

Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering deel II

Ir. S.T.M.C. Janssen & dr. ir. W.A.M. Weijermars

R-2008-14

Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering deel II

Een ongevalanalyse

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2008-14
Titel:	Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering deel II
Ondertitel:	Een ongevalanalyse
Auteur(s):	Ir. S.T.M.C. Janssen & dr. ir. W.A.M. Weijermars
Projectleider:	Ir. S.T.M.C. Janssen
Projectnummer SWOV:	69.193
Opdrachtgever:	CROW kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur
Trefwoord(en):	Construction site, safety, behaviour, accident rate, fatality, injury, road user, statistics, location, evaluation (assessment), daylight, lorry, day (24 hour period), rural area, urban area, analysis (math), Netherlands.
Projectinhoud:	Dit rapport doet verslag van een analyse van ongevallen die tijdens werk in uitvoering (WiU) hebben plaatsgevonden. Het beschrijft de ontwikkeling in het aantal ernstige ongevallen bij WiU voor de periode 1987-2006 en vergelijkt deze met die in het totale aantal ongevallen. De ongevallen zijn daarbij onderscheiden naar verschillende kenmerken, zoals bebouwing, wegtype, dag van de week, lichtcondities, en eventuele betrokkenheid van een vrachtauto. Van de ernstige WiU-ongevallen in 2005 zijn de beschikbare processen-verbaal geanalyseerd om meer inzicht te krijgen in de wijze waarop ongevallen bij WiU ontstaan.
Aantal pagina's:	48 + 3
Prijs:	€ 11,25
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2009

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

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

Samenvatting

Dit rapport behandelt de resultaten van de tweede fase van het onderzoek *Verkeersonveiligheid bij Werk in Uitvoering*, dat de SWOV in opdracht van het CROW uitvoert. Het betreft een analyse van ongevalgegevens uit BRON (Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland) en een analyse van processen-verbaal (PV's) van ongevallen die tijdens werk in uitvoering (WiU) hebben plaatsgevonden.

In de eerste plaats is met behulp van BRON-gegevens de ontwikkeling in het aantal ernstige ongevallen bij WiU onderzocht voor de periode 1987-2006 (voor ongevallen met ten minste één ziekenhuisgewonde of verkeersdode tot gevolg). De ontwikkeling in het aantal WiU-ongevallen is daarnaast vergeleken met die in het totale aantal ongevallen. Hiertoe is het aandeel (percentage) ernstige WiU-ongevallen van het totale aantal ernstige ongevallen bepaald. De aantallen en aandelen WiU-ongevallen zijn vergeleken voor locaties binnen en buiten de bebouwde kom, voor verschillende typen wegen, voor zondagen en andere weekdays, voor dag en nacht, en voor ongevallen waarbij wel en ongevallen waarbij geen vrachtauto betrokken was. Voor combinaties van kenmerken is onderzocht of WiU-ongevallen in 2005 relatief vaak voorkwamen onder bepaalde omstandigheden. Van de ernstige WiU-ongevallen in 2005 is een proces-verbaal (PV) opgevraagd. Een verkeerskundige en gedragskundige analyse van deze PV's heeft meer inzicht gegeven in de wijze waarop ongevallen bij WiU ontstaan.

In de periode 1987-2006 vonden jaarlijks gemiddeld 193 ernstige ongevallen plaats bij werk in uitvoering. Het aandeel WiU-ongevallen blijkt te zijn gestegen in de periode 1987-2006. Dit wil niet zeggen dat het risico ook gestegen is. Over het risico van ongevallen tijdens werk in uitvoering kan op basis van dit onderzoek geen uitspraak worden gedaan, omdat de expositie aan WiU niet bepaald kon worden. Rijkswegen (wegen met een 'R-nummer') en wegen zonder wegnummer verdienen extra aandacht; rijkswegen vanwege een relatief hoog en stijgend aandeel WiU-ongevallen, en wegen zonder wegnummer vanwege een hoog aantal WiU-ongevallen. Daarnaast blijken vrachtauto's relatief vaak, en ook steeds vaker bij WiU-ongevallen betrokken te zijn.

Van 73 van de 166 ernstige WiU-ongevallen die in 2005 hebben plaatsgevonden, is een proces-verbaal (PV) ontvangen. In 15 (21%) van deze PV's was niets te vinden over wegwerkzaamheden. Hieruit kan worden geconcludeerd dat WiU op het registratieformulier soms onterecht wordt aangekruist als een bijzondere omstandigheid. Voor de totale groep WiU-ongevallen betekent dit dat het aandeel WiU-ongevallen mogelijk iets overschat wordt, al kunnen er natuurlijk ook ongevallen zijn waarbij wel sprake is van werk in uitvoering, maar waar dat niet wordt geregistreerd.

