

Ongevallen met bussen

Drs. R.J. Davidse, drs. J. Mesken & ing. C.C. Schoon

D-2003-14

Ongevallen met bussen

Een verkennende studie aan de hand van Connexxion-dossiers

Documentbeschrijving

Rapportnummer: D-2003-14
Titel: Ongevallen met bussen
Ondertitel: Een verkennende studie aan de hand van Connexxion-dossiers
Auteur(s): Drs. R.J. Davidse, drs. J. Mesken & ing. C.C. Schoon
Onderzoeksthema: Weggebruikers: de relatie tussen gedrag, omgeving en ongevallen
Themaleider: Drs. I.N.L.G. van Schagen
Projectnummer SWOV: 69.341
Opdrachtgever: Connexxion Holding N.V.

Trefwoord(en): Bus, accident, characteristics, injury, fatality, traffic lane, rear view mirror, vision, brake, vehicle handling, pedestrian crossing, vehicle occupant, analysis (math).

Projectinhoud: Jaarlijks vallen er in het Nederlandse verkeer enkele tientallen doden en meer dan honderd ziekenhuisgewonden als gevolg van ongevallen met bussen van het openbaar vervoer. Dit rapport doet verslag van een onderzoek naar ongevallen met bussen van Connexxion die plaatsvonden in de periode 1999-2002. De ongevallen met Connexxion-bussen blijken goed vergelijkbaar te zijn met busongevallen in het algemeen. Aan de hand van de ongevals dossiers van Connexxion is onderzocht welke factoren kunnen hebben bijgedragen aan het ontstaan van de ongevallen. Op grond hiervan zijn aanbevelingen geformuleerd voor maatregelen waarmee vergelijkbare ongevallen in de toekomst zouden kunnen worden voorkomen.

Aantal pagina's: 54
Prijs: € 11,25
Uitgave: SWOV, Leidschendam, 2004

Samenvatting

Dit rapport doet verslag van een onderzoek naar ongevallen met bussen. Hierin is gekeken naar ongevallen met bussen van Connexxion die plaatsvonden in de periode 1999-2002. Er is allereerst een vergelijking gemaakt tussen de kenmerken van ongevallen met Connexxion-bussen en die van busongevallen in het algemeen (in het Nederlandse verkeer). Uit deze vergelijking is gebleken dat de ongevallen met Connexxion-bussen goed vergelijkbaar zijn met busongevallen in het algemeen.

Vervolgens is onderzocht welke factoren kunnen hebben bijgedragen aan het ontstaan van de ongevallen met Connexxion-bussen. Op grond van de resultaten van deze analyse zijn aanbevelingen geformuleerd voor maatregelen waarmee vergelijkbare ongevallen in de toekomst zouden kunnen worden voorkomen.

Als gegevensbron voor informatie over ongevallen met Connexxion-bussen is gebruikgemaakt van de originele ongevals dossiers van Connexxion. In totaal werden voor dit onderzoek 40 ongevalsdossiers ter beschikking gesteld. Uit de beschikbare dossiers zijn vijf ongevalstypen geselecteerd, waarvan de betreffende ongevalsdossiers (68% van het totaal) nader zijn bestudeerd:

- 1) ongevallen op busbanen en busstroken;
- 2) ongevallen waarbij de 'dode hoek' een rol speelt;
- 3) remmende bussen met een kop-staartaanrijding als gevolg;
- 4) ongevallen zonder tegenpartij met letsel bij inzittenden; en
- 5) afleiding van de rijtaak met een ongeval als gevolg.

Ter voorkoming van de vijf bestudeerde ongevalstypen zijn maatregelen geformuleerd die betrekking hebben op zowel de mens, het voertuig als de weg. De belangrijkste maatregelen zijn:

- Aanleren van defensief rijgedrag (zoals de rijsnelheid aanpassen aan de omstandigheden ter plaatse), zowel in de rijopleiding als tijdens opfriscursussen.
- Aanschaffen van spiegels met een ruimer zichtveld (de zogenoemde 'oorspiegels').
- Nagaan wat de mogelijkheden zijn voor het aanbrengen van knipperlichten langs zij en/of auditieve signalering ter verduidelijking van voorgenomen rechts afslaan manoeuvres.
- Nagaan in hoeverre chauffeurs op de hoogte zijn van de remsystemen waarmee de verschillende bussen zijn uitgerust. Zo nodig in oude bussen van vóór 1992 aangeven dat de bus niet met ABS is uitgerust.
- Huidige en nieuwe bussen nalopen op de uitvoering van het interieur; er mag geen sprake zijn van scherpe delen, en stoel- en interieurdelen moeten bij voorkeur gecapitonneerd zijn.
- De plaats van busbanen uniformeren en de regeling van het verkeer op busbanen en busstroken in overeenstemming laten zijn met de regeling van het verkeer op de naastgelegen rijstroken, zodat het verkeer op busbanen zich gedraagt in overeenstemming met de verwachtingen van de medeweggebruikers.

- Afscheiding van de busbaan zodanig vormgeven dat oversteken onmogelijk wordt gemaakt.
- Uitvoering van voetgangersoversteekplaatsen op banen voor openbaar vervoer in overeenstemming brengen met die op de naastliggende rijbanen. Indien een dergelijke oplossing vanwege de doorstroming niet wenselijk is, de voetganger waarschuwen voor de ter plaatse geldende, afwijkende voorrangsregeling.

Summary

Accidents with busses; An exploratory study using Connexxion files

This report is of a study of accidents with busses. Accidents involving busses of the Connexxion public transport company (one of the most important ones in the Netherlands) during the period 1999-2002 were examined. First of all, a comparison was made of the characteristics of accidents on Dutch roads with Connexxion busses and with busses in general. The comparison showed that there was little difference.

Next, the factors, which could have contributed to an accident with a Connexxion bus happening, were studied. The results of this analysis lead to recommendations being formulated that could prevent similar accidents in the future.

The source of the information about accidents with Connexxion busses was that of the original Connexxion accident files. In total, 40 accident files were made available for this study. From these files, five accident types were selected, for which the relevant accident files (68% of the total) were studied in more detail. These five accident types were:

- 1) accidents on bus lanes;
- 2) accidents in which the 'blind spot' played a role;
- 3) braking busses resulting in a rear-end collision;
- 4) single-vehicle accidents resulting in injured passengers; and
- 5) accidents preceded by the driver being distracted.

In order to prevent further accidents of the five types, measures were formulated with regards to human, vehicle, and road. The most important measures are:

- Teach defensive driving behaviour (such as adapting speed to the on-site circumstances), during the driving course as well as refresher courses.
- Purchase wide-angled (large, ear-shaped) mirrors; not to be confused with those for lorries.
- Examine the possibilities of installing flashing lights along the whole side of the bus and/or auditory signals to announce more clearly the intention of turning right.
- Check the extent to which drivers know about the braking systems of the various busses. If necessary, the company should indicate that a bus older than 1992 is not fitted with ABS.
- The position of bus lanes should be standardized and the traffic rules applying there should be in agreement with traffic rules for adjacent lanes. This to ensure that the traffic on bus lanes behaves in agreement with the expectations of other road users.
- Design the separation of the bus lane in such a way that it is impossible to cross over.
- Ensure that the layout of pedestrian crossings on public transport lanes is in agreement with those on adjacent lanes. If such a solution is not desirable because of the traffic flow, warn the pedestrian about the on-site, deviant right-of-way regulation.

Inhoud

Voorwoord	9
1. Inleiding	11
1.1. De achtergrond van dit onderzoek	11
1.2. Doelstelling van het onderzoek	11
1.3. Opzet van het onderzoek	11
1.4. Opbouw van het rapport	12
2. Theoretisch kader: hoe te leren van ongevallen	13
2.1. De relatie tussen ongevallen en oorzaken	13
2.2. Van oorzaak naar maatregel	14
2.2.1. De mens aanpassen aan de taak	15
2.2.2. De taak aanpassen aan de mens	15
2.2.3. De rol van management en bedrijfscultuur	16
2.3. Wat kunnen we van ongevallen leren?	16
3. Busongevallen in Nederlands perspectief	18
3.1. Busongevallen in Nederland	18
3.2. Ongevallen met Connexion-bussen	21
3.2.1. Dodelijke ongevallen	22
3.2.2. Letselongevallen	23
3.3. Ongevallen met Connexion-bussen in vergelijking tot busongevallen in het algemeen	26
3.3.1. Botspartners	27
3.3.2. Locatie van het ongeval	28
3.3.3. Lichtomstandigheden en toestand van het wegdek	28
3.3.4. Conclusies ten aanzien van de representativiteit	29
4. Ongevallen met Connexion-bussen	31
4.1. Ongevallen op busbanen of busstroken	31
4.1.1. Beschrijving op basis van de ongevalsdoossiers	31
4.1.2. Analyse	33
4.1.3. Conclusies	33
4.1.4. Aanbevelingen	34
4.2. Ongevallen waarbij de dode hoek een rol lijkt te spelen	35
4.2.1. Beschrijving op basis van de ongevalsdoossiers	35
4.2.2. Analyse	36
4.2.3. Conclusies	37
4.2.4. Aanbevelingen	37
4.3. Remmende bussen: kop-staartaanrijdingen	38
4.3.1. Beschrijving op basis van de ongevalsdoossiers	38
4.3.2. Analyse	38
4.3.3. Conclusies	39
4.3.4. Aanbevelingen	39
4.4. Letsel bij inzittenden	39
4.4.1. Beschrijving op basis van de ongevalsdoossiers	40
4.4.2. Analyse	41
4.4.3. Conclusies	41
4.4.4. Aanbevelingen	42

4.5.	Afleiding van de rijtaak	43
4.5.1.	Beschrijving op basis van de ongevalsdossiers	44
4.5.2.	Analyse	45
4.5.3.	Conclusies	45
4.5.4.	Aanbevelingen	45
5.	Conclusies en aanbevelingen	47
5.1.	Ongevallen met Connexion-bussen: de belangrijkste typen en hun representativiteit	47
5.2.	Maatregelenpakket ter voorkoming van ongevallen met Connexion-bussen	48
5.2.1.	Maatregelen gericht op de mens	48
5.2.2.	Maatregelen gericht op het voertuig	49
5.2.3.	Maatregelen gericht op de weg	49
5.3.	Het implementatietraject en de partners in uitvoering: enkele aanbevelingen	50
5.4.	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	51
	Literatuur	53

Voorwoord

Het onderhavige rapport is het resultaat van een studie die in opdracht van Connexxion is uitgevoerd. Contactpersoon bij Connexxion was de heer C. Sleddering.

In deze studie is onderzocht welke factoren kunnen hebben bijgedragen aan het ontstaan van ongevallen met Connexxion-bussen, waarna aanbevelingen zijn geformuleerd voor maatregelen waarmee vergelijkbare ongevallen in de toekomst zouden kunnen worden voorkomen. Bij de analyse van de ongevallen en de daaropvolgende selectie van maatregelen is aandacht besteed aan zowel het wegontwerp ter plaatse, het voertuig, als de mens. Gezien het multidisciplinaire karakter van deze studie hebben deskundigen van verschillende disciplines bijgedragen aan de totstandkoming van dit rapport. De auteurs danken op deze plaats de mondelinge en schriftelijke bijdragen van ir. A. Dijkstra, dr. M.P. Hagenzieker en drs. D.A.M. Twisk.

1. Inleiding

1.1. De achtergrond van dit onderzoek

Jaarlijks vallen er in het Nederlandse verkeer 23 doden en 138 ziekenhuisgewonden als gevolg van ongevallen met bussen, waarvan respectievelijk 91% en 94% betrekking heeft op bussen van het openbaar vervoer. Connexxion wordt, als een van de drie landelijke busmaatschappijen voor openbaar vervoer, jaarlijks geconfronteerd met 10 ongevallen met een dodelijke afloop en met 22 letselongevallen. Connexxion zou graag elk vermijdbare ongeval willen voorkomen, en heeft vanuit dit oogpunt de SWOV gevraagd de ongevallen waarbij Connexxion-bussen betrokken waren, nader te onderzoeken. Het doel van de studie is: het achterhalen van de belangrijkste oorzaken van de ongevallen waarbij Connexxion-bussen betrokken zijn geweest, en het voorstellen van maatregelen waarmee vergelijkbare ongevallen in de toekomst kunnen worden voorkomen.

1.2. Doelstelling van het onderzoek

Het hoofddoel van dit project is het vinden van oplossingsrichtingen voor een reductie van het aantal slachtoffers als gevolg van busongevallen in het algemeen, en ongevallen met Connexxion-bussen in het bijzonder. Om tot deze oplossingsrichtingen te komen, zijn drie subdoelen gesteld:

- het in kaart brengen van de frequentie en de typen busongevallen die in Nederland plaatsvinden, en de plaats die ongevallen met Connexxion-bussen daarin innemen (voor het vaststellen van de vergelijkbaarheid met busongevallen in Nederland);
- een overzicht samenstellen van de belangrijkste oorzaken van de ongevallen die met Connexxion-bussen hebben plaatsgevonden;
- het opstellen van een maatregelenpakket dat is toegesneden op de belangrijkste oorzaken van ongevallen met Connexxion-bussen, waarmee vergelijkbare ongevallen in de toekomst zoveel mogelijk kunnen worden voorkomen.

1.3. Opzet van het onderzoek

In aansluiting op de drie subdoelen zijn er in deze studie drie onderzoeksfasen te onderscheiden. Allereerst is er een globale analyse uitgevoerd naar de kenmerken van busongevallen in Nederland. Deze analyse werd uitgevoerd met behulp van informatie uit het bestand van de landelijke verkeersongevallenregistratie en was gericht op de algemene kenmerken van busongevallen, zoals de tegenpartij, de toedracht en de locatie. De resultaten van deze analyse zijn vervolgens vergeleken met de algemene kenmerken van ongevallen met Connexxion-bussen, zoals weergegeven in de ongevals dossiers die Connexxion aan de SWOV heeft overgedragen voor de duur van dit onderzoek.

Op basis van de resultaten van deze globale analyses is vervolgens een vijftal ongevalstypen geselecteerd die aan een nadere analyse zijn onderworpen. Voor deze analyse werd uitsluitend gebruikgemaakt van de informatie die in de dossiers van Connexxion was opgenomen.

Op grond van de vermoedelijke toedracht van de ongevallen uit de vijf geselecteerde ongevalstypen zijn vervolgens maatregelen geselecteerd die

de kans op vergelijkbare toekomstige ongevallen zouden kunnen verkleinen. Afhankelijk van de vermoedelijke toedracht van de ongevallen kunnen deze zowel betrekking hebben op de mens, het voertuig als de weg.

1.4. **Opbouw van het rapport**

De voorgaande paragrafen suggereren wellicht dat het eenvoudig is om via informatie over ongevallen de oorzaken ervan te achterhalen en om vervolgens een set van maatregelen te selecteren die deze ongevallen in de toekomst zullen helpen voorkomen. In *Hoofdstuk 2* worden enkele kanttekeningen bij dit beeld geplaatst, waardoor het vervolg van dit rapport in het juiste perspectief wordt gezet.

In *Hoofdstuk 3* wordt een beeld geschetst van de busongevallen die in Nederland plaatsvinden, en de verschillen en overeenkomsten met ongevallen met Connexion-bussen die in dit land plaatsvinden. Op basis van dit algemene beeld worden vervolgens ongevalstypen geselecteerd, die in *Hoofdstuk 4* nader worden bestudeerd. In dat hoofdstuk wordt voor de verschillende ongevalstypen steeds eerst een beschrijving gegeven van elk van de – voor deze studie beschikbaar gestelde – ongevallencases die tot het betreffende ongevalstype behoort. Op basis van deze beschrijvingen - en de beschikbare achterliggende informatie uit de ongevalsdossiers – wordt vervolgens nagegaan wat de oorzaken van het ontstaan van het betreffende ongevalstype zouden kunnen zijn. Deze analyse wordt gevolgd door conclusies over de mogelijke ongevalsoorzaken, en aanbevelingen voor maatregelen die dergelijke oorzaken zouden kunnen wegnemen.

In *Hoofdstuk 5* worden de maatregelen in de vorm van een maatregelenpakket samengevat en worden aanbevelingen geformuleerd.

2. Theoretisch kader: hoe te leren van ongevallen

Het doel van deze studie is inzicht te krijgen in de oorzaken van ongevallen met bussen om op grond daarvan potentieel effectieve maatregelen te kunnen selecteren. Dit betekent dat gezocht wordt naar oorzaken, niet met het doel om 'een schuldige' aan te wijzen, maar om vast te stellen hoe de kans op een soortgelijk ongeval kan worden verkleind. De vraag is echter hoe van oorzaken van ongevallen te leren valt. Daarbij moeten twee stappen worden genomen: van ongeval naar oorzaak, en vervolgens van oorzaak naar maatregel. Bij beide stappen is een aantal kanttekeningen te plaatsen, waaruit blijkt dat het allemaal niet zo eenvoudig is als het wellicht lijkt.

