

Veiligheidscharter vrachtvervoer

Richtlijnen voor bedrijven en chauffeurs

RA-MOW-2009-009

B. Wilmots, E. Hermans, T. Brijs

Vrije onderzoeksruimte



DIEPENBEEK, 2012.
STEUNPUNT MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN
SPOOR VERKEERSVEILIGHEID

Documentbeschrijving

Rapportnummer: RA-MOW-2009-009
Titel: Veiligheidscharter vrachtvervoer

Ondertitel: Richtlijnen voor bedrijven en chauffeurs

Auteur(s): B. Wilmots, E. Hermans, T. Brijs
Promotor: Prof. dr. Tom Brijs
Onderzoekslijn: Vrije onderzoeksruimte
Partner: Universiteit Hasselt
Aantal pagina's: 84

Projectnummer Steunpunt: 9.3
Projectinhoud: In dit project wordt op basis van literatuur een veiligheidscharter voor vrachtvervoer in Vlaanderen opgesteld.

Uitgave: Steunpunt Mobiliteit & Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid, juli 2009.

Steunpunt Mobiliteit & Openbare Werken
Spoor Verkeersveiligheid
Wetenschapspark 5
B 3590 Diepenbeek

T 011 26 91 12
F 011 26 91 99
E info@steunpuntmowverkeersveiligheid.be
I www.steunpuntmowverkeersveiligheid.be

Samenvatting

Ongevallen met vrachtwagens kennen vaak een dramatische afloop. Doorheen de jaren zijn er op verschillende niveaus (Europees, nationaal en regionaal) wettelijke maatregelen doorgevoerd om deze ongevallen terug te dringen. Ook andere actoren dienen betrokken te worden om een reductie in ongevallen met vrachtwagens te realiseren. Het huidige rapport kadert binnen dit opzet. Meer bepaald wordt een veiligheidscharter voor vrachtvervoer opgesteld waarin op basis van literatuur een set van belangrijke richtlijnen wordt gegeven voor zowel bedrijven als chauffeurs. Hun engagement met betrekking tot de opgestelde richtlijnen zal niet alleen de verkeersveiligheid bevorderen, maar biedt ook directe baten voor deze partijen aangezien kosten en menselijk leed bespaard kunnen worden.

Alvorens na te gaan hoe bedrijven en vrachtwagenchauffeurs de kans op en de ernst van een vrachtwagenongeval kunnen minimaliseren, worden de ongevallen waarbij minstens één vrachtwagen betrokken was, geanalyseerd. De resultaten wijzen op een hoog dodelijk risico voor de tegenpartij, veel kop-staartbotsingen op Vlaamse autosnelwegen en een niet dalend aantal dodehoekongevallen (waarbij de fietser de meest voorkomende tegenpartij is) (Casteels & Godart, 2008; Martensen, 2009). Vervolgens gaan we dieper in op de factoren die een rol spelen bij vrachtwagenongevallen. Ten eerste, bestuurdergerelateerde factoren zoals leeftijd, geslacht, persoonlijkheidskenmerken, fysieke kenmerken, rijvaardigheid, rijgedrag, afleiding en onoplettendheid, vermoeidheid, GSM-gebruik tijdens het rijden, en alcohol-, drugs- en medicijngebruik; ten tweede, factoren die vallen onder de noemer 'voertuig', zijnde voertuigkenmerken en -defecten en de aanwezigheid van actieve en passieve beschermingsmiddelen; ten derde, een aantal omgevingsgerelateerde factoren zoals weginfrastructuur/locatie, tijdstip en weersomstandigheden. Verder spelen zichtbaarheid, snelheid, en afstand houden evenals beladingfouten een rol bij vrachtwagenongevallen. Voor een groot aantal factoren vindt een verdere uitwerking plaats en worden specifieke maatregelen, geïdentificeerd volgens de 3 E's (Education, Engineering en Enforcement) geformuleerd. Een groot deel van de maatregelen heeft betrekking op 'Education' (educatie en sensibilisatie) vanuit het bedrijf naar de vrachtwagenchauffeurs toe. Bij 'Engineering' gaat het veelal over voertuigtechnologieën en aanpassingen aan de weginfrastructuur terwijl onder 'Enforcement' (handhaving) de belangrijkste wettelijke maatregelen worden beschreven. Op basis hiervan worden uiteindelijk relevante richtlijnen voorgesteld. Dit theoretisch onderbouwde kader dient als vertrekpunt voor de totstandkoming van een finaal veiligheidscharter voor vrachtvervoer in Vlaanderen.

English summary

Road safety charter: Guidelines for companies and truck drivers

Accidents involving trucks are characterized by dramatic consequences. Throughout the years, legal measures have been taken on different levels (European, national and regional) to diminish this type of accidents. In addition, other actors need to be involved to realize a reduction in truck accidents. In this respect, the current report has been produced. More specifically, a safety charter for freight traffic is developed in which, based on literature, a set of important guidelines is given for companies as well as drivers. Their engagement with respect to these guidelines will not only be beneficial in terms of the level of road safety but also provide direct advantages to the parties involved (by saving costs and human suffering).

Before studying how companies and truck drivers can minimize the frequency and severity of truck accidents, the accidents involving at least one truck are analyzed. The results point out a high fatal risk for the other party involved in the accident, many rear-end collisions on Flemish highways and no decrease in the number of blind spot accidents (the bicyclist being the most common party involved) (Casteels & Godart, 2008; Martensen, 2009). Next, factors influencing the occurrence and consequences of truck accidents are studied. First of all, driver related factors such as age, gender, personality features, physical features, driving skills and behavior, inattention and distraction, fatigue, cell phone use while driving, and the use of alcohol, drugs or medicines; secondly, factors related to the vehicle, namely vehicle features and defects, and active and passive safety devices; thirdly, environment related factors such as road infrastructure/location, time and weather conditions. In addition, visibility, speed, distance keeping and loading errors contribute to truck accidents. For a large number of factors a further exploration takes place and specific measures classified under the 3 E's (Education, Engineering and Enforcement) are formulated. A large part of the measures is related to education from the company towards the truckers. Engineering mainly deals with vehicle technologies and infrastructural modifications whereas the most important legal measures are categorized under enforcement. Based on these measures, relevant guidelines are proposed. This theoretically founded framework serves as starting point for the creation of a final road safety charter for freight traffic in Flanders.

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING	8
1.1.1	<i>Probleemstelling</i>	8
1.1.2	<i>Onderzoeksdoelstelling, centrale onderzoeksvraag en deelvragen</i>	8
1.1.3	<i>Onderzoeksofzet en -aanpak</i>	9
2.	VRACHTWAGENONGEVALLEN	10
2.1	Expositie, risico en ernst	10
2.2	Expositie, risico en ernst bij vrachtwagenongevallen	10
2.2.1	<i>Expositie</i>	10
2.2.2	<i>Risico</i>	11
2.2.3	<i>Risico voor de tegenpartij</i>	11
2.2.4	<i>Ernst</i>	12
2.3	Type en locatie van vrachtwagenongevallen	14
2.4	Beïnvloedende factoren	15
2.4.1	<i>Overzicht ongevalsfactoren</i>	15
2.4.2	<i>Ongevalsfactoren bij vrachtwagenongevallen</i>	16
2.5	Besluit	27
3.	VERMOEIDHEID	28
3.1	Rol van vermoeidheid bij vrachtwagenongevallen	28
3.2	Risicofactoren voor vermoeidheid bij vrachtwagenchauffeurs	28
3.3	Overzicht beïnvloedende factoren vermoeidheid	29
3.4	Effect van vermoeidheid bij vrachtwagenchauffeurs	30
3.4.1	<i>Symptomen van vermoeidheid</i>	30
3.4.2	<i>Gevolgen op het rijgedrag</i>	30
3.5	Maatregelen tegen vermoeidheid bij vrachtwagenchauffeurs	31
3.5.1	<i>Enforcement</i>	31
3.5.2	<i>Education</i>	32
3.5.3	<i>Engineering</i>	35
3.6	Conclusie	39
4.	ALCOHOL	40
4.1	Alcohol in het verkeer – algemeen	40
4.1.1	<i>Effect van alcohol in het verkeer</i>	40
4.1.2	<i>Ongevallen ten gevolge van alcohol</i>	40
4.2	Invloed van alcohol bij vrachtwagenongevallen	41
4.3	Maatregelen tegen alcoholgebruik bij vrachtwagenchauffeurs	42
4.3.1	<i>Enforcement</i>	42
4.3.2	<i>Education</i>	42
4.3.3	<i>Engineering</i>	42

4.4	Conclusie	43
5.	DRUGS EN MEDICIJNEN	44
5.1	Drugs en medicijnen in het verkeer – algemeen	44
	5.1.1 <i>Effect van drugs en medicijnen in het verkeer</i>	44
	5.1.2 <i>Ongevallen ten gevolge van drugs en medicijnen</i>	44
5.2	Invloed van drugs en medicijnen bij vrachtwagenongevallen	45
5.3	Maatregelen tegen het gebruik van drugs en medicijnen bij vrachtwagenchauffeurs	45
	5.3.1 <i>Enforcement</i>	45
	5.3.2 <i>Education</i>	45
	5.3.3 <i>Engineering</i>	46
5.4	Conclusie	46
6.	MOBIEL BELLEN TIJDENS HET RIJDEN.....	47
6.1	Mobiel bellen in het verkeer - algemeen	47
6.2	Invloed van mobiel bellen op vrachtwagenongevallen	48
6.3	Maatregelen met betrekking tot het gebruik van de mobiele telefoon bij vrachtwagenchauffeurs	50
	6.3.1 <i>Enforcement</i>	50
	6.3.2 <i>Education</i>	50
	6.3.3 <i>Engineering</i>	51
6.4	Conclusie	51
7.	SNELHEID EN REMAFSTAND.....	52
7.1	Snelheid, remtijd en -afstand	52
7.2	Rol van snelheid en afstand houden bij vrachtwagen-ongevallen	54
7.3	Overzicht beïnvloedende factoren van snelheid en remafstand	55
7.4	Maatregelen tegen overdreven of onaangepaste snelheid en onvoldoende afstand houden bij vrachtwagenongevallen	56
	7.4.1 <i>Enforcement</i>	56
	7.4.2 <i>Education</i>	57
	7.4.3 <i>Engineering</i>	58
7.5	Conclusie	59
8.	ZICHTBAARHEID	61
8.1	Rol van zichtbaarheid bij vrachtwagenongevallen	61
	8.1.1 <i>De dode hoek</i>	61
	8.1.2 <i>Vrachtwagenongevallen met dode hoek</i>	62
8.2	Maatregelen ter verbetering van de zichtbaarheid	63
	8.2.1 <i>Engineering</i>	63
	8.2.2 <i>Enforcement</i>	65
	8.2.3 <i>Education</i>	66
8.3	Conclusie	66

9.	ACTIEVE EN PASSIEVE VOERTUIGTECHNOLOGIEËN	67
9.1	Actieve voertuigtechnologieën	67
9.2	Passieve voertuigtechnologieën en hun effectiviteit	67
	9.2.1 <i>Veiligheidsgordel en gordelverklidders</i>	67
	9.2.2 <i>Airbags</i>	67
	9.2.3 <i>Front-, zij-, en achterafscherming ter voorkoming van onderaanrijdingen</i> 68	
9.3	Conclusie	68
10.	OVERIGE FACTOREN	69
10.1	Rijgedrag en rijvaardigheid	69
	10.1.1 <i>Enforcement</i>	69
	10.1.2 <i>Education</i>	69
10.2	Omgeving en weginfrastructuur	70
10.3	Belading(sfouten)	71
10.4	Voertuig	71
	10.4.1 <i>Voertuigkenmerken</i>	71
	10.4.2 <i>Voertuigdefecten</i>	71
	10.4.3 <i>Maatregelen</i>	71
11.	HET CREËREN VAN EEN VEILIGHEIDSCULTUUR BINNEN DE ORGANISATIE.....	73
12.	OPBOUW VAN HET VEILIGHEIDSCHARTER VOOR VRACHTVERVOER	75
13.	LITERATUURLIJST	81

1. INLEIDING

1.1.1 Probleemstelling

Ongevallen met vrachtwagens komen vaak in de media omwille van hun ernstige gevolgen. De dramatische afloop van deze ongevallen is vooral toe te schrijven aan het feit dat vrachtwagens veel zwaarder zijn dan de andere weggebruikers met wie ze de weg delen (o.a. in: Martensen, 2009). Het terugdringen van het aantal (dodelijke) slachtoffers betrokken bij een vrachtwagenongeval is daarom een belangrijk agendapunt voor het beleid aangezien de maatschappelijke baten hoog zijn. Ook andere actoren hebben hier baat bij. Zo heeft een (transport)bedrijf vanuit een bedrijfseconomisch standpunt er voordeel bij om het aantal schadegevallen te reduceren. Investerings in verkeersveiligheid kunnen heel wat directe en indirecte kosten en nadelen besparen zoals tijdsverlies, verlies inzetbaarheid, klantenverlies (imagoverlies), ziekteverlof, hogere verzekeringspremie, Uiteraard heeft de werknemer (hier de chauffeur) zelf ook voordelen bij het vermijden van een ongeval en bespaart deze hierdoor heel wat (menselijk) leed. Een veiligheidscultuur creëren binnen een bedrijf, komt dus zowel het bedrijf als de chauffeurs ten goede (Provincie Vlaams-Brabant & FEBETRA, n.d.).

1.1.2 Onderzoeksdoelstelling, centrale onderzoeksvraag en deelvragen

In deze nota concentreren we ons op wat bedrijven en vrachtwagenchauffeurs kunnen doen om de verkeersveiligheid te verbeteren. Dit zal nagegaan worden aan de hand van een literatuurstudie. De doelstelling is om te komen tot een voorstel van een veiligheidscharter voor het vrachtvervoer, waarin belangrijke richtlijnen staan voor vrachtwagenchauffeurs en bedrijven. Bedrijven die het charter ondertekenen, engageren zich ertoe niet enkel de wettelijke vereisten te respecteren maar ook de erin opgenomen richtlijnen op te volgen.

De centrale onderzoeksvraag die we trachten te beantwoorden is de volgende:

"Wat kunnen bedrijven en chauffeurs doen om enerzijds de kans op een vrachtwagenongeval te minimaliseren en anderzijds de ernst van een vrachtwagenongeval te beperken?"

Om deze vraag te kunnen beantwoorden, worden de volgende deelvragen in het literatuuronderzoek beantwoord:

- *"Hoeveel vrachtwagenongevallen gebeuren er jaarlijks in België en in Vlaanderen? Om welk type ongevallen gaat het?"*
- *"Welke factoren spelen een rol bij het risico en de ernst van vrachtwagenongevallen?"*
- *"Welke maatregelen en adviezen zijn terug te vinden in de literatuur? Welke zijn hiervan het relevant en dienen bijgevolg in het veiligheidscharter voor vrachtvervoer opgenomen te worden?"*

Er wordt begonnen met het verder uitspitten van de probleemstelling, namelijk met het bestuderen van de grootte van de problematiek van vrachtwagenongevallen en het type vrachtwagenongevallen en de locatie ervan in België, met specifieke aandacht voor Vlaanderen. Door een analyse van deze ongevallen en een eerste verkenning van de literatuur, kan inzicht verkregen worden in de belangrijkste factoren die meespelen bij vrachtwagenongevallen. Deze factoren kunnen onderverdeeld worden in drie aspecten, namelijk mens, voertuig en omgeving. Vervolgens kunnen een aantal van deze factoren verder geanalyseerd worden en kunnen op basis van de literatuur zowel voor de factoren die verder geanalyseerd worden als de andere factoren, maatregelen en aanbevelingen voor bedrijven en chauffeurs geformuleerd worden. Deze maatregelen en aanbevelingen worden gestructureerd volgens de 3 E's (Education of educatie en sensibilisatie, Engineering of voertuigtechnologie en infrastructuraanpassingen en Enforcement of

handhaving). De belangrijkste en deze die in de literatuur als meest effectief naar voren komen, worden ten slotte vervat in het veiligheidscharter voor vrachtvervoer.

1.1.3 Onderzoeksopzet en -aanpak

Binnen dit onderzoek zullen we ons concentreren op de belangrijkste factoren die de kans op en de ernst van een vrachtwagenongeval beïnvloeden. Per factor worden een aantal onderzoeken aangehaald die het verband beschrijven tussen de factor enerzijds en de kans/ernst op/van vrachtwagenongevallen anderzijds. De nadruk zal immers liggen op maatregelen en aanbevelingen om vrachtwagenongevallen te verminderen. Niet al deze maatregelen en aanbevelingen zullen classificeerbaar zijn onder één enkele factor.

Om de vooropgestelde onderzoeksvragen te beantwoorden, wordt zowel recente nationale als internationale wetenschappelijke literatuur geraadpleegd. Het gaat hierbij onder andere om handboeken, artikels uit wetenschappelijke tijdschriften en onderzoeksrapporten. Verder werd gebruik gemaakt van brochures en informatie op websites uitgebracht door overheden of transportorganisaties, aangezien deze relevante informatie bevatten (onder andere met betrekking tot aanbevelingen voor vrachtwagenchauffeurs).

Na deze inleiding, worden in hoofdstuk 2 de vrachtwagenongevallen dieper geanalyseerd. Het risico op en de ernst van een vrachtwagenongeval worden bestudeerd. Vervolgens beschrijven we het type ongevallen en de locatie ervan, en worden op basis van een eerste verkenning van de literatuur de belangrijkste beïnvloedende factoren voor wat betreft het risico op en de ernst van een vrachtwagenongeval aangehaald. Hoofdstuk 2 wordt afgesloten met een selectie van factoren die verder worden geanalyseerd om een beter zicht te krijgen op het verband met vrachtwagenongevallen.

2. VRACHTWAGENONGEVALLLEN

Onder vrachtwagenongevallen verstaan we ongevallen waarbij minstens één vrachtwagen betrokken was. Om een beter inzicht te krijgen in het probleem van vrachtwagenongevallen in ons land (en meer specifiek in Vlaanderen), wordt in dit hoofdstuk het risico en de ernst van een vrachtwagenongeval nagegaan. Hierbij wordt ook het risico voor de tegenpartij bestudeerd. De analyse hiervan is gebaseerd op twee recente bronnen van het Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid (BIVV) namelijk het artikel (via Secura) 'vrachtwagenongevallen onder de loep' van Casteels & Godart (2008) en het 'Observatorium verkeersveiligheid, themarapport vrachtwagenongevallen' geschreven door Martensen (2009).

Alvorens de expositie, het risico op en de ernst van vrachtwagenongevallen na te gaan worden deze begrippen kort beschreven.

2.1 Expositie, risico en ernst

Nilsson (2004) vat het verkeersveiligheidsprobleem samen als een product van de dimensies blootstelling (of expositie), ongevalskans (of risico) en afloop (of letselernt):

$$\text{Effect} = \text{expositie} \times \text{risico} \times \text{letselernt}$$

Het effect kunnen verkeersongevallen of verkeersslachtoffers zijn. De expositie (of blootstelling) is de mate waarin iemand een risico loopt. Hoe hoger de expositie hoe groter de kans op een ongeval. De blootstelling wordt in de praktijk vaak uitgedrukt in het aantal afgelegde voertuigkilometers. Het risico drukt de kans dat een bepaald voertuig in een verkeersongeval betrokken geraakt, uit. Om het ongevalsrisico na te gaan wordt het aantal ongevallen (in dit geval: vrachtwagenongevallen) in verhouding tot de expositie berekend. De letselernt drukt de kans uit dat een ongeval gepaard gaat met een letsel. De letselernt geeft dus de verhouding van de (gekwetste) verkeersslachtoffers ten opzichte van het aantal ongevallen weer (Nilsson, 2004). In dit geval kan dit gaan om zowel het aantal vrachtwageninzittenden dat gekwetst geraakt in een vrachtwagenongeval als het aantal slachtoffers onder de tegenpartij dat gewond raakt bij een vrachtwagenongeval (zie paragraaf 2.2.2 en 2.2.3).

Reeds in de inleiding werd aangehaald dat ongevallen met vrachtwagens, omwille van de massa van de vrachtwagens, vaak een ernstige afloop hebben. De massaverschillen tussen de betrokken weggebruikers zorgen ervoor dat het letselrisico in een ongeval exponentieel toeneemt (Evans, 2004). We gaan vervolgens na wat we kunnen afleiden uit de statistieken met betrekking tot de expositie, het risico en de letselernt bij vrachtwagenongevallen.

2.2 Expositie, risico en ernst bij vrachtwagenongevallen

2.2.1 Expositie

In 2006 werd er ongeveer 8,90 miljard voertuigkilometer afgelegd met de vrachtwagen in België waarvan 5,53 voertuigkilometer in Vlaanderen, 3,15 voertuigkilometer in Wallonië en 0,15 voertuigkilometer in het Brussels Hoofdstedelijk gewest (<http://aps.vlaanderen.be/statistiek/cijfers/mobiliteit/vervoersprestaties/goederenvervoer/MOBIWEGE039.xls>). Casteels & Godart (2008) schatten dat er in 2007 ongeveer 9000 miljoen voertuigkilometer met de vrachtwagen werd afgelegd in België. Dit komt neer op een aandeel van 9% in de gereden kilometers in 2007 in België. In 2006 was het aandeel voertuigkilometers gereden door vrachtwagens in Vlaanderen ten opzichte van het totale aantal gereden voertuigkilometers in Vlaanderen bijna 10% (eigen bewerking - <http://aps.vlaanderen.be/statistiek/cijfers/mobiliteit/vervoersprestaties/algemeen/MOBIWEGE044.xls>). Volgens Martensen (2009) stijgt het aantal gereden kilometers met de vrachtwagen continu (terwijl het aantal ongevallen en slachtoffers daalt). In Vlaanderen

is de expositie van vrachtwagens hoger dan in de andere gewesten. Bij het berekenen van de kans op een vrachtwagenongeval in Vlaanderen zal daarom rekening gehouden worden met deze hogere expositie.

2.2.2 Risico

In vergelijking met het totale risico van alle voertuigen samen, ligt volgens Casteels & Godart (2008) het risico op een ongeval (in België) voor de vrachtwagen zo'n 30% lager. In geval dat het aantal ongevallen met vrachtwagens wordt uitgedrukt per miljard voertuigkilometers (zie Tabel 1) is af te leiden dat het Waals Gewest het laagste ongevalsrisico heeft, gevolgd door het Vlaams gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, dat het hoogste risico heeft (Casteels & Godart, 2008).

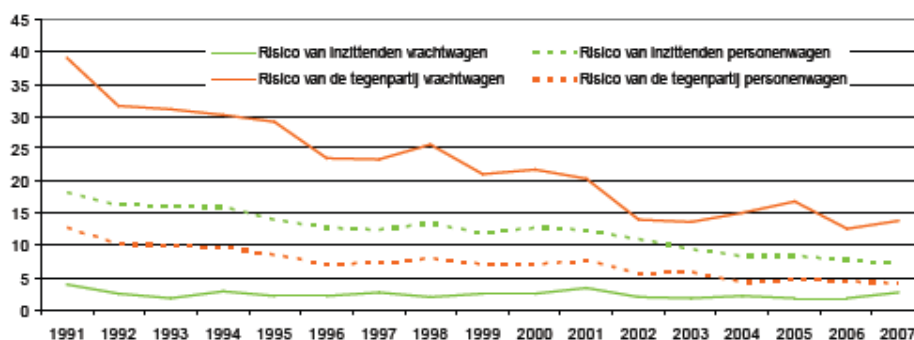
	BHG	Vlaams Gewest	Waals Gewest
1995	843	531	375
Referentiegemiddelde 1998-2000	732	478	274
2005	340	346	223
2006	433	331	225
Gemiddelde evolutie 1998-2000 / 2006	-41%	-31%	-18%

Tabel 1: Evolutie ongevalsrisico van vrachtwagens (ongevallen met vrachtwagens per miljard agelegde voertuigkilometers) per gewest (Bron: Casteels & Godart, 2008)

Niet enkel het ongevalsrisico maar ook het dodelijk risico is hoger in Vlaanderen dan in Wallonië. In geval dat het aantal vrachtwagens betrokken in dodelijke ongevallen wordt uitgedrukt per miljard vrachtwagenkilometers ligt in Vlaanderen dit dodelijk risico 20 tot 30 procent hoger dan in Wallonië.

2.2.3 Risico voor de tegenpartij

Door de aard van het voertuig, vormt de vrachtwagen vaak een bedreiging voor derden (o.a. SGVV, 2002)². Volgens Martensen (2009) gaat het bij de meerderheid (ongeveer 90%) van de dodelijke slachtoffers bij vrachtwagenongevallen niet om vrachtwageninzittenden, maar om andere weggebruikers. Het overlijdensrisico per miljard voertuigkilometers voor andere betrokkenen buiten de vrachtwagenchauffeur, ligt volgens Casteels & Godart (2008) op ongeveer 15 doden terwijl dit voor alle voertuigcategorieën samen ongeveer 10 doden is. Onderstaande figuur geeft een vergelijking van enerzijds het risico dat een vrachtwagen teweegbrengt voor zijn inzittenden en voor de tegenpartij en anderzijds het risico dat een personenwagen teweegbrengt voor zijn inzittenden en voor de tegenpartij. Op die manier kunnen de risico's voor deze twee vervoersmodi vergeleken worden (Martensen, 2009).



Figuur 1: Dodelijk risico (doden 30 dagen per miljard voertuigkm) van de inzittenden en de tegenpartij (Bron: Martensen, 2009)

Het is duidelijk dat de vrachtwagen vooral een risico stelt voor de tegenpartij. Dit in tegenstelling tot de auto, waarbij het risico van de inzittenden van de wagen iets hoger ligt. Er is wel sprake van een dalende tendens van het risico van de tegenpartij bij een vrachtwagenongeval hoewel dit risico nog ver boven het risico van de personenwagen ligt. Martensen (2009) verklaart deze daling in het risico van de tegenpartij bij een vrachtwagenongeval door een aantal maatregelen waaronder de zijdelingse bescherming (passieve bescherming), waardoor andere weggebruikers minder snel onder de vrachtwagen terecht komen. Toch blijft de vrachtwagen gevaarlijk voor de tegenpartij, terwijl deze wel een goede bescherming biedt voor zijn inzittenden.

We kunnen concluderen dat het risico op een ongeval waarbij een vrachtwagen betrokken is vrij laag ligt, maar in geval dat er een ongeval gebeurt het vaak om een dodelijk ongeval gaat. Zowel het ongevalsrisico als het dodelijk risico liggen hoger in Vlaanderen dan in Wallonië. Vooral het risico voor de tegenpartij is, ondanks een daling nog zeer hoog in vergelijking met de personenwagen en alle voertuigen samen. We bekijken vervolgens de ernst van vrachtwagenongevallen.

2.2.4 Ernst

Volgens Casteels & Godart (2008) en Martensen (2009) is de ernst van vrachtwagenongevallen dubbel zo groot in vergelijking met het totaal van letselongevallen (zo'n 50 à 60 doden per 1000 vrachtwagenongevallen ten opzichte van zo'n 20 à 30 doden per 1000 ongevallen). We gaan vervolgens het aantal en de aard van slachtoffers na die doorheen de jaren vielen bij vrachtwagenongevallen en bestuderen de letselernst.

a. Aantal slachtoffers en ernst

Er is sprake van een positieve evolutie met in daling van het aantal slachtoffers (doden, zwaargewonden en lichtgewonden). Onderstaande tabel geeft een overzicht van het aantal slachtoffers van ongevallen waarbij een vrachtwagen betrokken was, in België.

	Doden 30D	Zwaargewonden	Lichtgewonden
2003	136	523	2728
2004	143	449	2624
2005	161	535	2843
2006	133	509	2855
2007	154	527	2824
2007 <i>gewogen cijfers</i>	154	574	3142
Gemiddelde evolutie 1998-2000 / 2007	-26,10%	-36,60%	-16,20%

Tabel 2: Ongevallen met vrachtwagens in België – slachtoffers (Bron: Casteels & Godart, 2008; Martensen, 2009 – FOD Economie, bewerking door het BIVV)

Uit de bovenstaande tabel kan afgeleid worden dat er 154 doden, 527 zwaargewonden en 2824 lichtgewonden vielen bij ongevallen met vrachtwagens in 2007 in België. Er is sprake van een gunstige evolutie ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 1998 t.e.m. 2000. Toch zijn deze ongevallen nog steeds verantwoordelijk voor 14,5 % van de verkeersdoden in België en is een verdere vermindering in slachtoffers gewenst (Casteels & Godart, 2008). Ten opzichte van het totaal aantal voertuigen betrokken in dodelijke ongevallen is het aandeel van de vrachtwagen relatief groot, namelijk 12 % in 2007 (Martensen, 2009).

Het hoogste aantal slachtoffers in ongevallen met vrachtwagens valt in het Vlaams Gewest. Dit hangt samen met de hogere expositie en het hoge risico in Vlaanderen. In 2007 vielen er in Vlaanderen in totaal 2726 slachtoffers in een vrachtwagenongeval waaronder 104 doden, 399 zwaargewonden en 2223 lichtgewonden. De onderstaande tabel geeft een overzicht van het aantal slachtoffers in ongevallen met vrachtwagens per gewest:

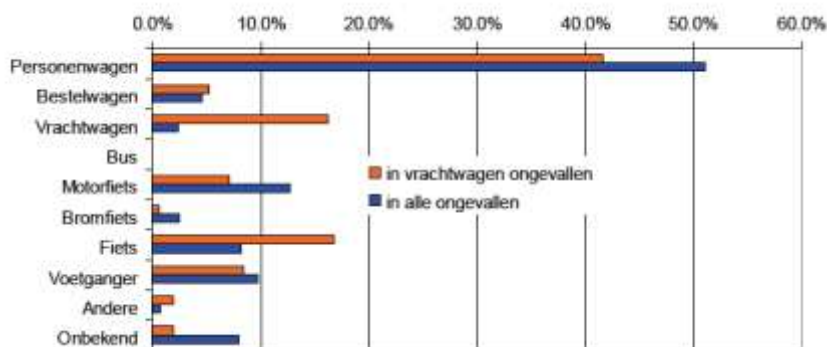
Gewest	BHG	Vlaams Gewest	Waals Gewest
<i>Toestand 2007 (gewogen cijfers)</i>			
Doden 30 dagen	2	104	48
Zwaargewonden	15	399	160
Lichtgewonden	149	2223	770
Totaal	167	2726	977
Evolutie van de doden 30 dagen tussen het referentiegemiddelde 1998 – 2000 en 2007	-40%	-28%	-20%

Tabel 3: Slachtoffers bij vrachtwagenongevallen volgens gewest 2007 (bron: Martensen, 2009 - FOD Economie, bewerking door het BIVV)

Deze slachtoffers hebben zowel betrekking op de vrachtwageninzittenden zelf als de slachtoffers waarmee de vrachtwagen in aanraking kwam.

b. Aard slachtoffers

We zagen reeds dat het overlijdensrisico voor de tegenpartij hoog ligt. Wanneer het aantal doden bij vrachtwagenongevallen in 2007 in België beschouwd wordt zien we dat slechts 16% ervan vrachtwageninzittenden waren. Uit Figuur 2 is af te leiden dat vooral autoinzittenden en fietsers het leven lieten bij een ongeval met een vrachtwagen (resp. 42% en 17% of in absolute cijfers 64 resp. 26). Terwijl bij alle dodelijke ongevallen samen het aandeel fietsers 9% bedraagt, is dit bij de dodelijke vrachtwagenongevallen 17% (Martensen, 2009).



Figuur 2: Dodelijke slachtoffers in vrachtwagenongevallen en alle ongevallen in België in 2007 (bron: Martensen, 2009 - FOD Economie, bewerking door het BIVV)

Hoewel de vrachtwagen voornamelijk een risico vormt voor de tegenpartij is het percentage doden onder vrachtwageninzittenden ondanks de bescherming die het voertuig biedt, toch vrij hoog (zie: Figuur 2). De meerderheid van de omgekomen vrachtwageninzittenden viel bij eenzijdige ongevallen waarbij de vrachtwagen tegen een hindernis botste en bij botsingen waarbij twee (of meer) vrachtwagens betrokken waren (Martensen, 2009).

We kunnen besluiten dat hoewel de kans op een vrachtwagenongeval lager ligt, de ernst en het overlijdensrisico voor de tegenpartij hoger liggen. Vooral het aandeel dodelijke fietsers in vrachtwagenongevallen in vergelijking met alle ongevallen is opmerkelijk. Wanneer een zwakke weggebruiker in aanraking komt met een vrachtwagen is, door de voertuigeigenschappen van de vrachtwagen, de kans op een dodelijke afloop groter. De vrachtwagen komt in mindere mate in aanraking met voetgangers en bromfietzers. Verder is, ondanks de bescherming die de vrachtwagen biedt, het percentage dodelijke slachtoffers onder de vrachtwageninzittenden bij een vrachtwagenongeval, niet te verwaarlozen.

Door de massa en voertuigbouw is er dus sprake van een hogere ernst waardoor de aandacht van de media groot is (SGVV, 2002)². Vervolgens bekijken we het type en de locatie van vrachtwagenongevallen.

2.3 Type en locatie van vrachtwagenongevallen

De meeste vrachtwagenongevallen vinden buiten de bebouwde kom plaats (Martensen, 2009). Volgens Casteels & Godart (2008) doet één derde van de vrachtwagenongevallen zich voor op een autosnelweg, terwijl één vierde plaatsvindt binnen de bebouwde kom. Opvallend voor Vlaanderen is dat het percentage verkeersdoden op autosnelwegen bij een vrachtwagenongeval opvallend hoger ligt dan het percentage afgelegde kilometers door de vrachtwagen op autosnelwegen (39,7% in vergelijking met 17,4%). Ongevallen met vrachtwagens gebeuren het vaakst op doorlopende baanvakken (60,5%), kruispunten met verkeersborden B1 (stop) of B5 (voorrang geven) (17,6%) en op kruispunten die door verkeerslichten worden geregeld (12,7%) (Casteels & Godart, 2008).

Volgens van Kampen & Schoon (1999) zijn er in vergelijking met botsingen tussen personenauto's onderling, tussen vrachtwagens en personenauto's meer kop-staartbotsingen, zijdelingse botsingen en frontale botsingen. In België doen zich op autosnelwegen vooral kop-staartbotsingen voor en op andere wegen gaat het vooral om zijdelingse botsingen en in mindere mate om kop-staartbotsingen (Casteels & Godart, 2008).

Volgens Van Vlierden (2006) doen kop-staartbotsingen zich vooral voor gedurende periodes van hoge verkeersvolumes, wanneer voertuigen dicht op elkaar rijden. Toch blijkt uit een onderzoek van de Vlaamse Automobilisten Bond (n.d.)¹ dat een veilige afstand met de voorligger van 50 meter, ook amper buiten de ochtend- en avondspits bij vlot verkeer door (zware) vrachtwagens wordt nageleefd. Van Vlierden (2006) haalt bij kop-staartbotsingen de volgende factoren aan die een rol spelen: onoplettendheid, snelheid, alcohol- en drugsgebruik, leeftijd en geslacht van de bestuurder, onbekendheid met de weg waarop gereden wordt, gezichtvermogen en- gevoeligheid, voertuigtype en zichtbelemmering. Ongevallen op autosnelwegen (dit zijn vooral kop-staartbotsingen) hangen volgens Casteels & Godart (2008) samen met het niet naleven van maximumsnelheden en de veiligheidsafstanden.