Uit de analyse van de 58 overgebleven PV's blijkt dat bij de meeste ongevallen de wegwerkzaamheden op de rijbaan en/of het fietspad plaatsvonden. De ongevalskenmerken van WiU-ongevallen binnen de bebouwde kom blijken niet duidelijk te verschillen van ongevallen die onder

normale omstandigheden plaatsvinden. Wel gebeurt er een aantal ongevallen tussen bouwverkeer en langzaam verkeer, waarbij het langzame verkeer in een aantal gevallen niet op de locatie van het ongeval had mogen zijn. Buiten de bebouwde kom vinden tijdens wegwerkzaamheden relatief vaak kop-staartbotsingen en botsingen met geparkeerde voertuigen en losse objecten plaats (mogelijk pijlwagens, bebakening en dergelijke).

Voor ruim een derde (20) van de geanalyseerde PV's is geen verband gevonden tussen de wegwerkzaamheden en het ontstaan van het ongeval. Deze ongevallen waren zeer waarschijnlijk ook gebeurd als er geen wegwerkzaamheden waren geweest. De overige ongevallen hadden voorkomen kunnen worden door gedragsaanpassingen van de verkeersdeelnemers. Voor 50% van de WiU-ongevallen had het gedrag op tactisch niveau aangepast moeten worden (verrichtingen in het verkeer als inhalen, afslaan, voorrang verlenen en dergelijke). Voor 24% was vooral aanpassing op strategisch niveau nodig (routekeuze en de wijze van verplaatsen). En voor 11% was het gedrag op operationeel niveau onvoldoende (beheersing van koers en snelheid)¹.

Wat de bruikbaarheid van PV's betreft, moet in de eerste plaats opgemerkt worden dat de PV's relatief vaak dodelijke ongevallen betroffen. Daarnaast leverden de PV's niet alle gewenste informatie. Zo kon de locatie van de wegwerkzaamheden niet altijd worden afgeleid en kon in de meeste gevallen niet uit het PV worden opgemaakt of onjuiste bebording of signalering een rol hadden gespeeld bij het ontstaan van het ongeval. Ook is het moeilijk om op basis van PV's te beoordelen of er sprake is van een bewuste overtreding of een fout.

In de derde fase van het onderzoek zullen WiU-locaties worden bezocht. Bij de selectie van deze locaties wordt gebruikgemaakt van de resultaten van dit onderzoek. Ten eerste worden alleen locaties bezocht waarbij de wegwerkzaamheden op de rijbaan en/of het fietspad plaatsvinden. Ten tweede wordt een aantal locaties bezocht die afgesloten zijn voor langzaam verkeer. Op deze locaties wordt bekeken of de weg goed is afgesloten en of er een duidelijke omleiding aanwezig is voor langzaam verkeer. Op locaties buiten de bebouwde kom wordt onderzocht of weggebruikers voldoende gewaarschuwd worden voor WiU en rijstrookafzettingen in het bijzonder. Daarnaast wordt bij alle bezochte locaties specifiek gelet op 1) voldoende uitzicht, 2) duidelijke bebording en signalering, en 3) factoren die kunnen helpen verklaren waarom vrachtverkeer relatief vaak betrokken raakt bij WiU-ongevallen.

¹ Deze percentages tellen niet op tot 100% omdat ongevallen waarbij alcoholgebruik geconstateerd is, apart zijn beschouwd.

Summary

Road safety at roadworks Part II; A crash analysis

This report discusses the results of the second phase of the study *Road Safety at Roadworks* which is carried out by SWOV, commissioned by the Information and Technology Platform for Infrastructure, Traffic, Transport and Public space CROW. It consists of an analysis of crash data from the Dutch road crash registration BRON and of police reports of crashes that have occurred during roadworks.

First, making use of the BRON data, the development of the serious crashes at roadworks was investigated for the period 1987-2006. Serious crashes were defined as crashes with at least one in-patient or road death. The development of the number of roadworks crashes was also compared with that of the total number of crashes. To this end, the share (percentage) of serious roadworks crashes in relation to the total number of crashes was determined. The numbers and shares of roadworks crashes were compared for urban and rural locations, for Sundays and weekdays, for day and night, for different road types, and for crashes with or without a lorry being involved. For combinations of variables it was investigated if roadworks crashes in 2005 occurred relatively frequently under certain conditions. For the serious crashes in 2005 the police reports were retrieved. A traffic analysis and a behavioural analysis of these reports have increased the insight in the circumstances of roadworks crashes.

The period 1987-2006 had an annual average of 193 serious roadworks crashes. In this period the share of roadworks crashes increased. This does not automatically mean that the crash rate has also gone up. Based on this study nothing can be said about the crash rate for roadworks crashes because the exposure to roadworks could not be determined. Motorways (roads with an R-number) and roads without a road number require extra attention; the motorways because of a relatively high and increasing share of roadwork crashes and roads without a road number because of a large number of roadworks crashes. Furthermore, lorries are relatively often and to an increasing degree involved in roadworks crashes.