2.1. De relatie tussen ongevallen en oorzaken

Verkeersongevallen hebben een aantal kenmerken die de zoektocht naar de oorzaak en de oplossing bemoeilijken. Puntsgewijs zijn deze:

- Verkeersongevallen zijn *unieke gebeurtenissen*. Immers – zoals ook zal blijken uit de cases die in *Hoofdstuk 4* worden gepresenteerd - elk ongeval is een gebeurtenis die in exact dezelfde vorm nimmer meer zal voorkomen.
- Het gaat veelal om een *schijnbaar toevallige gebeurtenis*, die niet had plaatsgevonden als een van de betrokken partijen iets anders had gedaan (de buschauffeur die net even met een passagier sprak of de verwarming regelde, zag de file te laat; de voetganger die overstak, zag de aankomende bus even niet).
- Ongevallen zijn *multi-causaal*: er is vaak sprake van een veelheid van factoren die aan het ontstaan van het ongeval bijdragen, zoals zicht, toestand van de bestuurders, de aanwezigheid van andere verkeersdeelnemers. De aanleiding tot het ongeval hoeft – in termen van tijd en plaats - niet eens in de nabijheid van de ongevalslocatie gelegen te zijn.
- Ongevallen zijn het gevolg van een *keten van gebeurtenissen* in de tijd. Elke verandering in deze keten van gebeurtenissen had er toe geleid dat het ongeval niet was gebeurd. Er zijn ongevalsbenaderingen die stellen dat naarmate eerder ingegrepen kan worden in de keten van gebeurtenissen, de maatregel effectiever is (zie Asmussen & Kranenburg, 1985).
- 90% van de ongevallen gebeurt doordat een van de betrokken partijen in een specifieke omstandigheid een fout heeft gemaakt. Dit worden *menselijke fouten* genoemd. Dergelijke fouten kunnen echter meer of minder ontlokt zijn door de verkeerstechnische omgeving waarin verkeersdeelnemers opereren (Koorstra et al., 1992).
- Menselijke fouten hebben niet alleen betrekking op de verkeersdeelnemer (waaronder de buschauffeur), maar ook op andere personen die op enigerlei wijze met het verkeersproces te maken hebben. In lijn met het vorige punt kan daarbij worden gedacht aan de wegbeheerder die een gat in het wegdek niet tijdig heeft gesignaleerd en gerepareerd, of aan de automonteur die een mechanisch defect over het hoofd heeft gezien. Bij beroepschauffeurs moet ook worden gedacht aan de organisatie waarbinnen deze chauffeurs werken. Ook managers kunnen fouten maken, bijvoorbeeld op het terrein van opleiding, het inplannen

van ritten, en meer in algemene zin bij het creëren van een gunstig werkklimaat (Maurino et al., 1995; Hale, 1997).

- Hoewel 90% van de ongevallen is terug te voeren op menselijke fouten, is dat andersom niet het geval. De meeste menselijke fouten leiden *niet* tot ongevallen.
- Menselijke fouten onderscheiden zich van een andere categorie oorzaken, te weten overtredingen. Het verschil is dat menselijke fouten onbedoeld en vaak onbewust gemaakt worden. Overtredingen zijn bewust gemaakte fouten, zoals bewust te hard rijden of bewust rood licht negeren. Het is niet bekend hoe groot het percentage ongevallen in Nederland is dat het gevolg is van bewust gemaakte fouten. Wel lijkt er sprake te zijn van een kleine groep personen die stelselmatig en bewust overtredingen begaat, en daarmee een verhoogde kans heeft bij ongevallen betrokken te raken. Overigens beperkt het probleemgedrag van deze individuen zich vaak niet tot de verkeersomgeving; het komt vaak ook op andere terreinen tot uiting, zoals in de vorm van overmatig drankgebruik, gokken en intimiderend gedrag (Wurst, 2002).

2.2. Van oorzaak naar maatregel

Uit de voorgaande paragraaf blijkt dat de relatie tussen oorzaak en ongeval niet zo gemakkelijk en eenduidig te leggen is. Net zo min kan er een rechtlijnige relatie worden gelegd tussen oorzaak en maatregel. Het zal duidelijk zijn dat er niet één maatregel is die alle oorzaken kan wegnemen. Daarnaast kan een maatregel vaak ook niet alle ongevallen wegnemen die door een bepaalde oorzaak zijn ontstaan; simpelweg omdat er ook bij die ene oorzaak sprake is van een samenspel van factoren. We kunnen deze factoren grofweg indelen in factoren die betrekking hebben op de mens, het voertuig en de weg.

Deze indeling betekent niet dat er in isolatie kan worden nagedacht over maatregelen die gericht zijn op één van deze drie groepen. De mens zal altijd degene zijn die de taak moet uitvoeren en daarvoor zal hij met het voertuig moeten kunnen omgaan, en de weg moeten kunnen berijden. Hetzelfde geldt voor de relatie tussen voertuig en weg: ze moeten op elkaar zijn afgestemd. Daarbij is de cruciale vraag: wat wordt waarop afgestemd. Hierover bestaan twee visies, die deels naast elkaar kunnen bestaan. De eerste visie zegt dat je de mens moet aanpassen aan de taak die hij moet uitvoeren. Vanuit deze benadering worden maatregelen ingezet die de eigenschappen van de mens zo veranderen dat ze de taak beter, sneller en/of zonder fouten kunnen uitvoeren. Beschikbare middelen hiervoor zijn educatie, training, voorlichting en handhaving.

De tweede benadering is om niet de mens aan te passen, maar de taak aan te passen aan de eigenschappen van de mens. Zo kan bijvoorbeeld de weginfrastructuur eenvoudiger worden gemaakt (rotonde in plaats van kruispunt), of het voertuig slimmer gemaakt (snelheidsbegrenzing). Al deze aanpassingen zijn er in dat geval op gericht om de taak eenvoudiger, en minder foutgevoelig te maken.

Zoals reeds eerder gezegd kunnen we 'de mens' ook breder zien; het is niet alleen de buschauffeur, maar ook de monteur en de organisatie waarin beide werken. Een derde benadering voor de selectie van maatregelen die de taakuitvoering van individuen minder foutgevoelig kan maken, richt zich op de heersende (bedrijfs)cultuur waarin gedrag tot stand komt. Deze benadering staat wel bekend als de 'sociotechnische' benadering. Voor deze

en de twee eerder genoemde benaderingen wordt hieronder een korte inleiding gegeven als raamwerk voor de maatregelen die in *Hoofdstuk 4* aan bod komen (zie ook Davidse, 2003).

2.2.1. *De mens aanpassen aan de taak*

Om een taak goed te kunnen uitvoeren, moet de mens voldoende inzicht en vaardigheden hebben. Die heeft hij niet vanzelf. Hij moet ze verwerven. Daarvoor is instructie nodig en heel veel oefening. Een beginner valt op doordat hij traag is, niet vloeiend is in bewegen, veel fouten maakt, en doordat de geringste afleiding (of extra taak) zijn prestatie verslechtert. Een ervaren bestuurder is snel in reageren, en maakt weinig fouten. Het traject van beginner naar expert duurt bijzonder lang. Er wordt gesproken over zes jaar en/of 100.000 kilometer ervaring.

Toezicht en straf hebben ook tot doel de mens aan te passen aan de taak, en wel in die zin dat de bereidheid om zich veilig te gedragen wordt vergroot. Het gaat daarbij dus niet zozeer om het beïnvloeden van het kunnen, maar van het *willen*. Overigens kan de bereidheid om zich veilig te gedragen ook worden vergroot door mensen voor te lichten, te belonen of opnieuw te trainen (bijvoorbeeld in de vorm van bijscholing).

2.2.2. *De taak aanpassen aan de mens*

Een hele lijn van wetenschap – bekend onder de noemers van 'human factors' en 'ergonomie' - heeft zich gericht op de vraag: "Wat zijn de kenmerken van een complexe taak zodat deze toch nog zonder fouten en met een redelijke snelheid door mensen kan worden uitgevoerd?". Ook het Nederlandse verkeersveiligheidsbeleid neemt – onder de noemer Duurzaam Veilig – de mens als de maat der dingen: alle relevante kenmerken van infrastructuur, voertuigen en verkeersregels moeten volgens het Duurzaam Veilig-principe zijn afgestemd op de mogelijkheden en beperkingen van de verkeersdeelnemer (Koorstra et al., 1992). Onderzoek heeft uitgewezen dat het verkeerssysteem veiliger zal worden wanneer de verkeerssituatie conform de verwachtingen van de verkeersdeelnemer is ingericht, de herkenbaarheid hoog is, en mentale overbelasting wordt vermeden. Met mentale belasting wordt de energie en capaciteit bedoeld, die nodig is om alle relevante informatie tijdig te kunnen waarnemen en verwerken, en op basis daarvan een adequate actie te kunnen uitvoeren. Mentale overbelasting kan het gevolg zijn van de verkeerssituatie, maar ook van extra taken zoals telefoneren.

De mentale capaciteit heeft geen standaard omvang, maar wordt beïnvloed door factoren als vermoeidheid en tijdstip van de dag. De capaciteit kan tijdelijk worden vergroot als een taak gedurende korte tijd een grote mentale inspanning vraagt. Wanneer een taak langdurig meer mentale inspanning kost dan er beschikbaar is, dan zal dit leiden tot een verslechtering van de taakuitvoering. Wat betekent dit alles nu voor de taak van een buschauffeur?

Specifieke taken van de busbestuurder

Een buschauffeur is niet alleen een professionele bestuurder van een groot voertuig. Hij is bovenal voor de passagiers degene die hen op het verwachte moment, langs een vaste route, voor een afgesproken prijs naar een bepaalde bestemming brengt. Tijdens de rit betekent dit voor hem dat hij vragen beantwoordt ("moet ik hier uitstappen voor ..."), een oogje in het zeil

houdt over het welzijn van zijn passagiers, reageert op oproepen uit te centrale, kijkt of er bij een halte passagiers staan die meewillen, en of er passagiers zijn die uit willen stappen. Omdat deze extra taken leiden tot een grotere mentale belasting dan de rijtaak alleen, is het mogelijk dat ze leiden tot een hogere ongevalskans. Daar komt bij dat de buschauffeur op tijd moet rijden, terwijl hij geen controle heeft over de factoren die dat beïnvloeden. Dit gegeven op zich geeft een hoge werkbelasting (zie Meijman et al., 1986). Meijman et al. hebben deze omstandigheden onderzocht in relatie tot gezondheidsklachten. Ons is geen studie bekend waarin de relatie met de verkeersveiligheid is onderzocht.

Overigens zijn er ook aspecten aan de taak van buschauffeur die maken dat zijn rijtaak eenvoudiger wordt gemaakt. Zo kan hij in een aantal gevallen gebruikmaken van een eigen infrastructuur (busbanen en busstroken), die hem voor een bepaalde tijd vrijwaren van interacties met andere weggebruikers en hem – binnen de grenzen van de snelheidslimiet - de mogelijkheid bieden verloren tijd in te halen. Daarbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat de busbaan voor de overige verkeersdeelnemers kan conflicteren met hun verwachtingspatroon (van welke kant komt het busverkeer, heeft hij op hetzelfde moment groen, en dergelijke). Dit verwachtingspatroon is cruciaal bij het beoordelen en interpreteren van informatie; objecten die in een bepaalde setting niet thuishoren (bijvoorbeeld een fietser op een autosnelweg) worden slechts met moeite herkend (Theeuwes, 1991), met alle mogelijke gevolgen van dien.

2.2.3. *De rol van management en bedrijfscultuur*

In de sociotechnische benadering, die in de industrie en luchtvaart reeds zijn intrede heeft gedaan, worden menselijke prestaties niet op zichzelf beschouwd, maar worden ze gezien in samenhang met de heersende (bedrijfs)cultuur, de sociale factoren en het beleid van de werkgever. In deze visie richten interventies zich niet op de medewerker (of weggebruiker), maar op de organisatie waarbinnen hij werkt. Fouten die door individuen worden gemaakt, kunnen immers het gevolg zijn van keuzes die op een hoger niveau in de organisatie zijn gemaakt, bijvoorbeeld op het terrein van onderhoud, opleiding en het opstellen van het dienstrooster. Bovendien maken mensen nu eenmaal fouten, en daarmee moet rekening worden gehouden door systemen zo te ontwerpen, organisaties dusdanig te leiden, en taken zo in te richten dat die menselijke fouten geen desastreuze gevolgen hebben. Dit kan worden gerealiseerd door goede voorwaarden te scheppen (o.a. in termen van opleiding, rust- en rijtijden handhaven, voertuigen uitrusten met systemen die de rijtaak op veilige wijze ondersteunen) en veiligheidsmechanismen in te bouwen (beveiligingsmiddelen, botsvriendelijke voertuigfronten, waarschuwingssystemen).

2.3. **Wat kunnen we van ongevallen leren?**

Onderzoek naar de oorzaken van ongevallen kan verschillende doelen hebben: van het aanwijzen van de schuldige partij tot het leren van fouten om het systeem in de toekomst veiliger te maken. Voor het eerste doel is men geneigd de oorzaken van het ongeval dicht bij de ongevalssituatie te zoeken, zowel in tijd als plaats. Voor het tweede doel gaat het er niet om wie de schuldige is, maar hoe het ongeval heeft kunnen ontstaan. Bij de zoektocht naar de oorzaken van een ongeval gaat men dan ook verder terug in het verleden, en kijkt men hoger in de keten van managementcontrole. Bij

elke stap wordt nagegaan of diegenen die verantwoordelijk zijn voor materieel, personeel, regels en procedures, communicatie en organisatorische structuren de juiste beslissingen hebben genomen bij het selecteren, voorbereiden, instrueren, leiden, controleren en verbeteren ervan (Hale, 1997).

Bij het streven naar een organisatie waarin geen ongevallen voorkomen, is de tweede vorm van onderzoek naar ongevallen essentieel. Bij deze aanpak worden ongevallen beschouwd als symptomen van de zwakke plekken in de veiligheid van het systeem. Deze zwakke plekken kunnen worden opgespoord door het ongeval uitgebreid te bestuderen. Uitgebreid in de zin dat niet zozeer de ware oorzaak van het ongeval naar boven komt, maar dat wordt nagegaan welke combinaties van factoren allemaal tot het ongeval hadden kunnen leiden. Op deze manier kan van het ongeval worden geleerd wat de zwakke plekken van het systeem zijn, en hoe de veiligheid van het systeem op deze plekken kan worden verbeterd. Daarbij moet men ook openstaan voor de oorzaken van het overtreden van regels; gedrag dat afwijkt van wat de bedoeling is, hoeft geen moedwillige overtreding te zijn, maar kan ook een aanwijzing zijn dat het niet duidelijk is wat de bedoeling is, of dat navolging van de bestaande regels in de voorliggende situatie tot een gevaarlijke situatie zou leiden. Niet alleen de harde omgeving (het voertuig en de weg), maar ook de bijbehorende regels moeten dus zijn aangepast aan het menselijke verwachtingspatroon en de menselijke vermogens (Davidse, 2003).

Ook van bijna-ongevallen kan worden geleerd. De les die daaruit kan worden geleerd is echter een andere: welk herstelmechanisme heeft ertoe geleid dat een ongeval is voorkomen, en hoe kunnen we dit herstelmechanisme verder versterken (Van der Schaaf et al., 1991; geciteerd in Hale, 1997).

Leren van ongevallen (en bijna-ongevallen) is alleen mogelijk als ongevallen worden geregistreerd, en de ongevallenregistratie zoveel mogelijk gegevens bevat. De inbreng van de betrokken personen is daarbij van cruciaal belang. Zij kunnen immers inzicht geven in wat er gebeurd is en waarom het zo is gelopen als het gelopen is. Dit maakt dat voorop moet staan dat de uitspraken van personeel geen gevolgen mogen hebben in termen van disciplinaire acties. Tenzij er natuurlijk sprake is van moedwillig roekeloos gedrag.

We kunnen dus leren van ongevallen. Maar alleen als er voldoende informatie over het ongeval is, en we de ongevalslocatie zowel in tijd als plaats in bredere zin bestuderen (verder terug in de tijd en alle facetten van de organisatie meenemend), komen we tot maatregelen die een systeem veiliger kunnen maken.

3. Busongevallen in Nederlands perspectief

Alvorens de ongevallen met Connexxion-bussen te bespreken, worden deze eerst in het perspectief geplaatst van busongevallen in Nederland. Voor een analyse van de ongevallen met autobussen die in Nederland plaatsvinden, wordt gebruikgemaakt van het bestand van de VerkeersOngevallen-Registratie die wordt bijgehouden door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV). Dit bestand zal in het vervolg worden omschreven als het VOR-bestand.

Aangezien de studie naar ongevallen met Connexxion-bussen zich in eerste instantie richt op ongevallen met een dodelijke afloop en ongevallen die tot ziekenhuisopname van één of meer van de betrokkenen hebben geleid, zijn uit het VOR-bestand ook alleen die ongevallen geselecteerd. Deze ongevallen worden in het vervolg omschreven als 'ernstige ongevallen'. Een tweede selectie heeft betrekking op de periode die bestreken wordt. Van de ongevallen met Connexxion-bussen is informatie verstrekt over dodelijke ongevallen in de periode 2000-2002 en over letselongevallen in de periode 1999-2001. In aansluiting hierop is besloten de analyse van busongevallen in Nederland voor beide ernstklassen te richten op de periode 1999-2002.

Na een beschrijving van de kenmerken van busongevallen die in Nederland hebben plaatsgevonden (§ 3.1), wordt een vergelijkbare beschrijving gegeven van de ongevallen die met Connexxion-bussen hebben plaatsgevonden (§ 3.2). De laatstgenoemde beschrijving wordt afgesloten met de selectie van ongevalstypen die de basis vormt voor de analyses in *Hoofdstuk 4*. Alvorens tot deze analyses over te gaan, wordt in § 3.3, als afronding van dit hoofdstuk, nog een vergelijking gemaakt tussen de kenmerken van busongevallen in Nederland en die met Connexxion-bussen in het bijzonder.