Op andere wegen speelt een beperkte zichtbaarheid vaak een rol (Casteels & Godart, 2008). Beperkte zichtbaarheid kan zich voordoen bij bepaalde weeromstandigheden of 's nachts. Verder is de zichtbaarheid van de vrachtwagen aan de rechterkant beperkt (de zgn. 'dode hoek'), waardoor er ongevallen gebeuren wanneer rechtsafslaanende vrachtwagens het pad van zwakke weggebruikers kruisen. Deze dode hoek bestaat ook bij personenwagens maar is daar kleiner (Verlaak, 2005). We zagen reeds dat de fietser een vaak voorkomende tegenpartij is bij vrachtwagenongevallen. In 2007 vielen er 26 doden onder fietsers ten gevolge van een vrachtwagenongeval in België, waarvan 20 van de 26 verongelukte slachtoffers op kruispunten vielen. Bij 8 van deze slachtoffers ging het om een dode hoek ongeval (Casteels & Godart; Martensen, 2009).

De Staten-Generaal van de Verkeersveiligheid (2002)² stelt dat bij veel vrachtwagenongevallen er sprake is van verlies van lading ten gevolge van beladingsfouten, onvoldoende rekening houden met de lading en het al dan niet aanleiding geven van kantelen hierdoor. Een te hoge snelheid en het hoge zwaartepunt zijn meestal de oorzaak van kantelen met een verlies van lading tot gevolg. Ernstige ongevallen ten gevolge van een verlies van lading zijn daarom ook typerend voor vrachtwagens (SGVV, 2002; SWOV, 2008¹). Verder gebeuren er veel ongevallen tijdens werkzaamheden en ten gevolge van slechte zichtbaarheid (Van Vlierden, 2006). Martensen (2009) geeft aan dat ondanks het feit dat vrachtwagenongevallen zelden gebeuren op plaatsen met specifieke karakteristieken, zoals wegenwerken, bruggen of tunnels (tussen de 2 en 4%), ze verhoudingsgewijs vaker voorkomen dan het geval is bij

ongevallen over alle modi heen. Ongevallen bij wegenwerken komen op alle wegtypes vaker voor bij vrachtwagens dan bij andere voertuigen.

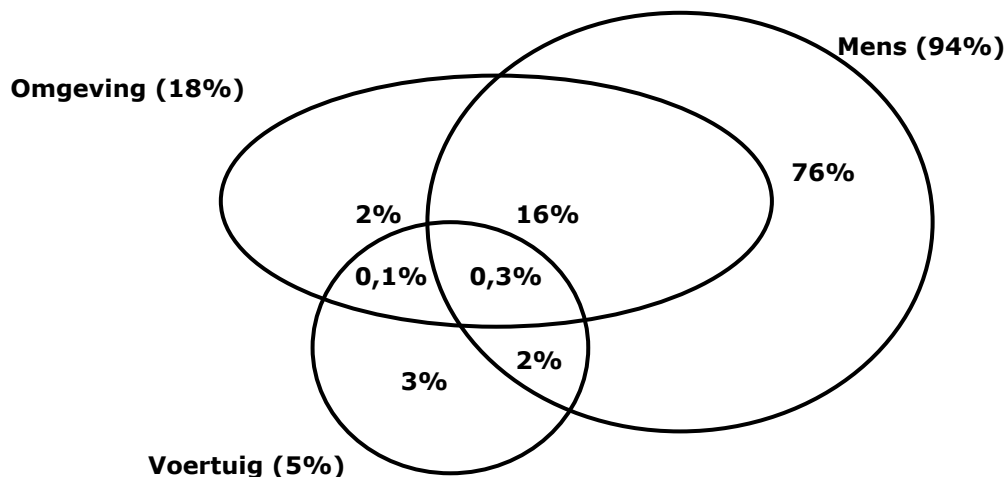
Uit deze beschrijving van het type en de locatie van vrachtwagenongevallen komen reeds een aantal belangrijke ongevalsfactoren naar voren namelijk: de verkeersvolumes, onbekendheid met de weg waarop gereden wordt, werkzaamheden, snelheid en bewaren van afstand tot de voorligger, onoplettendheid, alcohol- en drugsgebruik, leeftijd en geslacht van de bestuurder, zichtbelemmering/zichtbaarheid, voertuigtype en belading.

In de volgende paragraaf zullen we deze factoren trachten in te delen in factoren gerelateerd aan de mens, het voertuig en de omgeving. Vervolgens zal beschreven worden in welke mate en op welke manier de factoren een rol spelen bij vrachtwagenongevallen. Om dit te verduidelijken, worden de factoren, en het verband ervan met de kans op en ernst van vrachtwagenongevallen visueel voorgesteld. Ten slotte worden een aantal factoren geselecteerd die in de volgende hoofdstukken in detail worden uitgewerkt om het verband met vrachtwagenongevallen verder te verduidelijken.

2.4 Beïnvloedende factoren

2.4.1 Overzicht ongevalsfactoren

Een samenspel van de factoren mens, voertuig en omgeving is verantwoordelijk voor een ongeval (Evans, 2004). Ongevallen zijn dus vaak multi-causaal. Dit is af te leiden uit de onderstaande figuur:



Figuur 3: Oorzaak van ongevallen (Sabey & Taylor, 1980)

Volgens Sabey & Taylor (1980) speelt in bijna alle ongevallen (94%) de factor mens een rol. De factor omgeving speelt in 28% een rol en de factor voertuig in 8% van de ongevallen. Wanneer deze percentages worden gesommeerd komen we, doordat ongevallen vaak een samenloop van factoren zijn, een percentage boven de honderd uit. In 65% van de gevallen wordt de factor mens als enige ongevalsoorzaak aangeduid. Er is echter vaak een samenhang met de factor omgeving. Het is daarom belangrijk rekening te houden met het feit dat omstandigheden en de omgeving menselijk falen in de hand kunnen werken. De factoren omgeving en voertuig worden in slechts een beperkt aantal gevallen aangeduid als enige oorzaak.

In verschillende onderzoeken komt dus het belang van de factor mens naar voren. Zo is volgens Denys et al. (2007) de oorzaak in het overgrote deel van de ongevallen te vinden in menselijk falen. We kunnen veronderstellen dat de factor 'mens' ook een belangrijke rol speelt bij vrachtwagenongevallen. Een verlies aan concentratie door de bestuurder (meestal ten gevolge van vermoeidheid) en een verkeerde inschatting van de situatie zijn volgens McDonald (2001) en Trost (2005) de twee voornaamste redenen

waarom zware voertuigen van de weg geraken (in: Denys et al., 2007). De toestand en handelingen van de chauffeurs is dus ook bij vrachtwagenongevallen een doorslaggevende oorzaak (Van Vlierden, 2006). De factor mens verdient daarom extra aandacht bij het analyseren van de ongevalsfactoren bij vrachtwagenongevallen en het bestuderen van maatregelen en aanbevelingen in het kader van educatie.

Alvorens dieper in te gaan op de ongevalsfactoren bij vrachtwagenongevallen is het belangrijk op te merken dat ook andere factoren zoals het rijgedrag van bestuurders van personenwagens (het te kort afsnijden van een vrachtwagen bij het uitvoegen, geen rekening houden met de dode hoek, ...), het gedrag van zwakke weggebruikers en de weginfrastructuur (gebrekkige opritten, complexe verkeerssituaties met weefbewegingen, ...) een rol spelen (VAB, n.d.)². Omdat de doelstelling van dit onderzoek is te achterhalen wat bedrijven en chauffeurs kunnen doen aan de problematiek van vrachtwagenongevallen, wordt aan deze factoren verder geen aandacht besteed in dit rapport. Tevens valt op te merken dat de expositie een rol speelt. Hoe meer voertuigkilometers een vrachtwagenchauffeur aflegt, hoe hoger de kans dat deze ooit betrokken geraakt bij een ongeval. Door deze steeds stijgende expositie stijgt echter de ervaring van de chauffeur, wat op zich een lager risico weer inhoudt.

2.4.2 Ongevalsfactoren bij vrachtwagenongevallen

Uit de beschrijving van de ongevalstypen bij vrachtwagens, kwamen reeds een aantal ongevalsfactoren naar voren die een rol spelen bij vrachtwagenongevallen.

Van Vlierden (2006) deelt deze oorzakelijke en/of beïnvloedende factoren die in het algemeen een rol spelen bij vrachtwagenongevallen op volgens de indeling mens, voertuig en omgeving. **Bestuurdersgerelateerde factoren** (factor mens) zijn: leeftijd, alcoholgebruik, vermoeidheid/ziekte, te hoge snelheid (en te weinig afstand houden), onoplettendheid/afleiding en het veranderen van rijvak. Technische mankementen en de constructie/afmetingen van vrachtwagens horen onder de factor voertuig thuis. **Omgevingsfactoren** zijn aandacht voor het verkeersvolume, het tijdstip van rijden, weersomstandigheden en zichtbelemmering. Ook de vertrouwdheid met de weg kan een rol spelen. Hieraan voegen we bij de factor mens het geslacht, de rijvaardigheid en het rijgedrag en drugs- en medicijngebruik toe. Verder is de GSM ook een steeds belangrijker communicatiemiddel in de maatschappij waardoor we de invloed van mobiel bellen tijdens het rijden ook onder deze factor bestuderen. Daarnaast speelt zichtbaarheid ook een rol bij de factor voertuig. Denk maar aan de beperkte zichtbaarheid rechts van de vrachtwagen waardoor er sprake is van dodehoekongevallen bij het rechts afslaan. Ook de belading blijkt in samenhang met onaangepaste snelheid en kenmerken van het voertuig, een rol te spelen. Verder kan de aanwezigheid van technologieën en beschermingsmiddelen enerzijds de kans op een ongeval verkleinen en anderzijds de ernst van deze ongevallen beperken. De aanwezigheid van dergelijke technologieën en beschermingsmiddelen wordt daarom eveneens onder de factor voertuig opgenomen.

Wanneer we deze factoren, die een belangrijke rol spelen bij vrachtwagenongevallen, schematisch voorstellen krijgen we het volgende overzicht:

Factoren:	Mens	Voertuig	Omgeving
	<ul style="list-style-type: none"> - Geslacht - Leeftijd - Fysieke kenmerken (zwaarlijvigheid, medische conditie, slaapapneu, etc.) en persoonlijkheidskenmerken - Rijvaardigheid en rijgedrag (geen voorrang verlenen, inhalen, etc.) - Afleiding/onoplettendheid - Vermoeidheid - Alcoholgebruik - Drugsgebruik - Medicijngebruik - Mobiel bellen tijdens het rijden 	Aanwezigheid actieve en passieve technologieën	Locatie / weginfrastructuur
			Weersomstandigheden
		Voertuigkenmerken en -defecten	Tijdstip (& verkeersintensiteiten)
	Zichtbaarheid (slechte zichtbaarheid, gebruik van spiegels, ...)		
	Beladingsfouten		
	Snelheid en afstand houden (overdreven/onaangepaste snelheid, onvoldoende afstand houden,...)		

Tabel 4: Risicofactoren bij vrachtwagenongevallen

Aangezien de factoren mens, voertuig en omgeving met elkaar in verband staan, zijn sommige ongevalsfactoren bij vrachtwagenongevallen onder meerdere categorieën (mens, voertuig, omgeving) te classificeren. Onaangepaste snelheid maakt vooral deel uit van het rijgedrag van de chauffeur en heeft door de voertuigeigenschappen belangrijke gevolgen. Verder moet de snelheid aangepast worden aan de omgeving en de weginfrastructuur. Onaangepaste snelheid in bochten kan kantelen tot gevolg hebben.

Vervolgens werken we op basis van een verdere verkenning van de literatuur, de belangrijkste factoren die een invloed hebben op het risico en/of de ernst van een vrachtwagenongeval, uit. Daarna selecteren we een aantal factoren die verder geanalyseerd dienen te worden.

a. Mens

◆ **Geslacht**

Volgens Hesselink et al. (2004) zijn vrachtwagenchauffeurs overwegend mannen. Dit komt tot uiting in de ongevalstatistieken waaruit blijkt dat slechts 2% van de betrokken vrachtwagenchauffeurs vrouwen zijn (in: Martensen, 2009). Hierdoor kan er niet uit de statistieken afgeleid worden of mannelijke dan wel vrouwelijke vrachtwagenchauffeurs een hoger ongevalsrisico hebben. Voor wat betreft de auto, liggen de ongevallencijfers en de ongevalskans bij mannelijke bestuurders hoger dan deze bij vrouwelijke bestuurders. Dit heeft onder andere te maken met alcoholgebruik, risicoperceptie en lagere gordeldracht bij mannelijke autobestuurders (o.a. Al-Balbissi, 2003). Het is niet zeker in welke mate dit ook geldt voor vrachtwagenbestuurders.

◆ Leeftijd

Martensen (2009) geeft de (dodelijke) vrachtwagenongevallen in absolute cijfers weer volgens leeftijdscategorie (zie: Tabel 5).

Leeftijdscategorie bestuurder	Personenwagenbestuurders		Vrachtwagenbestuurders	
	Dodelijke ongevallen	Alle ongevallen	Dodelijke ongevallen	Alle ongevallen
18-20	81	3588	4	34
21-24	127	6326	11	160
25-29	120	7003	17	272
30-34	92	5712	21	375
35-39	83	5559	23	435
40-44	76	5091	20	442
45-49	74	4243	27	394
50-54	52	3381	14	318
55-59	42	2523	12	199
60-64	40	1833	2	71
65-69	20	1349	4	33
70-74	24	1219		9
75-98	36	1689		5
Onbekende	9	1257	1	93
Totaal	881	50881	156	2844

Tabel 5: Aantal bestuurders van vrachtwagens en personenwagens per leeftijdsgroep betrokken in (dodelijke) ongevallen (Martensen, 2009)

Opvallend is dat er in 2007 geen opmerkelijk hoger aantal ongevallen onder jonge vrachtwagenbestuurders is en er ook geen opmerkelijke daling is van de ongevallen bij een toenemende de leeftijd. Dit is bij bestuurders van personenwagens wel het geval. Deze absolute cijfers zijn echter moeilijk te interpreteren. We hebben immers geen zicht op het aantal chauffeurs in een bepaalde leeftijdscategorie, het aantal voertuigkilometer dat chauffeurs in elke leeftijdscategorie afleggen en het aantal jaren ervaring. Hierdoor kunnen we uit de bovenstaande tabel niet concluderen of het ongevalsrisico van jonge vrachtwagenbestuurders hoger ligt.

Volgens de SWOV (2008)¹ hebben, net zoals bij de andere vervoersmodi, jonge beginnende vrachtwagenbestuurders een hoger ongevalsrisico dan oudere, meer ervaren bestuurders. Dit blijkt uit verschillende internationale studies. Uit een onderzoek van Clarke et al. (2005) blijkt dat vrachtwagenbestuurders met een leeftijd van 25 tot 30 jaar sterk vertegenwoordigd zijn in de statistieken (in: Van Vlieden, 2006). Volgens Campbell (1991) zijn jonge vrachtwagenbestuurders tot en met 27 jaar oververtegenwoordigd in vrachtwagenongevallen met een dodelijke afloop. Häkkänen & Summala (2001) besluiten dat vrachtwagenbestuurders onder de 30 jaar beduidend vaker verantwoordelijk zijn voor het ongeval (ongeveer 3,5 keer meer dan 50-jarige vrachtwagenchauffeurs). Kaneko & Jovanis (1992) bestudeerden de rol van ervaring en concludeerden dat vrachtwagenchauffeurs met minder dan vijf jaar rijervaring het hoogste ongevalsrisico hebben (in: Häkkänen & Summala, 2001).

◆ Fysieke kenmerken

Doordat vrachtwagenbestuurders tewerkgesteld zijn in een veiligheidsfunctie en onder de gevaarlijke beroepen vallen, moeten zij een jaarlijkse medische controle ondergaan.

Ondanks het feit dat een groot aandeel vrachtwagenchauffeur regelmatig rookt, overgewicht heeft en hoge bloeddruk heeft, is volgens Korelitz et al. (1993) het verband tussen deze (medische) factoren en de ongevalskans weinig onderzocht (in: Häkkänen & Summala, 2001). Uit een studie van Dionne et al. (1995) blijkt een hoger aantal ongevallen bij vrachtwagenchauffeurs met diabetes (in vergelijking met gezonde vrachtwagenchauffeurs) (in: Häkkänen & Summala, 2001). Uit de bevraging van Häkkänen & Summala (2001) bij vrachtwagenchauffeurs bleek 12% een chronische ziekte te hebben, waardoor de kans om verantwoordelijk te zijn voor een ongeval met drie stijgt. Vooral fouten in de cognitieve functies (waaronder de reactie onder bepaalde verkeersomstandigheden) ten gevolge van de ziekte liggen aan de basis (Häkkänen & Summala, 2001). Toch besluiten de onderzoekers dat het over het algemeen goed gesteld is met de medische conditie van de vrachtwagenbestuurders in hun onderzoek.

Mogelijk brengt het veeleisende beroep van vrachtwagenchauffeur zelfselectie met zich mee, waardoor mensen met een slechtere medische conditie of ernstige slaapproblemen het beroep niet overwegen (Häkkinen & Summala, 2001).

Verschillende factoren zoals de medische conditie zijn van invloed op vermoeidheid. In Nederland wordt geschat dat 10% van de bevolking lijdt aan een ernstige vorm van slapeloosheid en ongeveer 3% van de bevolking lijdt aan een slaapstoornis, waarvan slaapapneu de meest voorkomende is SWOV (2008)². Obstructieve slaapapneu wordt gekarakteriseerd door slaapverstoringe ademhaling, resulterend in overmatige dagslaperigheid, slaapaanvallen, psychomotorische tekorten en onderbroken nachtslaap (Parker et al., 2009). Uit het onderzoek van Parks et al. (2009) bleek 17% van de chauffeurs aan de criteria te voldoen die obstructieve slaapapneu doen vermoeden. Dit waren de oudere chauffeurs, met overgewicht en een te hoge bloeddruk. Slaapapneu bij vrachtwagenchauffeurs verzevenvoudigt het risico op een ongeval (Parks et al., 2009). Omdat overgewicht de belangrijkste risicofactor voor slaapapneu is, raden Parks et al. (2009) een medische screening van slaapapneu aan voor alle vrachtwagenchauffeurs met overgewicht.

Bovenstaande fysieke kenmerken waaronder gewicht, kunnen nagegaan worden tijdens de jaarlijkse medische controle. Het bedrijf kan de chauffeurs inlichten over onder andere de gevaren van overgewicht en slaapstoornissen en een gezonde levensstijl promoten.

◆ **Persoonlijkheidskenmerken**

Ook persoonlijkheidskenmerken van de vrachtwagenchauffeur kunnen het ongevalrisico beïnvloeden. De afname van psychologische testen bij de screening van chauffeurs is daarom nuttig. Uit een onderzoek van Matthews (2002) blijkt dat agressie en het zoeken naar sensatie geassocieerd worden met een hogere ongevalsbetrokkenheid, meer verkeersboetes en zelfgerapporteerde schendingen en fouten (in: Dorn & Gandolfi).

◆ **Rijgedrag en rijvaardigheid**

Om een vrachtwagen te besturen, moet een chauffeur beschikken over een geschikt rijbewijs. Het type rijbewijs is afhankelijk van het gewicht van de vrachtwagen (en al dan niet in combinatie met een aanhangwagen). De vrachtwagenchauffeur moet dus over specifieke competenties (kennis en vaardigheden) beschikken om een vrachtwagen te besturen. Na het behalen van het rijbewijs verbeteren de competenties verder door rijervaring en rijopleiding (SWOV, 2008)¹. Veel voorkomende ongevalsoorzaken gerelateerd aan het rijgedrag zijn: te snel rijden, niet gehoorzamen aan verkeerstekens, geen voorrang verlenen en in de verkeerde richting rijden. Verder kunnen er inschattings- en anticipatiefouten gemaakt worden en fouten bij het besturen van het voertuig (o.a. Van Vlieden, 2006). Op die manier kunnen er bijvoorbeeld gevaarlijke inhaalmanoeuvres gemaakt worden. Het rijgedrag dient aangepast te worden aan de voertuigkenmerken en de omgeving.

Vervolgopleidingen op gebied van kennis, vaardigheden en bewustwording (en rijgedrag) kunnen ondersteund worden door gebruik te maken van trucksimulators (<http://www.eyeoctopus.nl/>). Deze trainingen in een rijimulator kunnen de chauffeur onder andere bewust maken van de relatie tussen de massa en de snelheid, de chauffeur helpen bij het inschatten van gevaarlijke situaties en de chauffeur leren omgaan met niet beheersbare omgevingsfactoren. Door het werken met een rijimulator kan de chauffeur op een veilige manier blootgesteld worden aan complexe verkeerssituaties en kan de moeilijkheidsgraad aangepast worden aan de ervaring van de chauffeur. Achteraf kan de prestatie van de chauffeur geëvalueerd worden en kan er een reflectiegesprek (feedbackgesprek) plaatsvinden, waaraan meerdere chauffeurs kunnen deelnemen. Zo worden chauffeurs zich bewust van hun eigen rijgedrag en rijvaardigheid en kunnen ze hieruit leren (<http://www.eyeoctopus.nl/>). Volgens Parkes & Rau (2004) kan het trainen aan de hand van een vrachtwagensimulator vooral een bijdrage leveren op gebied van zuinig rijden, handelen in noodsituaties, rijvaardigheden bij slechte weeromstandigheden en het leren omgaan met verschillende types van lading. Een nadeel van een training door middel van een rijimulator is dat er simulatorziekte ('simulator sickness' of

'simulator discomfort') kan ontstaan. Symptomen zoals misselijkheid, duizeligheid, slaperigheid en hoofdpijn kunnen zich zowel tijdens als na het gebruik van de rijnsimulator voordoen. Er zijn verschillende theorieën over de oorzaken van deze symptomen bij het gebruik van de rijnsimulator, waarbij de theorie van zintuiglijke conflicten ('cue conflicts') de meest geaccepteerde is. Deze theorie schrijft simulatorziekte toe aan de ongelijkheid tussen de waarnemingen van de verschillende zintuigen. Bij een vaststaande simulator (fixed-base simulator) kan er een conflict optreden wanneer de bestuurder visueel bewegingen waarneemt maar zijn lichaam deze niet voelt. Bij een simulator die mee beweegt (moving-base simulator) bestaat het conflict uit de vertragingen tussen de handelingen van de bestuurder en de bewegingen van de simulator, wat ervoor zorgt dat de visuele stimuli niet overeenstemmen met de andere waargenomen stimuli (Godley, 1999). Volgens Kennedy & Fowlkes (1992) (in: Godley, 1999) hangt de mate waarin simulatorziekte wordt ervaren door de gebruiker af van simulatorkarakteristieken, scenariokarakteristieken en bestuurderskarakteristieken. Een breder beeldscherm kan de zintuiglijke conflicten verhogen doordat de bestuurder meer het idee krijgt dat hij beweegt. Bovendien bestaat er bij een moving-base simulator de kans op wagenziekte (simulatorkenmerken). Voor wat betreft de scenariokarakteristieken concludeerde Nilsson (1993) dat het voorkomen van simulatorziekte samenhangt met scherpe bochten en snelle, grote bewegingen (waaronder plots remmen) (in: Godley, 1999). Ook blijken sommige bestuurders gevoeliger te zijn voor simulatorziekte dan andere. Personen met een wagenziekte en vrouwelijke bestuurders blijken gevoeliger te zijn voor simulatorziekte maar ook chauffeurs die dagelijks veel rijden zijn vatbaar. Meer ervaring hebben met de simulator, kan simulatorziekte verminderen. Godley (1999) concludeert dat simulatorziekte kan vermeden of ingeperkt worden door in te grijpen op deze voorspellers. Het integreren van de rijnsimulator in de (bijkomende) opleiding voor vrachtwagenchauffeurs vergt dus aandacht voor de bovenstaande punten. De keuze van de simulator en de scenario's dienen afgewogen te worden. Gegeven de persoonskenmerken van vrachtwagenchauffeurs, kunnen we niet eenduidig vaststellen of deze groep bestuurders al dan niet meer of minder last zal ervaren bij het gebruik van de simulator. Omdat vrachtwagenchauffeurs vooral mannen zijn, hebben zij mogelijk minder last van simulatorziekte. Maar omdat ze dagelijks veel rijden, kunnen de zintuiglijke conflicten groter zijn.

◆ **Afleiding en oplettenheid**

Volgens Häkkänen & Summala (2001) draagt een fout in de aandacht, anticipatie of inschatting, bij tot de helft van de dodelijke ongevallen waarbij vrachtwagens met opleggers betrokken waren (in: Van Vlierden, 2006). Het niet aandachtig en geconcentreerd zijn, beïnvloedt de rijvaardigheden negatief aangezien de reactietijd stijgt en pas later wordt ingegrepen (o.a. SWOV, 2008)⁴.

Volgens Evans (2004) hebben vooral ervaren chauffeurs de indruk dat rijden niet de volledige aandacht vereist en kan gecombineerd worden met een variëteit aan taken. Uit een onderzoek van Stutts et al. (2003), waarbij chauffeurs werden geobserveerd aan de hand van een camera ingebouwd in het voertuig, kwamen onder andere de volgende bijkomende taken naar voren die een effect hebben op de aandacht voor de rijtaak: het bedienen van de autoradio of airconditioning, eten en drinken, praten met de passagiers, lezen, schrijven en mobiel telefoneren (in: Evans, 2004). Ook kunnen routenavigatiesystemen in het voertuig de aandacht van de bestuurder voor de rijtaak doen afnemen (SWOV, 2008)¹. Verder kan een gebrek aan aandacht veroorzaakt worden door afleiding langs de weg (bijvoorbeeld reclameborden) en het feit dat de chauffeur aan het dagdromen is (SWOV, 2008)⁴. In dit rapport zal met betrekking tot afleiding dieper ingegaan worden op mobiel telefoneren tijdens het rijden (zie hoofdstuk 6. Daarnaast kunnen bepaalde factoren aan de basis liggen van een gebrek aan aandacht en concentratieproblemen. Zo kan vermoeidheid een rol spelen, dat op zich ook in de hand wordt gewerkt door drugs-, drank- en medicijngebruik. Deze factoren worden verder bestudeerd in hoofdstuk 3. 4. 5.

◆ **Vermoeidheid**

Volgens de European Transport Safety Council (ETSC, 2001) beïnvloedt vermoeidheid vrachtwagenbestuurders vaker dan automobilisten. Vermoeidheid is volgens de ETSC (2001) een belangrijke oorzaak in 20 procent van de ongevallen bij commercieel transport. Dit omdat vermoeidheid negatieve gevolgen heeft op het rijgedrag (vermindert reactievermogen, slechtere psychomotorische coördinatie, dalende aandacht, ...) waardoor de kans op een ongeval stijgt (Provincie Vlaams Brabant & FEBETRA, n.d.; SWOV, 2008)². Bovendien bestaat de mogelijkheid dat de chauffeur in slaap valt waardoor de kans op een ongeval eveneens toeneemt. In hoofdstuk 3. gaan we dieper in op vermoeidheid en de toedracht bij vrachtwagenongevallen.

◆ **Alcoholgebruik**

Volgens Martensen (2009) speelt alcohol bij vrachtwagenongevallen geen grote rol. Het percentage vrachtwagenchauffeurs met aan ademalcoholgehalte gelijk aan of boven 0,22 mg/l UAL, bedraagt zo'n 2%. Uit internationale literatuur blijkt dat het percentage van alcoholgerelateerde vrachtwagenongevallen schommelt tussen de 0 en de 3% (in: Martensen, 2009). Deze percentages kunnen echter hoger liggen aangezien er niet bij alle ongevallen een ademtest wordt afgenomen.

Bovendien blijkt uit onderzoek dat, net zoals bij vermoeidheid, deze factor meer speelt bij vrachtwagenchauffeurs (Van Vlierden et al., 2004). Zelfs wanneer de chauffeur een laag BAC-gehalte heeft, daalt de rijprestatie significant. Zo daalt onder andere de aandacht en stijgt de vermoeidheid en de kans om in slaap te vallen achter het stuur. Er is dus een verband met andere factoren onder de categorie 'mens'. Rekening houdend met de grootte en de massa van de vrachtwagen, de invloed van alcohol op de rijprestatie van vrachtwagenchauffeurs en de ernst van vrachtwagenongevallen is de factor 'alcoholgebruik' toch een factor om mee rekening te houden (ondanks lage percentages van vrachtwagenchauffeurs onder invloed). Daarom wordt deze factor verder besproken in hoofdstuk 4.

◆ **Drugs- en medicijngebruik**

Van de meeste drugs en medicijnen is aangetoond dat deze een negatief effect hebben op het rijgedrag. In combinatie met alcoholgebruik, is dit negatieve effect nog groter. Er zijn geen cijfers bekend over het drugs- en medicijngebruik bij vrachtwagenchauffeurs of over de rol ervan bij vrachtwagenongevallen in België. Wel worden vrachtwagenchauffeurs door een aantal onderzoekers zoals Van Vlierden & Lammar (2007) als een risicogroep beschouwd omwille van de lange uren op de weg en het drukke ritstelsel. Vooral stimulerende drugs en medicijnen zouden genomen worden om wakker te blijven. In hoofdstuk 5. gaan we dieper in op deze factor.

◆ **Mobiel bellen tijdens het rijden**

Mobiel bellen tijdens het rijden zorgt ervoor dat de aandacht verdeeld wordt over twee taken (het rijden en het telefoneren) waardoor er sprake is van fysieke en cognitieve afleiding tijdens het bellen. Dit heeft volgens verschillende studies een negatief effect op het rijgedrag en verhoogt het ongevalsrisico (SWOV, 2008³). Er zijn weinig studies die het gebruik van de mobiele telefoon bij vrachtwagenchauffeurs beschrijven. In een Deense studie van Troglauer et al. (2006) werd dit wel onderzocht. Hieruit bleek dat 99% van de chauffeurs de GSM tijdens het rijden gebruikt en dat hiervan 6% had ervaren dat dit leidde tot een gevaarlijke situatie. Deze factor analyseren we verder in hoofdstuk 6.

b. Voertuig

◆ **Voertuigkenmerken en -defecten**

De grootte en massa van vrachtwagens verhoogt het risico op een ongeval waarbij de vrachtwagen kantelt en eventueel ook zijn lading verliest. Bovendien zorgen de voertuigkenmerken voor een hoger letselrisico voor de tegenpartij (Evans, 2004). Door de massa van de vrachtwagen neemt ook de remafstand toe, waardoor het belangrijk is de snelheid te matigen. Daarnaast komen dodehoekongevallen meer voor bij vrachtwagens dan bij personenwagens, wegens een gebrek aan zichtbaarheid. De

voertuigkenmerken staan in verband met andere factoren zoals het rijgedrag en de rijvaardigheid. De chauffeur moet namelijk over bijkomende vaardigheden beschikken en zijn rijgedrag aanpassen aan de voertuigeigenschappen, om de vrachtwagen te kunnen besturen.

Buiten de grootte en massa, dient er rekening gehouden te worden met de hoogte van de vrachtwagen bijvoorbeeld wanneer de chauffeur onder een brug doorgaat. Verder kunnen defecten een (bijkomende) rol spelen bij ongevallen. Uit een onderzoek van Jones en Stein (1989) blijkt dat 56% van de vrachtwagens die in een ongeval betrokken waren, defecte remmen hadden. Vooral bij ongevallen waarbij de vrachtwagen achterop een ander voertuig reed, speelden deze defecten een rol (in: Van Vlierden, 2006). Volgens Stein & Jones (1989) speelt ook de vrachtwagenconfiguratie een rol. Zij vonden dat vooral combinaties met aanhangwagens oververtegenwoordigd zijn in de ongevallenstatistieken (in: Van Vlierden, 2006). Mogelijk is dit toe te schrijven aan de lengte en de massa (inclusief hetgeen de vrachtwagen kan laden), en stijgt de kans op kantelen. Dit werd echter niet onderzocht.

♦ **Aanwezigheid actieve en passieve voertuigtechnologieën / bescherming**

Actieve beschermingsmiddelen zijn erop gericht de kans op een ongeval te verlagen, terwijl passieve beschermingsmiddelen de ernst van een ongeval proberen te verminderen. Vooral actieve beschermingsmiddelen zijn gerelateerd aan de factor 'mens' aangezien ze het rijgedrag kunnen sturen (bijvoorbeeld: signaleren van vermoeidheid, ingrijpen bij het onrechtmatig verlaten van de rijstrook). Een aantal van deze technologieën (zoals 'Lane Departure Warning') staan reeds op punt en worden door vrachtwagenconstructeurs voorzien. Belangrijk is rekening te houden met het feit dat chauffeurs mogelijk gaan vertrouwen op deze technologieën en hierdoor meer risico gaan nemen (zogenaamde 'risicocompensatie') (o.a. SWOV (2008)¹).

De letselerst van de vrachtwagenchauffeur bij een ongeval hangt voornamelijk samen met het al dan niet gebruiken van de gordel en de aanwezigheid van een airbag (Denys et al., 2007). De verplichte zijafscherming (binnen de EU) kan de ernst voor de tegenpartij bij een vrachtwagenongeval verlagen. Het zorgt ervoor dat kwetsbare verkeersdeelnemers niet onder de achterwielen geraken (SWOV, 2008)¹.

c. Omgeving

♦ **Locatie ongevallen**

De locatie van de vrachtwagenongevallen werd reeds in paragraaf 2.3 besproken. Hieruit bleek dat deze ongevallen zich vooral voordoen buiten de bebouwde kom. Eén derde van de vrachtwagenongevallen vindt plaats op autosnelwegen. Ondanks het feit dat autosnelwegen als veiliger worden beschouwd (bepaktere snelheidsverschillen, weinig conflictpunten, geen contact met andere weggebruikers, ...) bleek dat het dodelijk risico (verhouding van het aantal doden bij vrachtwagenongevallen met het aantal afgelegde voertuigkilometers door vrachtwagens) op autosnelwegen in Vlaanderen hoog is. Ongevallen met vrachtwagens blijken dan ook vaak op doorlopende baanvakken te gebeuren (60,5%) en op autosnelwegen gaat het vaak om kop-staartbotsingen.