A police report was received for 73 of the 166 serious roadworks crashes. In 15 of these reports (21%) no mention was made of roadworks crashes. This leads to the conclusion that on the registration forms roadworks are sometimes incorrectly ticked as a special circumstance. For the entire group of roadworks crashes this means that the share of roadworks crashes may be slightly overestimated. On the other hand, however, there may also be roadworks crashes without the roadworks having been registered.

The analysis of the remaining 58 police reports shows that most of the crashes concerned roadworks on the carriageway and/or the bicycle path. The characteristics of urban roadworks crashes do not clearly differ from crashes that occur under normal circumstances. However, sometimes crashes occur between slow traffic and roadworks traffic where the slow traffic should not have been at that location. Rural roadworks crashes

relatively often are rear-end collisions and crashes with parked vehicles and loose objects, probably vehicle mounted arrow boards, signposting, etc.

More than one third of the police reports that were analysed (20) did not indicate a relation between the roadworks and the crash occurring. These crashes would most probably also have happened if there had been no roadworks. The other crashes could have been prevented if the road users had adjusted their behaviour to the circumstances. For 50% of the roadworks crashes these should have been adjustments at the tactical level; traffic manoeuvres like overtaking, turning off, giving way, et cetera. In 24% of the cases adjustments on the strategic level were required, for instance route choice or choice of transport mode. In 11% of the roadworks crashes the behaviour at the operational level, controlling direction and speed was inadequate².

Some remarks must be made about the usefulness of the police reports. In the first place they fairly often deal with fatal crashes. Secondly, they did not contain all the necessary information. For example, the location of the roadworks was not always clearly indicated, and in most cases the police report did not make clear whether marking and signalling had contributed to the crash. Based on the reports it is also difficult to find out whether or not the crash was caused by a deliberate offence.

In the third phase of this study roadworks locations will be visited. The results of this study will be used for the selection of these locations. Firstly, only locations where roadworks are carried out on the carriageway and/or bicycle path will be selected. Secondly, locations will be visited that are closed off for slow traffic. At these locations it will be investigated whether the road is closed off properly and whether there is a clearly marked detour for slow traffic. At rural locations it will be investigated if road users are sufficiently warned for roadworks and particularly for closed off carriageways. In addition, at all locations there will be specific attention for 1) sufficient view, 2) clear signposting and signalling, and 3) factors that may give information about the reason that lorries are so often involved in roadworks crashes.

² These percentages do not add up to 100% because alcohol crashes are dealt with separately.

Inhoud

Voorwoord	8
1. Inleiding	9
1.1. Het project <i>Verkeersonveiligheid bij Werk in Uitvoering</i>	9
1.2. Opzet ongevalanalyse	10
1.3. Leeswijzer	10
2. Ontwikkeling in ongevallen bij werk in uitvoering 1987-2006	12
2.1. Ernst van het ongeval	13
2.2. Binnen en buiten de bebouwde kom	15
2.3. Wegnummer	17
2.4. Daglicht	18
2.5. Vrachtautobetrokkenheid	19
2.6. Dag van de week	20
2.7. Conclusies	21
3. Kenmerken van ongevallen bij werk in uitvoering in 2005	22
3.1. Binnen en buiten de bebouwde kom	22
3.2. Binnen/buiten de kom en wegnummer	23
3.3. Binnen/buiten de kom en vrachtautobetrokkenheid	24
3.4. Binnen/buiten de kom en daglicht	24
3.5. Binnen/buiten de kom en dag van de week	26
3.6. Binnen/buiten de kom, vrachtautobetrokkenheid en wegnummer	27
3.7. Conclusies	28
4. Analyse processen-verbaal van ongevallen bij werk in uitvoering	29
4.1. Methode van vergelijken	29
4.2. Ernst van het ongeval	30
4.3. Binnen/buiten de bebouwde kom	30
4.4. Wegnummer	31
4.5. Vrachtautobetrokkenheid	31
4.6. Conclusies	31
5. Nadere analyse processen-verbaal	33
5.1. Verkeerskundige analyse	33
5.1.1. Ongevallen binnen de bebouwde kom	33
5.1.2. Ongevallen buiten de bebouwde kom	36
5.2. Gedragkundige analyse	39
5.3. Conclusies	43
6. Conclusies	44
6.1. Conclusies	44
6.2. Implicaties voor onderzoek naar de intrinsieke verkeersveiligheid	45
6.3. Aanbeveling	46
Literatuur	47
Bijlage	48

Voorwoord

Dit rapport doet verslag van de tweede fase van het onderzoek *Verkeersonveiligheid bij Werk in Uitvoering*, dat de SWOV in opdracht van het CROW uitvoert. Het project wordt begeleid door de werkgroep 'Ongevallen bij WiU'. Naast de betrokken SWOV-medewerkers hebben de volgende personen een plaats in deze werkgroep:

- S. van Amelsvoort, Vanderwal & Joosten BV
- mr. ing. P.J.L. van Berge-Henegouwen, RWS Directie Noord-Brabant
- D. van Commenée, Rova Opleiding en Advies
- A.C.P. Frijters, Stichting Arbouw
- ing. L.A. Hepp, CROW
- ing. M.M. Kusters, RWS AVV
- dr. M.H. Martens, TNO Defensie en Veiligheid
- dr. H.D. Spittje, CROW
- ir. E.C. Westdijk, CROW

De SWOV wil bij dezen de leden van de werkgroep en het CROW hartelijk bedanken voor hun inbreng en ondersteuning. Daarnaast willen de auteurs Willem Vlakveld bedanken voor zijn gedragskundige analyse van de processen-verbaal.

1. Inleiding

1.1. Het project *Verkeersonveiligheid bij Werk in Uitvoering*

Dit rapport bespreekt de resultaten van de tweede fase van het onderzoek *Verkeersonveiligheid bij Werk in Uitvoering*. Het doel van dit onderzoek is om inzicht te verkrijgen in aantal, aard en oorzaken van verkeersongevallen rondom werk in uitvoering (WiU). De uitvoering omvat drie fasen:

Fase 1. een literatuur- en bronnenonderzoek;
Fase 2. een retrospectief onderzoek naar ongevallen bij WiU in Nederland;
Fase 3. een onderzoek naar intrinsieke onveiligheid van werk in uitvoering.

Fase 1 is gerapporteerd in Van Gent (2007). De bestudeerde literatuur gaf geen eenduidig beeld van de invloed van wegwerkzaamheden op de verkeersveiligheid, maar de meeste studies vonden een hoger ongevalsrisico of groter aantal ongevallen bij werk in uitvoering. De ongevallen bij werk in uitvoering lijken echter wel minder ernstig te zijn. Kop-staart-botsingen blijken relatief vaak voor te komen tijdens werkzaamheden en vrachtauto's zijn relatief vaak bij werk-in-uitvoeringongevallen betrokken. Er is een verhoogde ongevalskans in de nacht gevonden, en werkzaamheden met een langere tijdsduur en over een langer weggedeelte lijken een lagere ongevalskans te hebben. De werkruimte wordt als meest risicovolle gebied van de werkzaamheden beschouwd en binnen de bebouwde kom is ook een verhoogd risico gevonden op locaties waar verkeer vanaf een zijweg een doorgaande weg met wegwerkzaamheden oprijdt. Een te hoge snelheid is de meest genoemde verklaring voor ongevallen tijdens werkzaamheden. Volgens Hagenzieker (1998) is er echter weinig systematisch onderzoek uitgevoerd naar de manier waarop ongevallen bij werk in uitvoering ontstaan en is bij een groot deel van de ongevallen de directe relatie met werk in uitvoering onduidelijk.

De geïnventariseerde bronnen bestaan uit richtlijnen, ongevalgegevens en gegevens over wegwerkzaamheden. De relevante richtlijnen voor werk in uitvoering zijn de CROW-richtlijnen 96a en 96b (CROW, 2005) en de *RWS-richtlijn voor verkeersmaatregelen bij wegwerkzaamheden op rijkswegen* (AVV, 2005). De belangrijkste bron voor ongevalgegevens is BRON (Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland), het nationale verkeersongevallenbestand van de Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) van Rijkswaterstaat. Daarnaast is er van een aantal ongevallen ook een procesverbaal en in sommige gevallen ook een verkeersongevallenanalyse beschikbaar. Deze bevatten gedetailleerdere informatie over de ongevallen. Van de gegevens over wegwerkzaamheden blijkt er geen volledig overzicht beschikbaar te zijn.

Dit rapport bespreekt zoals gezegd de resultaten van de tweede fase van het onderzoek: de ongevallenanalyse. De derde fase is een onderzoek naar de intrinsieke onveiligheid bij werk in uitvoering. Daarin wordt onderzocht welke locaties en omstandigheden bij WiU kunnen leiden tot ongevallen. Dat onderzoek werkt niet met ongevallen, maar met beoordelingen van locaties en omstandigheden bij WiU.

Alle drie onderzoeksfases zijn uitgevoerd door de SWOV, onder begeleiding van de CROW-werkgroep 'Ongevallen bij WiU'.

1.2. Opzet ongevallenanalyse

De centrale vraag in deze ongevallenstudie is: Welke locaties en omstandigheden bij werk in uitvoering hebben in het recente verleden geleid tot ongevallen? Hiertoe zijn ongevallengegevens uit BRON geanalyseerd, evenals processen-verbaal van WiU-ongevallen uit 2005. De ongevallengegevens uit BRON zijn gebruikt om de algemene trend in ongevallen bij werk in uitvoering te bestuderen en om te onderzoeken of het aandeel ongevallen bij werk in uitvoering verschilt tussen verschillende typen locaties en omstandigheden. De processen-verbaal (PV's) en verkeersongevallenanalyses (VOA's) geven meer inzicht in de wijze waarop ongevallen bij werk in uitvoering ontstaan.