3.1. Busongevallen in Nederland

In Nederland vallen als gevolg van een verkeersongeval per jaar gemiddeld één dode en 29 ziekenhuisgewonden onder inzittenden van bussen. In deze cijfers zijn niet de (veelal licht gewonde) slachtoffers verdisconteerd die jaarlijks in bussen vallen ten gevolge van het in- en uitstappen en bij vallen in de bus zelf (bijvoorbeeld door het afremmen en optrekken). Deze laatste incidenten vallen namelijk niet onder de officiële definitie van een verkeersongeval: een gebeurtenis op de openbare weg, die verband houdt met verkeer en ten gevolge waarvan schade ontstaat aan objecten en/of letsel bij personen en waarbij ten minste één rijdend voertuig betrokken is.

Bij verkeersongevallen waarbij een bus betrokken is, vallen de slachtoffers nagenoeg altijd bij de andere partij (per jaar gemiddeld 22 doden en 114 ziekenhuisgewonden). Deze gevolgen voor de tegenpartij hebben vooral te maken met de eigenschappen van bussen, zoals de grote massa en afmetingen van het voertuig en een langere remweg bij noodremmingen (Janssen et al., 1995). Daarnaast rijden met name bussen van het openbaar vervoer op plaatsen waar zich veel kwetsbare verkeersdeelnemers bevinden, zoals fietsers en voetgangers. Daarbij leggen zij weliswaar niet veel kilometers af, maar de conflictmogelijkheden zijn talrijk. De letselernst

van de slachtoffers onder kwetsbare verkeersdeelnemers is bij bussen vaak wel lager dan bij andere zware voertuigen (vrachtwagens), doordat bussen een tot dicht bij de grond gesloten carrosserie hebben die (beter) voorkomt dat aangereden verkeersdeelnemers onder de wielen kunnen raken.

Een verdeling naar wijze van verkeersdeelname van de slachtoffers van botsingen tegen een bus, is opgenomen in *Tabel 3.1*. Door de splitsing van overleden slachtoffers en slachtoffers die in het ziekenhuis zijn opgenomen, is duidelijk te zien dat met name voetgangers kwetsbaar zijn als botspartner van een bus. Als ze in aanraking komen met een bus is de kans op dodelijk letsel groter.

	Overleden slachtoffers	Ziekenhuisopname
Voetganger	28%	16%
Fietser	30%	28%
Brom/snorfiets	7%	11%
Motorfiets	7%	3%
Auto (incl. bestelauto)	27%	37%
Bus	0%	4%
Vrachtwagen	1%	1%
Totaal aantal slachtoffers	N=89	N=456

Tabel 3.1. Slachtoffers van aanrijdingen met een bus, onderverdeeld naar wijze van verkeersdeelname van het slachtoffer en zijn letselernst (gebaseerd op slachtoffercijfers uit het VOR-bestand, periode 1999-2002).

De vervoerswijze van slachtoffers die als gevolg van een ongeval met een bus zijn overleden, was ongeveer even vaak de personenauto, de fiets als lopen. De slachtoffers die als gevolg van een dergelijk ongeval in het ziekenhuis werden opgenomen, zaten over het algemeen in de auto of op de fiets.

Het grootste percentage van de aanrijdingen tussen bussen en auto's kan worden omschreven als flankongevallen (66%). Kop-staartongevallen en frontale ongevallen maken beide circa 15% uit van het totaal aantal ongevallen tussen bussen en auto's dat tot letsel bij auto-inzittenden heeft geleid. Bij botsingen van bussen met bromfietzers en fietsers ligt het percentage flankongevallen zelfs op respectievelijk 79% en 91%. De flankongevallen zijn over het algemeen ontstaan doordat één van beide partijen door rood licht reed of anderszins geen voorrang verleende. De ontmoetingen tussen voetgangers en bussen zijn voornamelijk ontstaan doordat de voetganger (al dan niet bij een bushalte) onvoorzichtig overstak, of doordat de bus of de voetganger zich bij een voetgangersoversteekplaats niet aan de voorrangsregels of de verkeerslichten hield.

In *Tabel 3.2* zijn gegevens opgenomen over de ongevallen waarbij inzittenden van de bus letsel opliepen (om dubbeltellingen met *Tabel 3.1* te voorkomen is de bus in de onderstaande tabel niet als botspartner opgenomen).

	Overleden slachtoffers	Ziekenhuisopname
Vrachtauto	50%	17%
Auto (incl. bestelauto)		34%
Voetganger		2%
Obstakel	50%	41%
Eenzijdig		6%
Totaal aantal	N=2	N=98

Tabel 3.2. *Slachtoffers onder businzittenden als gevolg van aanrijdingen en ongevallen zonder botspartner, onderverdeeld naar tegenpartij en de letselernst van het slachtoffer (gebaseerd op slachtoffercijfers uit het VOR-bestand, periode 1999-2002).*

De meeste businzittenden raken gewond als gevolg van botsingen met auto's en vrachtauto's en als gevolg van bussen die tegen obstakels rijden die langs de weg staan (bomen, lichtmasten, vangrails en dergelijke). De botsingen met vrachtauto's en tegen obstakels leiden gemiddeld tot een hoger aantal slachtoffers per ongeval, variërend van 1 tot 10 slachtoffers per ongeval. Dit heeft te maken met de aard van de botsing en de botspartner, maar uiteraard ook met het feit dat er in de bus nu eenmaal meer potentiële slachtoffers zitten dan in of op de vervoersmiddelen die in *Tabel 3.1* zijn samengevat.

Ongevallen waarbij een vrachtauto de tegenpartij was, kunnen worden omschreven als kop-staartbotsingen, of zijn ontstaan doordat één van beide voertuigen is afgeslagen en daarbij geen voorrang heeft verleend aan doorgaand verkeer op de kruisende weg. Ongevallen waarbij een auto de tegenpartij was, zijn over het algemeen ontstaan doordat één van beide partijen (auto of bus) door rood licht reed of anderszins geen voorrang verleende aan kruisend verkeer, of doordat één van beide partijen links inhaalde.

Uitgaande van alle ongevallen met bussen (dat wil zeggen ongeacht of de slachtoffers in de bus of bij de tegenpartij vielen), zijn in *Tabel 3.3* de locaties samengevat waarop ongevallen met bussen hebben plaatsgevonden. Bij de locaties waarop ongevallen met bussen hebben plaatsgevonden, valt op dat het merendeel van de ongevallen binnen de bebouwde kom heeft plaatsgevonden. Voor de ongevallen met dodelijke afloop en ziekenhuisopname tezamen bedraagt het percentage maar liefst 80%. Voor verkeersongevallen in het algemeen is de verhouding binnen/buiten de bebouwde kom veel evenwichtiger: daar vindt 55% van de ongevallen binnen de bebouwde kom plaats. Uiteraard heeft dit verschil tussen de locatie van ongevallen in het algemeen en busongevallen in het bijzonder, voor een belangrijk deel te maken met het feit dat bussen verhoudingsgewijs veel meer kilometers binnen de bebouwde kom afleggen. Een tweede verschil tussen de locatie van busongevallen en ongevallen in het algemeen, is de verhouding wegvak/kruispuntongevallen: busongevallen vinden – ook op wegen buiten de bebouwde kom – vrijwel even vaak plaats op kruispunten als op wegvakken, maar in vergelijking met ongevallen in het algemeen, vinden busongevallen relatief vaak plaats op kruispunten. Dit verschil houdt waarschijnlijk verband met het relatief lage percentage ongevallen met bussen die van de weg af raken of tegen een object botsen

(bij busongevallen nog geen 5% ten opzichte van 27% van alle ernstige ongevallen). Zoals reeds eerder werd opgemerkt is het aantal slachtoffers van een eenzijdig busongeval of als gevolg van een bus die tegen een object botst, vaak wel groter.

Binnen/buiten bebouwde kom	Locatie	Dodelijke ongevallen	Ongevallen met ziekenhuisopname
Binnen bebouwde kom	Wegvak	21 (38%)	168 (43%)
	Kruispunt	34 (62%)	223 (57%)
	<i>Totaal binnen</i>	<i>55 (61%)</i>	<i>391 (84%)</i>
Buiten bebouwde kom	Wegvak	20 (57%)	43 (57%)
	Kruispunt	15 (43%)	32 (43%)
	<i>Totaal buiten</i>	<i>35 (39%)</i>	<i>75 (16%)</i>
Totaal		N=90	N=466

Tabel 3.3. *Ernstige ongevallen met bussen, onderverdeeld naar de locatie waarop deze ongevallen hebben plaatsgevonden en de ernst van het ongeval (gebaseerd op slachtoffercijfers uit het VOR-bestand, periode 1999-2002).*

De toestand van het wegdek (droog of nat) en de lichtomstandigheden kunnen ook een rol spelen bij het al dan niet ontstaan van een ongeval. De lichtomstandigheden zijn van invloed op de zichtbaarheid van medeweggebruikers. De toestand van het wegdek kan de remweg verlengen en – in combinatie met de reactiesnelheid van de buschauffeur - het verschil maken tussen wel of geen ongeval. Deze omstandigheden zijn ten tijde van ongevallen met bussen nauwelijks afwijkend van die bij ongevallen in het algemeen. Ongevallen die in het donker plaatsvinden vormen 22% van de busongevallen en 27% van alle ernstige ongevallen. Bij respectievelijk 11% en 23% van deze ongevallen was geen straatverlichting aanwezig. Op een nat wegdek vond 31% van de busongevallen en 28% van alle ernstige ongevallen plaats.

Samenvattend kan worden gesteld dat – in vergelijking met alle verkeersongevallen in Nederland - busongevallen over het algemeen:

- vaker binnen de bebouwde kom plaatsvinden;
- vaker op kruispunten plaatsvinden;
- vaker tot letsel bij de tegenpartij leiden;
- vaker een voetganger als tweede betrokken (bots)partij hebben; en
- minder vaak van het type 'van de weg af raken' of 'tegen een object botsen' zijn.

3.2. Ongevallen met Connexion-bussen

Het onderzoeksmateriaal dat als basis heeft gediend voor de analyse van ongevallen met Connexion-bussen, bestond uit aparte lijsten voor de dodelijke ongevallen en de letselongevallen die met Connexion-bussen hebben plaatsgevonden, en 40 ongevalsdoSSIERS.

3.2.1. Dodelijke ongevallen

De set van ongevalsdoossiers die ter beschikking is gesteld voor het onderzoek naar ongevallen met Connexxion-bussen, bevat slechts drie dossiers die betrekking hebben op dodelijke ongevallen. Volgens de lijst van Connexxion, die de dodelijke ongevallen met Connexxion-bussen in de periode 2000-2002 beschrijft, hebben er in deze periode in totaal 36 dodelijke ongevallen met Connexxion-bussen plaatsgevonden. Van deze 36 ongevallen hebben er 30 daadwerkelijk betrekking op busongevallen; drie ongevallen bleken betrekking te hebben op trams, twee op buurtbusjes en één op een ongeval waarbij een ambulance betrokken was. Hiermee komt de dekking van de selectie ter beschikking gestelde dossiers van dodelijke ongevallen op 10% (3 van de 30 dodelijke ongevallen). De overige ongevalsdoossiers zijn niet voor de startdatum van het project bij de SWOV binnengekomen. De kenmerken van de drie ongevallen die in de dossiers beschreven staan, zijn samengevat in *Tabel 3.4*.

Botspartner	Binnen/buiten bebouwde kom	Locatie	Licht	Weer	Wegdek
Voetganger	Binnen	Busstrook	Donker	Droog	Droog
Voetganger	Buiten	Busbaan	Donker	Droog	Droog
Personenauto	Buiten	Kruispunt	Licht	Droog	Droog

Tabel 3.4. *Samenvatting van de informatie uit de ter beschikking gestelde dossiers over dodelijke ongevallen waarbij Connexxion-bussen betrokken waren.*

Van de overige 27 dodelijke ongevallen in de periode 2000-2002 waarbij Connexxion-bussen betrokken waren, zijn alleen administratieve gegevens verstrekt, zoals de datum en locatie van het ongeval, adresgegevens van de betrokken personen en kosten van de voertuigschade. Een 'koppeling' van de gegevens van Connexxion met het bestand van de landelijke Verkeers-OngevallenRegistratie (op basis van gegevens over tijdstip en locatie van het ongeval) geeft meer informatie over de kenmerken van de dodelijke ongevallen met Connexxion-bussen. Zo blijkt dat de tegenpartij in ongevallen met Connexxion-bussen ongeveer even vaak een personenauto, fietser als voetganger is (zie *Tabel 3.5*).

Botspartner	Aantal (%)
Auto	8 (35%)
Bestelauto	1 (4%)
Motor/scooter	1 (4%)
Fiets	6 (26%)
Lopen	7 (30%)
Totaal	N=23

Tabel 3.5. *Botpartners van Connexxion-bussen volgens het VOR-bestand.*

In *Tabel 3.4* valt op dat 2 van de 3 daar beschreven ongevallen op een busstrook of busbaan plaatsvonden. Uiteraard kan op grond van een dergelijk klein aantal niets worden gezegd, maar deze gegevens nodigen wel uit tot een nadere analyse van de locaties van busongevallen. Helaas maakt het VOR-bestand bij de locatie van het ongeval uitsluitend onderscheid tussen wegvakken en (verschillende typen) kruispunten. Voor informatie over ongevallen op busstroken en busbanen zijn we in deze studie dus geheel afhankelijk van de informatie uit de ongevalsdoossiers die door Connexxion zijn verstrekt. In het VOR-bestand is wel informatie opgenomen over andere bijzonderheden van de locatie van het ongeval, zoals de aanwezigheid van een voetgangersoversteekplaats (VOP) of een bus/tramhalte; één van de zes 'bus-fiets'-ongevallen vond plaats op of nabij een VOP, één van de zeven 'bus-voetganger'-ongevallen vond plaats op een VOP (geen zebra) en een ander 'bus-voetganger'-ongeval vond plaats bij een bus/tramhalte.

3.2.2. Letselongevallen

Van de letselongevallen die volgens de lijst van Connexxion met Connexxion-bussen hebben plaatsgevonden, zijn 36 ongevalsdoossiers in de set van ter beschikking gestelde doossiers terechtgekomen. De lijst, die letselongevallen met Connexxion-bussen in de periode 1999-2001 beschrijft, bevat in totaal 67 ongevallen. Van deze 67 ongevallen hebben er 61 daadwerkelijk betrekking op niet-dodelijke ongevallen met OV-bussen; twee ongevallen bleken betrekking te hebben op een dodelijk ongeval, één ongeval had betrekking op een Connexxion-buurtbus, één op een museumbus, één op een bestelauto van Connexxion, en één op een personenauto van Connexxion. Daarnaast bevat de set van ter beschikking gestelde doossiers één dossier van een ongeval dat niet op de lijst voorkomt. Hiermee komt de dekking van de selectie ter beschikking gestelde doossiers van niet-dodelijke letselongevallen op 60% (37 van de 62 ongevallen). De kenmerken van de 37 ongevallen die in de doossiers beschreven staan, zijn samengevat in *Tabel 3.6*, *3.7* en *3.8*.

Botspartner	Aantal (%)
Geen (letsel bij businzittende)	7 (19%)
Voetganger	2 (5%)
Fiets	6 (16%)
Bromfiets/snorfiets	3 (8%)
Motorfiets	1 (3%)
Personenauto	15 (41%)
Bus (letsel bij businzittende)	2 (5%)
Vrachtwagen	1 (3%)
Totaal	N=37

Tabel 3.6. Botspartners van Connexxion-bussen volgens de informatie uit de ter beschikking gestelde doossiers over letselongevallen waarbij Connexxion-bussen betrokken waren (1999-2001).

Uit *Tabel 3.6* blijkt dat bijna de helft (41%) van de betrokken botspartners een personenauto was. Het aantal ontmoetingen met fietsers en voetgangers ligt aanzienlijk lager (respectievelijk 16% en 5%). Deze verhoudingen tussen de meest voorkomende botspartners liggen behoorlijk anders dan bij de dodelijke ongevallen (zie *Tabel 3.5*). De verschillen tussen de botspartners van bussen bij dodelijke en letselongevallen is hoogstwaarschijnlijk toe te schrijven aan de kwetsbaarheid van de botspartners. Ontmoetingen tussen bussen enerzijds en fietsers of voetgangers anderzijds zullen voor de laatstgenoemde partijen eerder dodelijk letsel tot gevolg hebben dan voor inzittenden van personenauto's.

Een categorie ongevallen die bij de dodelijke ongevallen in het geheel niet voorkwam, wordt gevormd door de ongevallen waarbij geen botspartner betrokken was, de bus gewoon op de weg bleef, en er uitsluitend letsel werd toegebracht aan businzittenden. Het betreft voorvallen waarbij businzittenden omvielen op het moment dat de buschauffeur een bocht nam of plots moest remmen, of waarbij businzittenden letsel opliepen tijdens het passeren van drempels. Volgens de strikte definitie van een verkeersongeval is hier eigenlijk geen sprake van een ongeval. In het vervolg zal bij deze categorie 'ongevallen' derhalve worden gesproken over voorvallen of incidenten.

De locaties waar de letselongevallen met Connexxion-bussen hebben plaatsgevonden, zijn samengevat in *Tabel 3.7*. Bij de dodelijke ongevallen werd reeds geconstateerd dat twee van de drie ongevallen waarvan ongevalsdoossiers beschikbaar waren, plaatsvonden op een busbaan (zie *Tabel 3.4*). Uit *Tabel 3.7* blijkt dat van de 37 letselongevallen 19% plaatsvond op een busbaan, al dan niet op of bij een kruispunt. Het is mogelijk dat het speciale karakter van de busbaan – een rijstrook die alleen door lijn- en autobussen mag worden gebruikt - bijdraagt aan het ontstaan van ongevallen op deze locatie. In andere zin is deze locatie vergelijkbaar met de locatie 'rechte weg' of 'kruispunt', waar respectievelijk 32% en 24% van de ongevallen plaatsvond.