Verkeersintensiteiten kunnen een rol spelen bij deze ongevallen op autosnelwegen, omdat voertuigen minder afstand houden bij hoge intensiteiten. In een onderzoek van Brownfied et al. (2003) kwam een positief verband naar voren tussen files op autosnelwegen en de kans op een ongeval en een negatief verband tussen files op autosnelwegen en de ernst van een ongeval. De kans op een ongeval bij files op autosnelwegen verdubbelt, terwijl de ernst lager is (in: Van Vlierden, 2006). Verder kan het niet naleven van de maximumsnelheid een rol spelen. De monotone weg en bekendheid met de weg kunnen vooral 's nachts leiden tot onoplettendheid of vermoeidheid en eenzijdige ongevallen veroorzaken. Vooral dodelijke slachtoffers onder de vrachtwageninzittenden vallen meestal in eenzijdige ongevallen. Anderzijds kan bekendheid met de weg positief zijn. Zo weten chauffeurs wanneer ze zich aan files kunnen verwachten (Van Vlierden, 2006). Robertson & Aultman-Hall (2001)

onderzochten de invloed van geometrische wegkenmerken op vrachtwagenongevallen. Zij concludeerden dat er sprake is van een verband waarbij wegkenmerken die als gevaarlijk beschouwd worden door het vrachtverkeer de veiligheid verhogen, en er zich op wegen met moeilijke omstandigheden relatief weinig ongevallen voordoen (behalve bij files). De auteurs verklaren dit door het feit dat bestuurders hun gedrag op deze wegkenmerken afstemmen en voorzichtiger gaan rijden (in: Van Vlierden, 2006).

Eén vierde van de vrachtwagenongevallen vindt plaats binnen de bebouwde kom (Casteels & Godart, 2008). Vaak is de ernst van dergelijke ongevallen hoog omdat er in vele gevallen zwakke weggebruikers betrokken zijn (vooral fietsers). Deze ernst is hoog omdat de zwakke weggebruikers geen bescherming hebben en de massaverschillen tussen beide partijen bijzonder groot zijn.

◆ Weersomstandigheden

Volgens Martensen (2009) is het verband tussen weersomstandigheden en vrachtwagenongevallen hetzelfde als het verband bij alle ongevallen. De meeste slachtoffers (80 tot 90 percent) vallen bij normaal weer (zie figuur: Tabel 6). Verder is er ook een belangrijk percentage ongevallen bij regen. Andere weersomstandigheden (mist, sterke winden, sneeuw) komen minder in de ongevalstatistieken voor.

Jaar	Normaal	Regen	Mist	Stroef wind	Sneeuw	Hagel	Andere	Onbekend
1991	1032	236	72	13	25		11	5
1992	1035	234	23	12	1		3	9
1993	890	229	17	3	14		12	11
1994	934	174	21	6	20		2	6
1995	917	187	42	6	7	1	9	2
1996	798	129	58	6	11	3	17	5
1997	907	139	19	4	1		6	10
1998	834	175	22	7	6		5	4
1999	775	172	36	9	18	2	7	6
2000	838	185	9	3	0		1	5
2001	734	137	9	0	5	1	2	8
2002	629	122	3	6	0	1	5	21
2003	598	45	5	0	3		1	7
2004	513	39	6	0	13		1	20
2005	603	62	4	1	11		2	13
2006	557	53	6	0	3	2	1	20
2007	583	73	3	1	0	1	1	19
2007*	621	79	3	1	0	1	1	21
1998-2000**	816	177	22	6	0	2	4	5
Ontwikkeling***	-29%	-59%	-87%	-84%	-100%	-50%	-77%	280%

* Gewogen cijfers

** Gemiddelde 1998, 1999, 2000.

***Procentueel verschil 2007 ten opzichte van **.

Tabel 6: Doden 30 dagen en zwaargewonden in vrachtwagenongevallen naargelang de weersomstandigheden (Martensen, 2009)

Het feit dat er veel ernstig gewonde slachtoffers vallen bij regen is te verklaren doordat regen een veel voorkomende weersomstandigheid is in België. Ondanks dat chauffeurs hun rijgedrag aanpassen, stijgt het ongevalsrisico bij regen en bij een nat wegdek (dus ook na het regenen) (SWOV, 2007). De remafstand wordt langer en het voertuig kan sneller aan het slippen geraken in geval van een nat wegdek. Verder kan opspattend water van de vrachtwagen de zichtbaarheid van andere verkeersdeelnemers negatief beïnvloeden. Uit de bovenstaande tabel is af te leiden dat het aantal ernstig gewonde slachtoffers bij vrachtwagenongevallen bij regen vanaf 2003 daalde. In 2003 viel er volgens Martensen (2009) significant minder neerslag dan in 2002. Toch blijkt deze dalende tendens zich ook na 2003 verder te zetten, wanneer er een gemiddelde neerslaghoeveelheid viel, en dit zowel bij vrachtwagenongevallen als bij alle ongevallen. Aangezien deze tendens zich ook bij alle ongevallen voordoet, kan deze niet te verklaren zijn door het inhaalverbod voor vrachtwagens bij regen dat vanaf 2004 van kracht is (Martensen, 2009). Wel kunnen volgens Martensen (2009) schommelingen in neerslaghoeveelheid de dalende trend in vrachtwagenongevallen (maar ook in alle ongevallen) veroorzaken, maar een verdere verklaring voor deze daling heeft de auteur niet. Volgens Brijs et al. (2008) heeft niet alleen de hoeveelheid regen een invloed, maar ook de duur van de regen.

Bij andere weersomstandigheden zoals mist, sterke wind en sneeuw vielen er minder ernstige slachtoffers. Dit laatste is te verklaren doordat deze weersomstandigheden minder voorkomen in België. Anderzijds begeven (vrachtwagen)chauffeurs zich mogelijk minder op de weg bij deze weersomstandigheden (waardoor het ongevalsrisico daalt door de dalende expositie en ook de verkeersintensiteiten dalen waardoor ook de kans op een ongeval daalt) en/of passen ze hun rijgedrag meer aan dan bij regen .

◆ **Tijdstip**

Volgens Martensen (2009) vindt 80% van de ongevallen overdag tijdens de week plaats. De reden hiervoor is dat vrachtwagens in mindere mate 's nachts en/of in het weekend rijden. In geval dat een vrachtwagenongeval tijdens de avonduren gebeurt, is de kans dat de vrachtwagenchauffeur verantwoordelijk is groter (Häkkanen & Summala, 2001). Uit de ongevallenstatistieken voor vrachtwagenongevallen, geanalyseerd door Martensen (2009) is er verder geen spitsuurpatroon af te leiden, terwijl andere ongevallen wel meer tijdens de spitsuren gebeuren. Dit is omdat de vrachtwagen de hele dag onderweg is en een ongeval zich dus tijdens een breder tijdsinterval kan voordoen. Anderzijds is de verkeersintensiteit tijdens de spitsuren wel groter, maar dit blijkt dus geen effect te hebben. Toch moeten we rekening houden dat de factor toeval hier een rol speelt aangezien het aantal vrachtwagenongevallen per uur zeer klein is (ook wanneer deze over tien jaar worden bestudeerd) (Martensen, 2009).

Verder ligt het percentage dodelijke slachtoffers lager in wintermaanden. Mogelijk past de vrachtwagenchauffeur dan zijn rijgedrag meer aan of is er een lagere expositie. Tijdens de wintermaanden is er bovendien minder contact met zwakke weggebruikers, die zich vooral in het verkeer begeven bij mooi weer (Martensen, 2009).

Daarnaast zijn er een aantal factoren die aan zowel mens als voertuig en eventueel ook aan omgeving gerelateerd zijn.

d. Mens en voertuig

◆ **Beladingsfouten**

Volgens de SGVV (2002)² houden vrachtwagenchauffeurs onvoldoende rekening met hun lading en gebeuren er beladingsfouten. Rekening houdend met de kenmerken van het voertuig en afhankelijk van de snelheid bestaat de kans op kantelen ten gevolge van deze lading. Het is echter niet de taak van de chauffeur maar van de verlader om ervoor te zorgen dat de vrachtwagen veilig geladen is. De chauffeur dient echter rekening te houden met deze lading.

◆ **Snelheid & remafstand**

Het al dan niet te snel rijden, hangt samen met het rijgedrag van de chauffeur. Lagere snelheden verkleinen zowel de kans op een ongeval als de ernst van de afloop (SWOV, 2008)¹. Bij een toenemende snelheid stijgt de kans op een ongeval onder andere door een versmalling van het gezichtsveld, een daling van het waarnemingsvermogen, een dalende reactietijd en een langere remweg (o.a. SWOV, 2009). De letselernst stijgt bij een hogere botssnelheid en hangt samen met massa- en snelheidsverschillen tussen de partijen (Evans, 2004; SWOV, 2009). In hoofdstuk 7. gaan we dieper in op de factoren snelheid en remafstand.

e. Mens, voertuig, omgeving

◆ **Zichtbaarheid**

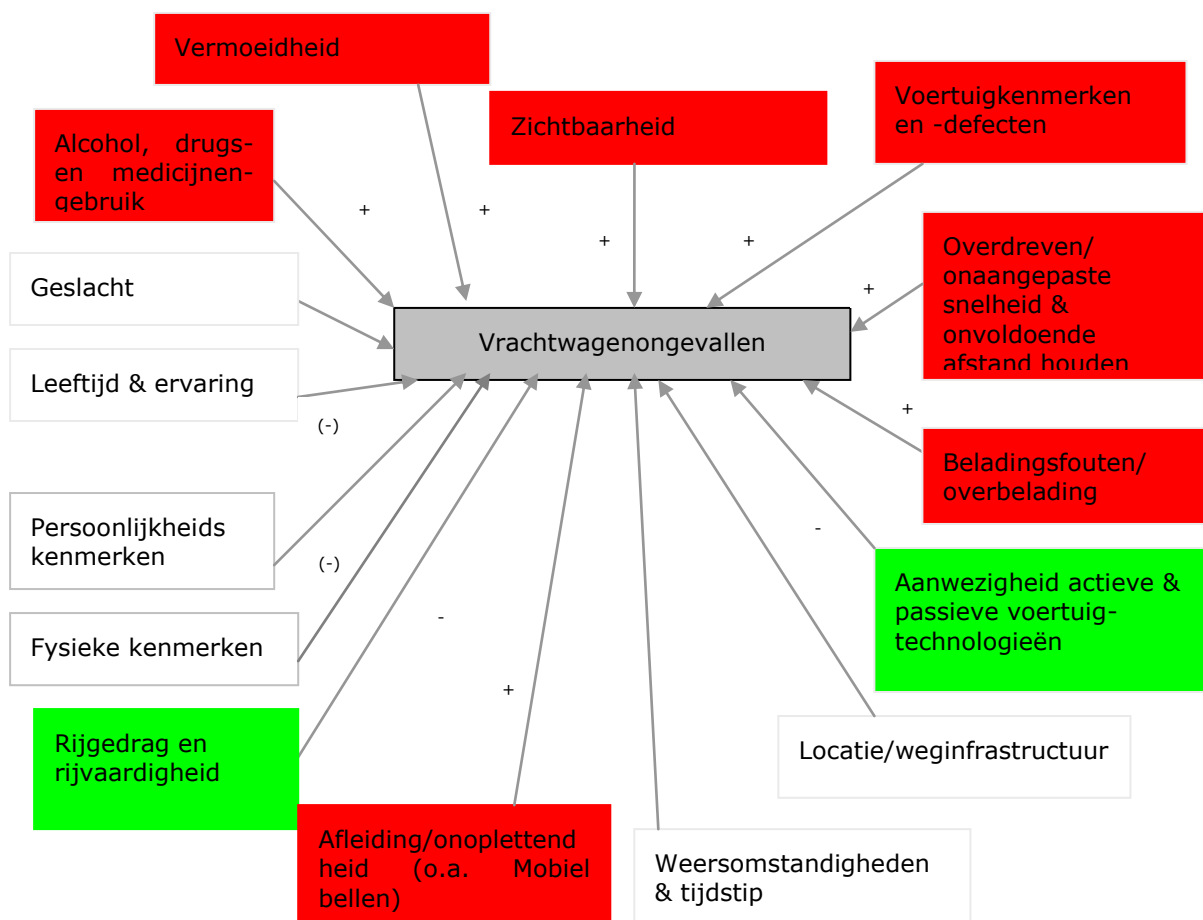
Zijdellingse botsingen gebeuren vaak bij rechtsafslaannde vrachtwagens waar de dodehoek een rol speelt. Dodehoekongevallen worden volgens Schoon (2006) veroorzaakt door de beperkte waarneembaarheid van bepaalde hoeken en komen vooral voor bij rechts afslaannde vrachtauto's (in: SWOV, 2008)¹. Volgens Martensen (2009) gebeuren dodehoekongevallen met fietsers dubbel zo vaak bij vrachtwagens dan bij personenwagens. Volgens de SWOV (2008)¹ is binnen de bebouwde kom vooral de fiets de tegenpartij van de vrachtwagen bij een ongeval (dodehoekongeval) en buiten de bebouwde kom is dit vooral de personenauto. Dit bleek eveneens uit de bestudering van

de vrachtwagenongevallen in paragraaf 2.2.4 b. Volgens Casteels & Godart (2008) vielen er in 2007 in België 8 doden en 12 zwaargewonde fietsers bij een letseloneval met een rechts afslaan vrachtwagen. Ondanks diverse maatregelen ligt dit aantal ongeveer even hoog als in 1997. Onder de 154 doden die vielen bij vrachtwagenongevallen waren er 40 zwakke weggebruikers (voetgangers en (brom)fietsers) het dodelijk slachtoffer van een vrachtwagenongeval (Martensen, 2009). Fietsers komen bij de meeste dodelijke vrachtwagenongevallen onder de vrachtwagen terecht. In hoofdstuk 8. gaan we dieper in op de zichtbaarheid.

Verder speelt ook de algemene zichtbaarheid onder bepaalde omstandigheden (weeromstandigheden, 's nachts/overdag) een rol. Zoals eerder vermeld, kunnen bepaalde weersomstandigheden zoals neerslag het ongevalsrisico verhogen onder andere door beperkte zichtbaarheid (maar ook door hogere remafstand, ...). Verder kan de lichtgesteldheid de zichtbaarheid beïnvloeden. Zo vinden dodelijke ongevallen eerder plaats bij duisternis dan andere letselonevallen. Dit geldt niet alleen voor vrachtwagenongevallen maar voor alle ongevallen. De meeste vrachtwagenongevallen gebeuren overdag, omdat dan de expositie het hoogste is (Martensen, 2009).

f. Overzicht beïnvloedende factoren

Uit een verkenning van de literatuur met betrekking tot het risico en de ernst van vrachtwagenongevallen, kwam een waaier aan beïnvloedende factoren naar voren. We geven vervolgens een schematisch overzicht van al deze factoren:



Figuur 4: Overzicht beïnvloedende factoren bij vrachtwagenongevallen

De factoren in het rood gekleurd hebben een negatief effect op de verkeersveiligheid. Op basis van een aantal onderzoeken wordt er een positief verband verondersteld tussen deze factoren en de kans op en/of de ernst van vrachtwagenongevallen. De factoren in

het groen zijn positief voor de verkeersveiligheid en verlagen de kans op en/of ernst van een vrachtwagenongeval, waardoor er sprake is van een negatief verband. Wanneer er geen eenduidig verband is vast te stellen, vindt er geen inkleuring plaats en wordt geen relatie aangegeven. Uiteraard zijn er ook onderlinge verbanden tussen de verschillende factoren. Zo kan bijvoorbeeld alcohol, drugs- en medicijngebruik leiden tot vermoeidheid. Voertuigkenmerken hebben dan weer een invloed op de zichtbaarheid. Om het schema te vereenvoudigen, werden deze onderlinge verbanden niet weergegeven. Vervolgens vatten we het bovenstaande schema nog eens samen en verduidelijken we de mogelijke onderlinge verbanden.

Vermoeidheid doet de kans op een ongeval stijgen onder andere wegens een dalende alertheid en het risico om in slaap te vallen. Alcohol-, drugs- en medicijngebruik hebben een negatieve invloed op het rijgedrag en kunnen leiden tot vermoeidheid. Zowel de kans op als de ernst van een ongeval stijgt hierdoor. Er is geen eenduidige relatie vast te leggen tussen geslacht van de vrachtwagenchauffeur en de kans op een ongeval. Dit omdat het merendeel van de vrachtwagenchauffeurs mannelijk is. Er wordt meestal verondersteld dat leeftijd en ervaring een negatieve relatie met het aantal vrachtwagenongevallen heeft. Over het algemeen geldt hoe meer ervaring, hoe lager de kans op een ongeval. De meeste studies geven aan dat net zoals bij autobestuurders, het ongevalsrisico van jonge vrachtwagenbestuurders hoger is. Bij een toenemende ervaring/leeftijd daalt het ongevalsrisico dus. Verder kunnen bepaalde persoonlijkheidskenmerken een rol spelen. Er is een wisselwerking tussen de aard van het beroep en de fysieke kenmerken van de chauffeurs. Lang onderweg zijn kan ongezonde eetgewoonten met zich meebrengen en mogelijk een verhoogde kans op zwaarlijvigheid impliceren. Omdat zwaarlijvige chauffeurs een verhoogd risico hebben op slaapapneu is dit negatief voor de verkeersveiligheid. Een rijgedrag aangepast aan de omgeving en omstandigheden doet de kans op een ongeval dalen. Rijvaardigheden, opgedaan buiten de rijopleiding kunnen de kans op een ongeval ook doen dalen wanneer er geen sprake is van risicocompensatie. Mobiel bellen verhoogt de kans op een ongeval omdat de aandacht verdeeld moet worden over de rijtaak en het telefoneren. Verder kan de chauffeur door verschillende zaken binnen of buiten het voertuig afgeleid worden of aan het dagdromen zijn.

Er is geen verband te vinden tussen het tijdstip van de dag en de kans op een vrachtwagenongeval. Dit omdat vrachtwagenchauffeurs zich niet enkel tijdens de spitsuren op de weg begeven maar gedurende een langere periode overdag rijden. Verder hebben weeromstandigheden een beperkte invloed aangezien de meeste vrachtwagenongevallen bij normale omstandigheden gebeuren. Bij mooi weer verhoogt de blootstelling van zwakke weggebruikers waardoor vrachtwagenongevallen met zwakke weggebruikers als tegenpartij wel kunnen toenemen. Verder is er wel een verhoogd risico in geval van een nat wegdek. Verder is er geen eenduidig verband tussen weginfrastructuur en vrachtwagenongevallen. Over het algemeen zijn autosnelwegen veiliger (homogenere voertuigstroom). Toch gebeuren er veel vrachtwagenongevallen op autosnelwegen omdat de expositie daar hoog is.

De aanwezigheid van passieve beschermingsmiddelen kan in geval van een vrachtwagenongeval zowel de ernst van de vrachtwagenchauffeur als de tegenpartij verlagen. Actieve voertuigtechnologieën verminderen de kans op een ongeval. Beladingsfouten en overbelading wat zowel samenhangt met de factor voertuig als met de factor mens, verhogen de kans op een ongeval.

Overdreven of onaangepaste snelheid verhoogt zowel de kans als de ernst van een ongeval. Dit is zeker het geval bij ongevallen met vrachtwagens aangezien er al sprake is van massaverschillen tussen de partijen. De voertuigkenmerken van de vrachtwagen in het algemeen (massa, lengte) verhogen de kans op kantelen maar ook de letselernst bij de tegenpartij. Daarnaast is een beperkte zichtbaarheid bij het rechts afslaan een risico bij vrachtwagens, waardoor de ongevalskans stijgt. Doordat de tegenpartij meestal een zwakke weggebruiker is, is de ernst van dergelijke ongevallen zeer hoog.

g. Overzicht beïnvloedende factoren die verder uitgewerkt worden in de volgende hoofdstukken

Van deze factoren werken we de volgende verder uit: vermoeidheid, alcoholgebruik, drugs- en medicijngebruik, GSM-gebruik, aanwezigheid passieve en actieve beschermingsmiddelen, snelheid en zichtbaarheid. Deze factoren worden geselecteerd omdat ze een belangrijke rol spelen en/of de verbanden met vrachtwagenongevallen nog dieper dienen bestudeerd te worden. Voor deze factoren worden maatregelen en aanbevelingen geformuleerd volgens de 3 E's (Enforcement, Engineering en Education). Maatregelen en aanbevelingen die nuttig kunnen zijn in het kader van de overige factoren (rijgedrag en rijvaardigheid, omgeving en weginfrastructuur, belading(sfouten) en voertuig) worden opgenomen in hoofdstuk 10.

2.5 Besluit

Bij het bestuderen van vrachtwagenongevallen viel enerzijds op dat het risico op een ongeval laag is, maar dat het dodelijk risico voor de tegenpartij hoog is. Dit zijn meestal auto-inzittenden of fietsers. De vrachtwagenchauffeur is redelijk goed beschermd door het voertuig zelf. Ondanks dit feit is het percentage dodelijke slachtoffers onder vrachtwageninzittenden toch relatief hoog.

Er is een dalende trend in het aantal verkeersdoden ten gevolge van een vrachtwagenongeval. Dodelijke vrachtwagenongevallen buiten de autosnelwegen zijn veelal dodehoekongevallen. Ondanks een waaier aan maatregelen die we in de loop van dit rapport zullen bespreken, is er geen verbetering merkbaar in dit soort ongevallen. Verder zijn er veel kop-staartbotsingen op autosnelwegen en ligt het dodelijk risico op deze wegen in Vlaanderen vrij hoog.

Na een analyse van de ongevalstypen en een verdere verkenning van de literatuur, kwamen we tot een aantal factoren die enerzijds het risico en anderzijds de ernst van een vrachtwagenongeval bevorderen. Factoren onder de categorie 'mens' zijn: leeftijd, geslacht, rijvaardigheid en rijgedrag, concentratie en aandacht, vermoeidheid, GSM-gebruik en alcohol-, drugs- en medicijngebruik. Onder 'voertuig' zijn dit: voertuigkenmerken en de aanwezigheid van actieve en passieve beschermingsmiddelen. Onder de factor 'omgeving' speelt de weginfrastructuur een rol en classificeren we ook de weeromstandigheden en het tijdstip. Een aantal factoren kunnen onder verschillende categorieën (mens, voertuig, omgeving) geplaatst worden zoals de zichtbaarheid, snelheid en beladingsfouten.

De volgende beïnvloedende factoren worden verder uitgewerkt: vermoeidheid, alcoholgebruik, drugs- en medicijngebruik, GSM-gebruik, aanwezigheid passieve en actieve beschermingsmiddelen, snelheid en zichtbaarheid. Hieruit kunnen relevante richtlijnen en adviezen voortvloeien. Mogelijke maatregelen en diverse aanbevelingen per factor kunnen geclassificeerd worden volgens de 3 E's (Education, Engineering en Enforcement). Hierbij valt op te merken dat de factor 'actieve en passieve voertuigtechnologieën' reeds grotendeels zal uitgewerkt worden bij de andere factoren omdat dit valt binnen maatregelen in het kader van 'Engineering'. Menselijke tekortkomingen worden namelijk voor een deel opgevangen door rijondersteunende apparatuur. Zoals reeds vermeld, is het ook nuttig om voor de andere factoren die niet dieper worden uitgewerkt maatregelen en aanbevelingen uit te werken (zie hoofdstuk 10.). Verder kaderen veel maatregelen die een bedrijf neemt binnen het management, de cultuur en het veiligheidsbeleid. Daarom wordt in een apart hoofdstuk (zie hoofdstuk 11.) hier aandacht aan besteed. Uiteindelijk worden de belangrijkste maatregelen en aanbevelingen opgenomen in het voorgestelde veiligheidscharter voor vrachtvervoer (zie hoofdstuk 12.)

We vangen aan met een bespreking van de rol van vermoeidheid bij vrachtwagenongevallen.

3. VERMOEIDHEID

We gaan de impact van vermoeidheid op de kans op een ongeval na. Verder geven we de belangrijkste factoren weer die leiden tot vermoeidheid. Vermoeidheid kan op verschillende manieren tot uiting komen (o.a. door concentratieproblemen), dit wordt ook besproken. Vervolgens komen maatregelen aan bod om als chauffeur enerzijds vermoeidheid te voorkomen en anderzijds vermoeidheid te detecteren. Ook worden maatregelen die het bedrijf kan nemen, beschreven.

3.1 Rol van vermoeidheid bij vrachtwagenongevallen

Volgens de European Transport Safety Council (ETSC, 2001) beïnvloedt vermoeidheid vrachtwagenbestuurders vaker dan automobilisten (in: SWOV, 2008). Verschillende auteurs zoals McCartt et al. (2000) en Arnold et al. (1997) stellen dan ook dat vrachtwagenbestuurders een verhoogd risico hebben op vermoeidheidsgerelateerde ongevallen (in: Vesentini et al., 2003). Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (n.d.) vermeldt dat deze factor een rol speelt bij 10 tot 20 procent van de verkeersongevallen in Nederland waarbij vrachtwagens betrokken zijn. Volgens de ETSC (2001) is vermoeidheid een belangrijke oorzaak in 20 procent van de ongevallen bij commercieel transport. De provincie Vlaams-Brabant & FEBETRA (n.d.) spreekt zelfs over de rol van vermoeidheid bij één op drie ongevallen met vrachtwagens. Precieze cijfers voor Vlaanderen zijn niet gekend (Vesentini et al., 2003).

3.2 Risicofactoren voor vermoeidheid bij vrachtwagenchauffeurs

Een aantal factoren kunnen vermoeidheid veroorzaken zoals de hoge blootstelling (lange tijd op de baan), het 'lastig werkschema' met onregelmatige werkuren en lange werkdagen en onvoldoende en slechte slaap. Door hun strakke werkschema hebben chauffeurs vaak weinig slaap. Bovendien zorgen de beperkte slaapfaciliteiten (de slaapcabine van de vrachtwagen) en de drukke en lawaaiige wegen en plaatsen waarlangs geslapen wordt, ervoor dat ze een verstoorde slaap hebben (o.a. Horne & Reyner 2001 in: Vesentini et al., 2003). Vervolgens gaan we dieper in op enkele studies met betrekking tot de beïnvloedende factoren van vermoeidheid.

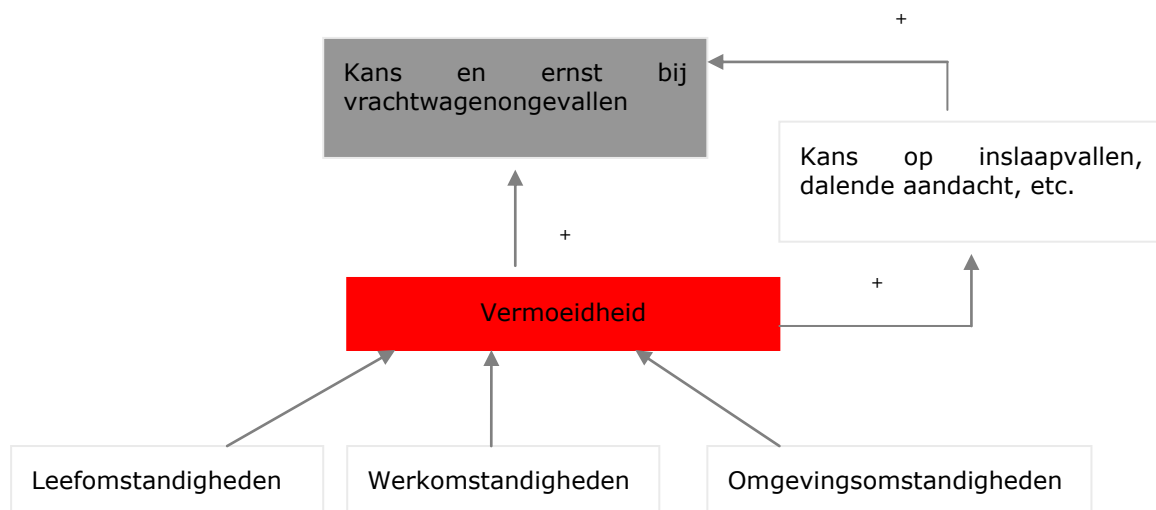
Uit een uitgebreide set van factoren haalden McCartt et al. (2000) zes onafhankelijke, voorspellende factoren voor vermoeidheid bij vrachtwagenchauffeurs. Deze zijn; grotere slaperigheid overdag; moeilijke schema's met meer werkuren en minder vrije uren; ouderen, meer ervaren chauffeurs; kortere en slechtere slaap langs de weg; symptomen van slaapstoornis en grotere neiging tot slaperig rijden 's nachts. Het hebben van een slaapstoornis of het niet goed de slaap kunnen vatten overdag verhoogt de kans op vermoeidheid en bijgevolg ook de kans op een ongeval (McCartt et al., 2000). Uit het onderzoek van Parks et al. (2009) bleek 17% van de chauffeurs aan de criteria te voldoen die obstructieve slaapapneu doen vermoeden, hetgeen het ongevalsrisico van deze chauffeurs verhoogt met een factor zeven. Het feit dat ouderen en meer ervaren chauffeurs worden opgenomen bij de voorspellende factoren voor vermoeidheidsgerelateerde ongevallen, verklaren McCartt et al. (2000) door het feit dat deze chauffeurs een grotere kans hebben ooit al eens in slaap te zijn gevallen achter het stuur wegens een hogere expositie. Dit resultaat hangt dus samen met de vraagstelling in het onderzoek. Volgens Monk (1991) hebben oudere chauffeurs meer last van een dipje in de namiddag (in: Vesentini et al., 2003). Volgens Monk (1991) hebben jonge mannelijke bestuurders meer vermoeidheidsgerelateerde ongevallen in de vroege ochtenduren (in: Vesentini, 2003). Uit een onderzoek van Levelt (2001) blijkt dat jonge chauffeurs vaker hun vrachtwagen aan de kant zetten wegens vermoeidheid. De auteur biedt als mogelijke verklaringen dat jongere chauffeurs misschien buiten hun werk minder uitgerust raken of dat ze sneller verveeld geraken door de monotone rijtaak.

De ETSC (2005) verwijst naar een studie van Hamelin (1987) waaruit blijkt dat het risico of de kans op vrachtwagenongevallen stijgt wanneer er 's nachts wordt gereden, wanneer de lengte van de werkdag toeneemt en wanneer er onregelmatige uren worden gewerkt. Volgens Verlaak (2004) speelt de concurrentie in de transportsector een belangrijke rol. Hierdoor stijgt namelijk het werkritme en de werkdruk die vermoeidheid kunnen veroorzaken. De FOD Mobiliteit en Vervoer haalt ook nog de rijomstandigheden ('s nachts, eentonige reisweg, autosnelweg, ...), omgevingsomstandigheden (te hoge of te lage omgevingstemperatuur in de cabine, lawaai, ...) en de leefomstandigheden van de bestuurder aan (onevenwichtige voeding, moeilijke gezinscontext, zwaarlijvigheid, leeftijd, alcoholgebruik) (http://www.mobilit.fgov.be/nl/weg/goods/tptgoods31.htm#_T31).

De aard van het werk speelt dus een rol (met het strak werkschema, lange werkdagen en onregelmatige werkuren) evenals de rij- en omgevingsomstandigheden ('s nachts) maar ook de leefomstandigheden (gezondheid) van de bestuurder. We kunnen besluiten dat een heleboel factoren beïnvloed kunnen worden om vermoeidheid te vermijden. Alvorens over te gaan naar maatregelen, bespreken we de symptomen en gevolgen van vermoeidheid bij vrachtwagenchauffeurs.

3.3 Overzicht beïnvloedende factoren vermoeidheid

Vervolgens geven we de belangrijkste factoren weer die vermoeidheid beïnvloeden.



Figuur 5: Verband tussen factor 'vermoeidheid' en andere factoren bij vrachtwagenongevallen

Afhankelijk van de leef-, werk-, en omgevingsomstandigheden heeft een vrachtwagenchauffeur al dan niet meer kans op vermoeidheid en bijgevolg op een vrachtwagenongeval (positief verband). Omdat vermoeidheid op zich niet steeds rechtstreeks de kans op een ongeval verhoogt, maar het eerder de gevolgen van vermoeidheid zijn die dit teweegbrengen, zijn effecten zoals de kans op inslaapvallen en dalende aandacht mogelijke interveniërende variabelen.

3.4 Effect van vermoeidheid bij vrachtwagenchauffeurs

3.4.1 *Symptomen van vermoeidheid*

Fysiek komt vermoeidheid onder andere tot uiting door knikkebollen, voortdurend geeuwen, moeite hebben om ogen open te houden en blik te richten, zware oogleden en een droge mond hebben (provincie Vlaams-Brabant & FEBETRA, n.d.).

3.4.2 *Gevolgen op het rijgedrag*

In het onderzoek van McCartt et al. (2000) geeft 41,1% van de chauffeurs die lange afstanden rijden aan ooit eens in slaap te zijn gevallen en 25,4% aan in het laatste jaar al eens in slaap te zijn gevallen. Uit onderzoek van de ETSC (2001) blijkt dat de helft van de vrachtwagenchauffeurs (van lange vrachtwagens) al eens in slaap zijn gevallen achter het stuur.

Vermoeidheid kan niet alleen tot gevolg hebben dat de chauffeur in slaap valt, maar kan ook voor dalende aandacht, verminderd reactievermogen, verhoogde irritatie, geheugenproblemen, slechtere psychomotorische coördinatie (o.a. het minder soepel verlopen van sturbewegingen) en een minder efficiënte informatieverwerking zorgen (Provincie Vlaams Brabant & FEBETRA, n.d.; SWOV, 2008²). Hierdoor gaat de chauffeur niet meer in de achteruitkijkspiegels kijken, geeuwen en met de ogen knipperen, deels op een andere rijstrook of in de berm rijden, abruptere en grotere stuurcorrecties uitvoeren, onnodig of te laat remmen, zonder aanleiding nu eens sneller, dan weer trager rijden, ... (http://www.mobilit.fgov.be/nl/weg/goods/tptgoods31.htm#_T31; SWOV, 2008²). Volgens het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (n.d)¹ zijn vermoeide chauffeurs niet enkel vaker bij ongevallen betrokken, maar rijden ze ook harder, maken ze meer overtredingen en krijgen ze meer boetes. De motivatie om de taak uit te voeren vermindert, de communicatie en interactie met de omgeving verslechtert en de verhoogde irritatie en prikkelbaarheid kan agressie uitlokken. Hierdoor leidt vermoeidheid tot een verminderde handelingsbekwaamheid en een verminderde handelingsbereidheid en een verslechtering in de uitvoering van de rijtaak (SWOV, 2008²). Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (n.d)² vergelijkt het effect van vermoeidheid zelfs met dat van rijden onder invloed.

Bij een ongeval ten gevolge van vermoeidheid spelen dus ook de bovenstaande gevolgen en symptomen een rol. Zo kan een chauffeur te laat reageren en een ongeval veroorzaken doordat hij/zij door de vermoeidheid een lagere alertheid en reactievermogen had. Door deze symptomen en gevolgen van vermoeidheid wordt het rijgedrag van de vrachtwagenchauffeur dus beïnvloed en stijgt de kans op een ongeval ten gevolge van vermoeidheid.