Omdat voor het jaar 2005 de processen-verbaal (PV's) bestudeerd zijn, ligt ook in de ongevallenanalyse de nadruk op dit jaar. Voor eerdere jaren waren, gezien de bewaartermijn van twee jaar, geen PV's meer te verkrijgen. Van 2006 en 2007 zijn ook geen PV's gebruikt, omdat deze nog niet allemaal beschikbaar waren op het moment dat de analyses werden uitgevoerd.

Alleen ernstige ongevallen worden bestudeerd, dat wil zeggen ongevallen met ten minste een ziekenhuisgewonde. Door de hoge registratiegraad van dit type ongevallen (AVV, 2003) ontstaat er een zo compleet mogelijk beeld van ernstige ongevallen bij werk in uitvoering. Bovendien zijn deze ongevallen vanwege hun ernst relevanter voor de verkeersveiligheid dan ongevallen met lichtgewonden of uitsluitend materiële schade. De ongevallen bij werk in uitvoering zijn geselecteerd met behulp van het kenmerk 'Bijzonderheid – Tijdelijke aard'. In geval van werkzaamheden vult de politie bij dit kenmerk 'werk in uitvoering' in op het registratieformulier. In totaal zijn er in 2005 166 ernstige ongevallen geregistreerd bij werk in uitvoering. Voor 73 van deze ongevallen was een proces-verbaal beschikbaar.

Op basis van de literatuurstudie in de eerste onderzoeksfase, is besloten om deze ongevallenstudie niet af te bakenen in termen van type wegwerkzaamheden, locatie van de werkzaamheden, tijdstip, weersomstandigheden of toegepaste (verkeers)veiligheidsmaatregelen. Door een dergelijke afbakening zouden er te weinig ongevallen overblijven om significante uitspraken te kunnen doen. Wel is naar aanleiding van de literatuurstudie besloten om specifiek te kijken naar enkele kenmerken van de ongevallen en de wegvakken waarop ze gebeuren:

- onderscheid binnen / buiten de bebouwde kom;
- onderscheid dag / nacht;
- type afzetting (verschil kort en lang durende werkzaamheden);
- betrokkenheid van vrachtauto's.

1.3. Leeswijzer

In *Hoofdstuk 2* wordt de trend in het aantal en aandeel ongevallen bij werk in uitvoering besproken. Naast de algemene ontwikkeling, worden ook ontwikkelingen voor verschillende typen locaties en omstandigheden

(bijvoorbeeld verschillende wegtypen) beschreven. *Hoofdstuk 3* gaat verder in op de verschillende typen locaties en omstandigheden en op combinaties van deze subgroepen. Er wordt onderzocht of het aandeel werk-in-uitvoeringongevallen in 2005 belangrijk verschilt tussen verschillende subgroepen (bijvoorbeeld tussen verschillende wegtypen). In *Hoofdstuk 4* worden de kenmerken behandeld van de ongevallen in 2005 waarvan een proces-verbaal beschikbaar is, en wordt bepaald of de processen-verbaal een representatieve steekproef van alle ongevallen bij werk in uitvoering vormen. *Hoofdstuk 5* gaat vervolgens dieper in op de ongevallen uit de processen-verbaal aan de hand van een verkeerskundige en een gedragskundige analyse. *Hoofdstuk 6* geeft tot slot de conclusies van deze fase van het onderzoek en de implicaties voor de derde fase.

2. Ontwikkeling in ongevallen bij werk in uitvoering 1987-2006

In dit hoofdstuk wordt de trend in het aantal ongevallen bij werk in uitvoering behandeld, uitgesplitst naar verscheidene specifieke kenmerken. Het doel van dit hoofdstuk is om een globaal beeld te schetsen van de ontwikkelingen in ongevallen bij werk in uitvoering in de afgelopen twintig jaar.

Het aantal ongevallen bij werk in uitvoering is nagegaan voor de volgende geregistreerde kenmerken:

- wegen binnen en buiten de kom;
- wegen met wegnummer N (voornamelijk provinciale wegen), wegnummer R (rijkswegen) en wegen zonder wegnummer (voornamelijk gemeentelijke wegen);
- daglicht ten opzichte van schemer en duisternis;
- vrachtautobetrokkenheid;
- dag van de week: zondag ten opzichte van de andere dagen.