De ongevallen die plaatsvonden bij bochten, drempels en verschillende typen bushaltes (respectievelijk 5%, 5% en 14% van alle letselongevallen) hebben voornamelijk betrekking op de eerder besproken voorvallen die tot letsel bij de businzittenden hebben geleid.

Binnen/buiten bebouwde kom	Locatie	Aantal (%)
Binnen	Rechte weg	10
	Kruispunt	7
	Bocht	2
	Drempels	2
	Busbaan	2
	Busbaan bij/op kruispunt	4
	Bushalte	3
	Busstation	1
	<i>Totaal binnen</i>	<i>31 (84 %)</i>

Binnen/buiten bebouwde kom	Locatie	Aantal (%)
Buiten	Rechte weg	2
	Kruispunt	2
	Busbaan bij/op kruispunt	1
	Eindhalte	1
	<i>Totaal buiten</i>	<i>6 (16%)</i>
Totaal		N=37

Tabel 3.7. *Locaties waarop ongevallen met bussen van Connexxion hebben plaatsgevonden (Bron: ter beschikking gestelde dossiers over letselongevallen waarbij Connexxion-bussen betrokken waren (1999-2001)).*

De beschikbare ongevalsdossiers bevatten lang niet in alle gevallen objectieve informatie over het ontstaan van het ongeval. In veel gevallen is alleen een verslag van de betrokken buschauffeur bijgevoegd. Processen-verbaal zoals die door de politie worden opgemaakt zijn slechts (al dan niet volledig) beschikbaar voor 3 van de 37 letselongevallen (en 2 van de 3 dodelijke ongevallen). Uitspraken over de factoren die hebben bijgedragen aan het ontstaan van de ongevallen met Connexxion-bussen hebben derhalve het karakter van 'expert-guesses' op basis van de beschikbare informatie.

De beschrijvingen van de zeven voorvallen waarbij businzittenden letsel opliepen, lijken er op te wijzen dat het rijgedrag van de buschauffeur op zijn minst heeft bijgedragen aan het letsel dat de businzittenden hebben opgelopen. Een analyse van de overige 30 ongevallen brengt nog een ander aspect van de rol van de buschauffeur bij het ontstaan van ongevallen naar voren: afleiding door al dan niet rijtaakgerelateerde activiteiten. Zonder te beweren dat de betreffende afleiding de hoofdoorzaak van het ongeval was, lijkt er voorafgaand aan zes ongevallen sprake te zijn geweest van enige vorm van afleiding (bijv. door gedrag van businzittenden of door personen buiten het voertuig die de aandacht van de buschauffeur vragen).

Er zijn ook voorbeelden van ongevallen die het gevolg lijken te zijn van het gedrag van de botspartner. Een veel voorkomende zinsnede is: "plotseling overstekende voetganger". Daarnaast zijn er diverse oorzaken die slechts eenmaal voorkomen, zoals een uitzwenkende oplegger van een vrachtwagen en een snorfietser die tegen het verkeer in een busstation oprijdt.

Bij vier letselongevallen lijkt de bij bussen en vrachtwagens beruchte dode hoek een rol te hebben gespeeld. Het karakteristieke ongeval waarbij een rechtsafslaand voertuig recht doorgaand langzaam verkeer over het hoofd ziet, en derhalve geen voorrang verleent, beschrijft de helft van de 'dode-hoekongevallen'.

De rijomstandigheden ten tijde van het ongeval kunnen een rol hebben gespeeld bij het ontstaan van het ongeval doordat zij de rijtaak kunnen hebben bemoeilijkt. Zo kunnen de lichtomstandigheden ten tijde van het ongeval van invloed zijn geweest op de zichtbaarheid van de botspartners, met name wanneer het gaat om fietsers en voetgangers. Uit *Tabel 3.4* valt

op te maken dat dezelfde dodelijke ongevallen als welke plaatsvonden op een busbaan of busstrook, in het donker plaatsvonden. In totaal vond 35% van de dodelijke ongevallen in het donker plaats, waarbij geen rekening is gehouden met de eventuele aanwezigheid van straatverlichting. Uit *Tabel 3.8* blijkt dat het percentage letselongevallen dat in het donker plaatsvond, lager ligt (19%).

De toestand van het wegdek kan van invloed zijn op de remweg van bussen; een nat wegdek kan de remweg verlengen en – in combinatie met de reactiesnelheid van de buschauffeur - het verschil maken tussen wel of geen ongeval. In maar liefst 40% van de letselongevallen was sprake van een nat wegdek.

Lichtomstandigheden (ongeacht aanwezigheid van straatverlichting)	Weer	Wegdek	Aantal (%)
Licht	Droog	Droog	15 (41%)
Licht	Droog	Nat	2 (5%)
Licht	Neerslag	Nat	6 (16%)
Licht	Onbekend	Onbekend	4 (11%)
Schemer	Droog	Droog	1 (3%)
Schemer	Droog	Nat	1 (3%)
Schemer	Neerslag	Nat	1 (3%)
Donker	Droog	Droog	1 (3%)
Donker	Droog	Nat/glad	3 (8%)
Donker	Neerslag	Nat	2 (5%)
Donker	Onbekend	Onbekend	1 (3%)

Tabel 3.8. Omstandigheden waarin ongevallen met bussen van Connexxion hebben plaatsgevonden (Bron: ter beschikking gestelde dossiers over letselongevallen waarbij Connexxion-bussen betrokken waren (1999-2001)).

Op grond van de bovengenoemde omschrijvingen zijn binnen de set van ongevallen met Connexxion-bussen vijf ongevalstypen geïdentificeerd, die in totaal 27 ongevallen (68% van alle beschikbare dossiers) bestrijken:

- 1) ongevallen op busbanen en busstroken;
- 2) ongevallen waarbij de 'dode hoek' een rol speelt;
- 3) remmende bussen met een kop-staartaanrijding als gevolg;
- 4) ongevallen zonder tegenpartij met letsel bij inzittenden; en
- 5) afleiding van de rijtaak met een ongeval als gevolg.

3.3. Ongevallen met Connexxion-bussen in vergelijking tot busongevallen in het algemeen

In de vorige paragraaf zijn de ongevallen met Connexxion-bussen aan de hand van een aantal ongevalskenmerken beschreven. Om te bepalen in hoeverre ongevallen met Connexxion-bussen afwijkend zijn van busongevallen in het algemeen in Nederland, worden de karakteristieken van ongevallen met Connexxion-bussen in deze paragraaf afgezet tegen de karakteristieken van busongevallen in Nederland. De kenmerken waarop de beide groepen ongevallen worden vergeleken, zijn de betrokken

botspartners, de locatie van het ongeval, de lichtconditie en de toestand van het wegdek. Net als in de vorige paragraaf wordt steeds onderscheid gemaakt tussen ongevallen met dodelijke afloop en letselongevallen.

3.3.1. Botspartners

De cijfers uit *Tabel 3.9* laten zien dat voor dodelijke en letselongevallen – net als bij de ongevallen met Connexxion-bussen - ook de landelijke cijfers een verschil te zien geven tussen het percentage ongevallen waarbij voetgangers en motorvoertuigen betrokken zijn. Zoals vermeld in de voorgaande paragraaf is dit verschil toe te schrijven aan de grotere kwetsbaarheid van voetgangers, waardoor ontmoetingen met bussen eerder tot een dodelijk ongeval leiden dan wanneer een inzittende van een motorvoertuig in botsing komt met een bus.

	Dodelijke ongevallen		Letselongevallen	
	NL	Connexxion	NL	Connexxion*
Voetganger	25 (28%)	7 (30%)	71 (15%)	2 (5%)
Fietser	27 (30%)	6 (26%)	124 (27%)	6 (16%)
Brom/snorfiets	5 (6%)		50 (11%)	3 (8%)
Motorfiets	6 (7%)	1 (4%)	15 (3%)	1 (3%)
Auto	22 (24%)	8 (35%)	145 (31%)	15 (41%)
Bestelauto	2 (2%)	1 (4%)	17 (4%)	
Bus	1 (1%)		8 (2%)	2 (5%)
Vrachtwagen	2 (1%)		13 (3%)	1 (3%)
Obstakel/eenzijdig	3 (1%)		23 (5%)	
Voorval in de bus				7 (19%)
Totaal	90 (100%)	23 (100%)	466 (100%)	37 (100%)

Tabel 3.9. *Botspartners van bussen in Nederland en van Connexxion-bussen in het bijzonder. Bron (AVV/BG; * ongevalsdossiers Connexxion).*

Aangezien de beschikbaar gestelde set van ongevalsdossiers slechts 10% van de dodelijke ongevallen met Connexxion-bussen bevat, zijn er sterke aanwijzingen dat er sprake is van een niet representatieve selectie van het beschikbare onderzoeksmateriaal. Bij de beschrijving van de dodelijke ongevallen in § 3.3.1 is dit opgelost door gebruik te maken van een 'koppeling' met het bestand van de verkeersongevallenregistratie. Voor het vervolg, waarbij voor een aantal ongevalstypen wordt nagegaan wat de vermoedelijke oorzaken zijn van het ontstaan ervan, kan deze strategie niet worden toegepast. De beschikbare informatie uit het verkeersongevallenbestand is daarvoor te summier. Dit betekent dat de selectie van nader te bestuderen ongevalstypen en de selectie van de daartoe behorende ongevallen, die beiden gebaseerd zijn op de beschikbare informatie uit 40 ongevalsdossiers, niet representatief zijn voor de totale groep van ongevallen die in de periode 1999-2002 met Connexxion-bussen hebben plaatsgevonden. Ten aanzien van de botspartners wordt op basis van de informatie uit *Tabel 3.9* verwacht dat met name ongevallen met voetgangers

en fietsers ondervertegenwoordigd zijn in de selectie van bestudeerde ongevalsdossiers.

3.3.2. Locatie van het ongeval

Uit *Tabel 3.10* blijkt dat voor de dodelijke ongevallen het percentage ongevallen op wegvakken en kruispunten van Connexxion-ongevallen identiek is aan dat van alle dodelijke busongevallen in Nederland. Dodelijke ongevallen met Connexxion-bussen vinden wel iets vaker binnen de bebouwde kom plaats dan landelijk gezien.

Voor de letselongevallen is de verhouding ongevallen binnen en buiten de bebouwde kom bij ongevallen met Connexxion-bussen identiek aan het landelijke beeld. Ook de verhouding tussen ongevallen op wegvakken en ongevallen op kruispunten ligt zowel bij Connexxion-bussen als landelijk vrijwel gelijk (in vergelijking tot *Tabel 3.6* zijn de ongevallen bij drempels, bij bushaltes en uiteraard op busbanen bij de wegvakken ondergebracht, en zijn de ongevallen bij bochten, op een busstation en op busbanen op kruispunten bij de kruispunten ondergebracht). In termen van de locaties waarop ongevallen hebben plaatsgevonden, zijn de ongevallen met Connexxion-bussen dus zeer vergelijkbaar met ernstige busongevallen in het algemeen.

Locaties	Dodelijke ongevallen		Letselongevallen	
	NL	Connexxion	NL	Connexxion*
Binnen bebouwde kom	(61%)	(70%)	(84%)	(84%)
Wegvak	(38%)	(38%)	(43%)	(54%)
Kruispunt	(62%)	(62%)	(57%)	(46%)
Buiten bebouwde kom	(39%)	(30%)	(16%)	(16%)
Wegvak	(57%)	(57%)	(57%)	(50%)
Kruispunt	(43%)	(43%)	(43%)	(50%)
Totaal	90 (100%)	23 (100%)	466 (100%)	37 (100%)

Tabel 3.10. *Locaties van ongevallen met bussen in Nederland en van Connexxion-bussen in het bijzonder. Bron (AVV/BG; * ongevalsdossiers Connexxion).*

3.3.3. Lichtomstandigheden en toestand van het wegdek

In termen van de lichtomstandigheden ter plaatse blijkt uit *Tabel 3.11* dat ongevallen met Connexxion-bussen iets vaker tijdens daglicht plaatsvinden dan busongevallen in het algemeen. Dit zou betekenen dat het zicht ten tijde van ongevallen met Connexxion-bussen beter zou zijn geweest. *Tabel 3.12* laat zien dat de conditie van het wegdek tijdens letselongevallen met Connexxion-bussen daarentegen vaker nat was dan bij busongevallen in het algemeen, wat negatieve consequenties kan hebben gehad voor de remweg van de bus.

Lichtomstandigheid	Dodelijke ongevallen		Letselongevallen	
	NL	Connexxion	NL	Connexxion*
Daglicht	(61%)	(72%)	(69%)	(73%)
Schemer	(4%)	(3%)	(3%)	(9%)
Donker	(35%)	(23%)	(27%)	(19%)
Totaal	90 (100%)	23 (100%)	466 (100%)	37 (100%)

Tabel 3.11. *Lichtomstandigheden tijdens ongevallen met bussen in Nederland en van Connexxion-bussen in het bijzonder. Bron (AVV/BG; * ongevals dossiers Connexxion).*

Toestand wegdek	Dodelijke ongevallen		Letselongevallen	
	NL	Connexxion	NL	Connexxion*
Droog	(68%)	(79%)	(67%)	(47%)
Nat/besneeuwd/glad	(28%)	(20%)	(30%)	(40%)
Onbekend	(4%)	(1%)	(3%)	(14%)
Totaal	90 (100%)	23 (100%)	466 (100%)	37 (100%)

Tabel 3.12. *Toestand van het wegdek bij ongevallen met bussen in Nederland en van Connexxion-bussen in het bijzonder. Bron (AVV/BG; * ongevals dossiers Connexxion).*

3.3.4. Conclusies ten aanzien van de representativiteit

Om een beeld te krijgen van de representativiteit van het beschikbare onderzoeksmateriaal (40 ongevals dossiers van ongevallen met Connexxion-bussen) zijn vergelijkingen gemaakt tussen de kenmerken van de beschikbare ongevallen met Connexxion-bussen, de kenmerken van alle ongevallen met Connexxion-bussen, en die van alle busongevallen in Nederland. De eerstgenoemde vergelijking – van het beschikbare materiaal versus alle ongevallen met Connexxion-bussen - heeft uitgewezen dat met name de ongevallen met dodelijke afloop ondervertegenwoordigd zijn in de selectie van ter beschikking gestelde cases (slechts 10% van de dodelijke ongevallen was in de selectie opgenomen, ten opzichte van 60% van de overige letselongevallen). Een verdere analyse naar de betrokken botspartners leert dat met name ongevallen met voetgangers en fietsers ondervertegenwoordigd zijn in de selectie van bestudeerde ongevals dossiers. De ongevallen die in het volgende hoofdstuk worden bestudeerd, zijn dus waarschijnlijk niet representatief waar het ‘bus-voetganger’ en ‘bus-fiets’-ongevallen betreft.

De vergelijking tussen de kenmerken van ongevallen met Connexxion-bussen en die van alle busongevallen in Nederland wees uit dat de ongevallen met Connexxion-bussen goed vergelijkbaar zijn met busongevallen in het algemeen. Vergelijkingen op basis van de ongevalslocaties in termen van binnen/buiten de bebouwde kom en wegvak/kruispunt laten zien dat ongevallen met Connexxion-bussen op dit punt zeer vergelijkbaar zijn met ernstige busongevallen in het algemeen.

Letselgevallen met bussen van Connexxion vonden echter wel vaker plaats op een nat wegdek.

4. Ongevallen met Connexxion-bussen

De ongevalstypen die in het vorige hoofdstuk zijn aangewezen als meest voorkomend in de selectie van ter beschikking gestelde ongevalsdossiers, worden in dit hoofdstuk nader bestudeerd. Per ongevalstype wordt allereerst een beschrijving gegeven van elk van de – voor deze studie beschikbaar gestelde – ongevallencases die tot het betreffende ongevalstype behoort. Enkele ongevallen zijn bij meer dan één ongevalstype onder te brengen. Deze zijn te traceren via het unieke ongevalsnummer dat bij de ongevalsbeschrijvingen staat vermeld en dat in het vervolg tussen vierkante haken wordt weergegeven.

Op basis van de ongevalsbeschrijvingen – en de beschikbare achterliggende informatie uit de ongevalsdossiers – wordt vervolgens een analyse uitgevoerd naar de mogelijke oorzaken van het ontstaan van het betreffende ongevalstype. Deze analyse wordt gevolgd door conclusies over de mogelijke ongevalsoorzaken, en aanbevelingen voor maatregelen die dergelijke oorzaken weg zouden kunnen nemen.

Op deze plaats moet nogmaals worden gewezen op het feit dat er voor slechts een zeer beperkt aantal ongevallen min of meer objectieve informatie beschikbaar was over de factoren die kunnen hebben bijgedragen aan het ongeval. In de meeste gevallen was de beschikbare informatie uitsluitend afkomstig van de betrokken buschauffeur. Deze informatie was ook vaak niet volledig in termen van informatie over de locatie van het ongeval, het type bus waarin men reed, en de plaatselijke omstandigheden (voorrangssituatie, toestand van het wegdek, weersomstandigheden). De uitspraken over de factoren die hebben bijgedragen aan het ontstaan van de ongevallen met Connexxion-bussen moeten in dit licht worden gezien. Ze hebben het karakter van 'expert-guesses' op basis van de beschikbare informatie.