Omdat vermoeidheid zo een belangrijke factor is bij vrachtwagenongevallen hebben zowel de chauffeur zelf als het bedrijf er belang bij om vermoeidheid aan te pakken. Maatregelen kunnen volgens de 3 E's worden geformuleerd. Met betrekking tot 'Enforcement' wordt relevante wetgeving aangehaald waaronder de Europese richtlijnen betreffende rij- en rusttijden, de tachograaf en de controle op de naleving ervan. Vervolgens worden in het kader van 'Education' een aantal maatregelen geformuleerd vanuit het bedrijf en de chauffeur om vermoeidheidsgerelateerde ongevallen te voorkomen. Verder zijn er technische hulpmiddelen ter voorkoming van dit type ongevallen (Engineering). Ook in het wegontwerp kan rekening gehouden worden met vermoeidheid. Aangezien het bedrijf of de chauffeur op dit laatste geen invloed hebben, wordt dit niet besproken in dit rapport.

3.5 Maatregelen tegen vermoeidheid bij vrachtwagenchauffeurs

3.5.1 Enforcement

Om vermoeidheid te vermijden, werden op Europees niveau een aantal richtlijnen vastgelegd: richtlijnen 3821/85 en 2135/98 respectievelijk met betrekking tot het controleapparaat rij- en rusttijden en controles langs de weg, gewijzigd door richtlijn 561/2006 en richtlijn 3820/85 met betrekking tot rij- en rusttijden vervangen door richtlijn 561/2006. De uitvoering van richtlijn 3821/85 werd reeds vastgelegd per KB 14-07-2005 betreffende de bepalingen over wie een tachograaf moet hebben. De nieuwe Europese richtlijn werd uitgevoerd per KB 09-04-2007 en handelt over de opsporing en vaststelling van inbreuken, leeftijd van de bijrijders, afwijkingen wanneer of welke voertuigen geen tachograaf moeten gebruiken, wijzigingen, opheffingen, overgangs- en slotbepalingen (ten opzichte van KB 14-07-2005) (http://verkeerweb.be/RustT/algem_overzicht.html; <http://www.mobilit.fgov.be/nl/index.htm>).

Vervolgens worden de belangrijkste bepalingen met betrekking tot de rij- en rusttijden in richtlijn 561/2006 weergegeven. Op de website van de Federale Overheidsdienst Mobiliteit vinden we het volgende schematische overzicht terug:

Dagelijkse rijtijd	9u (2x per week 10u)
1 chauffeur	
Wekelijkse rijtijd	56u (max. 6 dagelijkse rijtijden per week)
Rijtijd per 2 weken	90u
Ononderbroken rijtijd	4u30'
Onderbreking rijtijd	45' (of 15' + 30')
Dagelijkse rusttijd (op 24u) 1 chauffeur	
<i>zonder onderbreking</i>	11u (met maximum 3 beperkingen per week tot 9u - compensatie hoeft niet meer)
<i>met onderbreking</i>	12u opgesplitst in minstens 3u + minstens 9u (in deze volgorde)
<i>als voertuig op veerboot of trein mits beschikking over bed of slaappleats</i>	11u met hoogstens 2 onderbrekingen van in het totaal maximum 1 u
Dagelijkse rusttijd dubbele bemanning	9 u op 30 u
Wekelijkse rusttijd	45 u (met maximum 1 beperking per 2 opeenvolgende weken tot 24u, én compensatie in blok binnen 3 weken volgend op de betrokken week, toe te voegen aan een andere rustperiode van min. 9u)

Bron: <http://www.mobilit.fgov.be/nl/weg/goods/tptgoods31.htm>

Uit het bovenstaande overzicht kunnen we afleiden dat er dagelijks niet meer dan 9 uur gereden mag worden. Dit mag echter tweemaal per week verlengd worden tot 10 uren. De wekelijkse rijtijd mag niet meer dan 56 uren bedragen. Voorheen was dit 74 uren (oude richtlijn 3820/85). Na een periode van 4 ½ uur rijden moet de chauffeur een aaneengesloten onderbreking van tenminste 45 minuten (of een in twee gesplitste onderbreking) in acht nemen, tenzij hij aan een rusttijd begint. De dagelijkse rusttijd bij enkele bemanning bedraagt 11 uur, indien deze wordt opgesplitst 12 uur. Bij dubbele bemanning geldt een dagelijkse rusttijd van tenminste 9 achtereenvolgende uren tijdens elke periode van 30 uur (<http://www.mobilit.fgov.be/nl/weg/goods/tptgoods31.htm>).

De belangrijkste wijzigingen ten opzichte van de vroegere richtlijn (3820/85), zijn een verlaging van de rijtijden en een lichte verhoging van de rusttijden. Wijzigingen met betrekking tot richtlijn EG nr. 3821/85 vastgelegd in Richtlijn EG nr. 561/2006 zijn het gevolg van de invoer van de digitale tachograaf in alle landen binnen de Europese Unie

(<http://www.wegcode.be/actueel.php?nr=147>). Nieuwe bussen en vrachtwagens moeten volgens de geldende EU richtlijn 561/2006 uiterlijk 1 januari 2006 voorzien zijn van een officieel erkende digitale tachograaf. De verplichting geldt voor (Denys et al., 2007):

- Bussen die meer dan acht personen vervoeren, de bestuurder niet meegerekend
- Vrachtauto's inclusief aanhangers, waarvan het toegestane maximumgewicht (eigen gewicht plus het maximale laadvermogen) meer is dan 3.500 kilo

Deze digitale tachograaf registreert de werkzaamheden en de rij- en rusttijden van de bestuurder, maar ook de snelheid van het voertuig en de gereden afstand (Vesentini et al., 2003). Alle nieuwe voertuigen die vanaf 5 augustus 2005 voor het eerst in het verkeer worden gebracht in België en die onderworpen zijn aan de naleving van de rij- en rusttijden zijn verplicht een digitale tachograaf aan boord te hebben. De gegevens worden opgeslagen in het geheugen van het apparaat, dat de gegevens van tenminste 365 kalenderdagen met betrekking tot het voertuig en alle opeenvolgende bestuurders van dit voertuig tijdens deze periode, bewaart. De bestuurderskaart bewaart de gegevens betreffende de rij- en rusttijden van de chauffeur over een minimale periode van 28 dagen (www.vbo-feb.be/index.html?file=1081).

Het is belangrijk dat het bedrijf de chauffeurs op de hoogte stelt van deze wetgeving en hier ook controle op uitvoert. Verder werden reeds de risicofactoren en de gevolgen van vermoeidheid aangehaald. Deze moeten ook naar de chauffeurs gecommuniceerd worden. Er bestaan namelijk een heleboel maatregelen die de chauffeur zelf kan nemen om vermoeidheid te voorkomen. Via educatie kan de chauffeur hiervan op de hoogte worden gebracht. Vervolgens worden maatregelen en aanbevelingen zowel vanuit het bedrijf als de chauffeur en zowel preventief als reactief geformuleerd.

3.5.2 Education

We starten met een beschrijving van preventieve maatregelen vanuit het bedrijf.

a. Preventieve maatregelen vanuit het bedrijf

Over het algemeen is permanente aandacht voor veiligheid van belang, waarbij specifieke aandacht kan uitgaan naar vermoeidheid en vermoeidheidsmanagement. Volgende maatregelen met betrekking tot vermoeidheid kunnen vanuit het bedrijf genomen worden (Vesentini et al. (2003); Ministerie van Verkeer en Waterstaat (n.d.)¹; Ministerie van Verkeer en Waterstaat (n.d.)²; (SWOV, 2008²)

- Belang van een goede planning:
 - Maak realistische plannings die het een chauffeur mogelijk maken om zich te houden aan de verplichte arbeids-, rij- en rusttijden
 - Controleer op naleving van de regelgeving
 - Probeer in de planning rekening te houden met de perioden waarin men door de "biologische klok" minder alert is (van 1 tot 5 u 's nachts en van 1 tot 4 u 's middags)
 - Houd in de planning rekening met maaltijd- en rustpauzes, het bereiken van een veilige overnachtingsplaats en sta toe dat er even wordt gestopt bij vermoeidheid
 - Bevorder het begrip tussen planner en vrachtwagenchauffeur:
 - Volgens Levelt (2001) ervaart een derde van de vrachtwagenchauffeurs veel ongenoegen over onbegrip bij planners. Planners hebben volgens chauffeurs wel een goede opleiding, maar weinig voeling met het werk
 - Houd rekening met vermoeidheid, bepaal of het al dan niet wenselijk is om twee bestuurders op pad te sturen
- Werknemers alert maken op oorzaken en gevolgen van vermoeidheid en hulpmiddelen ertegen, via een veiligheidscultuur (zie hoofdstuk 11.) waarin communicatie en bijscholing een belangrijke rol spelen:
 - Bijscholingsprogramma's over het herkennen van vermoeidheid
 - Verspreiden van brochures met betrekking tot vermoeidheid
 - Afspraken maken over het omgaan met vermoeidheid

- Bespreekbaar maken van vermoeidheid
- Waarderen van steun vanuit het gezin
- Werving en selectie:
 - Introvertheid en al dan niet vermijden van sensatie als selectiecriteria (deze personen zijn volgens Vesentini et al. (2003) beter bestand tegen vermoeidheid)
 - Rekening houden met aanwezigheid van slaapstoornissen bij kandidaten:
 - Volgens de SWOV (2008)² hebben mensen met slaapstoornissen en mensen met een acuut slaapttekort een aanzienlijk grotere kans (3 tot 8 maal) op een verkeersongeval of letsel
 - McCartt et al. (2003) halen het hebben van een slaapstoornis aan als één van de zes belangrijkste voorspellende factoren voor vermoeidheid bij vrachtwagenchauffeurs
- Monitoren van gezondheid:
 - Periodiek preventief bij chauffeurs een gezondheidskundig onderzoek uitvoeren waarbij vroegtijdig risicofactoren worden opgespoord en de conditie om te rijden wordt nagegaan
 - Screenen van chauffeurs op slaapstoornissen (met name slaapapneu)
 - Stimuleren van een gezonde levensstijl (ontmoedigen van roken en alcoholgebruik, aanmoedigen om regelmatig te bewegen en gezond te eten, etc.)
- Investeren in arbeidsmiddelen (vooral met het oog op omgevingsfactoren):
 - Slaapcabine met voldoende breed bed, goede matras, dikke gordijnen
 - Voorzien van oordopjes, oogkleppen
 - Voorzien van een goede chauffeursstoel, airco
 - Uitstippelen goede, veilige overnachtingsplaatsen (parkeerterreinen)

Gezien de beperkte literatuur met betrekking tot de invloed van introvertheid op vermoeidheid zal deze aanbeveling niet worden opgenomen in het charter. Verder onderzoek is nodig om het verband tussen persoonlijkheidskenmerken en vermoeidheid te meten. Het opsporen van slaapstoornissen kan wel deel uitmaken van het jaarlijks medisch onderzoek.

Het is belangrijk dat vermoeidheidsmanagement wordt opgezet vanuit een gehele veiligheidscultuur binnen het bedrijf (zie hoofdstuk 11.). Bedrijven kunnen van hun bestuurders het engagement vragen om zich veilig en hoffelijk in het verkeer te begeven. Het bedrijf Colruyt doet dit (via het Green Line Programma) en één van de engagementen is dat bestuurders uitgerust aan hun rit beginnen en hun rit kunnen weigeren indien ze daarvoor onvoldoende rusttijd hebben kunnen nemen (in: Vesentini et al., 2003; http://www.colruyt.be/colruyt/static/milieu/transport_n.htm).

Vervolgens bespreken we preventieve maatregelen, ter voorkoming van vermoeidheid, vanuit de vrachtwagenchauffeurs.

b. Preventieve maatregelen vanuit de chauffeur

○ **Vanuit de chauffeur:**

(Onderstaande maatregelen werden overgenomen uit: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, n.d.¹; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, n.d.²; brochure <http://www.gezondrijden.be>; SGVV (2002)¹; Vesentini et al., 2003)

▪ *Nachtrust en gezondheid:*

- Een goede nachtrust (zowel thuis als onderweg) is van belang.
- Stem uw slaap af op de hoeveelheid die u nodig heeft
 - Acht uur (nacht-)rust is een gemiddelde
 - Dutjes kunnen te weinig slaap of slaap van slechte kwaliteit grotendeels compenseren:

- Volgens Vesentini et al. (2003) duurt een optimaal dutje 15 minuten. Wanneer het dutje langer duur leidt het juist tot meer slaperigheid. Volgens Reyner & Horne (1997) is de combinatie van een dutje van 15 minuten en het innemen van 150 mg cafeïne zeer effectief (in: Vesentini et al., 2003).
 - Plan uw sociale verplichtingen, zo dat u toch voldoende rust krijgt.
 - Probeer op een vaste tijd te gaan slapen en op te staan. Vaste gewoonten helpen bij het inslapen.
 - Houd rekening met je biologische klok:
 - Er zijn twee natuurlijke slaaperioden: van één tot vijf uur 's morgens en van één tot vier uur 's middags
 - U bent het meest alert tussen negen en twaalf uur in de ochtend en tussen zes en negen uur 's avonds
 - Nachtdiensten of onregelmatige diensten verstoren uw interne ritme
 - Laat uw slaaptijden op werkdagen en vrije dagen niet te veel verschillen. Uw lichaam past zich dan makkelijker aan en u begint minder vermoeid
 - Let op omgevingsfactoren (licht en donker, temperatuur, geluid) en ontwikkel vaste slaappatronen.
 - Voorkom 'slaapdrempels' zoals piekeren
 - Een slaapstoornis? Maak er werk van. Slaap je niet genoeg, of niet goed, of ben je niet uitgerust? Ga naar de huisarts
 - Begin uw werk zonder slaapttekort; slaap dus genoeg op voorhand, ook in het weekend.
 - Plan uw maaltijden, rustpauzes en slaap en houd rekening met uw biologische klok
 - Slapen onderweg, houd rekening met omgevingsfactoren:
 - Zoek een rustige plek op een (zo mogelijk bewaakte) parkeerplaats
 - Zorg dat de slaapcabine donker genoeg is. Gebruik in uw cabine donkere gordijntjes, deze absorberen het licht beter
 - Neem oordoppen, oogklepjes en eventueel een ventilator mee
 - Ventileer uw slaapcabine voldoende (lucht uw matras na het slapen)
 - Voorkom een slaapverwekkend klimaat in je cabine. Zet in de winter de verwarming toch wat lager, en doe een dikke trui aan.
- *Eten en drinken:*
 - Gebruik lichte maaltijden en wees voorzichtig met cafeïne
 - Drink niet de hele dag (of nacht) koffie, drink het als je slaperig wordt en niet als je al alert bent
 - Eet voldoende volkorenbrood of bruin brood, aardappels, groenten en fruit (bij iedere maaltijd)
 - Eet regelmatig: minstens drie maaltijden per dag. Eet gevarieerde matige porties
 - Eet zo weinig mogelijk suikers en vetten. Die zitten in vet vlees, kaas, chips, koekjes en snacks
 - Neem voldoende tijd om te eten (een half uurtje)
 - Drink regelmatig water (1,5 liter per dag), in plaats van gesuikerde frisdranken
 - Gebruik geen alcohol tijdens noch ook voor de rit
 - Houd er rekening mee dat medicijnen je rijvaardigheid kunnen beïnvloeden (bespreek dit met je huisarts)
- *Beweging:*

- Door regelmatig te bewegen (zowel in de vrije tijd als tijdens de werkuren) voelt u zich fitter en alerter;
 - Beweeg iedere dag een half uurtje. Of doe minstens drie keer per week dertig minuten aan lichaamsbeweging
 - Kom tijdens een rust- en/of lunchpauze toch even in beweging door tien minuten te wandelen of oefeningen te doen
 - Doe regelmatig rek- en strekoefeningen.
 - *Houding achter het stuur:*
 - Stel je stoel goed in. Laat hem regelmatig onderhouden.
 - Ga in de juiste houding zitten. Ga af en toe even verzitten.
- c. **Reactieve maatregelen: Hoe als chauffeur reageren bij vermoeidheid?**
- (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, n.d.):
 - Onderneem onmiddellijk actie als u slaperig wordt of wanneer u symptomen van vermoeidheid ervaart zoals:
 - Geeuwen en/of frequent met de ogen knippen en knikkebollen.
 - Over de ribbelmarkering rijden
 - Met onregelmatige snelheid rijden
 - Verlaagde alertheid; afslag missen, verkeersborden over het hoofd zien, etc.
 - ...

Niet alle aanbevelingen vanuit de chauffeur zijn even effectief. Bijvoorbeeld 57% van de bestuurders in het onderzoek van Maycock (1997) gaf aan uit te stappen en oefeningen te doen tegen vermoeidheid, terwijl dit maar een zeer tijdelijk effect heeft (in: Vesentini et al., 2003). Volgens RoSPA (2001) en Reyner & Horne (2000) moet wel duidelijk gemaakt worden aan de chauffeurs dat hulpmiddeltjes zoals de combinatie van dutjes met cafeïne, geen slaapvervangers zijn en enkel nuttig zijn om tijd te winnen om een veilige stopplaats te zoeken om te rusten (in: Vesentini et al., 2003). Slapen is namelijk het enige echte middel tegen vermoeidheid.

3.5.3 Engineering

Er zijn naast handhaving en educatie, een aantal technologieën om vermoeidheid enerzijds te voorkomen en anderzijds op te sporen. Een groot deel van deze technologieën is ook nuttig bij een vermindering van de alertheid. We starten met de tachograaf die wettelijk verplicht is om vermoeidheid te voorkomen via een registratie van de rij- en rusttijden.

a. Tachograaf

◆ **Definiëring**

Om de taken naar behoren te kunnen uitvoeren en vermoeidheid te vermijden moeten de rij- en rusttijden gerespecteerd worden. Deze zijn wettelijk vastgelegd door de richtlijn 561/2006 (die de vroegere richtlijn 3820/85 vervangt) en geldig in heel Europa. De naleving van deze tijden kan gecontroleerd worden aan de hand van een tachograaf. De analoge tachograaf is de meest verspreide uitvoering hiervan (Verlaak, 2004). Nieuwe bussen en vrachtauto's moeten echter volgens de geldende EU richtlijn 561/2006 uiterlijk 1 januari 2006 voorzien zijn van een officieel erkende digitale tachograaf. De digitale tachograaf registreert net zoals de analoge tachograaf rij- en rusttijden, afgelegde afstand, snelheid, gegevens van de bestuurderskaart en verschillende soorten werkzaamheden (Denys et al., 2007). De digitale tachograaf heeft echter een aantal voordelen in vergelijking met zijn mechanische voorganger. Zo is het registratieapparaat betrouwbaarder, nauwkeuriger, efficiënter, beter bestand tegen fraude en laat het snellere controle toe. Hierdoor zorgt het voor eerlijke concurrentie tussen Europese vervoerders, gezondere arbeidsomstandigheden, meer veiligheid op de weg en een harmonisatie van handhaving binnen Europa (Verlaak 2004; Denys et al., 2007; Vesentini et al., 2003).

◆ In de praktijk

Verlaak (2004) haalt aan dat over het effect van de verplichtingen betreffende de tachograaf geen cijfergegevens bekend zijn. Denys et al. (2007) stellen dat een groot deel van de ongevallen met zwaar vervoer te wijten is aan menselijk falen, waarbij in 10 tot 20% van de gevallen vermoeidheid één van de oorzaken is en dat daardoor het streng handhaven van de opgelegde rij- en rusttijden (o.a: via de tachograaf) een groot positief effect kan hebben op de verkeersveiligheid.

Buiten het preventief voorkomen van vermoeidheid door het registreren van de rij- en rusttijden, kan via voertuigtechnologie het rijgedrag geëvalueerd worden waarbij vermoeidheid gedetecteerd kan worden om vervolgens acties te initiëren om de alertheid en concentratie van de bestuurder te verhogen (Verlaak, 2004). Vervolgens worden detectie- en waarschuwingssystemen besproken.

- b. Detectie- en waarschuwingssystemen (of bestuurder alertheidsobservatie systemen of drowsiness detection systems)

◆ Definiëring

Detectie- en waarschuwingssystemen meten karakteristieken van de bestuurder of zijn gedrag (zoals de feitelijke rijprestatie, vermindering van de stuurprestatie, positie van het voertuig, oogbewegingen) en waarschuwen de bestuurder wanneer deze karakteristieken duiden op vermoeidheid of in slaap vallen (Vesentini et al., 2003). Er kan een systeem geïnstalleerd worden dat enerzijds visuele controle en anderzijds analyse van het stuurgedrag uitvoert (Denys et al., 2007). Voorbeelden zijn systemen voor oogbewegingdetectie en systemen voor detectie van hoofdbewegingen (Verlaak, 2004). Om deze gedragingen van de bestuurder rechtstreeks te meten, zijn meerdere sensoren in het voertuig nodig en dienen gesofisticeerde algoritmen te worden ontwikkeld. Wanneer het systeem een gevaar voor inslapen vaststelt, zullen acties zoals audiovisuele signalen op gang gebracht worden om de aandacht van de bestuurder opnieuw te verscherpen (Denys et al., 2007). In sommige gevallen kunnen de systemen het voertuig in een noodgeval tot stilstand brengen (Vesentini et al., 2003; SWOV, 2008¹). De alertheid van de bestuurder kan ook worden nagegaan door het afwijken van het voertuig ten opzichte van de rijstrook te bekijken (zie later: Lane Departure Warning) (Denys et al., 2007). Ter vervollediging vermeldt Verlaak (2004) ook enkele 'losse' systemen die onafhankelijk van de automobiellindustrie werden zoals voor de detectie op basis van het neerbuigen van het hoofd (NapZapper of Doze Alert die over het oor worden geplaatst) of op basis van sturbewegingen (Steering Attention Monitor, SAMG3).

Omdat het niet volstaat zich te concentreren op één gedragsaspect ter beoordeling van vermoeidheid van de chauffeur, zijn detectie- en waarschuwingssystemen zeer complex (Denys et al., 2007). Volgens Tijerina et al. (1999) dienen bovendien verschillende metingen te worden uitgevoerd, zodat de kans op vals alarm kleiner wordt (in: Vesentini et al., 2008).

◆ In de praktijk

Verlaak et al. (2004) halen enkele fabrikanten aan die verschillende systemen (bijvoorbeeld de 'Driver State Sensor' van Seeing Machines) voor oogbewegingdetectie aan het ontwikkelen zijn. Volgens de SWOV (2008¹) is op dit moment de specificiteit en sensitiviteit van vermoeidheidsalarmeringssystemen nog onvoldoende. Ook Sagberg (1999), Häkkänen & Summala (2001) en Boverie (2002) stellen dat de ontwikkeling van betrouwbare systemen die weinig of geen valse alarmen geven niet op korte termijn te verwachten (in: Vesentini et al., 2008). Bovendien is er door de beperkte markttoepassingen, weinig informatie beschikbaar over de impact (Hasson, 2003; Trost, 2005 in: Denys et al., 2007). Uit een bevraging bij vrachtwagenchauffeurs door Häkkänen & Summala (2001), bleek dat bijna de helft van de chauffeurs negatief stonden ten opzichte van de ontwikkeling van technologieën om met vermoeidheid om te gaan. Het feit dat de chauffeur zelf moet kunnen inschatten wanneer deze te moe is om verder te rijden en dat vrachtwagenchauffeurs nu al strikt worden gecontroleerd, waren de meest aangehaalde argumenteringen.

In het Europese project AWAKE (System for effective Assessment of driver vigilance and Warning According to traffic risk Estimation) werd onderzoek gedaan naar een systeem dat enerzijds de vermoeidheid van de bestuurder evalueert en anderzijds ook de verkeerssituatie bekijkt. Een probleem dat hierbij aan het licht kwam, was het definiëren van een objectieve referentiestandaard voor vermoeidheid, op basis waarvan het systeem beslist of de bestuurder al dan niet vermoeid is. Er zijn namelijk een heel aantal vermoeidheidsindicatoren die niet uitsluitend door vermoeidheid bepaald worden, waardoor het systeem onterecht vermoeidheid kan detecteren. Dit kan leiden tot irritatie bij de bestuurder waardoor het draagvlak voor en de acceptatie van het systeem laag wordt (Verlaak, 2004).

Verder bestaat net zoals bij andere voertuigtechnologieën de kans op risicocompensatie door de chauffeur. Voor wat betreft deze systemen bestaat het gevaar dat de chauffeur door het vertrouwen in de apparatuur meer risico's zal nemen zoals verder rijden bij vermoeidheid en langer achter het stuur zitten (SWOV, 2008¹; Vesentini et al., 2003). Volgens Sagberg (1999) kan door deze gedragsaanpassing de winst aan verkeersveiligheid door deze systemen teniet worden gedaan (in: Vesentini et al., 2003).

Van Kampen en Schoon (1999) berekenden de effectiviteit van 'Sleep alert apparaten', die de chauffeur signaleren wanneer deze in slaap valt (dus niet wanneer deze vermoeid is). Ze schatten een besparing van 0,6 doden per 7,5 miljoen gulden (circa: 3,4 miljoen euro) dat geïnvesteerd wordt in deze technologie. De installatie van dit apparaat in vrachtauto's is daarom een maatregel die slechts op de 14^{de} plaats in hun onderzoek komt en dus niet prioritair is.

Omdat Lane Departure Warning en Lane Keeping Assistant voor rijstrookbewaking wel reeds bestaan, gaan we hier vervolgens dieper op in.

c. Lane Departure Warning en de Lane Keeping Assistant (rijstrookbewakingssystemen)

◆ **Definiëring**

Deze systemen proberen het onbedoeld verlaten van de rijbaan ten gevolge van vermoeidheid, onoplettendheid, enz. te vermijden. Dit door middel van een laser-, radar- of optisch systeem dat in de gaten houdt of het voertuig het baanvak niet verlaat (Denys et al., 2007). Op die manier kan het systeem afleiden wanneer de bestuurder traag de rijstrook verlaat zonder richtingaanwijzer. In geval dat het Lane Departure Warning systeem (LDW-systeem) dit ongewenst verlaten van de rijstrook vaststelt, wordt een waarschuwingssignaal (visueel en/of auditief of trillen van de bestuurderszetel) gegenereerd om de bestuurder er toe aan te zetten corrigerend op te treden. De Lane Keeping Assistant is een actief LDW-systeem waarbij het systeem corrigerend optreedt door kleine stuurcorrecties ('actief sturen') en hierdoor de aandacht van de bestuurder trekt (Verlaak, 2004; Denys et al., 2007). Denys et al. (2007) voegen hieraan toe dat actief ingrijpen slechts in beperkte mate toegelaten mag zijn en steeds overroepbaar moet zijn door handelingen van de chauffeur.

◆ **In de praktijk**

Volgens Denys et al. (2007) vormen eenzijdige ongevallen waarbij het zwaar voertuig de rijbaan verlaat, de meerderheid van het type ongevallen voor zwaar vervoer in de ongevalsdatabanken. Rijbaandetectiesystemen kunnen dus mogelijk een aanzienlijk effect hebben op de verkeersveiligheid (Denys et al., 2007). Het verlaten van de rijbaan zelf kan verschillende oorzaken kennen zoals vermoeidheid, een gebrek aan concentratie of afleiding, Het preventief vermijden van vermoeidheid (o.a. door het naleven van de wetgeving met betrekking tot de rij- en rusttijden) is dus van belang.

Deze detectiesystemen (in tegenstelling tot onder andere (oogbeweging)detectiesystemen die het gedrag van de chauffeur direct meten) zijn reeds marktrijp met onder andere systemen voor vrachtauto's van de firma Iteris (in samenwerking met DaimlerChrysler), MAN Truck & Bus B.V. en DAF (Verlaak et al., 2004). Het systeem AutoVue van de firma Iteris is als optie verkrijgbaar bij een

vrachtwagen van het type Actros met een richtprijs van 2.000 euro (Verlaak et al., 2004).

Uit een experiment met een Lane Departure Warning Assistant (LDWA) uitgevoerd door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van het ministerie van Verkeer en Waterstaat en een aantal andere instituten en ondernemingen, wordt een maximale reductie van 9% van het aantal slachtoffers buiten de bebouwde kom in ongevallen met vrachtwagens (in Nederland) ten gevolge van het gebruik van het systeem, afgeleid (Verlaak, 2004).

- d. In-car datarecorders: de Journey data recorder (JDR) of triprecorder en de accident data recorder (ADR) of black box

◆ **Definiëring**

Langeveld & Schoon (2004) maken een onderscheid tussen een journey data recorder (JDR) enerzijds en een accident data recorder (ADR) anderzijds. Boordcomputers met triprecorders worden vooral voor logistieke doeleinden aangeschaft en doen aan urenregistratie, datacommunicatie, plaatsbepaling en rijstijlanalyse (snelheid, etc.). De gegevens kunnen gebruikt worden voor het monitoren van het gedrag van de chauffeur (JDR). De ADR wordt wel specifiek geïnstalleerd om het aantal ongevallen en schades terug te dringen. Voertuiggegevens kort voor en na het ongeval worden vastgelegd (Langeveld & Schoon, 2004). Dit toestel is dus nuttig om na een ongeval de oorzaken ervan te analyseren (Denys et al., 2007). Om na te gaan of vermoeidheid een rol heeft gespeeld, kan een black box meting plaatsvinden, waarbij op videoband het gezicht van de bestuurder werd opgenomen (in: Vesentini et al., 2003).

◆ **In de praktijk**

Hoewel dit systeem volgens Trost (2005) en Hasson (2003) geen directe bijdrage aan de verkeersveiligheid levert, heeft het in de praktijk toch een positief effect (in: Denys et al., 2007). Van Kampen & Schoon (1999) en Langeveld & Schoon (2004) halen een aantal onderzoeken (o.a. het SAMOVAR-onderzoek en DRIVE II) aan waaruit een reductie van het aantal ongevallen en schades van 20 à 30% blijkt wanneer registrerende recorders werden ingebouwd in een vrachtauto. Langeveld & Schoon (2004) verklaren dit effect door het feit dat de chauffeur de indruk krijgt dat de werkgever voortdurend 'over zijn schouder meekijkt' en doordat de werkgever de werknemer ter verantwoording kan roepen. Denys et al. (2007) geven aan dat dit effect verklaarbaar is door een sterkere focus op veiligheid van de wegtransporteur en/of door een opvoedend effect. Dit effect is enkel verkrijgbaar wanneer chauffeurs weten dat het apparaat is geïnstalleerd en ze gemonitord worden en wordt versterkt wanneer chauffeurs met hun eigen gedrag geconfronteerd worden en er terugkoppeling plaatsvindt (Kampen & Schoon, 1999; Langeveld & Schoon, 2004). Volgens Bos & Wouters (2000) zal het gebruik van deze apparaten in combinatie met verbeteringen in de veiligheidscultuur van bedrijven, het risico op een ongeval met 20% doen dalen (SWOV, 2008). Langeveld & Schoon (2004) wijzen er ook op dat deze apparaten enkel effectief zijn wanneer bedrijven de ongevallen registreren en het gedrag van hun chauffeurs monitoren. Grote bedrijven kunnen in het kader van schadepreventieplannen deze apparaten gebruiken (Langeveld & Schoon, 2004).

Van de verschillende voertuigtechnologieën ter preventie en detectie van vermoeidheid is de Journey Data Recorder volgens Langeveld & Schoon (2004) het effectiefst. Deze auteurs deden echter geen onderzoek naar Lane Departure Warning. Dit is een technologie die reeds een aantal jaren bestaande is en zijn effectiviteit dan ook bewezen heeft. De kosteneffectiviteit van vermoeidheidsdetectiesystemen is volgens Kampen & Schoon (1999) laag. Wanneer degelijke technologieën geïntroduceerd worden in het bedrijf, is het belangrijk dat chauffeurs er leren gebruik van maken (educatie). Communicatie en/of opleiding over de technologie is ook belangrijk om ervoor te zorgen dat chauffeurs hun rijgedrag niet zodanig gaan aanpassen dat het effect op de verkeersveiligheid te niet gaat (risicocompensatie).

Verder kan de weginfrastructuur ook aangepast worden rekening houdende met de factor vermoeidheid. Zo worden langs wegen ribbelstroken worden aangelegd die de chauffeur

waarschuwen wanneer deze in slaap dreigt te vallen. Deze maatregelen gaan echter niet uit vanuit het bedrijf. Verder is er in België een gebrek aan voldoende en veilige parkings om te rusten. Ook laat het comfort van deze parkings vaak te wensen over (Moreels, 2008). De Vlaamse overheid (2009) beoordeelt al sinds vijf jaar op basis van een aantal criteria zoals netheid en veiligheid de parkings langs de Vlaamse autosnelwegen. Op basis van deze criteria wordt de kwaliteit van de parking beoordeeld via het toekennen van sterren. Het bedrijf kan hierbij een rol spelen door deze lijst te communiceren naar de chauffeurs en door in de planning rekening te houden met het bereiken van deze rustplaatsen. Om een beter zicht te krijgen op de situatie kunnen planners een dag meerijden met de vrachtwagenchauffeur. Dit verbetert ook de communicatie tussen planner en chauffeur en het onderlinge begrip.

3.6 Conclusie

Vermoeidheid speelt een belangrijke rol bij vrachtwagenongevallen en heeft negatieve effecten op het rijgedrag. Een bedrijf heeft belang bij het voorkomen van vermoeidheid bij vrachtwagenchauffeurs. Niet alleen schadekosten kunnen bespaard worden (wanneer vermoeidheid leidt tot een ongeval) maar ook kosten met betrekking tot boetes. Uit de bovenstaande uiteenzetting bleek namelijk dat vermoeide chauffeurs meer overtredingen begaan. Vanuit het bedrijf en de chauffeur zelf werden maatregelen in het kader van education en engineering geformuleerd. Het volgen van de wettelijke bepaling met betrekking tot de rij- en rusttijden kadert binnen enforcement. Het voorlichten en communiceren met chauffeurs en het creëren van een veiligheidscultuur waarbinnen vermoeidheidsmanagement een belangrijke plaats inneemt, kadert binnen education.

Voor wat betreft engineering werd door de SWOV (2008)² geconcludeerd dat systemen ter voorkoming van vermoeidheidsongevallen nog in ontwikkeling zijn, maar dat automatische detectie- en waarschuwingssystemen op langere termijn mogelijkheden bieden. Verder zijn de 'journey data recorder' of de 'accident data recorder' kosteneffectief mits chauffeurs worden geïnformeerd en gemonitord.

In het volgende hoofdstuk gaan we dieper in op de rol van de factor 'alcohol' bij vrachtwagenongevallen.

4. ALCOHOL

We vatten dit hoofdstuk aan met een algemene beschrijving van het effect van alcohol in het verkeer en de gevolgen ervan. Vervolgens bespreken we enkele onderzoeken naar de invloed van alcohol bij vrachtwagenongevallen. Tot slot komen een aantal maatregelen aanbod.