De keuze van deze kenmerken is mede bepaald door de uitkomsten van de literatuurstudie (Van Gent, 2007). De volgende kenmerken blijken een relatie te hebben met de werkzaamheden:

- onderscheid binnen / buiten de bebouwde kom;
- onderscheid dag / nacht;
- type afzetting (verschil kort en lang durende werkzaamheden);
- betrokkenheid van vrachtauto's.

De invloed van het type afzetting kan niet onderzocht worden in deze ongevallenstudie, omdat dit kenmerk niet geselecteerd kan worden in BRON.

Het kenmerk 'wegnummer' is toegevoegd om onderscheid in verschillende typen wegen te kunnen maken. Verondersteld wordt dat verschillende wegtypen ook verschillende ongevalsrisico's bij WiU laten zien. Het kenmerk 'dag van de week' is toegevoegd omdat wordt verondersteld dat er op zondag minder werk in uitvoering is (bijvoorbeeld geen kortdurende werkzaamheden) dan op de andere dagen van de week. Dat zou kunnen resulteren in een relatief lager aandeel ongevallen bij WiU op zondag.

Voor de periode 1987-2006 wordt de ontwikkeling van het aantal ongevallen bij WiU grafisch weergegeven. Daarbij wordt voor het jaar 2005 steeds het aantal genoemd, omdat hier in de volgende hoofdstukken mee verder wordt gewerkt. De afbeeldingen zijn bedoeld om de veranderingen in het aantal ongevallen bij werk in uitvoering zichtbaar te maken voor de periode 1987-2006.

Een verandering in het aantal ongevallen bij WiU zou veroorzaakt kunnen worden door een verandering in expositie (meer werk in uitvoering of meer verkeer dat wordt blootgesteld aan werk in uitvoering), maar ook zou het risico bij werk in uitvoering kunnen zijn veranderd (bijvoorbeeld door meer of minder effectieve veiligheidsmaatregelen bij werk in uitvoering). Voor een goede verklaring van deze veranderingen is het dus nodig om een beeld te hebben van de verandering in de expositie aan werk in uitvoering, en

daarmee ook van de verandering in het risico. Bij dit onderzoek zouden daarom de bronnen voor de hoeveelheid werk in uitvoering en de maatregelen daarbij (het toepassen van de richtlijnen) betrokken moeten worden. Helaas zijn deze gegevens niet voorhanden. Van Gent (2007) heeft uit een inventarisatie van bronnen geconcludeerd dat er geen database beschikbaar is met volledige en betrouwbare gegevens over alle wegwerkzaamheden. Daarnaast zijn er geen gegevens bekend over de mate waarin de genomen maatregelen aan de richtlijnen voldoen.

Om de ontwikkeling in het aantal ongevallen toch enigszins te normaliseren, net als bij een risicocijfer, is gekeken naar de ontwikkeling van het *aandeel* ongevallen bij werk in uitvoering. Dit aandeel wordt bepaald door het aantal ongevallen bij werk in uitvoering te delen door het totale aantal ongevallen, en uit te drukken in een percentage. Conclusies daaruit zijn echter niet eenvoudig te trekken. Als het aandeel ongevallen bij werk in uitvoering bijvoorbeeld stijgt, dan zijn er nog steeds drie veronderstellingen mogelijk:

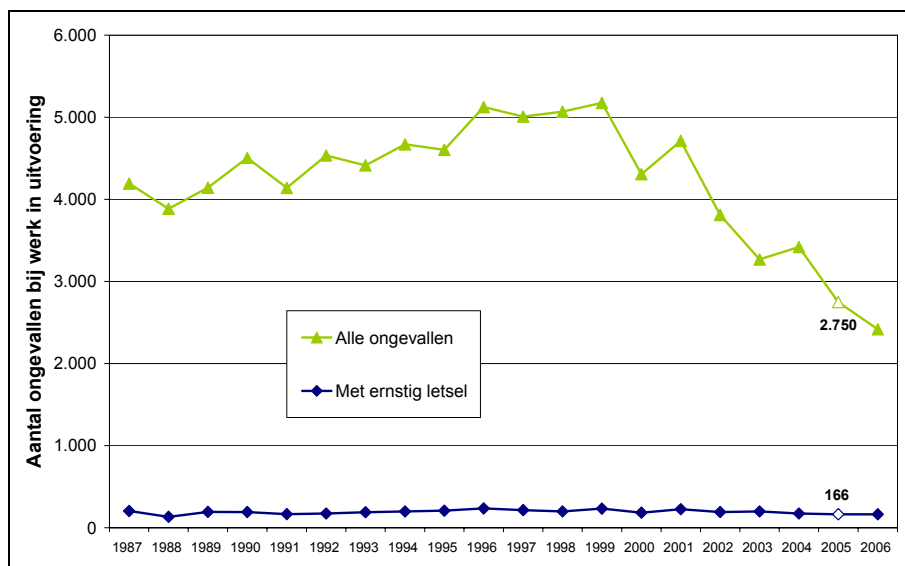
1. De expositie – de hoeveelheid WiU of verkeer erlangs – is toegenomen.
2. Het risico bij werk in uitvoering – het aantal ongevallen per km weglengte WiU – is vergeleken met het algemene risico ongunstiger geworden.
3. Veranderingen van expositie (1) en risico (2) zorgen samen voor een stijging van het aandeel ongevallen bij werk in uitvoering.

