoedens dat afleiding inderdaad een belangrijke oorzakelijke factor vormt in dit type van ongeval. Nuttige informatie in dit verband zou dan ook zoveel mogelijk verzameld moeten worden bij ongevallen. Indien er bijvoorbeeld duidelijke aanwijzingen zijn dat een bestuurder bij een ongeval een secundaire taak aan het uitvoeren was (bijv. eten, bellen), zou dit expliciet moeten kunnen aangegeven worden.

Hypothese 7: Alcoholgebruik

In de literatuur wordt alcohol eerder zelden als belangrijke factor aangegeven in het hier onderzochte type van ongevallen. Ook in de NIS-databank werd geen evidentie gevonden dat alcohol een prominente rol zou spelen. Vrachtwagenbestuurders lijken zich dus over het algemeen goed aan de wettelijke alcohollimiet te houden.

Hypothese 8: Snelheid

Over het verband tussen snelheid en de specifieke situatie van vrachtwagenongevallen ter hoogte van werkzaamheden en/of files op autosnelwegen, hebben we geen directe gegevens. Op theoretische basis kunnen we wel een aantal factoren aanwijzen die bestuurders in deze specifieke situaties bewust of onbewust kunnen aanzetten tot overdreven of onaangepaste snelheid. Bestuurders bewust maken van dit soort factoren (bijv. de rol van emoties en impulsiviteit, foute inschatting van de eigen snelheid) kan een stap in de goede richting zijn. Snelheidsgedrag is echter, net zoals ander risicogedrag, bepaald door een complex samenspel van verschillende factoren, zodat het isoleren en remediëren van aparte factoren moeilijk wordt.

Hypothese 9: Vrachtwagenconfiguratie

De ongevallendatabank bevat drie typen van vrachtwagens: vrachtwagens, trekkers alleen en trekkers met aanhangwagens. Om de drie typen te vergelijken naar ongevalrisico toe, dienen we echter intensiteitinformatie te hebben. Uit de huidige cijfers blijkt dat het aandeel van de trekkers met aanhangwagens ongeveer dubbel zo groot is dan het aandeel van de vrachtwagens in de ongevallen. Een hoger gewicht, langere remafstand en algemeen lagere manoeuvreerbaarheid kan hier aan de basis liggen.

Hypothese 10: Soort lading

Over het soort lading hebben we geen gegevens in de NIS ongevallendatabank. Het verband tussen de soort lading en het risico op een ongeval kan dus niet onderzocht worden op basis van de beschikbare informatie.

Hypothese 11: Technische gebreken

Op dit ogenblik is de aanwezigheid van de technische gebreken aan voertuigen in de ongevallendatabank te beperkt om grondige analyses uit te voeren en zinvolle aanbevelingen te maken. De belangrijkste aanbeveling in deze is een uitgebreidere registratie van de technische gebreken bij voertuigen betrokken in ongevallen en vooral de koppeling van deze informatie aan de huidige ongevallendatabank.