4.1 Alcohol in het verkeer – algemeen

4.1.1 *Effect van alcohol in het verkeer*

Het gebruik van alcohol door een bestuurder verhoogt de kans op een ongeval en de ernst van een ongeval. De kans op een ongeval stijgt doordat alcohol de rijvaardigheid en -prestatie (minder behendig, langere reactietijd, ...) en het rijgedrag beïnvloedt (o.a. Evans, 2004; Van Vlierden, 2004). Onder invloed van alcohol, passen bestuurders trager hun snelheid aan als reactie op de snelheidsverandering van hun voorligger en ontstaat er volgens o.a. Arnedt et al. (2001) meer variabiliteit op de snelheid. Volgens sommige onderzoeken wordt er onder invloed van alcohol sneller gereden (Arnedt et al., 2001) terwijl andere studies een lagere snelheid vermelden (Brookhuis, 2002) (in: Van Vlierden et al., 2004). Verder leidt alcohol tot versuffing en slaperigheid (Van Vlierden, 2004). Hierdoor is volgens Bernstein et al. (2004) de chauffeur minder aandachtig tijdens het rijden (in: Van Vlierden, 2004).

In België ligt de wettelijke alcohollimiet op 0,5 promille (0,22 mg/l UAL). Bij het bereiken van deze limiet is de kans op een ongeval al 1,5 keer groter dan wanneer men nuchter is (Denys et al., 2007). De kans op een ongeval stijgt exponentieel met de hoeveelheid alcohol in het bloed. Vooral vanaf 0,5 promille is er een significante toename. Vandaar dat de Europese Commissie ijvert bij de lidstaten voor een algemene alcohollimiet van 0,5 promille en een alcohollimiet van 0,2 promille bij risicogroepen zoals onervaren bestuurders, motorrijders en vrachtwagen- en busbestuurders (Van Vlierden et al., 2004).

4.1.2 *Ongevallen ten gevolge van alcohol*

Volgens het Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid (BIVV, 2001) waren in 2001 in 8,4% van de ongevallen één of meerdere bestuurders onder invloed van alcohol. Bij ongevallen met doden of zwaargewonden bedroeg dit percentage 10%. Volgens Federal Office of Road Safety (1996) kent ongeveer 30% van de alcoholgerelateerde ongevallen een dodelijke afloop (in: Van Vlierden et al., 2004). Volgens Casteels & Scheers (2008) werden er in 2006 49% bestuurders van personenwagens die betrokken waren bij een letselongeval getest voor alcoholintoxicatie, waarvan 14% positief testte. Er is sprake van een dalend percentage bestuurders onder invloed en een stijging van het aantal ademtests. Net zoals bij de factor 'vermoeidheid' en door de samenhang met deze factor (alcohol leidt tot slaperigheid), zijn alcoholgerelateerde ongevallen eveneens vaak ernstig en gaat het dikwijls om eenzijdige ongevallen die 's nachts plaatsvinden (Van Vlierden et al., 2004). Het type alcoholgerelateerde ongevallen lijkt dus sterk op de vermoeidheidsgerelateerde ongevallen.

De invloed van alcohol bij een ongeval wordt vaak onderschat. Enerzijds is er sprake van onderregistratie (niet alle ongevallen komen in de officiële statistieken) en anderzijds moeten betrokkenen in een ongeval niet altijd blazen of kunnen ze niet steeds blazen (De Mol, 1999 – geciteerd in Vanlaar, 2001 in: Van Vlierden et al., 2004). Het BIVV (2008) stelt op basis van de ongevallenstatistieken vast dat in 2006 bij minder dan 45% van de in een letselongeval betrokken personen een ademtest werd afgenomen. In realiteit ligt het aantal alcoholgerelateerde ongevallen dus hoger.

Vervolgens gaan we na wat de rol van alcohol is bij vrachtwagenongevallen.

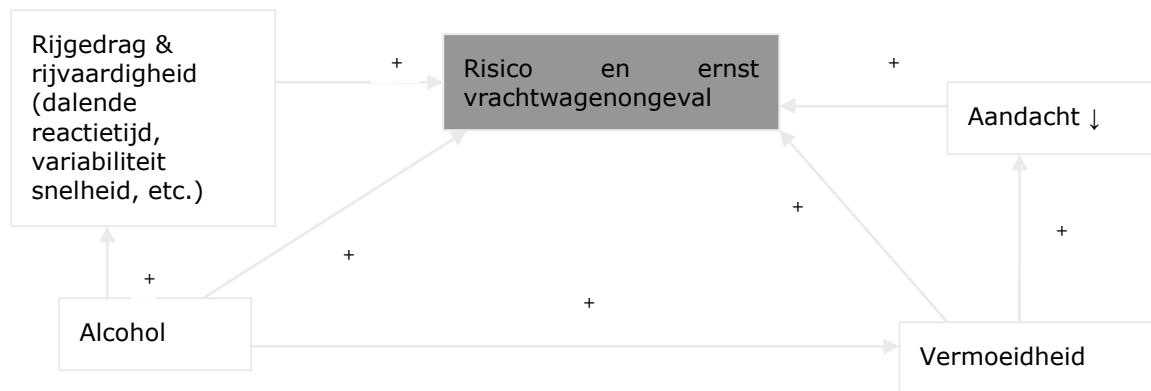
4.2 Invloed van alcohol bij vrachtwagenongevallen

Volgens Martensen (2009) speelt alcohol bij vrachtwagenongevallen geen grote rol. Het percentage positieve vrachtwagenchauffeurs (met een ademalcoholgehalte gelijk aan of boven 0,22 mg/l UAL) bedraagt ongeveer 2%. Volgens Van Vlierden (2004) bedroeg het aandeel ongevallen opgetekend bij vracht- en busbestuurders ongeveer 1,2% van alle alcoholgerelateerde ongevallen in 2000. Uit internationale literatuur blijkt dat het percentage alcoholgerelateerde vrachtwagenongevallen schommelt tussen de 0 en de 3% (in: Martensen, 2009). Zoals vermeld, is er echter sprake van onderregistratie waardoor deze percentages waarschijnlijk hoger liggen. Volgens het BIVV werden in 2007 één op de twee automobilisten en 60% van de vrachtwagenbestuurders, betrokken in een ongeval gecontroleerd op alcoholintoxicatie (Martensen, 2009).

In Canada ligt het percentage dodelijk gewonde vrachtwagenchauffeurs dat had gedronken op ongeveer 13% (Mayhew et al., 2004). Bij de enkelvoudige ongevallen ligt dit percentage op 14 % (bij meervoudige op 12%). Volgens Mayhew et al. (2004) is het meestal de tegenpartij die gedronken heeft bij vrachtwagenongevallen. Bij meervoudige vrachtwagenongevallen in Canada had 22% van de dodelijk gewonde bestuurders van het passagiersvoertuig gedronken (in vergelijking met 12% van de dodelijk gewonde vrachtwagenchauffeurs).

Hoewel de meeste onderzoeken aangeven dat de rol van alcohol bij vrachtwagenbestuurders beperkt is, is het feit dat sommige vrachtwagenchauffeurs gedronken hebben een belangrijk aandachtspunt voor de verkeersveiligheid, rekening houdend met de grootte en het gewicht van de vrachtwagen (o.a. Mayhew et al., 2004). De ernst van vrachtwagenongevallen is namelijk groot. Bovendien blijkt uit verschillende onderzoeken dat het effect van alcohol op vrachtwagenbestuurders (net zoals bij vermoeidheid) groter is. Volgens Perinne et al. (1987) zijn de eisen gesteld aan bestuurders van vrachtwagens en bussen veel groter en zal om het even welk niveau van alcohol bij de deze bestuurders een vermindering in prestaties met zich meebrengen. Onder invloed van zelfs een laag BAG dalen de vaardigheden, worden er meer fouten begaan (dalende aandacht) en stijgt de vermoeidheid en de kans om in slaap te vallen achter het stuur. Hierdoor stijgt het risico op betrokkenheid in een ongeval (in: Van Vlierden et al., 2004). Doordat het effect van alcohol groter is, de ernst van vrachtwagenongevallen hoger ligt en het aandeel vrachtverkeer op de weg steeds toeneemt, is het dus belangrijk met deze factor rekening te houden. De Europese Commissie beveelt daarom aan om de wettelijk toegelaten alcohollimiet voor vrachtwagen- en buschauffeurs te verlagen van 0,5 promille naar 0,2 promille. Volgens van Kampen & Schoon (1999) is er in Nederland een CAO voor de bedrijfstak transport waarin reeds een 0-promille-beleid geregeld is, waardoor een verlaging van de wettelijke limiet niet meer nodig is (in: Van Vlierden et al., 2004). Volgens Van Vlierden et al. (2004) is deze regel (0-promille-beleid) momenteel nog niet opgenomen in de CAO voor de transportsector in Vlaanderen. Transportfederatie Febetra pleit echter voor een wettelijke bepaling betreffende dergelijke nultolerantie (dus een totaal alcoholverbod) bij vrachtwagenbestuurders. Volgens Febetra kan een totaal alcoholverbod op dit moment enkel in het arbeidsreglement worden opgenomen maar is het moeilijk controleerbaar (<http://www.knack.be/belga/algemeen/gekantelde-vrachtwagen--febetra-voor-nultolerantie-alcohol/site78-section5-article58595.html>).

Door de ernst van vrachtwagenongevallen en het effect van alcohol is het niet verantwoord dat vrachtwagenchauffeurs rijden onder invloed. Niet enkel het rijgedrag en de rijvaardigheid worden negatief beïnvloed, ook de kans op inslaap vallen achter het stuur stijgt (Van Vlierden, 2004). Vermoeidheid ten gevolge van alcoholgebruik zorgt ook voor een daling van de aandacht, hetgeen ook de kans op een (vrachtwagen)ongeval vergroot. Een aantal factoren staan dus met elkaar in verband (zie Figuur 6).



Figuur 6: Verband tussen factor 'alcohol' en andere factoren bij vrachtwagenongevallen

Vervolgens formuleren we enkele maatregelen (volgens de 3 E's) tegen alcoholgebruik bij vrachtwagenchauffeurs.

4.3 Maatregelen tegen alcoholgebruik bij vrachtwagenchauffeurs

4.3.1 Enforcement

In België is het wettelijk verboden te rijden met een alcoholconcentratie boven 0,5 promille. België kan de Europese aanbeveling opvolgen en de alcohollimiet voor vrachtwagen- en busbestuurders verlagen. Hiervoor moet er een voldoende draagvlak zijn binnen de transportsector. Verder kan in de CAO van de transportsector een nultolerantie voor wat betreft alcohol ingevoerd worden of kan dit opgenomen worden in het arbeidsreglement.

Het bedrijf zelf moet er uiteraard op toezien dat vrachtwagenchauffeurs geen alcohol drinken voor of tijdens het rijden. In het kader van de veiligheidscultuur moeten de gevaren van rijden onder invloed gecommuniceerd worden (educatie). Verder kan voertuigtechniek ervoor zorgen dat chauffeurs die dronken zijn de vrachtwagen niet kunnen starten (alcoholslot). We bespreken vervolgens de aanbevelingen en maatregelen in het kader van educatie.

4.3.2 Education

a. Vanuit het bedrijf

- Binnen de veiligheidscultuur (opleidingen, communicatie naar chauffeurs, enz.): wijzen op de gevaren van rijden onder invloed van alcohol (invloed op rijprestatie en bijgevolg op het risico op een ongeval).

b. Vanuit de chauffeurs:

- Zich engageren om niet te rijden onder invloed van alcohol en geen alcohol te consumeren voor de werkuren.

4.3.3 Engineering

a. AlcoholInterlocks

Denys et al. (2007) definiëren een alcoholslot als volgt: "een in het voertuig ingebouwd systeem dat het alcoholgehalte in de adem analyseert". "Indien het resultaat van de analyse een vooraf bepaalde grens overschrijdt, verhindert het alcoholslot dat de bestuurder het voertuig kan starten" (Denys et al., 2007). Volgens Verlaak (2004) kent het alcoholslot nog geen brede toepassing in Europa en is de effectiviteit ervan op het

aantal verkeersslachtoffers nog niet gekend. Uit Europees veldonderzoek van Silverans et al. (2006) blijkt dat alcoholsloten goed aanvaard worden door bestuurders van zwaar vervoer en transportfirma's zelf. Bovendien bleken de toestellen uit de studie technisch betrouwbaar te zijn en gemakkelijk in gebruik (in: Denys et al., 2007). Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of de kosten opwegen tegen de baten (reductie in schade, ongevallen).

Volgens de ETSC (2005) kent het alcoholslot in het commerciële personen- en goederenvervoer al een brede toepassing. Fabrikanten zoals Volvo en Toyota installeerden dit toestel als optie en er kwam ook meer en meer vraag naar vanuit de transportbedrijven om door middel van dit toestel toezicht te houden op de kwaliteit. Op dit moment werkt het Zweeds parlement aan een regelgeving om het alcoholslot vanaf 2010 te verplichten in alle nieuwe vrachtwagens en bussen (ETSC, 2005).

4.4 Conclusie

In België is het wettelijk verboden te rijden met een alcoholconcentratie boven 0,5 promille. Het bedrijf dient hier op toe te zien en elk gebruik van alcohol (zelfs onder de limiet) te ontmoedigen. Alcoholslots kunnen geïnstalleerd worden ter controle. Anderzijds is het belangrijk de chauffeurs via educatie te wijzen op de verhoogde kans op en ernst van een ongeval bij het rijden onder invloed.

Na het bespreken van alcoholgebruik gaan we in het volgende hoofdstuk dieper in op drugs- en medicijngebruik en de effecten ervan op het rijgedrag.

5. DRUGS EN MEDICIJNEN

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de invloed van drugs en medicijnen in het verkeer. Vervolgens bekijken we wat de invloed hiervan is bij vrachtwagenongevallen. Daarna focussen we ons op mogelijke maatregelen.

5.1 Drugs en medicijnen in het verkeer – algemeen

5.1.1 *Effect van drugs en medicijnen in het verkeer*

Volgens Van Vlierden & Lammar (2007) zijn cannabis en opiaten de meest voorkomende illegale drugs en benzodiazepines de meest voorkomende geneesmiddelen bij bestuurders. Geneesmiddelen en drugs worden vaak onderling gebruikt en/of met alcohol gecombineerd. Cannabis, benzodiazepines en alcohol komen het meest voor in combinatie. Er werd reeds gezegd dat alcohol het risico op een ongeval en letsel verhoogt en de overlevingskans doet dalen. Dit geldt eveneens voor medicijnen en drugs aangezien de rijvaardigheid negatief wordt beïnvloed. Het risico op een letsel in verkeersongevallen en de schuld aan een ongeval verhoogt wanneer drugs/medicijnen worden gecombineerd met alcohol en wanneer drugs en medicijnen onderling worden gecombineerd (Van Vlierden & Lammar, 2007).

Bij de meeste drugs is het negatief effect op de rijvaardigheid wetenschappelijk aangetoond. Het effect van iedere drugs is echter verschillend en de dosering heeft een invloed. Zo kunnen sommige drugs stimulerend werken en leiden tot risicovol rijgedrag (bijv. cocaïne) terwijl andere drugs juist kalmerend werken en onder andere leiden tot een dalende concentratie en reactietijd. Toch is het belangrijk niet enkel het directe effect vlak na de inname van drugs te beschouwen op het rijgedrag, maar ook het effect in latere stadia (stimulatie, ontwenningverschijnselen). Cocaïne kan tijdelijk de rijprestatie verbeteren (aandacht, reactietijd) maar leidt al snel tot uitputting, concentratieverlies,... . Verder kunnen psychologische symptomen optreden die het rijgedrag negatief beïnvloeden en kunnen er op termijn ontwenningverschijnselen ontstaan. Drugsgebruik bij bestuurders heeft dus niet enkel een negatief effect op de verkeersveiligheid vlak na het gebruik. Bij sommige drugs zoals cannabis is het risico echter wel het grootst tijdens de eerste uren na het gebruik (Van Vlierden & Lammar, 2007).

Volgens Van Vlierden & Lammar (2007) zijn de voorgeschreven medicijnen die het meest geassocieerd worden met beïnvloeding van de rijvaardigheid en verkeersongevallen benzodiazepines (vooral deze met lange werkingsduur), cyclische antidepressiva en opioïde analgetica. Benzodiazepines (waaronder slaap- en kalmeringsmiddelen en angstremmers) en codeïne hebben vaak een versuffende werking en beïnvloeden hierdoor het reactievermogen van de bestuurder negatief (SWOV, 2006). Het gebruik van slaap- en kalmeermiddelen houdt daarom een significant risico in voor de rijvaardigheid en ongevalbetrokkenheid. Ook antidepressiva beïnvloeden de rijvaardigheid negatief, vooral bij de start van de behandeling (Van Vlierden & Lammar, 2007).

5.1.2 *Ongevallen ten gevolge van drugs en medicijnen*

Wegens gebrek aan onderzoek in België halen we enkele Nederlandse studies aan. In het Nederlandse verkeer is de kennis over drugs- en geneesmiddelengebruik eveneens nog zeer beperkt (Mathijssen et al., 2002). Volgens de SWOV (2006) is het drugsgebruik onder automobilisten de laatste twintig jaar toegenomen. In de jaren '80 wees volgens Vis (1989) een onderzoek in Rotterdamse ziekenhuizen uit dat 5% van de gewonde bestuurders drugs had gebruikt (in: SWOV, 2006). Uit een recent onderzoek in Tilburg van Mathijssen & Houwing (2005) bleek 20% positief. In een politiedistrict in Tilburg werd in weekendnachten bij 10% van de bestuurders drugsgebruik geconstateerd en tijdens doordeweekse nachten bij 7,5% (in: SWOV, 2006). Volgens De Grift (2005)

gebruikt ongeveer 3% van alle bestuurders benzodiazepines (slaap- en kalmeringsmiddelen, angstremmers) en codeïne (in: SWOV, 2006). Uit een onderzoek van de SWOV in het najaar van 1997 en 1998 en in weekendnachten werden urinemonsters van 893 willekeurige automobilisten afgenomen. Hieruit testte 1% van de automobilisten positief voor potentieel rijgevaarlijke geneesmiddelen (benzodiazepines en codeïne) en 5,5% positief voor drugs (waarvan driekwart cannabis; daarnaast vooral cocaïne en ecstasy of een combinatie) (Mathijssen et al., 2002).

5.2 Invloed van drugs en medicijnen bij vrachtwagenongevallen

Door hun lange uren op de weg en drukke ritschema vormen vrachtwagenchauffeurs een risicogroep voor het gebruik van drugs en medicijnen. Volgens Johns (2004) worden in de sector stimulerende middelen (zoals amfetamines) genomen om wakker te blijven (in: Van Vlierden & Lammar, 2007). Amfetamines verhogen het risico en de ernst op een verkeersongeval. Drummer et al. (2004) vinden vooral bij vrachtwagenbestuurders een significant verband tussen het gebruik van stimulantia (incl. amfetamines) en de schuld aan het ongeval (in: Van Vlierden & Lammar, 2007). Belangrijk is rekening te houden dat medicijnen- en drugsgebruik binnen de vrije tijd van een vrachtwagenchauffeur toch ook de rijvaardigheid tijdens diensturen kan beïnvloeden. Bij alcoholgebruik is er sprake van absorptie, waardoor alcoholgebruik binnen de vrije tijd vooral vlak voor de diensturen een invloed heeft. Dit is bij drugs dus niet het geval.

Er zijn sowieso weinig cijfers bekend over de rol van drugs en medicijnen bij ongevallen in het algemeen. Er werden geen cijfers gevonden voor de rol van drugs in vrachtwagenongevallen. We zagen reeds dat alcohol maar bij ongeveer de helft van de ongevallen werd getest. We kunnen veronderstellen dat de controle op drugs bij een ongeval nog beperkter is dan de controle op alcohol aangezien drugsgebruik moeilijker te controleren is. In de toekomst moet de speekseltest ervoor zorgen dat het aantal drugscontroles stijgt en dan kan nagegaan worden of drugsgebruik een rol speelde bij een ongeval (<http://www.wegcode.be/actueel.php?nr=226>).

5.3 Maatregelen tegen het gebruik van drugs en medicijnen bij vrachtwagenchauffeurs

5.3.1 *Enforcement*

Alcoholgebruik wordt slechts bij een bepaald gehalte (boven de limiet) strafbaar. Voor het rijden onder invloed van drugs geldt echter een nultolerantie (wet van 16 maart 1999) (<http://www.wegcode.be/wet.php?wet=71#3>; <http://www.wegcode.be/omzend/col14-2000/col0014n.pdf>).

5.3.2 *Education*

a. Vanuit het bedrijf

- Informeren over effecten van drugs- en medicijngebruik in het kader van de veiligheidscultuur.
- Verbieden van gebruik van drugs en alcohol tijdens de werkuren (in het arbeidsreglement).

b. Vanuit de chauffeur

- Geen drugsgebruik in de vrije tijd en tijdens de diensturen.
- Informatie inwinnen bij de geraadpleegde arts of bedrijfsarts met betrekking tot bijwerkingen en effecten van medicijnen.

5.3.3 *Engineering*

Er bestaan nog geen technologieën zoals het alcoholslot om drugsgebruik vast te stellen en op die manier te voorkomen dat een chauffeur onder invloed van drugs zich begeeft in het verkeer. Of een bestuurder onder invloed van drugs rijdt, kan uitgewezen worden door middel van een speekseltest.

5.4 Conclusie

Net zoals bij alcohol, hebben drugs en medicijnen een negatief effect op het rijgedrag. Er is echter weinig bekend over in hoeverre deze factor een rol speelt bij ongevallen. Dit omdat de controle op drugs omslachtig is. In de toekomst kan de speekseltest hier verandering in brengen. De taak van het bedrijf bestaat er opnieuw in om chauffeurs te informeren over de gevaren van drugsgebruik. De chauffeur dient zich eveneens te engageren tot een gezonde levensstijl waarin geen drugs thuishoort. Medicijngebruik kan ook een negatief effect hebben op het rijgedrag. Chauffeurs mogen echter rijden wanneer zij medicijnen gebruiken. Zij dienen wel rekening te houden met mogelijke effecten en bijwerkingen.

6. MOBIEL BELLEN TIJDENS HET RIJDEN

De mobiele telefoon (GSM) is een almaar meer gebruikt communicatiemiddel. Ook tijdens het rijden wordt de mobiele telefoon gebruikt en kan deze daarom een negatieve invloed uitoefenen op de verkeersveiligheid. Om deze reden werd het in verschillende landen, waaronder België, verboden om mobiel te bellen tijdens het rijden tenzij er gebruik wordt gemaakt van een handsfree-kit. In dit hoofdstuk wordt nagegaan welke invloed mobiel bellen heeft op de verkeersveiligheid. Nadien wordt dit specifiek voor vrachtwagenchauffeurs bestudeerd en worden mogelijke maatregelen vanuit de vrachtwagenchauffeur en het bedrijf geformuleerd.

6.1 Mobiel bellen in het verkeer - algemeen

Dragutinovic & Twisk (2005) vermelden dat de meerderheid van de chauffeurs (zo'n 60 à 70 %) de mobiele telefoon gebruiken tijdens het rijden. Gegeven een bepaald moment in de dag, zal zo een 1 à 4% van de chauffeurs de mobiele telefoon aan het gebruiken zijn in het verkeer. Volgens de SWOV (2008)³ heeft mobiel bellen tijdens het rijden negatieve effecten op het rijgedrag en vergroot hierdoor het ongevalsrisico. Redelmeier & Tibshiranie (1997) en McEvoy et al. (2005) kwamen tot de conclusie dat in geval van mobiel bellen het ongevalsrisico viermaal hoger ligt dan wanneer er geen mobiele telefoon wordt gebruikt (in: SWOV, 2008)³.

Dragutinovic & Twisk (2005) halen de voornaamste negatieve effecten op het rijgedrag aan zijnde: tragere reacties en meer gemiste informatie, langere remreactietijd, vermindering van het algemeen verkeersbewustzijn (perceptie, begrip en voorspelling), het nemen van riskantere beslissingen (kortere tussenafstanden, minder snelheidsaanpassingen, ...). Troglauer et al. (2006) voegen hier nog negatieve effecten op de aandacht, de controle van het voertuig en de 'werklast' aan toe.

Deze negatieve effecten van het rijgedrag bij mobiel bellen komen voort uit het feit dat de concentratie van de bestuurder wordt opgeëist door het telefoongesprek (SWOV, 2008)³. Er is sprake van zowel fysieke als cognitieve afleiding. Fysieke afleiding bestaat erin dat de bestuurder tegelijkertijd de mobiele telefoon moet bedienen (nummer intoetsen, ...) en vasthouden terwijl deze ook het voertuig moet bedienen. Cognitieve afleiding bestaat erin dat de bestuurder zijn aandacht moet verdelen over twee taken, waardoor het rijgedrag negatief beïnvloed wordt (Dragutinovic & Twisk, 2005; SWOV, 2008)³. De afleiding, en dus de negatieve effecten van mobiel bellen zijn het grootst bij complexe telefoongesprekken en verkeerssituaties (Dragutinovic & Twisk, 2005).

Om de fysieke afleiding te beperken werd het handenvrij bellen ingevoerd (en 'handheld' bellen verboden in België en andere landen). Bovendien werden er andere technologische hulpmiddelen ingevoerd zoals snelkiezen en stemactivatie (Dragutinovic & Twisk, 2005). Toch blijkt uit verschillende studies (Haigney et al., 2000; Consiglio et al., 2003; Patten et al., 2004; Strayer & Johnston, 2001) dat vooral de cognitieve afleiding de negatieve effecten van mobiel bellen op het rijgedrag teweegbrengt. Hierdoor levert handsfree bellen (en andere eigenschappen van de mobiele telefoon, zoals snelkiezen) geen noemenswaardige verbetering van de verkeersveiligheid boven handheld bellen op en zijn de negatieve effecten zelfs hetzelfde (in: SWOV, 2008)³. Troglauer et al. (2006) concluderen dat de impact op de mentale taakstelling (workload) en de afleiding veroorzaakt door beide toestellen (handheld of handsfree) niet significant verschilt.

Om ervoor te zorgen dat mobiel bellen de rijtaak in mindere mate beïnvloedt, gebruiken bestuurders risicocompensatiestrategieën. Chauffeurs gaan hun prestatienorm verlagen door bijvoorbeeld trager te rijden. De stress en inspanning door rijden en bellen met elkaar te combineren, stijgt echter en de aandacht voor de primaire rijtaak blijft onvoldoende ondanks deze risicocompenserende strategie (SWOV, 2008)³.

Volgens Helmick et al. (2002) en Sagberg (1998) draagt mobiel bellen tijdens het rijden bij tot 1% van alle verkeersongevallen (in: Troglauer et al., 2006). Er zijn echter

verschillende indicaties die erop wijzen dat dit percentage waarschijnlijk hoger ligt. Zo kan er volgens Haigney et al. (2000) en Violanti & Marshall (1996) sprake zijn van onderrapportering van deze ongevalsoorzaak omdat mobiel bellen enkel zal worden aangegeven in geval geen andere ongevalsoorzaak evident is. Verder stijgt volgens Lamble et al. (2002) en TRL (2004) het gebruik van de mobiele telefoon tijdens het rijden waardoor deze activiteit in de toekomst een belangrijkere oorzaak van ongevallen kan betekenen (in: Troglauer et al., 2006).

Volgens Pöysti et al. (2005) en Thulin (2003) zijn bestuurders die bellen tijdens het rijden vooral jonge, mannelijke bestuurders (< 35 jaar) die jaarlijks veel kilometers afleggen (in: Troglauer et al., 2006).

We kunnen verwachten dat mobiel bellen onder bestuurders een stijging zal kennen waardoor het in de toekomst mogelijk bijdraagt tot meer ongevallen. Hoewel handvrij bellen de fysieke afleiding beperkt, blijft de voornaamste bedreiging voor de verkeersveiligheid namelijk de cognitieve afleiding bestaan. Vooral jonge, mannelijke bestuurders die zich veel op de weg bevinden, gebruiken frequent de mobiele telefoon tijdens het rijden. Professionele bestuurders waaronder vrachtwagenchauffeurs bevinden zich nog meer op de weg dan private bestuurders. Hieronder bestuderen we het gebruik van de mobiele telefoon door vrachtwagenchauffeurs en de effecten ervan op verkeersveiligheid. We concentreren ons hierbij op een Deens onderzoek van Troglauer et al. (2006).

6.2 Invloed van mobiel bellen op vrachtwagenongevallen

Een Zweedse studie van Tulin in 2003 vergeleek het gebruik van de mobiele telefoon tussen private bestuurders en verschillende categorieën van professionele bestuurders. Hieruit bleek dat vrachtwagenchauffeurs het hoogste dagelijkse gebruik van de mobiele telefoon hadden in vergelijking met de andere categorieën van weggebruikers. Vrachtwagenchauffeurs met aanhangwagens telefoneerden dagelijks zo'n 23 minuten met de mobiele telefoon en vrachtwagenchauffeurs zonder aanhangwagens zo'n 12 minuten. Dit terwijl het bij private bestuurders gaat om 7 minuten per dag mobiel bellen en bij taxi- en busbestuurders om 9 respectievelijk 7 minuten gaat (in: Troglauer et al., 2006). Volgens Troglauer (2006) is dit hoge GSM-gebruik bij vrachtwagenchauffeurs te verklaren door enerzijds het feit dat de vrachtwagenchauffeur zich de gehele werkdag op de weg bevindt waardoor de kans groter is dat deze gaat telefoneren tijdens het rijden. Anderzijds is de mobiele telefoon een belangrijk communicatiemiddel tussen de chauffeur, de bedrijven (in de transportsector) of de klanten en wordt deze gebruikt om levering van goederen door te geven, routes door te geven, enz.

Vervolgens onderzochten Troglauer et al. (2006) in Denemarken de karakteristieken van vrachtwagenchauffeurs die mobiel bellen tijdens het rijden. Uit dit onderzoek blijkt dat 99% van de chauffeurs de GSM tijdens het rijden gebruikt. Ondanks een verbod op het vasthouden van de GSM in de hand bij het telefoneren terwijl men rijdt, doet 31% van de vrachtwagenchauffeurs dit toch. Net zoals bij private bestuurders, blijkt dat hoe jonger vrachtwagenchauffeurs zijn, hoe meer ze de mobiele telefoon gebruiken. Mogelijk is het mobiel telefoneren meer geïntegreerd in het private en professionele leven van jonge bestuurders. De onderzoekers stellen zich vervolgens de vraag of het GSM-gebruik tijdens het rijden louter leeftijdsgerelateerd is of dat er ook sprake is van een verschuiving in communicatiepatronen. In geval dat het mobiel bellen tijdens het rijden vooral leeftijdsgerelateerd is, dan kan het zijn dat deze groep bij het ouder worden geleidelijk aan minder zal bellen waardoor er geen significante toename in GSM-gebruik tijdens het rijden zal ontstaan. In geval dat er echter sprake is van een verschuiving in communicatiepatronen zal het gebruik van de gsm tijdens het rijden toenemen (voor alle groepen van chauffeurs maar ook vrachtwagenchauffeurs) waardoor het probleem voor de verkeersveiligheid stijgt. Er werd in deze studie geen significant verband gevonden met rijervaring, maar deze ervaring correleert immers sterk met de leeftijd van de chauffeur.

Verder geldt volgens de onderzoekers dat hoe hoger het aantal uren op de weg, hoe hoger het gebruik van de mobiele telefoon en hoe hoger het aantal keren dat de chauffeur stopt hoe hoger het gebruik van de mobiele telefoon. De onderzoekers halen aan dat dit laatste verband logisch is aangezien een chauffeur die regelmatig stopt waarschijnlijk meer leveringen of ophalingen zal doen en hiervoor zal moeten communiceren via de mobiele telefoon met het bedrijf of klanten. Verder zijn chauffeurs die zich aan de kant zetten om te telefoneren, chauffeurs die weinig gebruik maken van de mobiele telefoon, terwijl chauffeurs die dit niet doen de mobiele telefoon significant meer gebruiken. Bovendien weigeren chauffeurs die frequenter bellen met de mobiele telefoon minder vaak een oproep terwijl ze rijden.

Anderzijds bevroegen Troglauer et al. (2006) de vrachtwagenchauffeurs naar de mate waarin ze mobiel bellen tijdens het rijden als een gevaar voor de verkeersveiligheid ondervonden. Van de ondervraagde vrachtwagenchauffeurs gaf 0,5% aan dat hun gebruik van de mobiele telefoon had bijgedragen tot een ongeval en 6% dat ze ervaren hadden dat het gebruik van de mobiele telefoon had geleid tot een gevaarlijke situatie. Dit laatste vooral ten gevolge van afleiding zoals minder aandacht voor de andere weggebruikers, het missen van wegsignalisering of andere regelingen en het toepassen van compenserende strategieën zoals het verminderen van snelheid. De onderzoekers besluiten dat dit lage percentages zijn, rekening houdend met het feit dat vrachtwagenchauffeurs meer uren rijden en een hoger gebruik van de mobiele telefoon hebben dan private bestuurders zoals blijkt uit de studie van Lambie (2002), waarbij 50% van de private bestuurders aangaf gevaarlijke situaties ervaren te hebben ten gevolge van gebruik van de mobiele telefoon tijdens het rijden. Toch ervaren deze vrachtwagenchauffeurs (66%) voor wat betreft de GSM tijdens het rijden vooral problemen bij het gebruik ervan door andere weggebruikers en leidt dit volgens hen tot gevaarlijke situaties (Troglauer et al., 2006). Dit is een hoger percentage dan in het onderzoek van Lambie (2002) dat vooral te wijten is aan de hogere expositie van de vrachtwagenchauffeur (en de daarbij hogere kans om in dergelijke situatie terecht te komen). De onderzoekers concluderen dat er waarschijnlijk sprake is van onderregistratie van het aantal gevaarlijke situaties ten gevolge van de vrachtwagenchauffeur zijn eigen mobiele telefoongebruik.

Aangezien het gebruik van de mobiele telefoon meer geïntegreerd geraakt in de maatschappij is het mogelijk dat het gebruiken van de mobiele telefoon tijdens het rijden verder zal stijgen. Nu zijn het vooral de jonge chauffeurs die frequent en langdurig bellen, maar mogelijk zal het gebruik over de hele populatie van vrachtwagenchauffeurs stijgen wegens een verschuiving in communicatiepatronen. Daarom is het belangrijk om een aantal maatregelen te formuleren voor vrachtwagenchauffeurs om veilig mobiel te bellen tijdens de werkuren. Anderzijds dient het bedrijf ook de technologieën hiervoor te voorzien in de vrachtwagen.

Alvorens we overgaan naar het bespreken van aanbevelingen en maatregelen met betrekking tot het GSM-gebruik geven we nog de samenhang ervan met de factor 'aandacht' weer.



Figuur 7: Verband tussen mobiel bellen tijdens het rijden en andere factoren bij vrachtwagenongevallen

Mobiel bellen tijdens het rijden vergroot de kans op een (vrachtwagen)ongeval (positieve relatie). De aandacht wordt negatief beïnvloed door mobiel bellen. Aandacht op zich heeft een invloed op de kans op een ongeval afhankelijk van de mate waarin de bestuurder aandachtig is en of er al dan niet sprake is van afleiding.