Als het percentage ongevallen bij werk in uitvoering stijgt zou dit dus mede door een relatieve risicostijging kunnen komen (mogelijkheden 2 en 3). In dat geval zou meer aandacht voor de veiligheid bij werk in uitvoering terecht zijn. In hoeverre een stijging in het aandeel WiU-ongevallen ook aan een toegenomen expositie is te wijten, is zoals gezegd niet te achterhalen door een gebrek aan betrouwbare gegevens. We kunnen een stijging van het aandeel ongevallen bij werk in uitvoering dus zien als een signaal dat de veiligheid bij werk in uitvoering extra aandacht verdient.

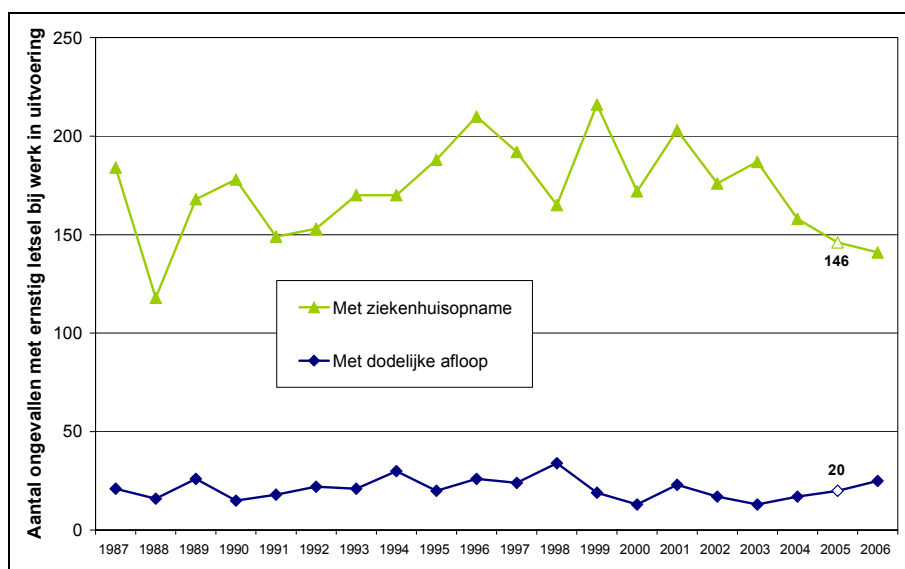
De volgende paragrafen geven de ontwikkelingen in ongevallen bij werk in uitvoering, onderscheiden naar verschillende kenmerken. Daarbij wordt aangegeven waar extra aandacht voor de veiligheid gewenst is, omdat het aantal of aandeel WiU-ongevallen hoog is of toeneemt.

2.1. Ernst van het ongeval

In *Afbeelding 2.1* is de ontwikkeling te zien van het totale aantal geregistreerde ongevallen bij werk in uitvoering en de ontwikkeling van alleen de ongevallen met ernstig letsel (ongevallen met ten minste een ziekenhuisgewonde). *Afbeelding 2.2* geeft de ontwikkeling van de ongevallen met ernstig letsel gedetailleerder weer, gesplitst naar ongevallen met dodelijk letsel en ongevallen met ziekenhuisopname als gevolg. De knik in de grafiek voor alle ongevallen (*Afbeelding 2.1*) na het jaar 2001 is een gevolg van een sterke verandering in de registratiegraad van de ongevallen met uitsluitend lichtgewonden en met uitsluitend materiële schade (SWOV, 2007). De registratiegraad van de ongevallen met ernstig letsel is minder onderhevig aan veranderingen. Bovendien worden veranderingen in deze registratie redelijk goed bijgehouden. In de analyses wordt daarom met deze ongevallen verder gewerkt. Overigens worden uitsluitend geregistreerde ongevallen beschouwd. Er heeft geen ophoging tot werkelijke aantallen plaatsgevonden.