4.1. Ongevallen op busbanen of busstroken

De ongevallen op busbanen of busstroken vormen een diverse groep, die als enige overeenkomst de locatie van het ongeval heeft. Het onderscheid tussen busbanen en busstroken is relevant door de bijzondere positie die busbanen kunnen innemen ten opzichte van de naastgelegen rijstroken. Op busstroken gelden dezelfde regels als op de naastgelegen rijstroken, terwijl op busbanen andere regels kunnen gelden, zoals bijvoorbeeld een andere snelheidslimiet of een andere voorrangsregeling. Fysiek is een busbaan te onderscheiden van een busstrook doordat busstroken uitsluitend met lijnmarkeringen zijn afgebakend, terwijl busbanen een fysieke afscheiding (harde middenberm, struiken) kennen (zie o.a. *Maten voor de bus* [VSN Groep, 1996]).

4.1.1. Beschrijving op basis van de ongevalsdossiers

[1] “Fietser slaat linksaf en kruist busbaan” (ziekenhuisopname)
Fietser rijdend op fiets/bromfietspad slaat linksaf fiets/bromfietspad op dat busbaan kruist. Bus rijdt rechtdoor op busbaan en raakt fietser. Verkeer op busbaan moet verkeer op kruisend fiets/bromfietspad voorrang verlenen (geen verkeerslichten). Fietser heeft bus niet gezien. Nadere informatie over

de toedracht ontbreekt; dossier bevat geen beschrijving van toedracht volgens chauffeur, bijgevoegde processen-verbaal die verklaringen van betrokkenen en getuigen bevatten zijn zeer incompleet.
(binnen bebouwde kom, ochtend, droog weer, nat wegdek)

[2] “Voetganger steekt plotseling busstrook over” (overleden)
Bus rijdt op busstrook wanneer plots een voetganger oversteekt. Voetganger stond op verhoogde tussenstrook die fietspad en rijbaan van elkaar scheidt. Zij stak de weg over ter hoogte van een voetgangersoversteekplaats. De verkeerslichten voor deze oversteekplaats stonden op dat moment op rood. Camerabeelden van een toezichtcamera ter plaatse wezen uit dat de voetganger overstak nadat verkeer uit de tegengestelde richting van de bus, de voetgangersoversteekplaats gepasseerd was. Uit dezelfde beelden heeft de politie afgeleid dat de bus vermoedelijk 38 km/uur reed, bij een snelheidslimiet van 30 km/uur.
(binnen bebouwde kom, 's nachts, droog weer, droog wegdek)

[5] “Bus op busbaan door rood licht” (EHBO)
Bus rijdt op busbaan rechtdoor, rijdt door rood licht en verleent daardoor geen voorrang aan verkeer van rechts dat door groen licht kruispunt oprijdt.
(binnen bebouwde kom, avond (donker), regen, nat wegdek)

[16] “Voetganger op busbaan” (overleden)
Buschauffeur rijdt op busbaan, groet langsrijdende collega en hoort tegelijkertijd een klap. Chauffeur denkt dat de klap een vogel was en besteedt er verder geen aandacht aan. Later blijkt dat er een voetganger dodelijk geraakt is. Nadere informatie over de toedracht ontbreekt (o.a. waarom de voetganger zich op de rijbaan bevond).
(buiten bebouwde kom, ochtend (donker), droog weer, droog wegdek)

[21] “Fietser steekt busbaan over” (ziekenhuisopname)
Bus rijdt op busbaan. Op het punt waar de busbaan ophoudt en de bus naar de naastgelegen rijstrook moet gaan, steekt een fietser de rijbaan over (onduidelijk uit welke richting hij komt) en komen fietser en bus in botsing. Volgens het verhaal van de buschauffeur reed hij zelf door een wit verkeerslicht en kon er op dat moment geen ander verkeer op de hoofdrijbaan rijden. Nadere informatie over de toedracht ontbreekt, zoals het proces-verbaal van de politie. De situatieschets van de buschauffeur is zeer onduidelijk. Niet alleen de fietser heeft letsel opgelopen; een inzittende van de bus heeft hoofdletsel opgelopen door het harde remmen (zie § 3.4).
(buiten bebouwde kom, overdag, droog weer, droog wegdek)

[24] “Fietser steekt plotseling busbaan over” (ziekenhuisopname)
Bus rijdt op busbaan, fietsers staan aan linkerzijde op fietspad te wachten als plots een van de fietsers oversteekt. Bus probeert nog te remmen maar kan mede door gladde wegdek niet op tijd stoppen (zie § 3.3). Nadere informatie over de toedracht ontbreekt; onbekend of er VRI aanwezig en in werking was.
(binnen bebouwde kom, ochtend, droog weer, nat wegdek)

[25] “Fietser steekt vanachter auto plots busbaan over” (licht gewond)
Bus rijdt op busbaan als achter een stilstaande auto plots een fietser verschijnt die, komend van een fietspad dat haaks op de rijbaan ligt, de rijbaan wil oversteken. Buschauffeur probeert nog te remmen, maar kan

botsing niet voorkomen. Situatieschets lijkt te wijzen op een busbaan met busverkeer dat in tegengestelde richting rijdt van verkeer in de naastgelegen rijstrook. Nadere informatie die deze vermoedens zou kunnen bevestigen, zoals een verklaring van de fietser en/of een proces-verbaal, ontbreekt. (binnen bebouwde kom, overdag, regen, nat wegdek)

4.1.2. Analyse

Van de zeven ongevallen die op een busbaan of busstrook plaatsvonden hadden er zes betrekking op een fietser of voetganger die (al dan niet op een oversteekplaats) de busbaan of busstrook overstak. Het andere ongeval betrof een buschauffeur die geen voorrang verleende aan een auto; de bus reed door rood. Van dit laatste ongeval [5] kan worden gesteld dat het feit dat de bus op een busbaan reed niet ter zake deed. Gezien de toedracht van dit ongeval ([5]) zijn ter voorkoming van dit type ongevallen de aanbevelingen van toepassing die genoemd worden in § 5.2.2. Drie van de zes overige ongevallen kunnen mogelijk deels worden toegeschreven aan de weginrichting ter plaatse. Deze is complex en onoverzichtelijk ([1]) of de rijrichting van de bus komt niet overeen met het verwachtingspatroon dat de weggebruikers op grond van de overige vormgevingselementen hebben ([2], [25]). Van de overige drie ongevallen is te weinig bekend over de inrichting van de weg ter plaatse ([21], [24]) en/of van het gedrag van de betrokken fietser ([21], [24]) of voetganger ([16]) om uitspraken over mogelijke ongevalsoorzaken te kunnen doen.

Verder valt op dat er bij vier van de zeven cases sprake was van een nat wegdek, en dat vier ongevallen bij schemer of in het donker plaatsvonden. Het natte wegdek kan gevolgen hebben voor de remweg (zie § 3.1), de lichtsituatie voor de zichtbaarheid van de overstekende fietsers en voetgangers.

Ten aanzien van de letselernst blijkt uit de beschreven cases dat alle bij het ongeval betrokken fietsers ([1], [21], [24], [25]) met hoofd- en/of armletsel in het ziekenhuis moesten worden opgenomen, en de betrokken voetgangers ([2], [16]) als gevolg van het ongeval zijn overleden. In vergelijking met de andere ongevalstypen ligt deze letselernst relatief hoog (zie ook *Hoofdstuk 3*). Aangezien met name de ongevallen met dodelijke afloop ondervertegenwoordigd zijn in de selectie van ter beschikking gestelde cases (slechts 10% t.o.v. 59% van de overige letselongevallen), is het mogelijk dat de besproken busbaanongevallen – en met name die ongevallen waarbij voetgangers betrokken zijn – niet representatief zijn voor alle busbaanongevallen met Connexion-bussen. Hierdoor is het mogelijk dat andere, effectievere maatregelen voor het voorkomen van busbaanongevallen in deze studie over het hoofd worden gezien.

4.1.3. Conclusies

Veel van de dossiers over busbaan(-strook)ongevallen bevatten te weinig informatie om uitspraken te kunnen doen over de achterliggende oorzaken van het ontstaan van het ongeval. Voor de cases [1], [2] en [25] lijkt de inrichting van de wegomgeving en de plaats van de busbaan daarbinnen, op zijn minst een bijdrage te hebben geleverd aan het ontstaan van het ongeval. De situatie ter plaatse is respectievelijk zeer complex ([1]), de weginrichting en bebording ter plaatse wekken de suggestie dat er sprake is

van eenrichtingsverkeer terwijl bussen op de busstrook ook in tegengestelde richting kunnen rijden ([2]), of de ligging van de busbaan wekt de suggestie dat het verkeer daarop in dezelfde richting rijdt als het verkeer op de naastgelegen rijstrook, terwijl dat niet het geval is ([25]).

4.1.4. Aanbevelingen

Ten aanzien van oversteekgedrag op busbanen kunnen twee algemene aanbevelingen worden geformuleerd. Deze hebben enerzijds betrekking op de afwijkende regeling van het verkeer op busbanen en - daarmee samenhangend - de locatie van busbanen op de weg, en anderzijds op de mogelijkheid busbanen en -stroken over te steken. Bij beide aanbevelingen is het onderscheid tussen busbanen en busstroken van belang.

Busbanen en -stroken versus de naastgelegen rijstroken

De inrichting van busbanen staat volledig los van de inrichting van de naastgelegen rijstroken. De rijrichting van verkeer op een busbaan hoeft daardoor niet gelijk te zijn aan die op de naastgelegen rijstrook. Ook de voorrangsregeling kan een andere zijn. Bij busstroken speelt dit probleem niet, aangezien hier dezelfde regels gelden als op de naastgelegen rijstroken, afgezien van het feit dat de busstrook wel een eigen verkeerslicht kan hebben die de bus op andere momenten en vaker doorgang verleent dan het verkeer in de naastgelegen rijstrook. Het feit dat de regeling van het verkeer op busbanen (en in mindere mate op busstroken) kan afwijken ten opzichte van de regeling van het verkeer op naastgelegen rijstroken, kan ertoe leiden dat medeweggebruikers verkeerde verwachtingen hebben van het rijgedrag van buschauffeurs. Een voorbeeld is de tegenintuïtieve rijrichting van de bus in case [25]. Problemen als gevolg van verkeerde verwachtingspatronen van medeweggebruikers kunnen worden voorkomen door de regeling van het verkeer op busbanen zo veel mogelijk in overeenstemming te laten zijn met het verkeer op de naastgelegen rijstrook. Een onderwerp dat hiermee in verband staat is de plaats van de busbaan op de weg. In sommige gemeenten wordt de busbaan op het midden van de weg aangelegd, en in andere gemeenten wordt de busbaan aan de buitenkant van de weg aangelegd. Beide varianten hebben voor- en nadelen (rijrichting conform verkeer in naastgelegen rijstrook, noodzaak tot oversteken van buspassagiers), wat het lastig maakt een voorkeur voor een van beide varianten uit te spreken. Voor het verwachtingspatroon van de medeweggebruikers is het echter wel van belang dat eenmaal gekozen oplossingen consequent worden aangehouden, zodat de uitvoering van busbanen in een zo groot mogelijk gebied zo uniform mogelijk is. Idealiter is de uitvoering in heel Nederland hetzelfde.

Oversteekgedrag op busbanen en -stroken

Een tweede aanbeveling heeft betrekking op de locatie waar overgestoken kan worden. Over het algemeen heeft de aanleg van busbanen en busstroken tot doel de doorstroming van het openbaar vervoer te bevorderen (zie *Maten voor de bus* [VSN Groep, 1996] en *Openbaar vervoer en duurzaam veilig* [ROV Noord-Holland, 2000]). In overeenstemming hiermee worden op busbanen en busstroken zo min mogelijk oversteekvoorzieningen aangelegd. De oversteekvoorzieningen die er zijn, worden zoveel mogelijk bij kruispunten geplaatst. In deze selectie kwam oversteekgedrag alleen voor bij kruispunten en niet op de tussengelegen weggedeelten. Het is – gezien de vermoedelijk geringe representativiteit van de geselecteerde

cases – niet ondenkbaar dat oversteekgedrag tussen kruispunten wel voorkomt bij de niet-geselecteerde cases. Ongevallen als gevolg van oversteekgedrag op deze tussengelegen weggedeelten kunnen worden voorkomen door de afscheiding van de busbaan zodanig vorm te geven dat oversteken onmogelijk wordt gemaakt (Brownfield & Devenport, 1989). In situaties waar sprake is van veel oversteekgedrag op tussengelegen weggedeelten zal echter ter plaatse een oversteekvoorziening moeten worden aangelegd. Overigens is het afschermen van een busstrook om oversteekgedrag te voorkomen, niet mogelijk. Kenmerk van een busstrook is dat deze alleen door lijnmarkering wordt afgescheiden van de naastgelegen rijstroken.

Een extra punt van aandacht bij oversteekvoorzieningen op rijbanen voor openbaar vervoer (OV) is het gebrek aan uniformiteit met de regeling op oversteekvoorzieningen op omliggende rijbanen. Voetgangers die een rijbaan voor autoverkeer oversteken en daaropvolgend een rijbaan voor openbaar vervoer, zijn vaak in de veronderstelling dat het groene licht dat zij voor zich zien ook geldt voor de OV-baan. Vaak is er op de OV-baan echter geen geregelde voetgangersoversteekplaats (VOP), en heeft het OV voorrang. Het groene licht op de omliggende VOP's heeft geen betrekking op de tussenliggende OV-baan. Om ongevallen als gevolg van onjuiste veronderstellingen van overstekende voetgangers te voorkomen, is het aan te bevelen ook op de OV-baan een geregelde oversteekvoorziening aan te leggen. Wanneer een dergelijke oplossing niet wenselijk is, zal de voetganger op zijn minst moeten worden gewaarschuwd voor de ter plaatse geldende, afwijkende voorrangregeling.

4.2. **Ongevallen waarbij de dode hoek een rol lijkt te spelen**

Een bekend ongevalstype dat vooral met vrachtwagens wordt geassocieerd, is het type ongevallen waarbij afslaande vrachtauto's geen doorgang hebben verleend aan rechtdoor gaande voetgangers, fietsers, brom- of snorfietsers (Schoon, 1997). De dode hoek aan de zijkant van de vrachtwagen speelt daarbij een belangrijke rol. Bij de ongevallen met Connexion-bussen zijn vier letselongevallen aangetroffen waarbij de dode hoek een rol lijkt te hebben gespeeld. Het karakteristieke ongeval waarbij een rechts afslaand voertuig rechtdoor gaand langzaam verkeer over het hoofd ziet en derhalve geen voorrang verleent, beschrijft de helft van de 'dode-hoekongevallen'.

4.2.1. *Beschrijving op basis van de ongevalsdossiers*

[20] "Rechts afslaande bus, rechtdoor gaande bromfietser" (ziekenhuisopn.)
Bus (DAF MB 200) slaat rechtsaf en ziet rechtdoor gaande bromfietser niet. Bromfietser kwam van fietspad, evenwijdig aan hoofdrijbaan. Volgens de buschauffeur had hij met de bus (tijdig) richting aangegeven.
(binnen de bebouwde kom, overdag, droog weer, nat wegdek)

[39] "Rechts afslaande bus, rechtdoor gaande bromfietser" (EHBO)
Bus (Mercedes Integro) slaat rechtsaf en ziet rechtdoor gaande bromfietser niet. Bromfietser reed op fietspad, evenwijdig aan hoofdrijbaan. Volgens buschauffeur had hij (tijdig) richting aangegeven.
(buiten de bebouwde kom, overdag, droog weer, droog wegdek)

[19] "Dode hoek links voor" (ziekenhuisopname)

Bus (DAF) rijdt vanaf zijstraat voorrangsweg op, en ziet van links komende fietser op voorrangsweg niet. Volgens de buschauffeur vanwege een dode hoek (links voor).

(binnen de bebouwde kom, overdag, conditie weer en wegdek onbekend)

[26] "Aanrijding met van rechts komende personenauto" (letsel onbekend)

Door bus (DAF MB 230) wordt aan van rechts komende personenauto op T-kruising geen voorrang gegeven. Buschauffeur heeft niets gezien en merkt op dat ongeval is te verklaren "want onze 4900 serie heeft een dode hoek".

(binnen de bebouwde kom, overdag, droog weer, droog wegdek)

4.2.2. Analyse

De ongevallen waarbij sprake lijkt te zijn van een dode hoek die het zicht op de medeweggebruikers belemmert, zijn te onderscheiden in:

(1) twee cases met de beruchte dode hoek rechts achter ([20], [39]); en

(2) twee cases met een (vermeende) dode hoek aan de voorzijde, zowel links als rechts ([19], [26]).

Bij alle vier de dossiers hebben we waarschijnlijk te maken met de combinatie van 'niet (goed) kijken' en 'niet (goed) kunnen zien'. Voor het vervolg van de analyse worden de twee categorieën 'dode-hoekongevallen' apart besproken.

Dode hoek rechts achter

Het probleem van de dode hoek is bij vrachtwagens evidentier dan bij bussen. Maar ook voor de buschauffeur is de dode hoek een punt van alertheid. Met name vanwege snel rijdende bromfietzers die de bus rechts willen inhalen, blijft ook bij bussen voortdurende raadpleging van de rechter spiegel noodzakelijk.