6.3 Maatregelen met betrekking tot het gebruik van de mobiele telefoon bij vrachtwagenchauffeurs

Vervolgens formuleren we maatregelen om mobiel bellen tijdens het rijden enerzijds te beperken en anderzijds veilig te laten verlopen.

6.3.1 Enforcement

Handenvrij bellen is verplicht in België. De politie voert hier controle op uit. Ondanks het feit dat handvrij bellen is toegelaten, moet de chauffeur er toch rekening mee houden dat handenvrij bellen en het gebruik van stemactivatie en dergelijke, de cognitieve inspanning niet verlichten (educatie). Het bedrijf dient hierop te wijzen.

6.3.2 Education

De 'Australian Mobile Telecommunications Association' formuleerde in samenwerking met de 'Australian Trucking Association' en 'NTC Australia' enkele tips met betrekking tot het gebruik van de mobiele telefoon bij vrachtwagenchauffeurs (**Error! Hyperlink reference not valid.**).

a. Maatregelen vanuit de vrachtwagenchauffeur

- Telefoon altijd handenvrij: zorg dat de apparatuur geïnstalleerd is voordat je rijdt en dat je er op voorhand leert gebruik van maken.
- Maak gebruik van de eigenschappen van de mobiele telefoon (stemactivatie, ...) om de inspanning van het telefoneren te beperken.
- Beantwoord een oproep niet wanneer dit onveilig is. Bel niet bij druk verkeer, slechte wegcondities of slechte weersomstandigheden. De beller kan iets achter laten op de voicemail en je kan later terugbellen wanneer je de vrachtwagen veilig kan parkeren.
- Ga geen complexe en emotionele gesprekken aan tijdens het rijden
- Indien je wel belt tijdens het rijden, laat dan diegene waarmee je aan het telefoneren bent weten dat je rijdt. Op die manier weet de beller dat het mogelijk is dat je niet meteen kan antwoorden of moet ophangen wanneer de rijomstandigheden wijzigen.
- Noteer nooit tijdens het rijden, lees geen smsjes of sms zelf niet, en zoek geen telefoonnummers op.
- Plan je trips en telefoneer wanneer je geparkeerd bent.
- Stop veilig langs de weg om te telefoneren. Doe dit op een veilige plaats zoals een vrachtwagenrustplaats.

b. Maatregelen vanuit het bedrijf

Opnieuw dient het bedrijf in het kader van de veiligheidscultuur aandacht te besteden aan het mobiel bellen tijdens het rijden:

- Chauffeurs leren omgaan met de mobiele telefoon zodat ze aandachtig blijven: duiden op gevaren ondanks handenvrij bellen (cognitieve afleiding).
- Chauffeurs leren gebruik maken van bepaalde mogelijkheden zoals stemherkenning bij het vormen van een nummer om de inspanning te beperken.

- Afspraken maken omtrent het gebruik van de mobiele telefoon tijdens het rijden en verbieden 'handheld' te bellen.
- In opleidingen duiden op de negatieve effecten van mobiel bellen tijdens het rijden zoals afleiding en aanbevelingen doen (zoals eerst stoppen en dan bellen) (Dragutinovic & Twisk, 2005).

6.3.3 *Engineering*

Het bedrijf dient ervoor te zorgen dat wanneer de chauffeur genoodzaakt is om de GSM te gebruiken tijdens het rijden, dit op een veilige manier kan gebeuren. Het voorzien van de installatie voor handvrij te bellen is hier een aandachtspunt. De installatie ervan dient voor de rit te gebeuren en de chauffeur moet er op een eenvoudige manier van gebruik kunnen maken.

6.4 **Conclusie**

Vrachtwagenchauffeurs bevinden zich een lange periode op de weg waardoor zij vaker en langer bellen tijdens het rijden dan andere chauffeurs. Dit houdt risico's in want ondanks de verplichting van het handenvrij bellen, blijft er sprake van cognitieve afleiding en is de aandacht van de bestuurder maar beperkt bij het verkeer. Momenteel blijkt GSM-gebruik geen belangrijke factor bij ongevallen. Mogelijk is er sprake van onderregistratie. Verder kan deze factor naar de toekomst toe, toch significanter worden aangezien er sprake is van een verschuiving in communicatiepatronen. Het bedrijf dient de chauffeur in te lichten over de gevaren van mobiel bellen tijdens het rijden en afspraken hierrond te maken. Bovenstaande tips helpen de chauffeur om veiliger te bellen tijdens de diensturen.

7. SNELHEID EN REMAFSTAND

Wegman & Aarts (2005) stellen dat snelheid als één van de belangrijkste risicofactoren in het verkeer wordt aanzien (in: Vlassenroot et al., 2008). Snelheid doet zowel de kans op een ongeval als de ernst van een ongeval toenemen. Dit laatste is vooral het geval wanneer er sprake is van hoge snelheids- en massaverschillen tussen de betrokken partijen. Ook al is een te hoge snelheid niet steeds de ongevalsoorzaak, toch heeft de snelheid steeds een effect op de ernst van een ongeval (Vlassenroot et al., 2008).

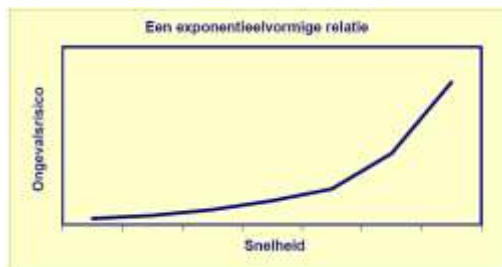
Onvoldoende afstand houden met de voorligger (en een te korte volgtijd) verhoogt ook de kans op een ongeval. Dit omdat er voldoende tijd nodig is om te reageren en te remmen. De remtijd en remweg nemen toe bij een hogere snelheid (SWOV, 2007)². Hierdoor hangt de ongevalsoorzaak 'snelheid' vaak samen met 'onvoldoende afstand houden met de voorligger'.

In dit hoofdstuk gaan we eerst dieper in op het concept snelheid, remafstand en -tijd en de combinatie van deze factoren. Er wordt nagegaan in welke mate deze factoren de kans en ernst van een ongeval beïnvloeden. Vervolgens bestuderen we de rol van snelheid, de remafstand en -tijd bij vrachtwagenongevallen en worden maatregelen en aanbevelingen geformuleerd.

7.1 Snelheid, remtijd en -afstand

Lagere snelheden verkleinen zowel de kans op een ongeval als de letselernt bij een ongeval (SWOV, 2008)¹. Niet alleen een overdreven snelheid (hoger dan de snelheidslimiet) maar ook onaangepaste snelheid bij bepaalde omstandigheden speelt een rol. Factoren zoals weginfrastructuur, het wegdek, conditie van de bestuurder en het weer beïnvloeden de snelheid (Vlassenroot et al., 2008).

Bij hoge snelheden stijgt de kans op een ongeval onder andere door een langere remafstand, een smaller gezichtsveld en een dalende reactietijd. Er bestaat een exponentieel verband tussen snelheid en de kans op een ongeval.



Figuur 8: Relatie snelheid-ongevalsrisico (SWOV, 2009)

Uit de bovenstaande Figuur 8 kan afgeleid worden dat de kans op een ongeval meer stijgt naarmate de snelheid hoger is (en omgekeerd). Volgens Aarts & Van Schagen (2006) zijn wegen met grotere snelheidsverschillen onveilig (in: SWOV, 2009).

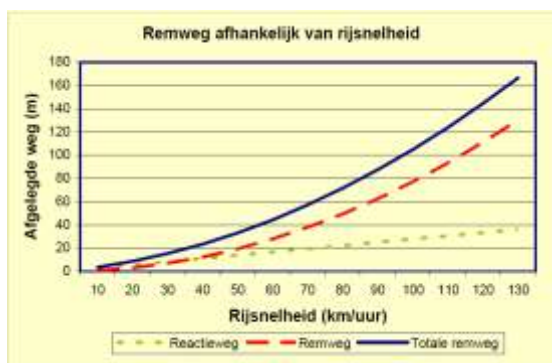
De letselernt stijgt enerzijds bij een hogere absolute botssnelheid en wordt anderzijds ook beïnvloed door de massa- en snelheidsverschillen tussen de partijen (SWOV, 2009). Hoe hoger de rijnsnelheid, hoe hoger de botssnelheid en de ernst van het ongeval (Vlassenroot et al., 2008). De 'European Transport Safety Council' (ETSC, 1995) en Finch et al. (1994) stellen dat elke vermindering van 1 km/u in de gemiddelde snelheid leidt tot een daling van 2 à 3 % in het aantal letselongevallen (in: Vlassenroot et al., 2008). Nilsson (2004) zegt dat een 5% stijging in de gemiddelde snelheid een stijging geeft van 10% in alle ongevallen en 20% in het aantal ongevallen met dodelijke afloop (in: Vlassenroot et al., 2008). Bij eenzelfde snelheid is de overlevingskans van zwakke weggebruikers (bromfietzers, fietsers en voetgangers) en motorrijders steeds kleiner dan deze van voertuiginzittenden aangezien deze laatste meer bescherming rondom zich hebben (Vlassenroot et al., 2008). Zoals aangehaald zijn massaverschillen tussen

partijen ook van invloed op de letselernst. In geval dat twee voertuigen met een ongelijke massa botsen, zullen de inzittenden van het lichte voertuig ernstiger gewond zijn dan deze van het zwaardere voertuig. Dit heeft te maken met de vrijgekomen energie die geabsorbeerd wordt en omgekeerd evenredig is met de massa van de voertuigen (SWOV, 2009). Hierdoor zijn ongevallen tussen een vrachtwagen en een personenwagen vaak ernstig (het massaverschil kan namelijk oplopen tot een factor 10). In het geval dat kwetsbare verkeersdeelnemers botsen met een gemotoriseerd voertuig is deze factor uiteraard nog veel hoger (deze kan oplopen tot bijna een factor 700 bij een vrachtwagen van 50 ton). Bovendien zijn deze zwakke weggebruikers weinig beschermd (SWOV, 2009). De energie die vrijkomt bij een botsing hangt ook samen met de botsnelheid en de verschillen in snelheid tussen de partijen.

In hoeverre onaangepaste snelheid de hoofdoorzaak is van een ongeval, is moeilijk objectief vast te stellen door de politie. Er wordt ervan uitgegaan dat één op de drie ongevallen veroorzaakt wordt door een te hoge of onaangepaste snelheid (OEDC/ECMT, 2006, in: Vlassenroot et al., 2008; SWOV, 2009). Korte volgafstanden (volgtijden) worden volgens de SWOV (2009) wel vaak als oorzaak geregistreerd door de politie. In 80% van de kop-staartbotsingen in Nederland registreerde de politie een te korte volgafstand als oorzaak.

Om botsingen te voorkomen (vooral kop-staartbotsingen op autosnelwegen) is het belangrijk dat er een voldoende volgtijd wordt gerespecteerd en voldoende afstand wordt gehouden. Volgens de SWOV (2007)² is de reactietijd van bestuurders ongeveer twee seconden. Deze reactietijd wordt echter beïnvloed door factoren zoals vermoeidheid, afleiding, mobiel bellen, Wanneer de bestuurder een noodstop moet maken, moet er rekening gehouden worden met de remtijd. De totale tijd om te stoppen bestaat dus uit de reactietijd en de remtijd. In afstand uitgedrukt bestaat de totale remweg uit de reactieweg en de remweg. Een hogere snelheid doet de totale remtijd en de totale remweg stijgen. Ook een nat wegdek doet de remtijd en remweg toenemen. Op een nat wegdek is er volgens de SWOV (2007)² sprake van een constante remvertraging van 5 m/s². Deze remvertraging stijgt naarmate de snelheid stijgt. Onaangepaste snelheid op een nat wegdek doet dus de kans op een ongeval nog meer toenemen.

De onderstaande grafiek toont het verband tussen een toenemende snelheid en de remweg op een nat wegdek. Hieruit kan de afstand afgeleid worden die bij een bepaalde snelheid nodig is om een noodstop te maken op een nat wegdek.



Figuur 9: Benodigde afstand in meters bij een noodstop op een nat wegdek bij diverse rijnsnelheden, met één seconde reactietijd (SWOV, 2007)²

Volgens de SWOV (2007)² leidt het houden van een onvoldoende volgafstand vooral op autosnelwegen tot kop-staartbotsingen. In het bijzonder wanneer de intensiteit hoog is (tijdens de spitsuren) wordt er onvoldoende afstand gehouden en ontstaan deze kop-staartbotsingen.

We kunnen besluiten dat de kans op een ongeval stijgt bij (te snel rijden en/of een onaangepaste snelheid, onvoldoende afstand houden zeker bij nat wegdek), te snel rijden en/of onvoldoende afstand houden (zeker bij een nat wegdek). Bovendien is er sprake van een indirect verband met factoren zoals aandacht, vermoeidheid en mobiel

bellen. Deze verhogen de reactietijd en -weg, waardoor de totale remtijd en -afstand stijgen en de kans op een ongeval toeneemt. De absolute snelheid maar ook de massa- en snelheidsverschillen tussen de betrokken partijen bepalen de letselernst.

Vervolgens bespreken we de rol van snelheid bij vrachtwagenongevallen.

7.2 Rol van snelheid en afstand houden bij vrachtwagenongevallen

Een overdreven snelheid is classificeerbaar onder het rijgedrag van de vrachtwagenchauffeur (factor 'mens'). Door de kenmerken van het voertuig (hoge voertuigmassa) is bij eenzelfde snelheid de remafstand en -tijd van een vrachtwagen groter dan deze van een personenwagen. Eveneens zal de remafstand en -tijd stijgen bij een hogere snelheid. Een vrachtwagen dient dus meer afstand te houden ten opzichte van de voorligger dan bijvoorbeeld een personenwagen om in noodgevallen tijdig te kunnen stoppen en een ongeval te vermijden. Bovendien zorgt overdreven snelheid in combinatie met de hogere voertuigmassa van de vrachtwagen ook voor een hogere ernst van de ongevallen. Deze ernst is nog groter in geval dat er sprake is van hoge snelheids- en massaverschillen tussen de betrokkenen (bijvoorbeeld stilstaande fiets - vrachtwagen). Daarom wordt contact met zwakke weggebruikers best vermeden. Bovendien kan een onaangepaste snelheid (bijvoorbeeld in bochten) leiden tot het kantelen van de vrachtwagen en eventueel tot een verlies van lading (SGVV, 2002)².

Hoekstra & van Zutphen (2005) halen aan dat in 59% van de vrachtwagenongevallen de oorzaak een handeling en/of toestand van de vrachtwagenbestuurder was. Hiervan was 29% gerelateerd aan een te hoge snelheid in bochten (in: Van Vlierden, 2006). Verder speelt snelheid en het niet voldoende afstand houden ook een rol bij ongevallen met vrachtwagens tijdens werkzaamheden. Uit een dieptestudie van Clarke et al. (2005) blijkt dat bij ongeveer één vierde van de dodelijke ongevallen veroorzaakt door de vrachtwagenchauffeur, het overschrijden van de snelheidslimiet een rol speelde (in: Van Vlierden, 2006). Uit een onderzoek van de VAB (n.d.)² blijkt dat problemen met betrekking tot het rijgedrag van vrachtwagenchauffeurs op ring- en snelwegen zich voordoen door: onvoldoende afstand te houden, gevaarlijke inhaalmanoeuvres uit te voeren en het in te voegen in het verkeer met een onaangepaste snelheid.

Volgens Casteels & Godart (2008) speelt snelheid hoofdzakelijk een rol bij kopstaartbotsingen die vooral op autosnelwegen gebeuren. Volgens van Kampen & Schoon (1999) stijgt dit soort botsingen onder meer door een toenemende intensiteit van het wegverkeer waardoor de voertuigen minder afstand houden. Brownfied et al. (2003) concludeerden uit hun onderzoek dat de kans op een ongeval stijgt bij files op autosnelwegen maar dat deze ongevallen minder ernstig zijn (in: Van Vlierden, 2006). De intensiteit speelt mogelijk dus vooral een rol tijdens de spitsuren en verhoogt tijdens deze periode de kans op een ongeval (vooral op autosnelwegen) omdat voertuigen dan minder afstand houden. Toch blijkt uit een onderzoek van de VAB (n.d.)¹ dat ook buiten de spitsuren (dus bij een lagere verkeersintensiteit) een beperkt aantal vrachtwagens zich aan de wettelijk opgelegde minimumafstand houdt. Volgens van Kampen & Schoon (1999) en Aarse (2002) zou in 13,3% van de vrachtwagenongevallen 'te weinig afstand houden' de eerste toedracht zijn (in: Van Vlierden, 2006).

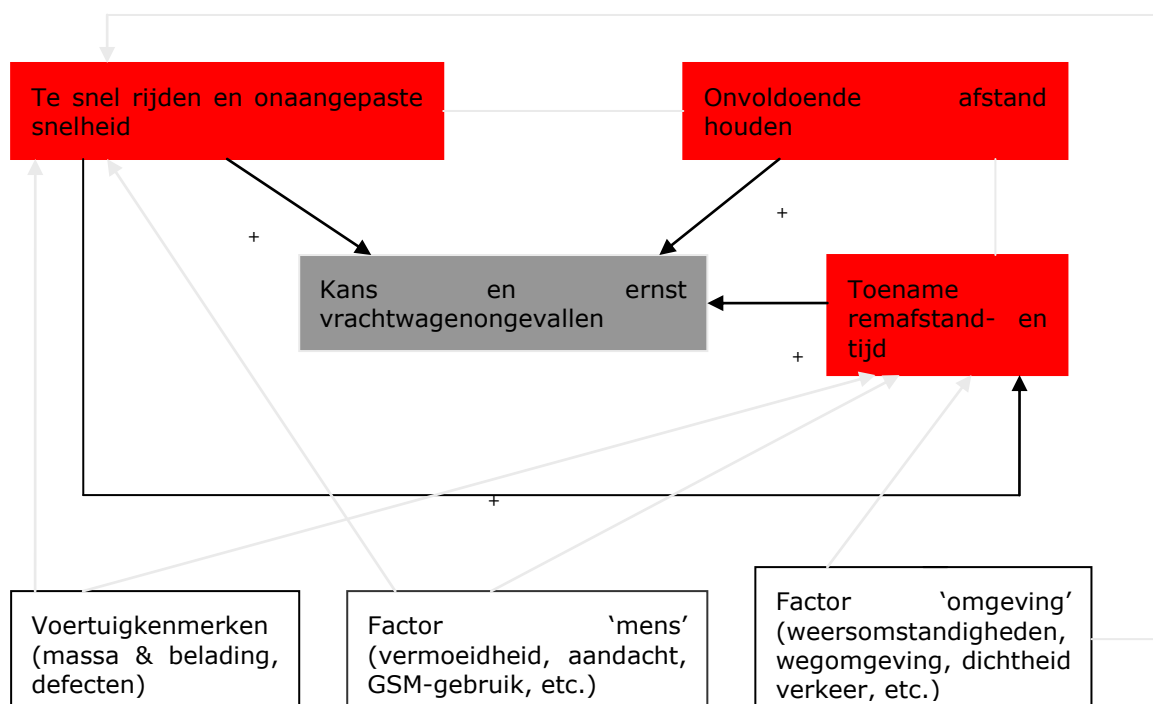
Vervolgens gaan we dieper in op het onderzoek van de VAB (n.d.)¹ waarbij de remafstand onderzocht werd. De VAB (n.d.)¹ onderzocht de tussenafstand van 2054 vrachtwagens (waaronder 20% zware vrachtwagens) op een bepaald wegsegment waar er een hoger aantal ongevallen plaatsvond dan gemiddeld en waar 70km/u van kracht is. Gegeven een snelheid van 70 km/u berekenden ze een totale stopafstand (de afstand afgelegd tijdens de reactietijd en de feitelijke remafstand) van 56 meter. Uit dit onderzoek blijkt dat slecht twee op de tien vrachtwagens een veilige, wettelijk opgelegde minimumafstand van 50 meter tussen vrachtwagens respecteerden. Bij de helft van de vrachtwagens was de tussenafstand zo kort, dat ze in een noodsituatie tegen hun voorligger zouden botsen. Van deze groep (die een onvoldoende minimumafstand

behoudt) had iets meer dan de helft van de vrachtwagens een andere vrachtwagen als voorligger. Wegens een beperking van het zicht kan de vrachtwagenchauffeur enkel reageren op de stoplichten van zijn voorligger, waardoor de reactietijd en dus de totale stopafstand stijgt.

Mogelijk overschatten vrachtwagens hun eigen remcapaciteit waardoor dergelijke botsingen meer voorkomen (Kampen & Schoon, 1999). Volgens Van Vlierden (2006) houden vrachtwagenchauffeurs onvoldoende rekening met de voertuigkenmerken zoals de minder goede rem- en uitwijkcapaciteiten van een vrachtwagen. Defecte remmen kunnen een bijkomende rol spelen. Uit een onderzoek van Jones en Stein (1989) blijkt immers dat 56% van de vrachtwagens die in een ongeval betrokken waren, defecte remmen hadden. Daarnaast kunnen goede banden de remafstand verkleinen (SWOV, 2008¹). Verder blijkt een inschatting van de afstand of van de snelheid van andere weggebruikers een belangrijke factor te zijn (o.a. Thiriez, Radja en Toth, 2002 in: Van Vlierden, 2006).

7.3 Overzicht beïnvloedende factoren van snelheid en remafstand

Vervolgens geven we een schematisch overzicht van snelheid, remafstand en kans en ernst van een vrachtwagenongeval, de belangrijkste gerelateerde factoren aan snelheid en remafstand en de voornaamste verbanden.



Figuur 10: Verband tussen factoren 'snelheid' en 'remafstand en -tijd' en andere factoren bij vrachtwagenongevallen

Te snel rijden of rijden aan een onaangepaste snelheid, onvoldoende afstand houden en een toename van de remafstand (en -tijd) hebben een negatief effect op de verkeersveiligheid en verhogen daarom de kans op en/of de ernst van een vrachtwagenongeval (positief verband). Te snel rijden en/of een onaangepaste snelheid doet de kans op een ongeval en de letselerntst stijgen. Te weinig afstand houden met de voorligger verhoogt de kans op een ongeval aangezien de afstand mogelijk te beperkt is om tijdig te remmen en een ongeval te vermijden. Een toename van de remafstand en -tijd hangt uiteraard samen met onvoldoende afstand houden, maar wordt hier apart gezet om andere verbanden te verduidelijken. Hoe hoger de snelheid, hoe hoger de

remafstand (- en tijd) en hoe hoger de kans op een ongeval. Verschillende factoren gerelateerd aan 'mens', 'voertuig' en 'omgeving' beïnvloeden zowel de snelheid als de remafstand. Uiteraard staan deze factoren ook in rechtstreeks verband met vrachtwagenongevallen. Zo doet bijvoorbeeld de massa van de vrachtwagen de letselernst stijgen. Dit vooral wegens de massaverschillen met andere vervoersmodi. Omdat we het hier hebben over snelheid en remafstand geven we deze (rechtstreekse) verbanden echter niet weer. Bij een nat wegdek is de remafstand (en -tijd) eveneens hoger (weersomstandigheden). Dit is dus wanneer het regent of geregend heeft. Een hoge of onaangepaste snelheid in combinatie met het rijden op een nat wegdek verhoogt dus de remafstand nog meer en doet de kans op een ongeval stijgen. Gegeven sommige weeromstandigheden kan de wettelijke snelheidslimiet onaangepast zijn. De remafstand wordt ook bepaald door de kenmerken van het voertuig. Gegeven de voertuigmassa van de vrachtwagen is de remafstand groter en stijgt de kans op een ongeval wanneer hier geen rekening mee wordt gehouden. Bij een vrachtwagen, die door zijn massa ook nog eens te snel rijdt is het effect op de remafstand des te groter. De remafstand wordt voor een deel bepaald door de reactieweg (of reactietijd). Bij vermoeidheid, GSM-gebruik en een gebrek aan aandacht zal de chauffeur trager reageren en stijgt de totale remafstand en -tijd. Dit verhoogt eveneens de kans op een ongeval. Verder kunnen deze factoren ertoe bijdragen dat de chauffeur zijn snelheid aanpast (bijvoorbeeld bij GSM-gebruik gaat de chauffeur trager rijden).

7.4 Maatregelen tegen overdreven of onaangepaste snelheid en onvoldoende afstand houden bij vrachtwagenongevallen

Omdat snelheid een kwestie is van rijgedrag zijn vooral maatregelen in het kader van educatie van de vrachtwagenchauffeur, onder andere met betrekking tot het aanpassen van de snelheid en de gevolgen van overdreven of onaangepaste snelheid, interessant. Verder kan een strenge controle op snelheden en tussenafstanden het aantal vrachtwagenongevallen verminderen.

7.4.1 Enforcement

- Minimumafstand tussen vrachtwagens

Het koninklijk besluit van 1 december 1975 (artikel 18) stelt dat voertuigen en slepen met een massa van meer dan 7,5 ton op bruggen een onderlinge afstand moeten behouden van minstens 15 meter. Buiten de bebouwde kom moeten voertuigen en slepen met een maximale toegelaten massa van meer dan 7,5 ton of langer dan 7 meter, onderling een afstand houden van tenminste 50 meter (<http://www.wegcode.be/wet.php?wet=1&node=art18>).

Deze wettelijke opgelegde minimumafstand tussen vrachtwagens is zinvol omdat bij een kortere afstand met de voorganger de zichtbaarheid beperkt wordt en de vrachtwagenchauffeur zich moet oriënteren op de stoplichten van de voorgaande vrachtwagen. Hierdoor is de reactie te traag (VAB, n.d.¹).

- Snelheidsbeperking en snelheidsbegrenzer

Volgens het koninklijk besluit van 21 december 2006 tot wijziging van het (K.B. van 1 december 1975) geldt voor voertuigen en slepen met een maximale toegelaten massa (M.T.M.) van meer dan 3,5 ton, volgende snelheidsbeperking (**Error! Hyperlink reference not valid.**):

- o Snelheidsbeperking van 90 km/u op autosnelwegen en op de openbare wegen verdeeld in vier of meer rijstroken waarvan er ten minste twee bestemd zijn voor iedere rijrichting en waarvan de rijrichtingen anders dan door wegmarkeringen gescheiden zijn. (gewijzigd artikel: [11.2.](#), [1°](#), [tweede lid](#))

Hierbij volgt België de Europese richtlijn van 2004 op namelijk ECE 2004/11, ter uitbreiding van de Europese richtlijn 92/24/ECE (Vlassenroot et al., 2008). Om er zeker van te zijn dat vrachtwagenchauffeurs zich aan deze snelheid houden (en over het algemeen niet te snel rijden) kan een snelheidsbegrenzer worden ingebouwd. Een snelheidsbegrenzer is een voorziening in voertuigen die de maximale snelheid limiteert (Denys et al., 2007). In 2002 kwam er een nieuwe EU-richtlijn (2002/85/EC) met betrekking tot snelheidsbegrenzers in alle voertuigen zwaarder dan 3,5 ton en voertuigen (bussen) die meer dan 8 passagiers tellen. Deze richtlijn geldt voor alle nieuwe voertuigen vanaf 2005 en vanaf 2008 voor alle voertuigen geregistreerd na 1 oktober 2001 (ETSC, 2005). Deze richtlijn werd opgenomen in de Belgische wetgeving door middel van een wijziging van het koninklijk besluit van 15-02-2006 en zegt dat vanaf 1 juni 2006 alle autobussen, autocars, vrachtwagens en trekkers met een maximale massa van meer dan 3.500 kg uitgerust moeten zijn met een snelheidsbegrenzer (behoudens enkele uitzonderingen). Voor wat betreft de vrachtwagens type N2 en N3 (voertuigen voor het vervoer van goederen met een maximale massa van meer dan 3,5 ton en minder dan 12 ton en voertuigen voor het vervoer van goederen met een maximale massa van meer dan 12 ton) geldt dat deze moeten uitgerust zijn met een snelheidsbegrenzer die zodanig is afgesteld dat de maximumsnelheid van het voertuig niet meer dan 90 km per uur kan bedragen (<http://www.wegcode.be/actueel.php?nr=150>).

Via handhaving door de politie kan nagegaan worden of vrachtwagenchauffeurs zich aan de minimumafstanden en snelheidsbeperkingen houden.

7.4.2 Education

Er zijn een aantal maatregelen die vrachtwagenchauffeurs zelf kunnen nemen. Daarnaast dient het bedrijf een aantal afspraken te communiceren met de chauffeurs (<http://www.mobielvlaanderen.be/gewoongroter/verkeerstipsvrachtwagens.html>; provincie Vlaams-Brabant & FEBETRA, n.d.).

Vanuit de vrachtwagenchauffeur:

- Snelheid:
 - Leef de snelheidsbeperkingen na
 - Stem uw snelheid af op de weersomstandigheden en de verkeerssituatie (omgeving).
- Afstand houden:
 - o Houd zo rechts mogelijk en hou voldoende afstand
 - o Geef andere voertuigen voldoende ruimte bij het invoegen
 - o Houd rekening met de remafstand (en de invloed van de lading op de remafstand): rem tijdig en regelmatig
 - o Bewaar een veilige afstand in functie van verkeersdruk, weersomstandigheden en snelheid en haal niet onnodig in

Vanuit het bedrijf:

- o Bovenstaande aanbevelingen communiceren naar de vrachtwagenchauffeurs (in het kader van veiligheidscultuur) en opleidingen hieromtrent mogelijk maken voor vrachtwagenchauffeurs
- o Technische controle van voertuigen in het kader van snelheid en afstand houden:
 - Controle op de remmen zodat de chauffeur tijdig kan stoppen
 - Controle op de signalisatie (stoplichten, richtingaanwijzers, etc.) zodat achterliggers tijdig kunnen reageren (hogere reactiesnelheid, lagere remafstand)

7.4.3 Engineering

a. De snelheidsbegrenzer

Een snelheidsbegrenzer in de vrachtwagen inbouwen kan een limiet stellen op de toegelaten snelheid en de kans op een ongeval verkleinen. In sommige gevallen is een snelheidsbegrenzer verplicht (zie paragraaf: 7.4.1). De snelheidsbegrenzer kan de rijtaak echter monotoner maken waardoor verveling toeslaat en de alertheid daalt (Levelt, 2001). Uit een onderzoek van De Mol & Van Hoorebeeck (2000) komt een negatieve instelling van chauffeurs en in mindere mate van bedrijven naar voren ten aanzien van de maximale snelheidsbegrenzer. De aanvaardbaarheid is laag en er is een gebrek aan specifieke controle- en bestraffingsinstrumenten. Eén op de vijf chauffeurs geeft aan dat ze de snelheidsbegrenzer (elektronisch) kunnen onderbreken.

b. Intelligente Snelheidsaanpassing (ISA)

Regan et al. (2002) definiëren Intelligente Snelheidsaanpassing als de term voor systemen die een bestuurder kunnen informeren, assisteren of zelfs dwingen om zich aan een geldende snelheidslimiet te houden (in: Vlassenroot et al., 2008). Open ISA systemen zullen vooral informatie geven (met betrekking tot de snelheidslimiet), terwijl gesloten systemen je dwingen een bepaalde snelheid niet te overschrijden (variatie op snelheidsbegrenzing). Een tussenvorm zijn semi-open of semi-gesloten systemen die ingrijpen wanneer de bestuurder te snel rijdt. Morsink et al. (2008) en Landwehr et al. (2005) delen de systemen op naargelang de ondersteuning die ze bieden (in: Vlassenroot et al., 2008).

Ondersteuningstype	Vorm van feedback	
Informatief (open)	Visueel	Bestuurder krijgt enkel de limiet te zien
Waarschuwend (open/semi-open)	Visueel/auditief	Naast het tonen van de limiet krijgt de bestuurder een auditief of visueel signaal als de bestuurder te snel rijdt.
Waarschuwend/Assisterend (half-open)	afname gastoevoer	De bestuurder krijgt een tegendruk op het pedaal wanneer men te snel rijdt
Automatische controle (gesloten)(variatie op snelheidsbegrenzing)	afname gastoevoer/ dode pedaal systeem	Het overschrijden van de maximale snelheid is niet mogelijk.

Tabel 7: Categorisatie van ISA systemen volgens type ondersteuning (in: Vlassenroot et al., 2008)

Er werden in binnen- en buitenland reeds heel wat projecten opgezet waarbij deze systemen werden getest bij bestuurders van personenwagens. Verschillende studies (AVV, 2001; Vlassenroot et al., 2007; Lahrman, 2007; Binding en Lind, 2002; Saad, 2007) vonden een reductie in de gemiddelde snelheid en een afname in de snelheidsovertredingen (in: Vlassenroot et al., 2008). Hierdoor kan ISA een reductie in het aantal ongevallen en de ernst van de ongevallen bieden. Carsten en Tate (2005) schatten deze reducties afhankelijk van het systeemtype (in: Vlassenroot et al., 2008). Zij kwamen tot de conclusie dat de reductie in ongevallen met gewonden, ongevallen met zwaargewonden en doden en dodelijke ongevallen het hoogste is voor verplicht gesloten systemen, gevolgd door het vrijwillig, ondersteunend, ingrijpend systeem. De reductie in letselonegevallen is het kleinste bij het open ISA (informatief) systeem. Toch zijn er ook nadelen aan het gesloten ISA systeem. Zo kan de aanvaardbaarheid van het systeem door de bestuurder laag zijn. Verder kunnen alle ISA-systemen leiden tot frustratie bij de bestuurder. Comte (1998) stelde ook negatieve effecten vast zoals later remmen en kortere volgafstand behouden (in: Vlassenroot et al., 2008). Dit kan, zoals andere voertuigtechnologieën te maken hebben met het vertrouwen van de bestuurder in het systeem en het compenseren van risico's. Deze nadelen van ISA-systemen kunnen een deel van het positieve effect op de verkeersveiligheid teniet doen.

c. Adaptive Cruise Control (ACC)

Volgens de SWOV (2007)² kan via Adaptive Cruise Control (ACC) zowel de volgtijd als de snelheid op een vaste waarde worden ingesteld. Het systeem kan ingrijpen via gas inhouden en (licht) remmen (maximaal 1,5 m/s²) en waarschuwt de bestuurder als een forse ingreep nodig is. Volgens Vits (2006) mag het systeem bij zwaar vervoer ook autonoom beslissen om meer of de volledige remkracht toe te passen (in: Denys et al., 2007). Volgens Hoetink (2003) worden met het systeem minder (te) korte volgafstanden aangehouden (in: SWOV, 2007)². Huidige ACC-systemen zijn volgens de SWOV (2007)² nog niet ingericht om gebruikt te worden in zeer druk verkeer met wisselende rij snelheden. Chauffeurs wachten in deze situaties dan met remmen totdat het systeem alarm slaat, waardoor ze harder moeten remmen. Bijgevolg zouden de toekomstige systemen dan zwaarder moeten kunnen remmen dan de huidige 1,5 m/s² (SWOV, 2007)². Volgens Rudin-Brown & Parker (2004) bestaat het gevaar erin dat de bestuurders een te hoog vertrouwen hebben in het systeem (in: Vlassenroot et al., 2008).

d. Stabiliteitscontrole

Een systeem voor stabiliteitscontrole of elektronisch stabiliteitsprogramma (ESP) waakt over de stabiliteit van een voertuig en gaat verschillende keren per seconde na of het voertuig in een instabiele situatie verkeert. Indien nodig, grijpt het systeem in door één of meerdere wielen af te remmen. Er zijn verschillende ESP-systemen voor zwaar vervoer beschikbaar. Een heel aantal vrachtwagens zijn reeds met dit systeem uitgerust en de effectiviteit is volgens Denys (2006) reeds bewezen. Volgens Trost (2005) houdt de kostprijs van dergelijke systemen de marktintroductie tegen (in: Denys et al., 2007).

e. Anti-kantelsystemen

Kantelen is vaak het gevolg van een onaangepaste snelheid (onder andere in bochten). Denys et al. (2007) zeggen dat actieve-antikantelsystemen de bestuurder waarschuwen voor potentiële kantelgevaren en de motor afremt als het gevaar van kantelen dreigt wordt. Door de gelijkenissen met stabiliteitscontrole worden ESP-systemen en anti-kantelsystemen volgens Trost (2005) vaak als één enkel systeem beschouwd (in: Denys et al., 2007).

f. Tachografen

De (digitale) tachograaf is niet enkel nuttig om rij- en rusttijden na te gaan (zie paragraaf: 3.5.3 a) maar registreert ook de afgelegde afstand, snelheid, gegevens van de bestuurderskaart en verschillende soorten werkzaamheden (Denys et al., 2007). Op deze manier kan snelheidsmonitoring door de politie en/of transportoperatoren plaatsvinden (Vlassenroot et al., 2008).

g. Journey data recorder (JDR) of triprecorder en de accident/event data recorder (ADR) of black box

Reeds in paragraaf 3.5.3 d werd aangehaald dat de Journey Data Recorder (JDR) nuttig is voor rijstijlanalyse. Deze recorder kan bijdragen tot het monitoren van het rijgedrag van bestuurders en dit monitoren kan bijdragen tot een aangepast rij- en snelheidsgedrag (Vlassenroot et al., 2008). Via de Accident Data Recorder kan na een ongeval nagegaan worden of te snel rijden of een onaangepaste snelheid een mogelijk ongevalsoorzaak was.