8. LITERATUURLIJST

8.1 Rapporten en publicaties

- Ajzen, I. (1985). *From intentions to actions: a theory of planned behavior*. In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.) *Action control: From cognition to behavior*. Berlin: Springer.
- Comte, S., Várhelyi, A., & Santos, J. (1997). *The effects of ATT and non-ATT systems and treatments on driver speed behaviour*. (MASTER Working Paper R 3.1.1). Finland: VTT Technical Research Centre.
- Conchillo, A., Recarte, M. A., Nunes, L., & Ruiz, T. (2006). *Comparing Speed Estimations from a Moving Vehicle in Different Traffic Scenarios: Absence versus Presence of Traffic Flow*. *The Spanish Journal of Psychology*, 9, 32-37.
- Corbett, C. (2001). *Explanations for "understating" in self-reported speeding behaviour*. *Transportation Research Part F*, 4 (2), 133-150.
- Department for Transport (2000). *The attitudinal determinants of driving violations*. (Road Safety Research Report No. 13). London, U.K. Available: http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_rdsafety/documents/page/dft_rdsafety_030562.pdf.
- Elliott, M. A., Armitage, C. J., & Baughan, C. J. (2003). *Drivers' compliance with speed limits: an application of the Theory of Planned Behavior*. *Journal of Applied Psychology*, 88 (5), 964-972.
- ETSC (2001). *The role of driver fatigue in commercial road transport crashes*. European Transport Safety Council ETSC, Brussels. Available: <http://www.etsc.be/documents/drivfatigue.pdf>
- Geluk, L., Broecks, J., Koster, J. & Kaasenbrood (2003). *Dynamische snelheidsinformatie bij wegwerkzaamheden werkt!* *Verkeerskunde*, nummer 2-2003, pp 48-53.
- Goldenfeld, C., Levelt, P. B. M., & Heidstra, J. (2000). *Psychological perspectives on changing driver attitude and behaviour*. *Recherche Transports Sécurité*, 67, 65-81.
- Hanowski, R. J., Perez, M. A., & Dingus, T. A. (2005). *Driver distraction in long-haul truck drivers*. *Transportation Research Part F*, 8, 441-458.
- Horswill, M. S., & Coster, M. E. (2001). *The influence of car type on drivers' risk taking*. In: Department for Transport, ed. *Behavioural research in road safety: tenth seminar proceedings*. London, U.K.
- Knipling, R.R., Boyle, L.N., Hickman, J.S., York, J.S., Daecher, C., Olsen, E.C.B., & Prailey, T.D. (2004). *Synthesis #4: Individual Differences and the High-Risk Commercial Driver*. TRB Commercial Truck & Bus Safety Synthesis Program.
- Lammar, P. (2006). *Casestudies onderregistratie van ernstig gewonde verkeersslachtoffers*. Steunpunt Verkeersveiligheid, Diepenbeek. R-2006-83.
- Levelt, P. B. M. (2001). *Emoties bij vrachtautochauffeurs*. SWOV-rapport R-2001-14. Leidschendam, Nederland: SWOV.
- National Transport Commission (2006). *Speed behaviours of heavy vehicle drivers – A national study*. Melbourne, Australia. Available: <http://www.ntc.gov.au/DocView.aspx?page=A02313409400020020>
- Noel, R. W. & Hunter, C. M. (2000). *Mapping the physical world to psychological reality: creating synthetic environments*. DIS '00: Proceedings of the conference on Designing interactive systems, New York, NY, USA.

- Ouelette, J. and Wood, W. (1998). *Habit and intention in everyday life: The multiple processes by which past behaviour predicts from future behaviour*. Psychological Bulletin, 124, 54-74.
- Recarte, M. A., & Nunes, L. M. (1996). *Perception of speed in an automobile: estimation and production*. Journal of Experimental Psychology: Applied, 2, 291-304.
- Recarte, M. A., & Nunes, L. (2002). *Mental load and loss of control over speed in real driving. Towards a theory of attentional speed control*. Transportation Research Part F, 5 (2), 111-122.
- Risser, A., Höglinger, S. & Maschke, L. (2003). *Case study: Heavy Goods Vehicle accidents*. Kuratorium für Verkehrssicherheit (KfV), Austria. October 2003.
- Rudin-Brown, C. M. (2004). *Vehicle height affects drivers' speed perception: Implications for rollover risk*. Transportation Research Record, 1899, 84-89.
- Van Vlierden, K. (2006a). *Vrachtwagenongevallen bij files. Deel 1 – Internationale literatuurstudie naar oorzakelijke en/of bijdragende factoren*. Steunpunt Verkeersveiligheid, Diepenbeek. R-2006-85.
- Van Vlierden, K. (2006b). *Snelheidsgedrag: motieven en beïnvloedende factoren*. Steunpuntrapport in revisie. Steunpunt Verkeersveiligheid, Diepenbeek.
- Vanrie J., & Willems, B. (2006). *De visuele waarneming en visuele aandachtsprocessen van verkeersdeelnemers*. Steunpunt Verkeersveiligheid, Diepenbeek. R-2006-99.
- Vesentini, L., Van Vlierden, K., & Cuyvers, R. (2006). *Vermoeidheid in het verkeer: Een internationale literatuurstudie*. Steunpunt Verkeersveiligheid, Diepenbeek. R-2003-26.
- Zein, S. R., & Navin, F. P. D. (2003). *Improving traffic safety. A new systems approach*. Transportation Research Record, 1830, 1-9.

8.2 Websites

CARE: <http://europa.eu.int/comm/transport/care/>

DfT:

http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_rdsafety/documents/page/dft_rdsafety_030562.pdf

ETAC: <http://www.erso.eu/data/content/etac.htm>

ETSC: <http://www.etsc.be/documents/drivfatigue.pdf>

FOD Economie: <http://statbel.fgov.be/>

NTC: <http://www.ntc.gov.au/DocView.aspx?page=A02313409400020020>

<http://www.verkeerscentrum.be/verkeersinfo/startpagina>

<http://www.wegeninfo.be/>