Onlangs zijn de Europese richtlijnen voor spiegels en aanvullende systemen voor indirect zicht (zichtveld bestuurder) voor vrachtauto's aangescherpt (Commissie van de Europese Gemeenschappen, 2002; goedgekeurd op 7 april 2003). Bussen (voor lijndiensten) hoeven hier niet aan te voldoen. Toch kan een dodehoekspiegel of camera ook voor bussen bijdragen tot een aanzienlijke reductie van de dode hoek. Dit geldt vooral voor stads- en streekbussen, gezien de gebruikelijke (kleine) spiegels van deze voertuigen. De spiegels van touringcars bieden meestal wel al een beter zicht voor de chauffeur (zie www.dodehoek.nl).

Bussen hebben ten opzichte van vrachtwagens wel het voordeel van de aanwezigheid van een rechterdeur met ruit. Verkeersdeelnemers die ter hoogte van de deur stil staan of rijden kunnen vanuit een lijnbus beter worden gezien dan vanuit een vrachtauto met een trottoirspiegel.

Vanzelfsprekend is het zaak dat andere weggebruikers goed kunnen waarnemen dat de bus afslaat. Er zitten slechts twee knipperlichten op bussen, één voor en één achter. Het is de vraag of het verkeer dat náást de bus zit, de signalering aan de voorkant goed kan zien (Tromp, 1985).

Misschien zijn er ten aanzien van dit aspect grote verschillen bij bussen onderling, waarbij de situatie bij oudere bussen slechter kan zijn dan bij nieuwe.

(Vermeende) dode hoek aan de voorzijde

Opvallend is dat de DAF MB 230 (4900 serie) expliciet door één chauffeur wordt genoemd vanwege de dode hoek aan de vóórzijde van de bus. Waarschijnlijk worden de brede raamstijlen bedoeld die vooral bij oudere bussen aanwezig zijn, maar voor zover bekend wel aan de vigerende eisen voldoen.

4.2.3. Conclusies

De conclusies voor de twee categorieën 'dode-hoekongevallen' worden – overeenkomstig de aanpak bij de analyse van de ongevallen – per categorie apart besproken.

Dode hoek rechts achter

Bussen voor lijndiensten behoeven niet te voldoen aan de Europese richtlijnen voor spiegels. Het wordt aan de fabrikant of het busbedrijf overgelaten welk type spiegel de voorkeur heeft. De 'klassieke' rechter buitenspiegel op bussen kent een dode hoek die groter is dan de dode hoek bij de zogenaamde oorspiegel die hoger en meer naar voren is geplaatst. Vanuit verkeersveiligheidsoogpunt gaat de voorkeur dan ook uit naar de laatstgenoemde spiegel.

Zonder het onderzocht te hebben kan geen uitspraak worden gedaan of andere weggebruikers naast de bus voldoende over het afslaan van de bus worden geïnformeerd. Mogelijk zijn er grote verschillen bij bussen onderling. Aanvullende signalering zou kunnen worden bewerkstelligd met behulp van meerdere knipperlichten langs zij, en/of met auditieve signalering. Het zijn voorzieningen die voor zover ons bekend is, niet worden toegepast. Ook bij vrachtauto's speelt deze problematiek. Op dit moment wordt daar bij de SWOV onderzoek naar gedaan. Afhankelijk van de resultaten van het onderzoek is de aanvullende signalering een aspect dat in internationaal overleg aangekaart zou moeten worden. Mochten ook andere landen het nut hiervan inzien, dan zou dit in de Europese voertuigrichtlijnen kunnen worden opgenomen.

(Vermeende) dode hoek aan de voorzijde

Aannemende dat hier sprake is van wat oudere bussen, lijkt de omvang van het probleem van een dode hoek aan de voorzijde van de bus niet groot en van voorbijgaande aard.

4.2.4. Aanbevelingen

Ten behoeve van het voorkomen van ongevallen die te maken hebben met afslaande bussen, wordt aangeraden bij de aanschaf van nieuwe bussen te kiezen voor spiegels met een ruimer zichtveld, de zogenaamde oorspiegels. Daarnaast zou aanvullende signalering bij het afslaan door middel van *knipperlichten langs zij en/of auditieve signalering* medeweggebruikers meer inzicht kunnen verschaffen over de voorgenomen manoeuvre van de bus. Overigens is dit een zaak voor de Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW). Mogelijk zou de wagenparkbeheerder van Connexxion dit punt met de RDW kunnen bespreken. De SWOV is geïnteresseerd in de uitkomst.

Maatregelen ter voorkoming van ongevallen als gevolg van een (vermeende) dode hoek aan de voorzijde van de bus zijn niet opportuun, aangezien dit een probleem van voorbijgaande aard lijkt te zijn.

4.3. Remmende bussen: kop-staartaanrijdingen

De ongevallen die in deze paragraaf centraal staan, hebben gemeenschappelijk dat ze zijn ontstaan doordat er onvoldoende kon worden afgeremd, waardoor een kop-staartbotsing onvermijdelijk werd.

4.3.1. Beschrijving op basis van de ongevalsdoossiers

[7] "Glad door sneeuw/ijs" (onbekend letsel)

Bus rijdt op een busbaan die op het laatste stuk voor een kruising naar beneden afloopt. Chauffeur wordt verrast door gladheid. Voorligger (bus) stopt voor de kruising. Eerdergenoemde chauffeur kan niet op tijd remmen doordat de remmen blokkeren, en kan een kop-staartbotsing met zijn voorligger niet voorkomen. Rijsnelheid 15 km/uur (opgave chauffeur). Een passagier van de achterste bus loopt door deze botsing knieletsel op. (buiten bebouwde kom, ochtend (donker), goed weer, glad wegdek)

[14] "Glad door sneeuw/ijs" (licht gewond)

Buschauffeur rijdt achter collega die voor een lossende vrachtwagen moet stoppen. Achterste buschauffeur begint met remmen, maar zijn bus schuift wegens glad wegdek door en chauffeur kan een kop-staartbotsing met zijn voorligger niet meer voorkomen. Rijsnelheid 25-30 km/uur (opgave chauffeur). Een passagier loopt door deze botsing knieletsel op. (binnen bebouwde kom, overdag, sneeuw, glad wegdek)

[35] "Glad door regen" (EHBO)

Voorligger van de bus stopt voor een voetgangersoversteekplaats. De achteropkomende buschauffeur kon niet tijdig genoeg tot stilstand komen ("bus gleed door"), en botst op de voorligger (personenauto). (binnen bebouwde kom, overdag, regen, nat wegdek)

[29] "Door mechanisch gebrek niet tijdig tot stilstand" (EHBO)

Voorligger van bus stopt voor een rood licht. Buschauffeur remt, maar de motor blijft op volle toeren draaien; door erg hard te remmen gaat bus slippen en glijdt tegen voorligger (personenauto). (binnen bebouwde kom, namiddag (donker), regen, nat wegdek)

4.3.2. Analyse

De vier ongevallen waarbij onvoldoende remmen tot een kop-staartbotsing heeft geleid, zijn te onderscheiden naar de achterliggende oorzaak voor het onvoldoende afremmen:

- 1) vanwege sneeuw/ijs ([7], [14])
- 2) vanwege nat wegdek ([35])
- 3) vanwege een mechanisch gebrek ([29]).

Een vierde oorzaak voor onvoldoende afremmen met een kop-staartbotsing als gevolg, is afleiding waardoor de bestuurder te laat is gaan remmen. De ongevallen met deze achterliggende oorzaak komen aan bod in § 3.5 (zie [10] en [34]).

Sneeuw/ijs:

Bij de ongevallen die plaatsvonden bij sneeuw en ijs waren de rijsnelheden (en daarmee de botsnelheden) laag. In feite zijn dit onvermijdelijke ongevallen, al had ABS mogelijk kunnen helpen.

Nat wegdek:

Bij het ongeval dat plaatsvond op een nat wegdek was sprake van een combinatie van niet goed opletten, te korte volgafstand en blokkerende remmen.

Mechanisch gebrek:

Het ongeval waarbij niet voldoende kon worden afgeremd als gevolg van een mechanisch gebrek, roept de vraag op of dit een bekend euvel bij dit type bus is, en of het (tevens) een kwestie van (slecht) onderhoud is? Hierover zal ongetwijfeld contact met de fabrikant/leverancier zijn opgenomen. Het ongevalsdossier bevat hier echter geen informatie over.

In de bovengenoemde dossiers wordt een aantal keren melding gemaakt van het 'doorglijden' van de bus. Dit kan worden vertaald in 'blokkerende wielen', waaraan de conclusie kan worden verbonden dat de bussen niet met ABS zijn uitgerust.

4.3.3. *Conclusies*

Het blokkeren van de wielen tijdens het remmen kan worden voorkomen met ABS. In één geval had ABS waarschijnlijk het ongeval kunnen voorkomen en in twee andere gevallen mogelijk. ABS is op bussen voor lijndiensten sinds 1992 verplicht. Waarschijnlijk waren bij de cases die hier zijn behandeld, bussen van vóór 1992 betrokken. Hiermee is het 'doorglijden' ten gevolge van blokkerende remmen een 'oud' probleem dat uitsterft. Dit roept de vraag op of chauffeurs, die veelal met verschillende typen bussen zullen rijden, altijd weten of de bus al dan niet met ABS is uitgerust. Deze wetenschap is natuurlijk wel van belang voor de wijze van remmen in een noodsituatie.

4.3.4. *Aanbevelingen*

Aanbevolen wordt na te gaan of er een aanduiding in de cabine is aangebracht (zichtbaar vanaf de bestuurdersstoel) die aangeeft of de bus met ABS is uitgerust. Indien dit niet het geval is, lijkt het waardevol aan chauffeurs te vragen of zij in alle gevallen weten of de bus al dan niet met ABS is uitgerust. Mocht dit niet het geval zijn, dan zou in de oude bussen van vóór 1992 aangegeven kunnen worden dat de bus NIET met ABS is uitgerust.

4.4. **Letsel bij inzittenden**

De ongevallen die in deze paragraaf worden besproken, hebben als gemeenschappelijk kenmerk dat er geen botsing met een andere verkeersdeelnemer heeft plaatsgevonden, en dat de slachtoffers alle inzittenden van de bus waren.

4.4.1. Beschrijving op basis van de ongevalsdossiers

[6] "Inzittende valt na bocht" (EHBO)

Passagier stapt in, waarna de bus optrekt. Passagier heeft zitplaats nog niet bereikt. Bus maakt een bocht, waardoor de passagier ten val komt en letsel oploopt aan haar knie.

(binnen bebouwde kom, overdag, conditie weer en wegdek onbekend)

[8] "Bus rijdt over drempel, passagier vliegt uit stoel" (licht gewond)

Bij een nieuw aangelegde drempel zijn nog geen borden of markeringen aangebracht. De bestuurder ziet de drempel niet en rijdt er met volle snelheid overheen. Een passagier wordt uit de stoel geslingerd en landt op de leuning, wat leidt tot een beknelde zenuw in haar bekken.

(binnen bebouwde kom, ochtend (donker), slecht weer, wegdek onbekend)

[9] "Passagier valt na draai van bus" (ziekenhuisopname)

Passagier staat op, op het moment dat de chauffeur een bocht indraait. Door de draai komt de passagier ten val.

(binnen bebouwde kom, overdag, conditie weer en wegdek onbekend)

[11] "Plotseling remmen, passagier valt uit bank" (ziekenhuisopname)

Bestuurder moet plotseling remmen voor auto van rechts waaraan hij voorrang moet verlenen. Als gevolg van dit krachtige remmen valt een passagier uit de bank en schuift door de bus naar voren. Zij loopt daarbij botbreuken op aan pols en arm.

(binnen bebouwde kom, overdag, droog weer, droog wegdek)

[12] "Vrouw komt bij uitstappen tussen deuren die per ongeluk sluiten" (zkh)

Bij aankomst bij halte opent chauffeur de achterdeur. Een ouder echtpaar wil de bus verlaten; de vrouw loopt naar de openstaande achterdeur, de man naar de voordeur. De chauffeur wil de voordeur voor de man openen maar raakt daarbij per ongeluk de knop voor het sluiten van de achterdeuren. De vrouw wordt door de sluitende deuren naar buiten geslagen en komt ten val op het trottoir. Zij loopt daarbij een gescheurde ruggenwervel op.

(binnen bebouwde kom, overdag, droog weer, droog wegdek)

[13] "Bus rijdt over drempels, passagiers vliegen uit stoel" (licht gewond)

De bus rijdt over enkele verkeersdrempels. Volgens de passagiers is de snelheid te hoog, volgens de bestuurder niet. Twee passagiers achter in de bus schieten omhoog uit de bank en komen met een klap weer op de stoel terecht. Eén van de passagiers loopt nekletsel (whiplash) op.

(binnen bebouwde kom, overdag, conditie weer en wegdek onbekend)

[15] "Passagier komt ten val door noodstop bus" (onbekend letsel)

Wanneer de bestuurder wil wegrijden bij een halte (de bus bevindt zich op een voorrangsweg) wordt de doorgang geblokkeerd door een auto die van rechts komt. Als deze auto weg is, trekt de chauffeur op. Op dat moment komt er direct achter de eerste auto nog een auto uit de zijstraat. De bus moet een noodstop maken waardoor een zojuist ingestapte passagier ten val komt.

(binnen bebouwde kom, overdag, goed weer, droog wegdek)

4.4.2. Analyse

De zeven ongevallen waarbij uitsluitend letsel werd toegebracht aan inzittenden van Connexion-bussen, kunnen worden ingedeeld in voorvallen waarbij businzittenden:

- 1) omvielen op het moment dat de buschauffeur een bocht nam ([6], [9]);
- 2) letsel opliepen tijdens het passeren van drempels ([8], [13]);
- 3) letsel opliepen nadat de buschauffeur bij het naderen van een kruispunt plots remde of bij het weggrijden bij een bushalte een noodstop moest maken ([11], [15]); of
- 4) letsel opliepen bij het uitstappen ([12]).

De voorvallen die onder het derde punt zijn samengevat, vertonen overeenkomsten met de ongevallen die in § 3.3 zijn besproken (remmende bussen), en met twee nog niet eerder besproken ongevallen ([10], [37]); ook daar was sprake van abrupt remmen waardoor een buspassagier letsel opliep.

Bij de voorvallen [6], [9] en [13] kan sprake zijn geweest van een verkeerde beoordeling van de snelheid waarmee de bocht of de drempel kon worden genomen. Bij voorval [11] kan eveneens sprake zijn geweest van een verkeerde inschatting van de veilige snelheid ter plaatse. Dit is in dit geval de snelheid waarmee tijdig kan worden gereageerd op verkeer waaraan voorrang moet worden verleend.

In één geval ([8]) is het voorval toe te schrijven aan de infrastructuur. Dit ongeval vond plaats op een weg waar net drempels waren aangebracht. Deze drempels waren nog niet voorzien van markeringen of waarschuwingsborden waardoor de chauffeur ze niet zag en geen aanwijzing had voor de noodzaak om vaart te minderen.

De twee overige voorvallen zijn noch toe te rekenen aan de infrastructuur, noch aan de bestuurder. In één geval ([12]) ontstond het letsel doordat de passagier tussen de deuren terecht kwam. Het betrof hier het per ongeluk mede indrukken van de knop om de achterdeur te sluiten terwijl het de bedoeling was om alleen de voordeur te openen. In het andere geval [15] kwam de passagier ten val doordat de bus – die op een voorrangsweg reed - een noodstop moest maken omdat een auto die vanuit een zijstraat kwam plots voor de bus schoot.

Het letsel dat de gewonde buspassagiers als gevolg van de bovengenoemde incidenten hebben opgelopen, houdt verband met de positie die zij ten tijde van het ongeval innamen. Afgezien van het voorval waarbij een uitstappende passagier letsel opliep ([12]), was er bij drie van de zeven voorvallen sprake van een buspassagier die vanuit staande positie omviel. Twee van deze passagiers hadden tussen het moment van instappen en het moment van het voorval nog geen stoel kunnen bereiken ([6], [15]), en de andere passagier was alvast opgestaan omdat ze bij de volgende halte wilde uitstappen ([9]). In de drie andere gevallen was er sprake van een passagier die uit zijn/haar stoel werd geworpen.

4.4.3. Conclusies

De aanleidingen voor de ongevallen waarbij uitsluitend businzittenden letsel hebben opgelopen, zijn vrij divers. Toch kunnen veel ongevallen worden toegeschreven aan het rijgedrag van de bestuurder; slechts één ongeval

ontstond door afwezige markering bij verkeersdrempels. De meeste voorvallen kunnen worden toegeschreven aan een verkeerde beoordeling van de veilige rijnsnelheid ter plaatse. Vaak is de snelheid te hoog.

Het letsel dat inzittenden van de bus kunnen oplopen als gevolg van het rijgedrag van de buschauffeur, is afhankelijk van hun positie. Bij de bestudeerde voorvallen liepen de zittende passagiers letsel op als gevolg van het met (te) hoge snelheid overrijden van verkeersdrempels en abrupt remmen. De staande passagiers liepen eveneens letsel op als gevolg van abrupt remmen, en daarnaast als gevolg van het met (te) hoge snelheid nemen van een bocht.

4.4.4. Aanbevelingen

Maatregelen ter voorkoming van letsel bij businzittenden hebben betrekking op het rijgedrag van de buschauffeurs en letselpreventie.