7.5 Conclusie

Niet alleen een hoge of onaangepaste snelheid doet de kans op een ongeval stijgen, maar ook een korte volgafstand. De remafstand van de vrachtwagen is sowieso hoger dan die van een personenwagen wegens de massa van het voertuig. Bij een hoge snelheid en/of een nat wegdek stijgt deze remafstand en is de kans op een kop-

staartbotsing hoger. Uit het onderzoek van de VAB blijkt dat vrachtwagenchauffeurs de wettelijk opgelegde minimumafstand onvoldoende respecteren.

De ernst van vrachtwagenongevallen is hoog bij een hoge botssnelheid. Ook massa- en snelheidsverschillen spelen een rol. Daarom wordt vaak aangeraden de verkeersstromen zo veel mogelijk te scheiden en zo weinig mogelijk binnen de bebouwde kom te rijden, daar waar er zich veel zwakke weggebruikers bevinden en massa- en snelheidsverschillen groot zijn.

8. ZICHTBAARHEID

Het zicht van de chauffeur kan verminderen door onder andere zon, stof, schemer, regen, duisternis etc. Weersomstandigheden, de lichtgesteldheid en omgevingskenmerken (bijvoorbeeld: obstakels in de omgeving) kunnen dus een vermindering van het zicht veroorzaken. Er bestaan allerlei zichtverbeterende systemen om de visuele input naar de bestuurder te verbeteren waardoor de chauffeur op de wegomgeving kan anticiperen (bijvoorbeeld: nachtvisiesystemen) (Denys et al., 2007). In dit hoofdstuk gaan we echter niet in op deze aspecten die de zichtbaarheid verbeteren. Wel bestuderen we de dodehoek die vooral het zicht van de vrachtwagenchauffeur bij het rechts afslaan belemmert.

8.1 Rol van zichtbaarheid bij vrachtwagenongevallen

8.1.1 De dode hoek

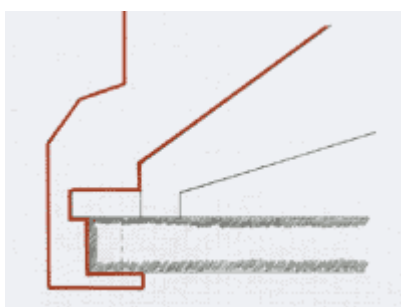
Volgens het BIVV (Martensen, 2009) komen bij ongevallen met vrachtwagens vooral zijwaartse aanrijdingen en kop-staartbotsingen voor. In een aantal van deze zijwaartse aanrijdingen kan de dodehoek een rol spelen. De 'dode hoek' is het gebied in de omgeving van het voertuig dat niet zichtbaar is vanuit de positie van de bestuurder in een voertuig met een conventionele achteruitkijkspiegel (Verlaak, 2005). In deze ruimte kunnen zich echter andere weggebruikers bevinden. Vooral bij vrachtwagens gaat het om een groot gebied (Verlaak, 2005). Onderstaande figuur geeft de probleemgebieden van de vrachtwagen weer en welke waargenomen kunnen worden via spiegels:



Figuur 11: Probleemzonen rond de vrachtwagen (BIVV, 2002)

Bepaalde gebieden zijn zichtbaar via hoofd- en breedtespiegels. Het is belangrijk dat deze spiegels goed afgesteld worden (zie paragraaf: 8.2.1 a 'spiegelafstelplaatsen').

Het voornaamste probleemgebied bevindt zich aan de rechterkant van de vrachtwagen en maakt het afslaan naar rechts risicovol (BIVV, 2002). Vooral zwakke weggebruikers die zich in deze gebieden bevinden, zijn vaak niet zichtbaar. De ernst van deze ongevallen is hoog. Daarom concentreren we ons vervolgens op de probleemgebieden aan de rechterkant van de vrachtwagen:



Figuur 12: Dode hoek aan de rechterkant van de vrachtwagen (Bron: VAB, 2001 & BIVV, 2002)

Op het rode gebied heeft de chauffeur geen of een beperkt zicht. De andere (grijze) gebieden zijn zichtbaar via de hoofd- en breedtespiegels.

Uit een onderzoek van de VAB (2001) blijkt dat de kennis over de probleemgebieden beperkt is bij vrachtwagenchauffeurs. Slechts 10% van de ondervraagde vrachtwagenchauffeurs kon alle probleemgebieden met geen of een beperkt zicht aanduiden. Vooral het gebied rechts vooraan de vrachtwagen wordt door de chauffeurs aangeduid als de 'dode hoek'. Volgens de VAB (2001) is opleiding en sensibilisatie belangrijk om ervoor te zorgen dat chauffeurs de dode hoeken voldoende kennen.

8.1.2 Vrachtwagenongevallen met dode hoek

Er zijn doorheen de jaren verschillende inspanningen gedaan om het aandeel dodehoekongevallen te verminderen. Deze zijn immers vaak ernstig omdat het meestal om een aanrijding met de vrachtwagen en een zwakke weggebruiker gaat. Er werden door onder andere het BIVV verschillende sensibiliseringscampagnes uitgevoerd en daarnaast werd de dodehoekspiegel wettelijk verplicht (zie: paragraaf 8.2.2).

Vervolgens geven we de evolutie van de dodehoekongevallen in België weer. Dit zijn de ongevallen met rechtsafslaande vrachtwagens waarbij de tegenpartij een voetganger, fietsers of bromfietsers was en waarbij beide partijen op dezelfde weg rijden in dezelfde richting (Martensen, 2009).

	Aantal letsel- ongevallen	Doden 30 dagen	Zwaar- gewonden	Licht- gewonden	Totaal slachtoffers
1998	63	9	18	41	68
1999	59	8	9	42	59
2000	69	11	18	43	72
2001	66	11	17	40	68
2002	58	8	15	38	62
2003	65	9	13	48	70
2004	51	8	6	38	52
2005	64	7	16	45	68
2006	56	7	12	39	58
2007	64	8	13	45	66
*1998-2000	64	9	15	42	66
**Ontwikkeling	0%	-14%	-11%	+7%	0%

* Gemiddelde 1998, 1999, 2000.

**Procentueel verschil 2007 ten opzichte van *.

Tabel 8: Evolutie dodehoekongevallen in België (FOD Economie, bewerking BIVV in: Martensen, 2009)

Uit de bovenstaande tabel kunnen we afleiden dat er in 2007 in België in totaal 66 slachtoffers waren ten gevolge van een dodehoekongeval met de vrachtwagen waaronder 8 doden, 15 zwaargewonden en 42 lichtgewonden. We kunnen afleiden dat dit aantal slachtoffers en letselongevallen niet opmerkelijk gedaald is doorheen de jaren ondanks een toenemend aantal maatregelen zoals de invoering van de dodehoekspiegel in 2003 (Martensen, 2009). Hiervoor zijn verschillende verklaringen mogelijk. Mogelijk is, zoals blijkt uit de studie van de VAB (2001) de kennis over de dodehoek te beperkt en is dit een belangrijk aandachtspunt in het kader van educatie. Verder is het mogelijk dat de spiegels niet goed zijn afgesteld (zie paragraaf: 8.2.1 a 'spiegelafstelplaatsen').

Zoals reeds vermeld in paragraaf 2.3 is de belangrijkste tegenpartij van de vrachtwagen bij dergelijke ongevallen, de fietser. Bij de vrachtwagen komen er meer dodehoekongevallen voor waarbij de tegenpartij een fietser is, dan bij de personenwagens. Het percentage van deze ongevallen onder de vrachtwagenongevallen is meer dan dubbel zo groot als bij personenwagens. Dodehoekongevallen bij vrachtwagens komen niet enkel meer voor dan bij personenwagens, maar zijn bovendien vaker dodelijk (Martensen, 2009). Volgens Casteels & Godart (2008) waren onder de fietsers die het slachtoffer werden van een letselongeval met een rechts afslaande vrachtwagen (> 3,5 t), in 2007 in België 8 doden, 12 zwaargewonden en 26 lichtgewonden. Dodehoekongevallen met de voetganger als tegenpartij komen nauwelijks voor (zowel bij de auto als bij de vrachtwagen). Dodehoekongevallen met de bromfietser als tegenpartij komen meer voor bij de auto dan bij de vrachtwagen (Martensen, 2009).

Vervolgens bespreken we maatregelen die genomen worden en kunnen worden genomen om de dodehoekongevallen te vermijden. Bij 'engineering' en 'enforcement' zullen vooral de verplichtingen en maatregelen vanuit de overheid aan bod komen. Bij educatie wordt aangehaald wat bedrijven en chauffeurs kunnen doen om dodehoekongevallen te vermijden.

8.2 Maatregelen ter verbetering van de zichtbaarheid

8.2.1 Engineering

a. Voertuigtechnologie

◆ **De dodehoekspiegel**

De dodehoekspiegel is een extra, bolvormige spiegel die rechts vooraan op de vrachtwagen wordt gemonteerd (BIVV, 2002). Deze spiegel zorgt voor een verbeterd zicht, doordat deze de omgeving rechts naast het voertuig vergroot en zo andere weggebruikers in beeld brengt. Europese richtlijnen schrijven verbeterde spiegels, waaronder de dodehoekspiegel en trotoirspiegels voor bij nieuwe vrachtwagens. Omdat de baten van het installeren van veiligere spiegels groter zijn dan de kosten moeten bestaande vrachtwagens ook voorzien zijn van deze spiegels ('retrofitten') (zie paragraaf: 8.2.2).

De dode en blinde hoek spiegel (DOBLI) is een goedkope maar effectieve oplossing. Volgens producent DOBLI neemt het gezichtsveld toe met 90% en wordt het aantal aanrijdingen tussen vrachtwagens en zwakke weggebruikers teruggedrongen van 40% naar 4% (http://www.dobli.com/index/nl/dobli_dode_blinde_hoek_spiegel). De dodehoekspiegel zou gebied D in Figuur 11 moeten zichtbaar maken.

◆ **De dodehoekcamera**

Bij de dodehoekcamera wordt zowel een camera buiten de cabine als een monitor in de vrachtwagen zelf geplaatst. De camera wordt aan de rechterkant van de cabine gemonteerd en wordt zo verbonden met de monitor. Zowel het zicht rechts opzij als rechts vooraan de vrachtwagen wordt via de camera vergroot (BIVV, 2002). Volgens het BIVV (2002) geeft een groothoekcamera met een voldoende grote detectieafstand, het beste resultaat.

Het BIVV (2002) vermeldt dat door een dodehoekspiegel of -camera op de vrachtwagen te installeren en de standaardspiegelset juist af te stellen en te gebruiken, het probleem van de dode hoek al voor een groot deel kan verholpen worden.

De plaatsing van een dodehoekspiegel en/of dodehoekcamera is echter niet voldoende om de ongevallen te bestrijden. De plaatsing dient aangevuld te worden met een vormingscursus of opleiding, zodat de chauffeur optimaal weet om te gaan met de dodehoekcamera en -spiegels en de spiegels juist kan afstellen. Om chauffeurs hierbij te helpen, neemt de Vlaamse overheid het initiatief voor het installeren van spiegelafstelplaatsen.

b. Infrastructuur

◆ **Spiegelafstelplaatsen**

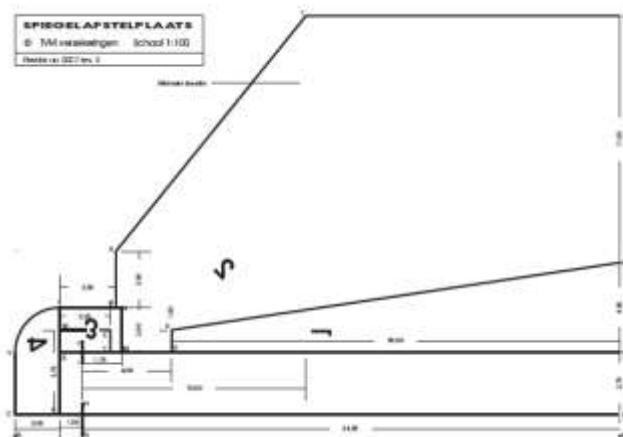
Momenteel werkt de Vlaamse overheid aan het installeren van spiegelafstelplaatsen. Op deze plaatsen kunnen vrachtwagenchauffeurs de verschillende spiegels juist afstellen om de zichtbaarheid te vergroten met als gevolg dat de kans op een ongeval (met een zwakke weggebruiker) daalt (zie Figuur 13).



Figuur 13: Eerste openbare spiegelfafstelplaats in Wilrijk (MOW afdeling mobiliteit en verkeersveiligheid)

De chauffeur dient zijn vrachtwagen recht tussen de opstellijnen te rijden om vervolgens te controleren of hij/zij de verschillende getekende vakken weergegeven op het wegdek kan waarnemen, gebruik makend van de verschillende spiegels. Op dergelijke locaties zullen op een gebruiksbord de verschillende stappen die moeten gevolgd worden voor het juist afstellen van de spiegels, weergegeven worden (Mobiel Vlaanderen, 2009).

In Nederland zijn er reeds een 30-tal spiegelfafstelplaatsen, die er als volgt uitzien:



Figuur 14: Voorstelling van een spiegelfafstelplaats (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007²)

Nadat de chauffeur zijn vrachtwagen recht tussen de opstellijnen heeft gereden en gestopt is aan de oogmeetlijn (links op de grond) moeten zijn ogen zich loodrecht boven deze lijn bevinden. Vervolgens zet de chauffeur zich recht op zijn stoel en kijkt deze in de rechterspiegels of hij de volgende vakken ziet:

❖ **Vak 1 Hoofdspiegel en breedtespiegel**

In beide spiegels afzonderlijk ziet u alle lijnen van vlak 1

❖ **Vak 2 Breedtespiegel**

Vrachtwagens toegelaten voor 2007 bereiken dit vereiste zichtveld in combinatie met een erkend zichtveldsysteem zoals de Doblispiegel, DAF-spiegel, camera of binnenspiegel.

❖ **Vak 3 Trottoirspiegel**

Voor vrachtwagens toegelaten voor 2007: U ziet tenminste de binnenlijnen van vak 3. Voor vrachtwagens toegelaten sinds 2007 : U ziet alle buitenlijnen van vak 3.

❖ **Vak 4 Frontzichtspiegel**

Verplicht voor vrachtwagens toegelaten sinds januari 2007. U ziet alle lijnen van vak 4.

Figuur 15: Richtlijnen spiegelafstelplaatsen (Mobiel Vlaanderen, 2009)

Vak 2 is dus zichtbaar via breedtezichtspiegels en de dodehoekspiegel of -camera's. Bovenstaande richtlijnen worden beknopt weergegeven op een bord op de locatie van de spiegelafstelplaats.



Figuur 16: Bord spiegelafstelplaats

Er zijn nog geen cijfers beschikbaar betreffende de mate waarin deze maatregel het aantal dodehoekongevallen terugbrengt. Dit omdat spiegelafstelplaatsen in Nederland ook nog maar een aantal jaren bestaan. Op 7 april 2009 opende de eerste openbare spiegelafstelplaats in Vlaanderen bij het transportbedrijf Essers in Wilrijk (zie Figuur 13). Gelijkwaardige spiegelafstelplaatsen worden bij Nike in Laakdal en bij het transportcentrum Lar in Menen voorzien (<http://www.mobielvlaanderen.be/persberichten/artikel.php?id=351>). Verder kunnen transportbedrijven zelf investeren in een spiegelafstelplaats. Vooral voor grote bedrijven met veel vrachtwagens is dit rendabel, gegeven een kost van ongeveer € 5000.

8.2.2 Enforcement

Europese richtlijn EU 2003/97 aangevuld met richtlijn EU 2005/27 met betrekking tot de achteruitkijkspiegels, schrijven voor dat nieuwe vrachtauto's vanaf 2007 verbeterde spiegels moeten hebben, waardoor het zichtveld van de bestuurder wordt vergroot. Dit houdt onder meer de verplichting in om de vrachtwagen uit te rusten met een dodehoekspiegel (Denys et al., 2007). De richtlijn 2007/38/EG van juli 2007 zegt dat ook in de vrachtwagens die al in gebruik zijn, deze veilige spiegels (bepaald in richtlijn EU 2003/97) moeten worden aangebracht. Volgens de Europese Commissie zijn de baten van het installeren van de blinde hoekspiegel in bestaande vrachtwagens vier keer zo hoog dan de kosten (ETSC, 2005). Nederland en België waren koplopers voor wat betreft de dodehoekspiegel, want reeds in 2003 werd deze wettelijk verplicht.

8.2.3 Education

a. Vanuit de chauffeur:

Met betrekking tot het goed gebruik van spiegels adviseert het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2007) & (<http://www.mobielvlaanderen.be/gewoongroter/verkeerstips/vrachtwagens.html>); Mobiel Vlaanderen, 2009) het volgende:

- *Voor de rit:*
 - o Zorg voor schone en goed afgestelde spiegels, controleer dit regelmatig, zoals na een schoonmaakbeurt. De afstelling is per chauffeur anders en afhankelijk van lengte en zithouding. Om een goede afstelling te bereiken, kunt u gebruikmaken van een zogenaamde spiegelafstelplaats.
 - o Plaats geen objecten die het zicht belemmeren.
- *Tijdens de rit:*
 - o Kijk ruim voor het rechts afslaan al vroegtijdig in uw spiegels, blijf daarna regelmatig kijken. Liever twee keer teveel dan één keer te weinig.
 - o Geeft tijdig richting aan en laat zo zien wat u gaat doen.
 - o Let er bij een kruispunt en/of verkeerslicht op of er (brom)fietsers of voetgangers rechts naast of voor uw vrachtauto komen staan.
 - o Controleer altijd, ook vanuit stilstand, vlak voor het moment dat u rechts afslaat, of zich een (brom)fietsers rechts of rechts voor uw vrachtauto bevindt.

b. Vanuit het bedrijf:

- Het bedrijf moet de vrachtwagens voorzien met de verplichte spiegels
- De installatie van een zichtveld verbeterend systeem (bovenop de standaard spiegelset) moet gecombineerd worden met een aangepaste opleiding. Deze opleiding dient de dode hoeken van een vrachtwagen te visualiseren en het correct gebruik van het geïnstalleerde systeem aan te leren. Er moet duidelijk aangegeven worden wat de chauffeur van het zichtveld verbeterende systeem mag en niet mag verwachten en in welke concrete verkeerssituaties het systeem gebruikt moet worden. Het gebruik van zichtsverbeterende systemen dient in combinatie met het gebruik van standaardspiegels te gebeuren (VAB, 2001).
- Het bedrijf dient de chauffeurs te leren hoe ze die spiegels moeten afstellen en gebruik van spiegelafstelplaatsen in de toekomst aanmoedigen en opnemen in de planning

8.3 Conclusie

Ondanks diverse maatregelen zoals de verplichting van de dodehoekspiegel, blijkt uit de ongevallenstatistieken dat het aantal dodehoekongevallen tussen vrachtwagens en zwakke weggebruikers niet gedaald is. Er zijn verschillende mogelijke redenen hiervoor. Een verkeerde afstelling van de spiegels waardoor het gezichtsveld nog onvoldoende is, kan één reden zijn. De Vlaamse overheid heeft daarom het initiatief van de spiegelafstelplaatsen, die reeds in Nederland aanwezig zijn, genomen. Verder is het belangrijk dat vrachtwagenchauffeurs leren in welke spiegels in welke situaties zeker moet gekeken worden en dat ze dus efficiënt leren omgaan met zichtsveld verbeterende systemen.

9. ACTIEVE EN PASSIEVE VOERTUIGTECHNOLOGIEËN

9.1 Actieve voertuigtechnologieën

Bij de bespreking van de bovenstaande factoren (hoofdstuk 3 tot en met 8) kwamen onder 'engineering' een aantal belangrijke actieve voertuigtechnologieën terug die kunnen inspelen op de desbetreffende factor en hierdoor de kans op een ongeval kunnen beperken. Belangrijke actieve voertuigtechnologieën zijn: detectie- en waarschuwingssystemen, Lane Departure Warning en Lane Keeping Assistant, In-car datarecorders, AlcoholInterlocks, de snelheidsbegrenzer, Intelligente Snelheidsaanpassing, Adaptive Cruise Control, Stabiliteitscontrole, anti-kantelsystemen, dodehoekspiegel en de dodehoekcamera. Technieken zoals de Journey Data Recorder en Accident Data Recorder kwamen bij een aantal factoren (snelheid, vermoeidheid) terug omdat deze het rijgedrag registreren.

9.2 Passieve voertuigtechnologieën en hun effectiviteit

De letselernst van de vrachtwagenchauffeur in geval van een ongeval hangt voornamelijk samen met het al dan niet gebruiken van de gordel en de aanwezigheid van een airbag (Denys et al., 2007). De verplichte zijafscherming (binnen de EU) kan de ernst van de tegenpartij bij een vrachtwagenongeval verlagen. Het zorgt ervoor dat kwetsbare verkeersdeelnemers niet onder de achterwielen geraken (SWOV, 2008)¹.

9.2.1 Veiligheidsgordel en gordelverklidders

De veiligheidsgordel heeft door de jaren heen zijn effectiviteit bewezen. Personen die de gordel dragen hebben ongeveer 50 procent minder kans op een dodelijk letsel dan personen die de gordel niet dragen (Evans, 2004). Langeveld & Schoon (2004) spreken over een effectiviteitscijfer van 40 %. In mei 2006 werd via de nieuwe Europese wetgeving (richtlijn 2003/20/EC) de verplichte gordeldracht bij voertuiginzittenden, uitgebreid voor inzittenden van vrachtwagens en bussen (uitgezonderd stadsbussen) (ETSC, 2005).

Omdat de gordeldracht bij chauffeurs van zwaar vervoer lager ligt dan bij autobestuurders is het installeren van systemen die de gordeldracht stimuleren (de 'gordelverklidders') volgens Trost (2005) een mogelijke oplossing. Deze auteur haalt aan dat er weerstand tegen deze systemen bestaat onder vrachtwagenchauffeurs waardoor een wettelijke verplichting of het standaard installeren van dit systeem door de instructeurs nodig kan zijn (in: Denys et al., 2007).

De maatregelen met betrekking tot de veiligheidsgordel vanuit de chauffeur en het bedrijf liggen voor de hand.

- a. Vanuit de chauffeur:
 - Ik draag steeds de veiligheidsgordel
- b. Vanuit het bedrijf:
 - Ik voorzie veiligheidsgordels in alle vrachtwagens (zowel voor de bestuurder als de inzittenden)
 - Ik investeer in innovatieve technieken waaronder de gordelverklikker

9.2.2 Airbags

Volvo was in 1994 de eerste om de bestuurdersairbag bij zware vrachtwagens te lanceren. Deze airbag is volgens Cummings et al. (2002) echter enkel effectief indien de gordel gedragen wordt (in: Denys et al., 2007). Volgens Langeveld & Schoon (2004) is de installatie van airbags in bestaande vrachtwagens een té gecompliceerde en kostbare

zaak. Wanneer nieuwe vrachtauto's worden voorzien met airbags berekenen de onderzoekers een kosteneffectiviteit (K/E) van 0,74 hetgeen overeenkomt met een investering van 0,74 miljoen euro om een dode of ziekenhuisgewonde te besparen. Langeveld & Schoon (2004) besluiten dat airbags installeren in nieuwe vrachtauto's een hoog rendement heeft maar een lager rendement dan de journey data recorder, de dodehoekspiegel, de accident data recorder, retro-reflecterende contourmarkering en de dodehoekcamera.

9.2.3 *Front-, zij-, en achterafscherming ter voorkoming van onderaanrijdingen*

'Underrun' bescherming aan de voorzijde, zijkanten en achterkant van de vrachtwagen is nuttig om te voorkomen dat zwakke weggebruikers, bij een ongeval, onder de vrachtwagen terecht komen. Doordat ze energie absorberen, verlagen ze ook de letselernst van auto-inzittenden. Er is geraamd dat de energieabsorberende voorkant, achterkant en zijkanten 'underrun' bescherming het aantal doden onder de auto-inzittenden zou kunnen verminderen met ongeveer 12% (http://euroris.swov.nl/knowledge/content/50_vehicle/heavy_goods_vehicles.htm). De Europese richtlijn 2000/4/EEC beschrijft de bepalingen met betrekking tot 'Front underrun protection'. Elvik (1999) besluit dat hoewel de verkeersveiligheidseffecten maar 5% bedragen de baten toch hoger zijn dan de kosten (in: http://euroris.swov.nl/knowledge/content/50_vehicle/heavy_goods_vehicles.htm). Bepalingen met betrekking tot de 'Rear underrun' bescherming zijn opgenomen in de Europese richtlijn 70/221/EEC. Door de Europese richtlijn 89/297/EEG moeten vrachtwagens verplicht uitgerust worden met zijdelingse afscherming. Dit is een afsluiting van de open ruimte tussen de wielen, zowel bij de trekker als bij de aanhangwagen (Denys et al., 2007). De doelstelling van de zijafscherming is te zorgen dat kwetsbare verkeersdeelnemers niet onder de achterwielen geraken (Denys et al., 2007; SWOV, 2008¹). Volgens Denys et al. (2007) accepteert de huidige wetgeving ook een open constructie, die in de praktijk vaak neerkomt op twee platen op een onderlinge afstand van 30 cm. Volgens Van Kampen & Schoon (1999) is de kans dat kwetsbare verkeersdeelnemers onder de achterwielen terecht komen kleiner bij de gesloten zijafscherming dan bij de open zijafscherming. Onderzoek heeft aangetoond dat een verbetering van de zijdelingse bescherming het aantal dodelijke slachtoffers onder zwakke weggebruikers kan verminderen met 45% (ETSC, 2005).

9.3 Conclusie

Actieve voertuigtechnologieën kunnen de kans op een vrachtwagenongeval verminderen doordat ze inspelen op de diverse factoren zoals vermoeidheid, aandacht, snelheid en remafstand en zichtbaarheid. Passieve technieken kunnen de letselernst bij vrachtwageninzittenden en bij de tegenpartij verlagen. Ondanks het feit dat het voertuig de vrachtwagenchauffeur relatief goed beschermt, is het belangrijk dat de gordel en de airbag aanwezig zijn in het voertuig en de chauffeur de gordel draagt (gordelverklikkers kunnen de chauffeur hieraan te herinneren). Voor-, zij- en achterafscherming vermijden dat een zwakke weggebruiker of een ander gemotoriseerd voertuig onder de vrachtwagen terecht komt waardoor de letselernst daalt.

10. OVERIGE FACTOREN

In paragraaf 2.4.2 werden een aantal factoren besproken die niet verder werden geanalyseerd in aparte hoofdstukken. Desondanks zijn dit ook relevante factoren en formuleren we voor deze overige factoren in dit hoofdstuk mogelijke maatregelen.

10.1 Rijgedrag en rijvaardigheid

In paragraaf 2.4.2 a werd reeds aangehaald dat veel voorkomende ongevalsoorzaken gerelateerd zijn aan het rijgedrag zoals: te snel rijden, niet gehoorzamen aan verkeerstekens, geen voorrang verlenen, gevaarlijke inhaalmanoeuvres maken en in de verkeerde richting rijden (o.a. Van Vlierden, 2006).

10.1.1 Enforcement

Hier focussen we op het inhaalverbod voor vrachtwagens

In artikel 17 van het Koninklijk besluit van 1 december 1975 wordt het inhaalverbod beschreven. Er worden enkele bepalingen opgenomen betreffende vrachtwagens (<http://www.wegcode.be/wet.php?wet=1&node=art17>):

17.2. Het links inhalen van een gespan, van een tweewielig motorvoertuig of van een voertuig met meer dan twee wielen is verboden:

6° bij neerslag, op de autosnelwegen, autowegen en wegen met ten minste vier rijstroken met of zonder middenberm, voor bestuurders van voertuigen en slepen met een maximale toegelaten massa van meer dan 7,5 ton.

Deze bepaling is niet van toepassing bij het inhalen van voertuigen die gebruik maken van een voorbehouden rijstrook voor traag verkeer, noch ten opzichte van landbouwvoertuigen.

7° buiten de bebouwde kom, op de openbare wegen waarvan de rijbaan twee rijstroken in de gevolgde rijrichting omvat, voor bestuurders van voertuigen en slepen gebruikt voor het vervoer van zaken met een maximale toegelaten massa van meer dan 3,5 ton.

Het inhaalverbod bij neerslag voor vrachtwagens (>7,5 ton) is nuttig wegens de beperkte zichtbaarheid bij deze weersomstandigheid. Onder andere omdat een vrachtwagen (>3,5 ton) minder snel versnelt en er hierdoor snelheidsverschillen kunnen ontstaan, is er ook een inhaalverbod op een rijbaan met twee rijstroken. Het inhaalverbod zou niet enkel een positief effect op de verkeersveiligheid moeten hebben maar ook de doorstroming en wegcapaciteit moeten verbeteren en verhogen (Van Geirt & Nuyts, 2007).

10.1.2 Education

In het charter opgesteld door de provincie Vlaams-Brabant en de organisatie FEBETRA (n.d.) werden een aantal relevante richtlijnen opgenomen met betrekking tot het rijgedrag en de rijvaardigheid die nog niet werden ondergebracht.

a. Vanuit de chauffeur:

- Ik ken en respecteer de verkeersregels
- Ik rijd rustig en vooruitziend, preventief en economisch
- Ik blijf kalm en hoffelijk, ook in moeilijke verkeerssituaties en ik waardeer hoffelijk rijgedrag van andere weggebruikers dat ik beantwoord met een vriendelijk gebaar
- Ik heb extra aandacht voor de zwakke weggebruiker, ik pas mijn rijstijl en snelheid aan voor voetgangers, spelende kinderen, fietsers en motorrijders en ik ben extra alert voor tweewielers die rechts van mij rijden

- Met betrekking tot inhalen:
 - o Houd ik me aan het inhaalverbod
 - o Schat ik telkens goed in of inhalen wel de moeite loont en hinder ik het verkeer niet te lang.
 - o Houd ik er bij het inhalen rekening mee dat een vrachtwagen minder snel versnelt (zeker op hellingen) en minder snel vertraagt bij een dalend verloop van de weg.

Verder bleek uit paragraaf 2.4.2 a (onder rijvaardigheid en rijgedrag) dat het gebruik van een vrachtwagensimulator in het kader van een vervolgopleiding, heel wat voordelen biedt.

10.2 Omgeving en weginfrastructuur

Reeds bij de bespreking van de factoren 'snelheid' en 'remafstand' (zie paragraaf 7.2) werd aangehaald dat door massa- en snelheidsverschillen de vrachtwagen best zo weinig mogelijk in contact komt met zwakke weggebruikers. Volgens de SWOV (2008) ¹ kan dit contact onder andere vermeden worden door laden en lossen in binnensteden enkel toe te laten op tijdstippen dat er zich weinig kwetsbare verkeersdeelnemers op de weg bevinden (tijdsvensters). De uren wanneer de verplaatsing naar en van school wordt gemaakt en er woon-werk verplaatsingen plaatsvinden worden daarom beter vermeden.

Ook aanrijdingen tussen vrachtwagens en personenwagens kunnen ernstige gevolgen hebben. Daarom is het interessant om het vrachtverkeer van het andere verkeer te scheiden. In Nederland loopt het project Kwaliteitsnet Goederenvervoer (KNG) waarbij getracht wordt het vrachtverkeer van het overige verkeer te scheiden door het vrachtverkeer over bepaalde type wegen te leiden, rekening houdend met doorstroming, veiligheid en milieu (SWOV, 2008) ¹. Om het gebruik van het KNG te bevorderen, is het wenselijk dat de routes worden geïmplementeerd in routeplanners van bedrijven en in navigatieapparatuur. Volgens Rijkswaterstaat (2004) is er in Rotterdam zelfs een eigen infrastructuur voorzien voor vrachtverkeer over de weg namelijk de 'doelgroepstrook'. Deze strook heeft als doel vrachtverkeer tijdens congestie door te laten stromen. De verkeersveiligheidseffecten hiervan zijn echter beperkt (Wegman & Aarts, 2005).

Daarenboven kunnen door goede routeplanning niet enkel dorpskernen, waar er veel contact is met zwakke weggebruikers, maar ook structurele files en wegwerkzaamheden vermeden worden.