De rijstijl van de chauffeur verdient aandacht in zowel de rijopleiding als tijdens de bijscholing. Het is het vooral van belang aandacht te besteden aan het aanpassen van de rijnsnelheid aan de voorliggende verkeerssituatie. Een dergelijke rijstijl wordt ook wel omschreven als defensief rijgedrag. De bijscholing van ervaren beroepschauffeurs ter verbetering van onder andere hun defensieve rijgedrag kan op verschillende manieren plaatsvinden, zoals via een praktische rijcursus, een groepsdiscussie, het belonen van schadevrij rijden, of door middel van een voorlichtingscampagne. Een vergelijkende studie naar de effecten van deze vier verschillende vormen van 'bijscholing' van beroepschauffeurs heeft laten zien dat – in termen van reductie van het ongevalsrisico - de beste resultaten werden behaald met een groepsdiscussie en met een praktische rijcursus. Met deze vormen van bijscholing werd een reductie van het ongevalsrisico behaald van respectievelijk 54% en 35% (Gregersen & Moren, 1990; geciteerd in Lähdeniemi, 1995).

Letsel bij zittende buspassagiers als gevolg van het rijden over verkeersdrempels is slechts op twee manieren te voorkomen: geen drempels op routes van bussen (of andersom) en rustig rijgedrag. We nemen aan dat de bedrijfsleiding van Connexxion hier aandacht voor heeft. Overigens maakt het type drempel dat overreden wordt ook nog verschil. Vooral de SVT-drempel en de trapeziumdrempel worden door passagiers als oncomfortabel ervaren (Goudappel Coffeng, 1999). Dezelfde studie heeft aangetoond dat de rijstijl van de chauffeur bij het overrijden van drempels de comfortbeleving van passagiers nog kan beïnvloeden. Dit is met name het geval bij de Maldense drempel en de SVT-drempel. Uiteraard heeft de chauffeur hier zelf ook last van.

Verder kunnen oude bussen (van omstreeks vóór 1988) bij drempels iets meer problemen geven dan nieuwe bussen, aangezien de oude bussen zijn voorzien van bladveren en daarmee stugger zijn dan de nieuwere bussen (die met luchtveren zijn uitgevoerd). Door verjonging van het wagenpark lost dit probleem zich vanzelf op.

Letsel bij buspassagiers als gevolg van grote (onverwachte) voertuigvertragingen (abrupt remmen) is vrijwel alleen te voorkomen door letselpreventie (en niet door ongevalspreventie). Ook bij rijnsnelheden die zijn aangepast aan de verkeersomstandigheden zijn zaken als hard remmen en

(lichte) aanrijdingen haast onvermijdelijk. Het is dan zaak dat de zittende passagiers goed op hun plaats blijven. In personenauto's en touringcars is de aanwezigheid en het dragen van gordels verplicht ten einde inzittenden op hun plaats te houden. Lijndienstbussen zijn hiervan uitgesloten, en vanwege allerlei praktische bezwaren kan het gordeldragen door buspassagiers niet als een oplossing worden gezien.

Andere mogelijkheden voor letselpreventie hebben betrekking op het interieur van de bus (geen scherpe delen en gecapitonnerde stoel en dito interieurdelen). Gezien de aard van de letsels is het van belang dat de boven- en achterkant van rugleuningen geen scherpe delen bevatten. De laatste jaren is hiervoor regelgeving gekomen die geldt voor nieuwe bussen (Raad van de Europese Unie, 2000). De bovenkant van de rugleuningen wordt uitgevoerd in een speciaal materiaal om gezichtletsels te voorkomen. Ook de afstand tussen de banken is een aspect. Naarmate er minder beenruimte is, is dit voor letselpreventie gunstiger. De klap komt minder hard aan, hetgeen de kans op (ernstig) letsel verkleint. Uiteraard zal bij de uiteindelijke afstand ook rekening moeten worden gehouden met wat nog comfortabel is, ook voor het kunnen plaatsnemen van mindervaliden en ouderen.

Het vallen van staande passagiers is vrijwel uitsluitend te voorkomen door rustig en anticiperend rijgedrag. Maatregelen op het terrein van letselpreventie zijn lastig te realiseren. In vliegtuigen wordt de passagiers na de landing verzocht te blijven zitten totdat het vliegtuig geheel tot stilstand is gekomen. In de bus is een dergelijk verzoek niet reëel, aangezien er in de bus ook staanplaatsen zijn voorzien.

Wel kan de buschauffeur voorzichtigheid betrachten op het moment dat oudere passagiers (die over het algemeen meer moeite hebben hun evenwicht te bewaren) en/of passagiers die slecht ter been zijn, zojuist zijn ingestapt. In dat geval kan beter worden gewacht tot deze passagiers een zitplaats hebben bereikt. De dienstregeling moet de buschauffeur hier dan wel ruimte voor geven. Met een minder strakke dienstregeling wordt wellicht ook voorkomen dat passagiers die bang zijn onvoldoende tijd te hebben om uit te stappen (zoals ouderen en minder validen), vroegtijdig opstaan terwijl zij fysiek gezien minder goed in staat zijn zich staande te houden in een rijdende bus.

4.5. **Afleiding van de rijtaak**

De beschrijvingen van de voorvallen waarbij businzittenden letsel opliepen, lijken er op te wijzen dat de rijstijl van de buschauffeur op zijn minst een bijdrage kan hebben geleverd aan het letsel dat de businzittenden hebben opgelopen. Een ander type ongevallen waarbij het gedrag van de buschauffeur een gemeenschappelijk kenmerk is, zijn de ongevallen waarbij afleiding een rol heeft gespeeld. Afleiding is hierbij gedefinieerd als 'afleiding van de rijtaak'. In zekere zin is er bij een buschauffeur echter sprake van een wisselwerking tussen de rol van chauffeur en de rol van dienstverlener. De chauffeur kan door zijn dienstverlenende taak worden afgeleid van zijn rijtaak. De vraag is dan of en hoe hij deze taken moet scheiden.

4.5.1. Beschrijving op basis van de ongevalsdossiers

[10] "Buschauffeur afgeleid; rijdt op file in" (licht gewond)

Chauffeur is afgeleid doordat iemand in de bus iets laat vallen. Hij kijkt in de spiegel en ziet (mede door laagstaande zon) te laat dat het verkeer stilstaat. De bus raakt een personenauto van achteren waardoor een kettingbotsing ontstaat waarbij drie personenauto's betrokken zijn. Passagier loopt letsel aan scheenbenen en nek en schouders op. De bestuurder van de voorste auto loopt ook (onbekend) letsel op, gegeven de letselschade-uitkering aan deze persoon.

(binnen bebouwde kom, overdag, zonnig weer, droog wegdek)

[16] "Voetganger op busbaan" (overleden)

Buschauffeur rijdt op busbaan, groet langsrijdende collega en hoort tegelijkertijd een klap. Chauffeur denkt dat de klap een vogel was en besteedt er verder geen aandacht aan. Later blijkt dat er een voetganger geraakt is. Nadere informatie over de toedracht ontbreekt (o.a. waarom de voetganger zich op de rijbaan bevond).

(buiten bebouwde kom, ochtend (donker), droog weer, droog wegdek)

[30] "Bestuurder afgeleid; verleent geen voorrang" (licht gewond)

Bestuurder wordt afgeleid door passagier die de weg vraagt. Wil rechtsaf een voorrangsweg op draaien maar verleent geen voorrang. De bus komt in botsing met een personenauto die van links komt. Bestuurder van de personenauto loopt nekletsel op.

(binnen bebouwde kom, overdag, regen, nat wegdek)

[32] "Bestuurder laat rem los en rijdt voorligger aan" (letsel onbekend)

De bestuurder wil bij een verkeerslicht de binnenspiegel rechtzetten en haalt daarbij per ongeluk de voet van de rem. Hij rolt naar voren en rijdt de auto voor hem aan. Bestuurder van deze auto loopt (onbekend) letsel op.

(binnen bebouwde kom, overdag, normaal weer, droog wegdek)

[34] "Bestuurder afgeleid; rijdt op file in" (ziekenhuisopname)

Bestuurder luistert naar een bericht op de combotoon en bedient tegelijkertijd de blower. Volgens de buschauffeur ziet hij daardoor de file voor hem niet. Wil links uitwijken en raakt een auto frontaal op de andere weghelft. Bestuurder van personenauto opgenomen in ziekenhuis, letsel onbekend. Ook een auto op de eigen weghelft wordt geraakt: alleen schade. Een inzittende heeft zich met hoofdpijn gemeld bij de huisarts.

(buiten bebouwde kom, overdag, regen, nat wegdek)

[38] "Bestuurder afgeleid; raakt auto die van rechts komt" (EHBO)

De bestuurder nadert een halte. Een voetganger komt met versnelde pas aanlopen. Bestuurder kijkt of persoon mee wil met de bus en let daardoor niet op de weg. Als hij weer voor zich kijkt, ziet hij dat een personenauto die zojuist van rechts is gekomen, zich midden voor de bus bevindt. De personenauto wordt geraakt in de linkerflank. Vier inzittenden lopen letsel op, waarvan er drie naar het ziekenhuis worden vervoerd.

(binnen bebouwde kom, avond (donker), slecht weer, nat wegdek)

4.5.2. Analyse

De zes ongevallen die in deze categorie zijn ondergebracht, kunnen worden onderscheiden naar drie bronnen van afleiding:

- 1) gedrag van businzittenden ([10], [30]);
- 2) bediening/afstelling van instrumenten ([32], [34]); en
- 3) personen buiten het voertuig die de aandacht van de buschauffeur vragen, zoals een collega of een mogelijke passagier ([16], [38])

De bronnen die de chauffeur van zijn rijtaak hebben afgeleid, zijn in zekere zin gerelateerd aan zijn dienstverlenende taak (reisinformatie verstrekken, oog hebben voor mogelijke passagiers, luisteren naar de combotoon). Zo wordt uiteraard van een buschauffeur verwacht dat hij bij een halte goed oplet of de mensen die daar staan, met de bus mee willen. Het is dan bijna onvermijdelijk dat de ogen een moment niet op de weg zijn gericht. Maar de bron van afleiding kan in complexe verkeerssituaties wel kostbare seconden wegnemen van de tijd die de buschauffeur heeft om te reageren op een voorliggende situatie. Dit kan leiden tot kop-staartbotsingen ([10], [34]) of het niet-opmerken van verkeer waaraan voorrang moet worden verleend ([30], [38]).

4.5.3. Conclusies

De bronnen van afleiding tijdens busritten zijn divers. Enerzijds hebben deze bronnen direct te maken met de dienstverlenende taak van de buschauffeur, anderzijds zijn er bronnen van afleiding die elke automobilist dagelijks tegenkomt (groeten van bekenden, bediening van instrumenten die niet direct gerelateerd zijn aan de rijtaak). Ongevallen die ontstaan ten gevolge van deze bronnen van afleiding kunnen alleen worden voorkomen door de bronnen van afleiding zoveel mogelijk weg te nemen. Bepaalde taken maken deel uit van de functie van buschauffeur en zijn dus niet te negeren, zoals het beantwoorden van vragen van buspassagiers over de beste overstaphalte. Deze taken zullen moeten worden uitgesteld tot een moment waarop de dienstverlenende taak niet conflicteert met de rijtaak (bijvoorbeeld als de chauffeur stilstaat of op een moment waarop in de directe nabijheid (in tijd en plaats) geen ontmoetingen met ander verkeer mogelijk zijn).

4.5.4. Aanbevelingen

Het aantal ongevallen als gevolg van afleiding kan worden gereduceerd door buschauffeurs te adviseren bronnen van afleiding weg te nemen. Uitgaande van de voorbeelden van afleiding die in de bestudeerde ongevals dossiers zijn aangetroffen, kan bijvoorbeeld worden geadviseerd om het beantwoorden van vragen van passagiers af te handelen bij (of uit te stellen tot) tussentijdse stops bij bushaltes. Door de spreuk "niet spreken met de bestuurder" opnieuw onder de aandacht van de passagiers te brengen, kunnen ook zij worden betrokken bij het bevorderen van de veiligheid van het busvervoer.

Ook de afstelling van instrumenten op de persoonlijke wensen van de buschauffeur (stoel, spiegels, maar ook airco en radio) moet plaatsvinden bij tussentijdse stops bij bushaltes of (in het geval van afstelling van stoel en spiegels) bij aanvang van de dienst. Om te beoordelen of het nuttig is om bij een bushalte te stoppen om daar wachtende passagiers op te halen, is het

verstandig bijtijds vaart te minderen, zodat voldoende tijd overblijft om indien nodig te reageren. Deze en andere adviezen ter voorkoming van afleiding van de rijtaak kunnen met de chauffeurs worden gecommuniceerd tijdens de groepsdiscussies of praktische rijcursussen die in § 5.2.1 aan bod zijn gekomen.

Behalve uitstel van de uitvoering van dienstverlenende taken tot de eerstvolgende tussenstop bij een bushalte, kan ook worden gekozen voor overname van deze taken door een informatievoorziening in de vorm van panelen in de bus, zoals nu al in sommige steden gebruikelijk is bij de aankondiging van de eerstvolgende halte van trams. De inzet van elektronica kan de taak van de buschauffeur ook op andere terreinen verlichten. Gedacht kan worden aan een persoonsgebonden chipkaart met daarop de voorkeuren van de chauffeur ten aanzien van de hoogte van de stoel en de afstelling van de spiegels. Dergelijke ondersteuning voorkomt niet alleen afleiding van de rijtaak, maar verhoogt ook het rijcomfort van de chauffeur.

5. Conclusies en aanbevelingen

In het voorgaande hoofdstuk zijn verschillende aanbevelingen geformuleerd voor maatregelen die het aantal toekomstige ongevallen zouden kunnen reduceren. In dit hoofdstuk worden deze maatregelen samengevat in de vorm van een maatregelenpakket. Daaraan voorafgaand wordt eerst een beeld geschetst van de representativiteit van de ongevalsdoossiers die gebruikt zijn om deze maatregelen te selecteren. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met aanbevelingen voor de implementatie van de voorgestelde maatregelen en aanbevelingen voor vervolgonderzoek. Deze laatste aanbevelingen vloeien voort uit de bespreking van de representativiteit van de gebruikte ongevalsdoossiers.

5.1. Ongevallen met Connexxion-bussen: de belangrijkste typen en hun representativiteit

Om een beeld te krijgen van de representativiteit van het beschikbare onderzoeksmateriaal (40 ongevalsdoossiers van ongevallen met Connexxion-bussen) zijn vergelijkingen gemaakt tussen de kenmerken van de beschikbare ongevallen, de kenmerken van alle ongevallen met Connexxion-bussen, en die van alle busongevallen in Nederland. De vergelijking tussen de kenmerken van ongevallen met Connexxion-bussen en die van alle busongevallen in Nederland wees uit dat de ongevallen met Connexxion-bussen goed vergelijkbaar zijn met busongevallen in het algemeen. Vergelijkingen op basis van de ongevalslocaties in termen van binnen/buiten de bebouwde kom en wegvak/kruispunt laten zien dat ongevallen met Connexxion-bussen op dit punt zeer vergelijkbaar zijn met ernstige busongevallen in het algemeen. Letselongevallen met bussen van Connexxion vonden echter wel vaker plaats op een nat wegdek.

De vergelijking van de beschikbare ongevalsdoossiers versus alle ongevallen met Connexxion-bussen heeft uitgewezen dat de ongevallen met dodelijke afloop ondervertegenwoordigd zijn in de selectie van ter beschikking gestelde cases (slechts 10% van de dodelijke ongevallen was in de selectie opgenomen, ten opzichte van 60% van de overige letselongevallen). Een verdere analyse naar de betrokken botspartners leert dat met name ongevallen met voetgangers en fietsers ondervertegenwoordigd zijn in de selectie van bestudeerde ongevalsdoossiers. De analyses die in het kader van deze studie zijn uitgevoerd, zijn dus niet representatief voor dit type ongevallen.

Voor een studie naar de factoren die kunnen hebben bijgedragen aan het ontstaan van ongevallen met Connexxion-bussen zijn de 40 beschikbare ongevalsdoossiers op ongevalstype gesorteerd. Daarbij zijn vijf ongevalstypen geïdentificeerd, die tezamen 68% van de bestudeerde ongevallen beschrijven. Het betreft:

- 1) ongevallen op busbanen en busstroken;
- 2) ongevallen waarbij de 'dode hoek' een rol speelt;
- 3) remmende bussen met een kop-staartaanrijding als gevolg;
- 4) ongevallen zonder tegenpartij met letsel bij inzittenden; en
- 5) afleiding van de rijtaak met een ongeval als gevolg.

Voor elk van deze ongevalstypen is nagegaan hoe deze ongevallen hebben kunnen ontstaan, en welke maatregelen vergelijkbare ongevallen in de toekomst zouden kunnen voorkomen. Alvorens de concrete maatregelen te bespreken, is een algemene conclusie te formuleren ten aanzien van de prioriteit die Connexxion op dit moment aan verkeersveiligheid toekent. Zowel de inhoud van de aangeleverde ongevalsdossiers als het proces van het beschikbaar komen van de toegezegde data maakt duidelijk dat in de bedrijfsvoering adequate informatievoorziening op dit onderwerp onvoldoende aandacht krijgt. Wij concluderen hieruit dat het bevorderen van de verkeersveiligheid in het verleden een te lage prioriteit ontving. Verder stellen we vast dat de concessieverleners (overheden die een vervoersbedrijf voor een bepaalde periode het exclusieve recht kunnen verlenen om het openbaar vervoer in een bepaald gebied of op een bepaalde vervoersverbinding te verzorgen) Connexxion hierop ook niet aanspreken. Deze conclusie is opmerkelijk te noemen voor overheden die zonder uitzondering hebben uitgesproken te willen streven naar een reductie van het aantal verkeersslachtoffers.