Vervolgens bespreken we maatregelen vanuit de chauffeur en vanuit het bedrijf (provincie Vlaams-Brabant en de organisatie FEBETRA, n.d.).

a. Vanuit de chauffeur:

- Tracht woonkernen zoveel mogelijk te vermijden en als u toch door woonkernen rijdt, streef ernaar lawaaihinder zoveel mogelijk te beperken en parkeerhinder te voorkomen
- Tracht contact met zwakke weggebruikers te vermijden. Pas uw rijgedrag en snelheid aan daar waar er veel contact is met andere weggebruikers (vooral zwakke weggebruikers). Kijk regelmatig in uw spiegels.

b. Vanuit het bedrijf:

- Zet de chauffeurs ertoe aan maximaal gebruik te maken van autosnelwegen en hoofdwegen en zo weinig mogelijk woonkernen te doorkruisen.
- Signaleer en houd rekening met wegwerkzaamheden en files in de routeplanning.
- Werk samen met de lokale verkeerspolitie om routes die buiten dorpskernen vallen uit te stippelen

10.3 Belading(sfouten)

De SGVV (2002)² stelt dat bij veel vrachtwagenongevallen er sprake is van verlies van lading ten gevolge van beladingsfouten, onvoldoende rekening houden met de lading en het al dan niet aanleiding geven tot kantelen hierdoor. Een te hoge snelheid en het hoge zwaartepunt zijn meestal de oorzaak van kantelen met dikwijls een verlies aan lading tot gevolg. De verantwoordelijkheid voor het laden en lossen ligt bij de verlader. Deze moet ervoor zorgen dat de lading goed vastzit en goed verdeeld is over de assen. De werkgever dient goede afspraken te maken met de verlader om zo de veiligheid van het personeel te garanderen. De taak van de chauffeur bestaat er vooral in rekening te houden met de lading en zijn rijgedrag aan te passen. Volgende maatregelen kunnen geformuleerd worden (provincie Vlaams-Brabant en de organisatie FEBETRA, n.d):

a. Vanuit de chauffeur:

- Ik houd rekening met de lading (en het risico op kantelen) door onder andere mijn snelheid in bochten aan te passen.

b. Vanuit het bedrijf:

- Ik maak duidelijke afspraken met de verlader en zorg ervoor dat de vrachtwagens nooit overladen worden.

10.4 Voertuig

10.4.1 Voertuigkenmerken

De grootte en massa van vrachtwagens verhoogt het risico op een ongeval waarbij de vrachtwagen kantelt en eventueel ook lading verliest. Bovendien zorgen voertuigkenmerken voor een hoger letselrisico voor de tegenpartij. Door de massa van de vrachtwagen neemt de remweg toe, waardoor het belangrijk is de snelheid te matigen. Ook dodehoekongevallen komen meer voor bij vrachtwagens dan bij personenwagens, wegens een gebrek aan zichtbaarheid. De voertuigkenmerken staan in verband met andere factoren zoals het rijgedrag en de rijvaardigheid. De chauffeur moet namelijk over bijkomende vaardigheden beschikken en zijn rijgedrag aanpassen aan de voertuigeigenschappen, om de vrachtwagen te kunnen besturen.

10.4.2 Voertuigdefecten

Verder kunnen defecten een (bijkomende) rol spelen bij ongevallen. Uit een onderzoek van Jones en Stein (1989) blijkt dat 56% van de vrachtwagens die in een ongeval betrokken waren, defecte remmen hadden. Volgens Van Vlierden (2006) houden vrachtwagenchauffeurs onvoldoende rekening met voertuigkenmerken zoals de minder goede rem- en uitwijkcapaciteiten van de vrachtwagen. Om de remafstand van de vrachtwagen te beperken, is het belangrijk dat de remmen regelmatig worden gecontroleerd en dat goede banden gebruikt worden en de bandspanning regelmatig wordt gecontroleerd.

10.4.3 Maatregelen

a. Vanuit de chauffeur

- Ik controleer mijn voertuig voor vertrek (ik kijk lichten, banden en remmen na) en ik meld gebreken

b. Vanuit het bedrijf

- Ik zorg ervoor dat de vrachtwagens op alle ogenblikken voldoen aan de voorwaarden van de technische keuring (lichten, remmen, banden, documenten, ...)

Technische controle op de remmen is van belang om ervoor te zorgen dat de chauffeur tijdig kan stoppen. Maar ook de signalisatie (stoplichten, richtingaanwijzers, lichten) moet geregeld gecontroleerd worden, zodat achterliggers tijdig kunnen reageren (hogere reactiesnelheid, kortere remafstand).

11. HET CREËREN VAN EEN VEILIGHEIDSCULTUUR BINNEN DE ORGANISATIE

Bij de bespreking van de verschillende factoren werden er reeds maatregelen vanuit het bedrijf aangehaald. Deze maatregelen kunnen ingebed worden in een totale 'veiligheidscultuur' binnen het bedrijf (die deel uitmaakt van de organisatiecultuur). De veiligheidscultuur kan gedefinieerd worden als het doelbewust streven naar een optimale veiligheid in het bedrijf en leiding geven aan de ontwikkeling van een cultuur om dit doel te realiseren (SAV, n.d.). Het omgaan met vermoeidheid kan bijvoorbeeld kaderen in het management van veiligheid. Vermoeidheidsmanagement stimuleren vanuit een reeds bestaande veiligheidscultuur binnen het bedrijf, is volgens Vesentini et al. (2003) efficiënter. Initiatieven die een bedrijf neemt, zullen dan waarschijnlijk beter begrepen en geaccepteerd worden.

Volgens het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (n.d.)¹ heeft een bedrijf er belang bij een veiligheidscultuur te creëren binnen de organisatie. Aandacht voor veiligheid moet werkrisico's zoals een persoonlijk letsel, ziekteverzuim en materiële schade vermijden. Het zichtbaar maken van de financiële gevolgen van onveiligheid is volgens Gort et al. (2001) een belangrijk hulpmiddel om transportbedrijven te overtuigen meer aandacht aan veiligheid te besteden (in: Langeveld & Schoon, 2004).

Om een succesvolle veiligheidscultuur te ontwikkelen dienen de juiste voorwaarden geschapt te worden en medewerkers gemotiveerd te worden. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (n.d.)¹ geeft de volgende aanbevelingen (aangevuld met andere bronnen):

- Organiseer introductieprogramma's voor nieuwe chauffeurs en bijscholingsprogramma's (over o.a. geldende voorschriften, voedingsgewoonten, alcoholpreventie, vermoeidheidspreventie, omgaan met stress, etc.)
- Stel heldere veiligheidsprocedures vast die passend zijn voor uw bedrijf. Betrek het personeel bij de totstandkoming van die regels. Zij kennen de "praktijk" als geen ander. Dit kan onder andere gaan over: "Wat te doen bij vermoeidheid?"
- Registreer alle verkeersovertredingen en overtredingen van de richtlijnen en spreek uw medewerkers daarop aan:
 - o Er is namelijk een positief verband tussen het aantal verkeersovertredingen en het aantal ongevallen en bijna-ongevallen (conflicten) (Levelt, 2001).
- Zet beloningssystemen in voor ongeval- en schadevrij rijden
- Bespreek het veiligheidsgedrag en de ongevalfrequentie in functioneringsgesprekken
- Reken meer tijd uit voor overleg met chauffeurs (Langeveld & Schoon, 2004)
- Leg de verantwoordelijkheid voor veiligheid bij leidinggevenden (Langeveld & Schoon, 2004)

Volgens Lindeijer et al. (1997) bestaat de mogelijkheid erin de veiligheidscultuur te verbeteren door het uitvoeren van schade- en ongevalsanalyses en het opstellen van schadepreventieplannen (al dan niet met behulp van een verzekeringsmaatschappij) (in: Wegman & Aarts, 2005). Dit is volgens Langeveld & Schoon (2004) vooral nuttig voor grote bedrijven (> 10 vrachtwagens). Via boordcomputers en crashrecorders (Journey Data Recorders en Accident Data Recorders) kan monitoring van het gedrag van de chauffeurs plaatsvinden. Zowel bedrijfseconomisch als maatschappelijk zijn deze recorders rendabel en dit zowel voor grote als kleine bedrijven (in dit onderzoek hebben grote bedrijven meer dan 10 vrachtwagens en kleine bedrijven tussen de 5 en 10 vrachtwagens; Langeveld & Schoon (2004) geven niet aan of dergelijke recorders ook rendabel zijn voor bedrijven met minder dan 5 vrachtwagens). Volgens Bos & Wouters (2000) zal het gebruik van deze apparaten in combinatie met andere verbeteringen in de veiligheidscultuur van bedrijven het aantal ongevallen reduceren met 20% (in: Wegman & Aarts, 2005; SWOV, 2008). Langeveld & Schoon (2004) wijzen er wel op dat deze apparaten enkel effectief zijn wanneer bedrijven de ongevallen registreren en het gedrag van hun chauffeurs monitoren en dit communiceren naar de chauffeurs. Het effect van

deze recorders komt namelijk voort uit het feit dat de chauffeur de indruk heeft dat de werkgever 'over zijn schouders' meekijkt (Langeveld & Schoon, 2004).

Volgens Gort et al. (2001) is er op bedrijfsniveau en bij het personeel nauwelijks sprake van een veiligheidscultuur (in: Wegman & Aarts, 2005). Uit de studie van Langeveld & Schoon (2004) blijkt namelijk dat bepaalde investeringen maatschappelijk rendabel zijn (een besparing in het aantal slachtoffers onder de tegenpartij), maar niet bedrijfseconomisch.

Niettegenstaande de afstand tussen chauffeur en management kleiner is in kleine bedrijven, zal het uitdenken van een veiligheidsstrategie en het engagement van alle betrokkenen ook hier zijn vruchten afwerpen.

Verder kan ecodriving deel uitmaken van de bedrijfsstrategie. Ecodriving is erop gericht het brandstofverbruik en de CO₂-uitstoot te verminderen door middel van een aanpassing van de rijstijl. In 2006 startten de Federatie van Beroepsautorijsscholen, de Vlaamse Stichting Verkeersveiligheid, de Bond Beter Leefmilieu en de Vlaamse overheid een proefproject om een economische en milieuvriendelijke rijstijl te promoten in het bedrijfsleven met als doelstelling de kostenefficiëntie van het wagenpark te verhogen door middel van een opleiding ecodriving en kostenbeheer.

Vrachtwagenchauffeurs opleiden om hun rijstijl aan te passen, verhoogt het comfort van de werknemers en de kostenefficiëntie voor het bedrijf. Bovendien heeft ecodriving een positief effect op het milieu en de verkeersveiligheid. Niet alleen de brandstofkosten en CO₂-uitstoot verminderen (met 5 à 15%), maar ook de onderhoudskosten, schadekosten (tot 30%) en verzekeringskosten worden gereduceerd door economische en milieuvriendelijker te rijden. Bovendien daalt de stress op het werk en het ziekteverzuim (Tindemans, n.d.)¹. Haworth & Symmons (n.d.) halen daarenboven aan dat ecodriving de motivatie van de werknemers en het imago van het bedrijf ten goede komt.

Uit verschillende internationale studies blijkt dat een aanpassing van de rijstijl in het kader van ecodriving leidt tot een reductie van het ongevallencijfer en de schadegevallen. Smith & Cloke (1999) gingen het effect van een trainingprogramma ecodriving na en vonden tussen 1990 en 1994 een besparing in het brandstofverbruik van 11% en een verbetering in het ongevallencijfer van 35% (in: Haworth & Symmons, n.d.). Basisprincipes van ecodriving – aanpassen aan het ritme van het verkeer, anticiperen (inschatten van het verkeer door ander andere tijdig de snelheid te verlagen bij het naderen van een kruispunt en zo niet onnodig te moeten remmen) en de snelheid te verlagen – dragen dus positief bij tot de verkeersveiligheid.

De werkgever heeft er bijgevolg baat bij vrachtwagenchauffeurs een cursus energiezuinig en defensief rijden te laten volgen en op die manier kosten te besparen. De diverse bovenstaande kosten kunnen binnen het bedrijf periodiek geregistreerd worden om het effect van ecodriving na te gaan. Bovendien dient het bedrijf periodiek het verbruik te monitoren en werknemers bij te sturen die meer verbruiken dan gemiddeld (Tindemans, n.d.)². Registratie en bijsturing van het rijgedrag vanuit het principe van ecodriving, wordt mogelijk als minder controlerend aanschouwd door de chauffeurs en kan hierdoor een groter draagvlak hebben. Boordcomputers (in-car apparatuur) kunnen hier eveneens dienen ter registratie van de rijstijl.

12. OPBOUW VAN HET VEILIGHEIDSCHARTER VOOR VRACHTVERVOER

Vervolgens lijsten we per beïnvloedende factor de belangrijkste maatregelen en aanbevelingen op die in de literatuur naar voren kwamen als effectief. Aangezien we deze maatregelen en aanbevelingen toegankelijk willen maken voor zowel kleine als grote bedrijven zullen de maatregelen zich in mindere mate situeren op het gebied van 'Engineering'. Ook 'Enforcement' zal beperkt aan bod komen omdat de rol van het bedrijf en de chauffeur daarin beperkt is. De maatregelen zullen zich vooral situeren op gebied van 'Education' en de integratie hiervan in een veiligheidscultuur binnen het bedrijf. Via communicatie met de chauffeurs en opleiding kan op korte termijn de verkeersveiligheid verbeterd worden.

<u>Maatregelen vanuit het bedrijf</u>	
Creëren van een veiligheidscultuur	<ul style="list-style-type: none"> - Opleidingen organiseren over: <ul style="list-style-type: none"> o oorzaken en gevolgen vermoeidheid o gevaren van mobiel bellen tijdens het rijden en het verplicht gebruik van hand-free bellen o de negatieve effecten van alcohol-, drugs- en medicijngebruik o het belang van een gezonde levensstijl o de gevolgen van overdreven en onaangepaste snelheid en onvoldoende afstand houden o het aanpassen van het rijgedrag aan de omgeving en omstandigheden o een economische en milieuvriendelijke rijstijl ('ecodriving') o het juist gebruik van de verschillende spiegels o het juist afstellen van de spiegels o het juist omgaan met voertuigtechnologieën - Verbieden van gebruik van alcohol en drugs tijdens de werkuren en ijveren voor een nultolerantie met betrekking tot alcohol- en drugsgebruik binnen de transportsector - Afspraken maken in overleg met chauffeurs, met betrekking tot: <ul style="list-style-type: none"> o Planning o Wat te doen bij vermoeidheid o Mobiel bellen tijdens de werkuren o Melding van voertuigdefecten - Monitoring van rijgedrag (o.a. via boordcomputers) en registratie van schadegevallen en ongevallen
Opstellen van een realistische planning	<ul style="list-style-type: none"> - Opstellen van een haalbaar rittenschema; rekening houdend met rij- en rusttijden, de 'biologische klok', het bereiken van een veilige overnachtingsplaats - Rekening houden met het bereiken van kwaliteitsvolle parkings - Planners laten meerijden met de vrachtwagenchauffeur
Verschillende aspecten in rekening brengen bij de routeplanning	<ul style="list-style-type: none"> - De chauffeurs ertoe aanzetten om maximaal gebruik te maken van autosnelwegen en hoofdwegen en zo weinig mogelijk woonkernen te doorkruisen - Signaleren en rekening houden met wegwerkzaamheden en structurele files in de routeplanning

	<ul style="list-style-type: none"> - Samenwerken met de lokale verkeerspolitie en/of het gemeentebestuur om routes (die buiten dorpskernen vallen) uit te stippelen
Monitoren van gezondheid en stimuleren van een gezonde levensstijl	
Investeren in arbeidsmiddelen	<ul style="list-style-type: none"> - Slaapcabine met voldoende breed bed, goede matras, dikke gordijnen - Voorzien van oordopjes, oogkleppen - Voorzien van een goede chauffeursstoel, airco
Opvolgen en investeren in (innovatieve) technieken en infrastructuur (<i>Engineering</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Voorzien van hand-free mobiele telefoonkit - Installeren van de Journey Data Recorder of Accident Data Recorder voor monitoring - Investeren in rijstrookbewakingsystemen - Installeren in gordelverklidders - Investeren in spiegelafstelplaatsen
Controleren op voertuigdefecten	<ul style="list-style-type: none"> - Ervoor zorgen dat de vrachtwagens op alle ogenblikken voldoen aan de voorwaarden van de technische keuring (lichten, remmen, banden, documenten, ...) - Aanwezigheid, juiste werking en correct gebruik van snelheidsbegrenzers en tachografen controleren
Maak afspraken met de verlader en zorg ervoor dat de vrachtwagens nooit overladen worden	

<u>Maatregelen vanuit de chauffeur</u>		
<i>Vermoeidheid</i>		
	Respecteer de rij- en rusttijden	
	Slapen	- Slaap voldoende
	Bewegen	- Beweeg regelmatig
	Eten en drinken	- Gebruik lichte maaltijden - Geen alcohol - Drink voldoende water - Drink enkel cafeïne bij symptomen van vermoeidheid
	Hulp zoeken	- Zoek behandeling op bij slaapstoornissen
	Slaapomgeving	- Zoek een rustige plek op een (zo mogelijk bewaakte) parkeerplaats - Zorg dat je slaapcabine donker genoeg is. - Neem oordoppen, oogklepjes en eventueel een ventilator mee - Ventileer de slaapcabine voldoende
	Reageren bij symptomen van vermoeidheid	- Doe een dutje van 15 minuten
<i>GSM-gebruik</i>		
	Telefoneer zo weinig mogelijk en indien nodig steeds handvrij	- Houd er rekening mee dat mobiel bellen tijdens het rijden ondanks het gebruik van een hand-free mobiele telefoonkit onveilig is. Laat de persoon waarmee je belt steeds weten dat je aan het rijden bent. - Maak gebruik van eigenschappen van de mobiele telefoon (zoals stemactivatie) om de inspanning te beperken
	Telefoneer niet tijdens het rijden wanneer dit onveilig is	- Telefoneer niet wanneer de omstandigheden dit niet toelaten; bij druk verkeer, slechte wegcondities, slechte weersomstandigheden, beperkte zichtbaarheid, ... - Ga geen complexe en emotionele gesprekken aan tijdens het rijden - Noteer nooit tijdens het rijden, lees geen smsjes of sms zelf niet en zoek geen telefoonnummers op - Bel bij voorkeur wanneer je geparkeerd bent en beantwoord een oproep wanneer je veilig kan stoppen langs de weg.

<i>Zichtbaarheid</i>		
	Voor de rit	<ul style="list-style-type: none"> - Zorg voor schone en goed afgestelde spiegels en controleer dit regelmatig. De afstelling is per chauffeur anders en afhankelijk van lengte en zithouding. Om een goede afstelling te bereiken, kunt u gebruikmaken van een zogenaamde spiegelaafstelplaats. - Plaats geen objecten die het zicht belemmeren.
	Tijdens de rit	<ul style="list-style-type: none"> - Kijk ruim voor het rechts afslaan al vroegtijdig in uw spiegels, blijf daarna regelmatig kijken. - Geef tijdig richting aan en laat zo zien wat u gaat doen. - Let er bij een kruispunt en/of verkeerslicht op of er (brom)fietsers of voetgangers rechts naast of voor uw vrachtauto komen staan. - Controleer altijd, ook vanuit stilstand, vlak voor het moment dat u rechts afslaat, of zich een (brom)fietsers rechts of rechts voor uw vrachtauto bevindt.
<i>Alcohol-, drugs- en medicijngebruik</i>		
		<ul style="list-style-type: none"> - Gebruik geen alcohol en drugs tijdens de werkuren of vlak voor het werken - Informeer u bij de bedrijfs- of huisarts over de invloed van medicijnen die u dient te nemen
<i>Snelheid</i>		
	Gepaste snelheid	<ul style="list-style-type: none"> - Leef de snelheidsbeperkingen altijd na - Stem uw snelheid af op de weersomstandigheden en de verkeerssituatie (omgeving) - Houd rekening met de lading (en het risico op kantelen) door onder andere de snelheid in bochten aan te passen
	Houd voldoende ruimte	<ul style="list-style-type: none"> - Houd zo rechts mogelijk en houd voldoende afstand - Geef andere voertuigen voldoende ruimte bij het invoegen - Houd rekening met de remafstand en de invloed van de lading op de remafstand: rem tijdig en regelmatig - Bewaar een veilige afstand in functie van verkeersdruk en snelheid en haal niet onnodig in - Houd een voldoende tussenafstand ook wanneer het druk is op de weg (tijdens de spitsuren)
	Inhalen	<ul style="list-style-type: none"> - Respecteer het inhaalverbod - Schat telkens goed in of inhalen wel de moeite loont en hinder het

		<ul style="list-style-type: none"> - verkeer niet te lang. - Houd rekening met het feit dat de vrachtwagen minder snel versnelt (hellingen) en minder snel vertraagt bij een dalend verloop van de weg.
<i>Rijgedrag</i>		
		<ul style="list-style-type: none"> - Ken en respecteer de verkeersregels - Rijd rustig en vooruitziend, preventief en economisch - Blijf kalm en hoffelijk, ook in moeilijke verkeerssituaties en waardeer hoffelijk rijgedrag van andere weggebruikers en beantwoord dit met een vriendelijk gebaar - Heb extra aandacht voor de zwakke weggebruiker, pas uw rijstijl en snelheid aan voor voetgangers, spelende kinderen, fietsers en motorrijders en wees extra alert voor tweewielers die rechts van u rijden
<i>Omgeving</i>		
		<ul style="list-style-type: none"> - Tracht woonkernen zoveel mogelijk te vermijden en, als u toch door een woonkern rijdt, streef ernaar lawaaihinder zoveel mogelijk te beperken en parkeerhinder te voorkomen - Tracht stedelijk gebied zoveel mogelijk te vermijden tijdens de spitsuren wegens de verkeersdrukke en het contact met zwakke weggebruikers
<i>Voertuig</i>		
	Voertuigkenmerken	<ul style="list-style-type: none"> - Houd rekening met de hoogte van het voertuig - Houd rekening met het gewicht en de lengte en het risico op kantelen
	Voertuigdefecten	<ul style="list-style-type: none"> - Controleer het voertuig voor vertrek (kijk lichten, banden en remmen na) en meld gebreken
	Boorddocumenten	<ul style="list-style-type: none"> - Beschik steeds over de nodige boorddocumenten
<i>Educatie</i>	Sessies, briefings of opleidingen georganiseerd door de werkgever	<ul style="list-style-type: none"> - Neem deel aan sessies, briefings of opleidingen die georganiseerd worden door de werkgever met het oog op een verbetering van de verkeersveiligheid

13. LITERATUURLIJST

- Al-Balbissi, A. H. (2003). Role of Gender in Road Accidents. *Traffic Injury Prevention*, 4:1, 64-73.
- AMTA, ATA, NTC Australia. Truck drivers & mobile phones Fact Sheet. Making the Call on Road Safety. Geraadpleegd op 18 mei 2009 via: http://www.amta.org.au/amta/site/amta/downloads/pdfs_2007/Truck%20driving%20tips.pdf.
- Brijs, T., Karlis, D. & Wets, G. (2008). *Studying the effect of weather conditions on daily crash counts using a discrete time series model*. Geraadpleegd op 29 april 2009 via: http://www.imob.uhasselt.be/index.php?page=17&publication_action=detail&publication_id=495.
- Campbell, K. L. (1991). Fatal accident involvement rates by driver age for large trucks. *Accident Analysis and Prevention*, 23 (1991), 287-295.
- Casteels, Y., & Godart, B. (2008). *Ongevallen met vrachtwagens onder de loep*. Via Secura 78, 8 – 11.
- Casteels, Y. & Scheers, M. (2008). *BIVV- Observatorium voor de verkeersveiligheid. Evolutie van de verkeersveiligheid in België 2000-2006*. Brussel: BIVV.
- De Mol, J. & Van Hoorebeeck, B. (2000). *De maximale-snelheidsbegrenzer in vrachtwagens en autocars*. Geraadpleegd op 13 mei 2009 van: <http://www.cdo.ugent.be/publicaties/055.verkeersspecialist69.pdf>.
- Denys, T., Zomer, G. & Schafrat, J. (2007). *Veiligheidsverhogende voertuigtechnologie voor zwaar vervoer*. Diepenbeek: Steunpunt Mobiliteit en Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid.
- Dorn, L. & Gandolfi, J. (in press). Designing a Psychometrically-Based Self Assessment to Address Fleet Driver Risk. In Dorn L. (ed) *Driver Behaviour and Training Vol III. Human Factors in Road and Rail Safety*. Ashgate, Aldershot.
- Dragutinovic, N. & Twisk, D. (2005). *Use of mobile phones while driving – effects on road safety*. Liessendam, Nederland: SWOV.
- ETSC (2001). *The role of driver fatigue in commercial road transport crashes*. Geraadpleegd op 3 mei 2009 via: <http://www.etsc.eu/documents/drivfatigue.pdf>.
- ETSC (2005). *ETSC Fact Sheet. The Safety of Heavy Duty Vehicles*. Geraadpleegd op 20 april 2009 via: http://www.etsc.eu/documents/FS_HDV.pdf.
- Evans, L. (2004). *Traffic Safety*. Bloomfield, Michigan: Science Serving Society.
- Godley, S.T. (& Hons, B. Sc.) (1999). *Thesis. A driving simulator investigation of perceptual countermeasures to speeding*. Australia: Monash University, Department of Psychology.
- Häkkinen, H. & Summala, H. (2001). Fatal traffic accidents among trailer truck drivers and accident causes as viewed by other truck drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 33 (2001), 187-196.
- Haworth, N. & Symmons, M. (n.d.). *Driving to reduce fuel consumption and improve road safety*. Australia: Monash University Accident Research Centre.
- Langeveld, P. M. M., & Schoon, C.C. (2004). *Kosten-batenanalyse van maatregelen voor vrachtauto's en bedrijven*. Liessendam, Nederland: SWOV.
- Levelt, P.B.M., (2001). *Emoties bij vrachtwagenchauffeurs*. Liessendam, Nederland: SWOV.
- Martensen, H. (2009). *Themarapport vrachtwagenongevallen 2000-2007. Ongevallen met minstens één vrachtwagen*. Brussel, België: BIVV – Observatorium voor de Verkeersveiligheid.

Mathijssen, M.P.M., Koornstra, M.J. & Commandeur, J.J.F. (2002). *Het effect van alcohol-, drugs- en geneesmiddelengebruik op het letselrisico van automobilisten*. Lierschendam, Nederland: SWOV.

Mayhew, D.R., Simpson, H.M. & Beirness, D.J. (2004). *Heavy Trucks and Road Crashes*. Ottawa, Ontario: Traffic Injury Research Foundation.

McCartt, A., Rohrbaugh, J. W., Hammer, M. C. & Fuller, S. Z. (2000). Factors associated with falling asleep at the wheel among long-distance truck drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 32 (4), 493-504.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2007)¹. *Alle regels rondom spiegels*. Geraadpleegd op 16 april 2009 via: http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/Folder%20DodeHoek2007_tcm195-171993.pdf.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2007)². *Handleiding voor het afstellen van uw spiegels met behulp van Spiegelfstelplaatsen*. Geraadpleegd op 26 mei 2009 via: http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/instructies%20voor%20chauffeur_tcm195-187768.pdf.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (n.d.)¹. *Vermoeidheid in het verkeer*. Geraadpleegd op 16 april 2009 via: http://www.ivw.nl/Images/Brochure%20Vermoeidheid%20in%20het%20verkeer_tcm247-200249.pdf.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (n.d.)². *Even weg? Niet onderweg!* Geraadpleegd op 2 mei 2009 via: http://www.ivw.nl/Images/Brochure%20Even%20weg.%20Niet%20onderweg!_tcm247-200248.pdf.

Mobiel Vlaanderen (2009). *Brochure: Spiegelfstelplaatsen (SAP)*. Geraadpleegd op 6 mei, 2009 via: www.mobielvlaanderen.be/gewoongroter/2009-04-07-brochure.doc.

Moreels, F. (2008). *Black box "veilige parkings" 2008*. Antwerpen, ABVV-BTB.

Nilsson, G. (2004). *Traffic Safety Dimensions and the Power Model to Describe the Effect of Speed on Safety*. Lund, Zweden: Lund Institute of Technology.

Parkes & Rau (2004). *An evaluation of simulation as a viable tool for truck drivers*. Geraadpleegd op 8 juni 2009 via: <http://www.trucksim.co.uk/Documents/An%20evaluation%20of%20simulation%20as%20a%20viable%20tool%20for%20truck%20driver%20training.pdf>.

Parks, P. D., Durand, G., Tsismenakis, A. J., Vela-Bueno, A. Kales S. N. (2009). Screening for Obstructive Sleep Apnea During Commercial Driver Medical Examinations. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, March 2009, Vol. 51, Issue 3.

Provincie Vlaams-Brabant & FEBETRA (n.d.). *In vijf stappen naar veilig vervoer*.

Sabey, B.en H. Taylor (1980). *The known risks we run*. New York, 1980.

SAV (n.d.). *SAV lanceert project 'safety culture' in sector van wegtransport*.

SGVV (2002)¹. *Dossier 3 – Vermoeidheid als oorzaak van ongevallen*. Geraadpleegd op 21 april 2009 via: <http://www.wegcode.be/aktueel/pdf/03-Vermoeidheid.pdf>.

SGVV (2002)². *Dossier 5 – Maatregelen voor veiliger verkeer met vrachtauto's*. Geraadpleegd op 21 april 2009 via: <http://www.bivv.be/dispatch.wcs?uri=704970756&action=viewStream&language=nl>.

SGVV (2007). *Dossier: wegvervoer van personen en goederen*. Geraadpleegd op 22 april 2009 via: <http://www.fcvv.be/Docs/Groups/FCVV%20WG%20wegvervoer%20DEF.pdf>.

SWOV (2006). *SWOV-Factsheet: Rijden onder invloed van alcohol en drugs*. Geraadpleegd op 19 mei 2009 via: http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Rijden_onder_invloed.pdf.

SWOV (2007)¹. *SWOV-Factsheet: De invloed van het weer op de verkeersveiligheid*. Geraadpleegd op 29 mei, 2009 via: http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Invloed_van_het_weer.pdf.

SWOV (2007)². *SWOV-Factsheet: Volgtijd en verkeersveiligheid*. Geraadpleegd op 12 mei 2009 via: http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Volgtijd.pdf.

SWOV (2008)¹. *SWOV-Factsheet: vracht- en bestelauto's*. Geraadpleegd op 17 april 2009 via: http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Goederen_bestelverkeer.pdf.

SWOV (2008)². *SWOV-Factsheet. Vermoeidheid in het verkeer: oorzaken en gevolgen*. Geraadpleegd op 6 mei 2009 via: http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Vermoeidheid.pdf.

SWOV (2008)³. *SWOV-Factsheet. Mobiel bellen tijdens het rijden*. Geraadpleegd op 19 mei 2009 via: http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Mobiele_telefoon.pdf.

SWOV (2008)⁴. *SWOV-Factsheet. Concentratieproblemen achter het stuur*. Geraadpleegd op 17 april 2009 via: http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Concentratieproblemen.pdf.

SWOV (2009). *SWOV-Factsheet. De relatie tussen snelheid en ongevallen*. Geraadpleegd op 9 mei 2009 via: http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Snelheid.pdf.

Tindemans, H. (n.d.)¹. *Infofiche Pilotproject. "Efficiënter Vlootbeheer: kosten besparen via ecodriving"*. België, Brussel: Bond Beter Leefmilieu, Vlaamse Stichting Verkeerskunde, Vlaamse Overheid & FAB.

Tindemans, H. (n.d.)². *Proefproject eco-driving bij bedrijven*. Brussel: Bond Beter Leefmilieu.

Troglauer, T., Hels, T. & Falck Christens, P. (2006). *Extent and variations in mobile phone use among drivers of heavy vehicles in Denmark. Accident Analysis and Prevention, 38* (2006), 105-111.

VAB (2001). *De dode hoek bij vrachtwagens. Onderzoek naar bekendheid en oplossingen*. Geraadpleegd op 27 april 2009 via: <http://www.vab.be/nl/actueel/dossiers/dossiartekst.aspx?id=19>.

VAB (n.d.)¹. *Vrachtwagens houden te weinig afstand*. Geraadpleegd op 12 mei 2009 via: <http://www.vab.be/Nl/actueel/dossiers/printdossier.aspx?Id=236>.

VAB (n.d.)². *Rijgedrag truckers zeker niet de enige oorzaak van ongevallen*. Geraadpleegd op 13 mei 2009 via: <http://www.vab.be/nl/actueel/dossiers/dossiartekst.aspx?Id=283&cat=9>.

Van Geirt, F. & Nuyts, E. (2007). *In tijd beperkt inhaalverbod voor vrachtwagens*. Diepenbeek: Steunpunt Mobiliteit en Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid.

van Kampen L. T. B., & Schoon, C.C. (1999). *De veiligheid van vrachtauto's*. Lierschendam, Nederland: SWOV.

Van Vlierden, K., Vesentini, L. & Cuyvers, R. (2004). *Vooronderzoek naar alcohol in relatie tot verkeersveiligheid*. Diepenbeek: Steunpunt Mobiliteit en Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid.

Van Vlierden, K. (2006). *Vrachtwagenongevallen bij files*. Diepenbeek: Steunpunt Mobiliteit en Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid.

Van Vlierden, K. & Lammar, P. (2007). *Drugs en medicijnen in het verkeer*. Diepenbeek: Steunpunt Mobiliteit en Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid.

Verlaak, J. (2004). *Bestuurderscontrolesystemen voor vermoeidheid en rijden onder invloed*. Diepenbeek: Steunpunt Mobiliteit en Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid.

Verlaak, J. (2005). *Systemen ter verbetering van het zicht van de bestuurder*. Diepenbeek: Steunpunt Mobiliteit en Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid.

Vesentini, L., Van Vlierden, K. & Cuyvers, R. (2003). *Vermoeidheid in het verkeer: een internationale literatuurstudie*. Diepenbeek: Steunpunt Mobiliteit en Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid.

Vlaamse overheid (2009). *Kwaliteitsparking. De sterren van de Vlaamse snelwegen*. Geraadpleegd op 28 mei via: <http://wegen.vlaanderen.be/wegen/parkings/kwaliteitsparkings2009.pdf>.

Vlassenroot, S., Vandenberghe, W. & De Mol, J. (2008). *Snelheidsmanagement en snelheidsbeheer*. Diepenbeek: Steunpunt Mobiliteit en Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid.

Wegman, F.C.M. & Aarts, L.T. (2005). *Door met duurzaam veilig: Nationale verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 2005-2020*. Leidschendam, Nederland: SWOV.

Websites:

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

<http://www.mobilit.fgov.be/>

<http://verkeerweb.be/>

http://www.dobli.com/index/nl/dobli_dode_blinde_hoek_spiegel

www.vbo-feb.be/index.html?file=1081

<http://www.knack.be/belga/algemeen/gekantelde-vrachtwagen--febeta-voor-nultolerantie-alcohol/site78-section5-article58595.html>

http://euroris.swov.nl/knowledge/content/50_vehicle/heavy_goods_vehicles.htm

<http://www.mobielvlaanderen.be/gewoongroter/verkeerstipsvrachtwagens.html>

http://www.colruyt.be/colruyt/static/milieu/transport_n.htm

<http://aps.vlaanderen.be/statistiek/cijfers/mobiliteit/vervoersprestaties/goederenvervoer/MOBIWEGE039.xls>

<http://www.eyeoctopus.nl/>