5.2. **Maatregelenpakket ter voorkoming van ongevallen met Connexxion-bussen**

Ter voorkoming van de vijf bestudeerde ongevalstypen zijn maatregelen geformuleerd die betrekking hebben op zowel de mens, het voertuig als de weg. In de nu volgende paragrafen zullen de maatregelen volgens deze indeling nog eenmaal de revue passeren. In analogie met wat gesteld is in § 2.3, kan worden gezegd dat de genoemde maatregelen ingrijpen op verschillende zwakke plekken van het systeem. Ze moeten worden gezien als een aanzet om te komen tot een reductie van het aantal ongevallen met bussen van Connexxion. De selectie van maatregelen die aansluit bij het streven naar een organisatie waarin geen ongevallen voorkomen, vraagt een nadere studie.

5.2.1. *Maatregelen gericht op de mens*

Maatregelen gericht op de chauffeur hebben vooral betrekking op de rijstijl. Voorvallen waarbij inzittenden van de bus letsel hebben opgelopen, zijn grotendeels toe te schrijven aan een verkeerde beoordeling van de veilige rijnsnelheid ter plaatse. Aangenomen wordt dat de bestuurder reeds in de opleiding wordt geleerd om met een aan de omstandigheden aangepaste snelheid te rijden. Een dergelijke rijstijl wordt ook wel omschreven als *defensief rijgedrag*. Aanbevolen wordt om ook tijdens opriscursussen aandacht te besteden aan het belang van een defensieve rijstijl. Deze opriscursussen kunnen het karakter hebben van een praktische rijcursus, maar ook groepsdiscussies blijken een effectief middel te zijn voor verbetering van het rijgedrag.

Het wordt aanbevolen tijdens deze groepsdiscussies of praktische rijcursussen ook aandacht te besteden aan het *omgaan met bronnen van afleiding*, zoals passagiers die vragen stellen tijdens het rijden en de afstelling van instrumenten op de persoonlijke wensen. Aangezien bepaalde taken nu eenmaal tot de functie van buschauffeur behoren, kunnen deze niet worden genegeerd. Deze taken zullen moeten worden uitgesteld tot een moment waarop de dienstverlenende taak niet conflicteert met de rijtaak. Anderzijds kunnen bepaalde aspecten van de dienstverlenende functie van de buschauffeur worden overgenomen, bijvoorbeeld door (al dan niet

elektronische) informatievoorziening in de bus aan te brengen over de eerstvolgende halte en/of overstapmogelijkheden.

5.2.2. *Maatregelen gericht op het voertuig*

Met betrekking tot ongevallen die te maken hebben met afslaande bussen, wordt aangeraden bij de aanschaf van nieuwe bussen te kiezen voor *spiegels met een ruimer zichtveld*, de zogenaamde oorspiegels. Daarnaast zou aanvullende signalering bij het afslaan door middel van *knipperlichten langs zij en/of auditieve signalering* medeweggebruikers meer inzicht kunnen verschaffen over de voorgenomen manoeuvre van de bus. Overigens is dit een zaak voor de Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW). Mogelijk zou de wagenparkbeheerder van Connexxion dit punt met de RDW kunnen bespreken.

Ongevallen waarbij onvoldoende remmen tot een kop-staartbotsing heeft geleid, hadden deels voorkomen kunnen worden met ABS. Op bussen voor lijndiensten is ABS sinds 1992 verplicht. Hiermee is het 'doorglijden' ten gevolge van blokkerende remmen een 'oud' probleem dat uitsterft. Het is de vraag of chauffeurs, die veelal met verschillende typen bussen rijden, altijd weten of de bus al dan niet met ABS is uitgerust. Voor de wijze van remmen in een noodsituatie is dit wel van belang. Aanbevolen wordt na te gaan of er een *aanduiding in de cabine* is aangebracht (zichtbaar vanaf de bestuurdersstoel) die aangeeft of de bus met ABS is uitgerust. Indien dit niet het geval is, lijkt het waardevol aan chauffeurs te vragen of zij in alle gevallen weten of de bus al dan niet met ABS is uitgerust. Mocht dit niet het geval zijn, dan zou in de oude bussen van vóór 1992 aangegeven kunnen worden dat de bus NIET met ABS is uitgerust.

Ter voorkoming van letsel bij inzittenden van de bus wordt aanbevolen bij nieuw aan te schaffen materieel oog te hebben voor de uitvoering van de stoelen (*geen scherpe delen; gecapitonneerde stoel- en interieurdelen*). Mogelijk is het nuttig ook de oudere bussen op het punt van letselpreventie nog eens door te lopen. Bij het vaststellen van de *ruimte tussen de stoelen* zal men in het achterhoofd moeten houden dat een geringere beenruimte voor letselpreventie gunstiger is. De klap komt minder hard aan, hetgeen de kans op (ernstig) letsel verkleint. Uiteraard zal bij de uiteindelijke afstand ook rekening moeten worden gehouden met wat nog comfortabel is, ook voor het kunnen plaatsnemen van mindervaliden en ouderen.

5.2.3. *Maatregelen gericht op de weg*

De maatregelen die gericht zijn op de weg hebben allemaal betrekking op de busbaan of busstrook als locatie van het ongeval. Een eerste aanbeveling heeft betrekking op de aanleg van een busbaan of busstrook. De regeling van het verkeer op busbanen (en in mindere mate op busstroken) kan afwijken ten opzichte van de regeling van het verkeer op naastgelegen rijstroken. Dit kan ertoe leiden dat medeweggebruikers verkeerde verwachtingen hebben van het rijgedrag van buschauffeurs. Problemen als gevolg van verkeerde verwachtingspatronen van medeweggebruikers kunnen worden voorkomen door de *regeling van het verkeer op busbanen* zo veel mogelijk in overeenstemming te laten zijn met het verkeer op de naastgelegen rijstrook. Een onderwerp dat hiermee in verband staat, is de *plaats van de busbaan op de weg*. In sommige gemeenten wordt de

busbaan op het midden van de weg aangelegd, en in andere gemeenten wordt de busbaan aan de buitenkant van de weg aangelegd. Beide varianten hebben voor- en nadelen (rijrichting conform verkeer in naastgelegen rijstrook, noodzaak tot oversteken van buspassagiers), wat het lastig maakt een voorkeur voor een van beide varianten uit te spreken. Voor het verwachtingspatroon van de medeweggebruikers is het echter wel van belang dat eenmaal gekozen oplossingen consequent worden aangehouden, zodat de uitvoering van busbanen in een zo groot mogelijk gebied zo uniform mogelijk is. Idealiter is de uitvoering in heel Nederland gelijk.

Een tweede aanbeveling heeft betrekking op de locatie waar overgestoken kan worden. Over het algemeen heeft de aanleg van busbanen en -stroken tot doel de doorstroming van het openbaar vervoer te bevorderen en worden op busbanen en busstroken zo min mogelijk oversteekvoorzieningen aangelegd. De oversteekvoorzieningen die er zijn, worden zoveel mogelijk bij kruispunten geplaatst. Ongevallen als gevolg van oversteekgedrag op de tussengelegen weggedeelten kan worden voorkomen door de *afscheiding van de busbaan zodanig vorm te geven dat oversteken onmogelijk wordt gemaakt*. In situaties waar sprake is van veel oversteekgedrag op tussengelegen weggedeelten zal echter ter plaatse een oversteekvoorziening moeten worden aangelegd.

Een extra punt van aandacht bij oversteekvoorzieningen op rijbanen voor openbaar vervoer (OV) is het gebrek aan *overeenstemming met de regeling op oversteekvoorzieningen op omliggende rijbanen*. Het groene licht op de omliggende voetgangersoversteekplaatsen heeft meestal geen betrekking op de tussenliggende OV-baan. Om ongevallen als gevolg van onjuiste veronderstellingen van overstekende voetgangers te voorkomen, is het aan te bevelen ook op de OV-baan een geregelde oversteekvoorziening aan te leggen. Wanneer een dergelijke oplossing niet wenselijk is, zal de voetganger op zijn minst moeten worden gewaarschuwd voor de ter plaatse geldende, afwijkende voorrangregeling.

5.3. Het implementatietraject en de partners in uitvoering: enkele aanbevelingen

De implementatie van de bovengenoemde maatregelen kan een belangrijke bijdrage leveren aan het voorkomen van vermijdbare ongevallen. Aanbevolen wordt om dit streven een structureel karakter te geven door concrete doelstellingen te formuleren voor het verbeteren van de verkeersveiligheid. Bijvoorbeeld in de vorm van een stappenplan voor de implementatie van de bovengenoemde maatregelen dat per maatregel is voorzien van een streefdatum voor de volledige implementatie en de daarvoor benodigde middelen.

De analyse van toekomstige ongevallen kan aanknopingspunten bieden voor aanvullende maatregelen die de verkeersveiligheid verder kunnen verbeteren. Uiteraard zullen daarbij de juiste uitgangspunten moeten worden gehanteerd: ongevallen worden bestudeerd om het systeem veiliger te maken en niet om een schuldige aan te kunnen wijzen. Mensen maken nu eenmaal fouten, en daarmee moet rekening worden gehouden door systemen zo te ontwerpen, organisaties dusdanig vorm te geven en te leiden, en taken zo in te richten dat die menselijke fouten geen ernstige gevolgen hebben. Daarnaast kan alleen van ongevallen (en bijna-ongevallen) worden geleerd als deze worden geregistreerd, en de ongevallenregistratie alle relevante gegevens bevat. De inbreng van de

betrokken personen is daarbij van cruciaal belang. Zij kunnen immers inzicht geven in wat er gebeurd is en waarom het zo is gelopen als het gelopen is. Alleen als er voldoende informatie over het ongeval is, en de ongevalslocatie zowel in tijd als plaats in bredere zin wordt bestudeerd (verder terug in de tijd en alle facetten van de organisatie meenemend), kan men tot maatregelen komen die de veiligheid kunnen verbeteren.

Aanbevolen wordt ook andere organisaties te betrekken in het streven naar een verkeersveiliger busvervoer. Daarbij valt de denken aan wegbeheerders en concessieverleners. De wegbeheerders zijn een belangrijke partij bij het implementeren van maatregelen die gericht zijn op de weg, zoals de inrichting van busbanen en de uniformering van de regeling van oversteekvoorzieningen. De concessieverlener (bijvoorbeeld een provincie of een stadsregio) is gebaat bij een concessiehouder (vervoersbedrijf) die de verkeersveiligheid hoog in het vaandel heeft. Aanbevolen wordt - als uiting van een gezamenlijk streven naar een verkeersveiliger busvervoer - kwaliteitseisen voor een veilig busvervoer op te (laten) nemen in de concessievoorschriften. Voor het stimuleren van verdere verbeteringen van de verkeersveiligheid wordt aanbevolen om daarnaast afspraken te maken over de wijze waarop de concessiehouder tegemoet denkt te komen aan de gestelde doelen en over het aanleveren van monitoringgegevens die de concessieverlener periodiek zicht geven op de mate waarin de gestelde doelen behaald zijn. Aanbevolen wordt hierover jaarlijks te rapporteren. Hierin kan worden aangesloten bij de aanpak die is voorgesteld voor de verbetering van de *sociale* veiligheid in het openbaar vervoer (Centrum Vernieuwing Openbaar Vervoer, 2003).

5.4. Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

De evaluatie van de representativiteit van de set beschikbaar gestelde ongevallen heeft uitgewezen dat met name de ongevallen met dodelijke afloop ondervertegenwoordigd zijn in de selectie van ter beschikking gestelde cases (slechts 10% van de dodelijke ongevallen was in de selectie opgenomen, ten opzichte van 60% van de overige letselongevallen). Van de ongevalstypen die zijn bestudeerd, ligt de ongevalsernst bij ongevallen op busbanen het hoogst. Er zijn derhalve vraagtekens te plaatsen bij de representativiteit van de bestudeerde busbaanongevallen. Hierdoor is het mogelijk dat andere, effectievere maatregelen voor het voorkomen van ongevallen op busbanen en busstroken in deze studie over het hoofd zijn gezien.

Voorgesteld wordt om aan de hand van de lijst van dodelijke ongevallen met Connexion-bussen een nieuwe selectie van ongevalsdossiers samen te stellen op basis waarvan een analyse kan worden uitgevoerd naar ongevallen op busbanen en busstroken, meer specifiek die ongevallen waarbij langzaam verkeer (voetgangers, fietsers en brom/snorfietsers) deze banen of -stroken kruisen.

Aanbevolen wordt om de ongevalsdossiers van Connexion aan te vullen met de beschikbare processen-verbaal die door de politie worden opgesteld. Voor aanvullende informatie over de ongevalslocaties (zoals plaats van de busbaan op de weg, oversteekbaarheid van busbanen en busstroken, overzichtelijkheid) wordt aanbevolen een representatieve selectie van de ongevalslocaties te bezoeken. Tijdens het bezoek ter plaatse kan onder meer worden getoetst of de weginrichting aansluit bij de bestaande

richtlijnen omtrent OV-voorzieningen en - meer in het algemeen - bij de principes van een duurzaam-veilig verkeerssysteem:

- voorkomen van onbedoeld gebruik van de infrastructuur;
- voorkomen van grote verschillen in snelheid, richting en massa bij matige en hoge snelheden; en
- voorkomen van onzekerheid bij verkeersdeelnemers.

Literatuur

- Asmussen, E. & Kranenburg, A. (1985). *Dynamische systeembenadering van de verkeersonveiligheid; het fasemodel van het vervoer- en verkeers(onveiligheids)proces*. R-85-57. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Brownfield, J. & Devenport, J. (1989). *Road safety issues for the design of bus priority schemes*. Contractor Report 180. Transport and Road Research Laboratory TRRL, Crowthorne.
- Centrum Vernieuwing Openbaar Vervoer (2003). *Handreiking sociale veiligheid en concessieverlening in het stads-en streekvervoer*. Centrum Vernieuwing Openbaar Vervoer (CVOV), Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rotterdam.
- Commissie van de Europese Gemeenschappen (2002). *Voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de lidstaten inzake de typegoedkeuring van spiegels en aanvullende systemen voor indirect zicht en van voertuigen met deze voorzieningen, tot wijziging van Richtlijn 70/156/EEG*. Commissie van de Europese Gemeenschappen, Brussel.
- Davidse, R.J. (2003). *Op zoek naar oorzaken van ongevallen: lessen uit diverse veiligheidsdisciplines; Inventarisatie en beoordeling van onderzoeksmethoden gericht op menselijke fouten*. R-2003-19. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Goudappel Coffeng (1999). *OV-vriendelijke infrastructuur*. CROW Publicatie 141. CROW kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede.
- Hale, A.R. (1997). *Introduction: The goals of event analysis*. In: Hale, Wilpert & Freitag (eds.) *After the event: from accident to organisational learning*. Pergamon, Oxford.
- Janssen, E.G., Pauwelussen, J.P., Wismans, J.S.H.M., Kampen, L.T.B. van & Schoon, C.C. (1995). *Ontwikkelingen in de richting van duurzame voertuigveiligheid; Eindrapport in het kader van de studie 'Component-analyse voertuigen'*. R-95-76. SWOV/TNO Wegtransportmiddelen, Leidschendam.
- Koornstra, M.J., Mathijssen, M.P.M., Mulder, J.A.G., Roszbach R., & Wegman, F.C.M. (1992). *Naar een duurzaam-veilig wegverkeer*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam
- Lähdeniemi, E. (1995). *Effects of defensive driving training in a bus company*. Liikenneturva, Helsinki.

Maurino, D.E., Reason, J., Johnston, N. & Lee, R.B. (1995). *Beyond aviation human factors: Safety in high technology systems*. Avebury aviation/Ashgate Publishing Ltd., Hants, England.

Meijman, Th., Vries, M. de, Bayens, G. & Vreeman, R. (1986). *Werken in het wegvervoer: arbeidsbelasting, welzijn en gezondheid van beroepschauffeurs*. In: Knippenberg, Rothengatter & Michon (Red.) Handboek sociale verkeerskunde. Van Gorcum, Assen.

Raad van de Europese Unie (2000). *Gemeenschappelijk standpunt door de Raad vastgesteld op 28 september 2000 met het oog op de aanneming van een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende speciale voorschriften voor voertuigen bestemd voor het vervoer van passagiers, met meer dan acht zitplaatsen, die van de bestuurder niet meegerekend, en tot wijziging van Richtlijn 70/156/EEG van de Raad en van Richtlijn 97/27/EG (COD 1997/0176)*. Raad van de Europese Unie, Brussel.

ROV Noord-Holland (2000). *Openbaar vervoer en duurzaam veilig*. ROV Noord-Holland, Overveen.

Schoon, C.C. (1997). *De zwaar-verkeerproblematiek binnen de bebouwde kom en richtinggevend oplossingen; Een beschrijving van de problematiek en oplossingen mede aan de hand van een enquête onder 24 gemeenten*. R-97-56. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Theeuwes, J. (1991). *Visual search of traffic scenes. On behalf of the Directorate-General for Public Works and Water Management, Transportation and Traffic Research Division DVK*. IZF 1991 C-18. TNO Institute of Perception IZF, Soesterberg.

Tromp, J.P.M. (1985). *Zware voertuigen en de verkeersveiligheid; Een probleemverkenning*. R-85-34. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

VSN Groep (1996). *Maten voor de bus: richtlijnen voor het ontwerp van wegen inclusief busbanen en -stroken, tunnels en viadukten, voorzieningen op autosnelwegen, busstations en snelheidsremmende en verkeersbeperkende maatregelen: actualisering van de brochures 'Maten voor de bus' verschenen in 1985, 1989 en 1992*. VSN Groep, Utrecht.

Wurst, Th. (2002). *"Hardcore" problem groups among adolescents; Their magnitude and nature, and the implications for road safety policies*. R-2002-25. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.