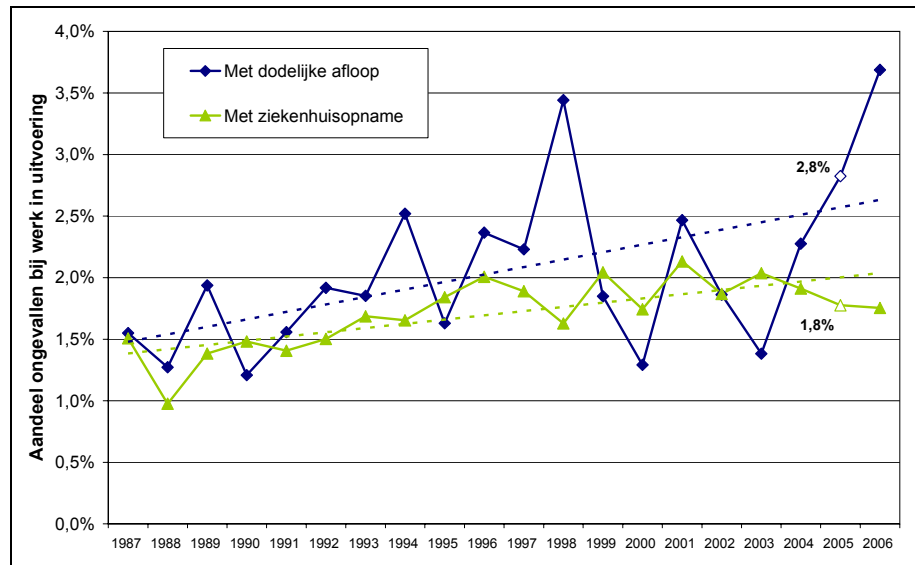
Afbeelding 2.1. Aantal ongevallen bij werk in uitvoering, totaal en met ernstig letsel, geregistreerd in de periode 1987-2006.



Afbeelding 2.2. Aantal geregistreerde ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering in de periode 1987-2006

Over de hele periode 1987-2006 is het gemiddelde aantal ongevallen bij werk in uitvoering met ernstig letsel 193, met een standaardafwijking van 25. In 2005 zijn 166 ernstige ongevallen bij werk in uitvoering geregistreerd. Dit aantal ongevallen met ernstig letsel is weliswaar lager dan het gemiddelde, maar een structurele daling lijkt niet aannemelijk, gezien de sterke fluctuaties in de aantallen. In de periode 1987-2006 vinden bij werk in uitvoering gemiddeld 21,0 ongevallen met dodelijk letsel plaats, met een standaardafwijking van 5,5. In 2005 wijkt het aantal ongevallen met dodelijk letsel niet af van het gemiddelde over de periode 1987-2006.

Afbeelding 2.3 laat over het geheel genomen een stijging zien van het aandeel ongevallen bij werk in uitvoering, zowel voor de ongevallen met ziekenhuisopname als voor de ongevallen met dodelijk letsel. Bij de aanname van een lineaire trend blijkt het aandeel voor de dodelijke ongevallen sterker te stijgen, maar de fluctuaties en daarmee de foutenmarges zijn hier groter dan voor de ongevallen met ziekenhuisopname.

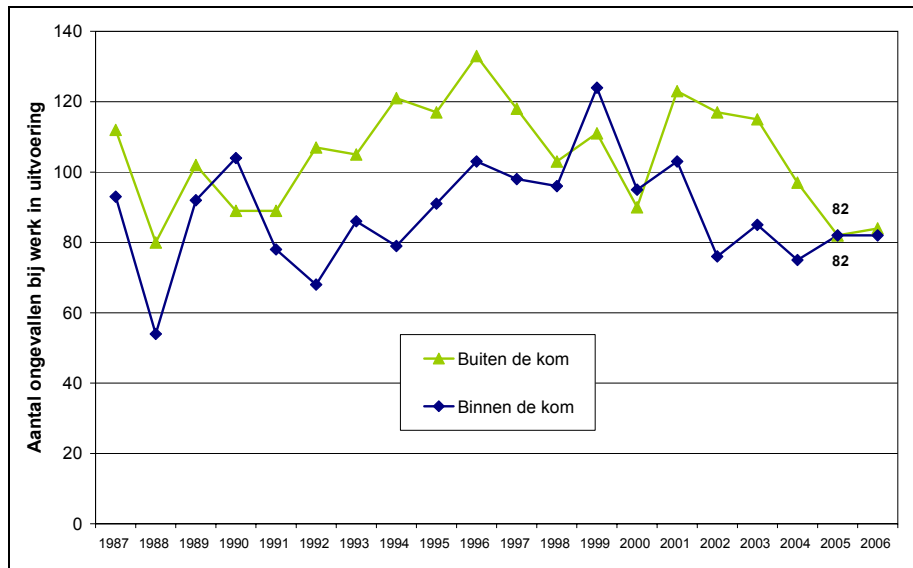


Afbeelding 2.3. Aandeel ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering ten opzicht van alle ongevallen met ernstig letsel, naar ernst, geregistreerd in de periode 1987-2006.

Het aandeel ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering is gestegen voor de periode 1987-2006. Dit betekent dat er relatief steeds meer ongevallen bij werk in uitvoering gebeuren met ernstig letsel. Dit is een signaal dat extra aandacht voor de veiligheid bij werk in uitvoering gewenst is.

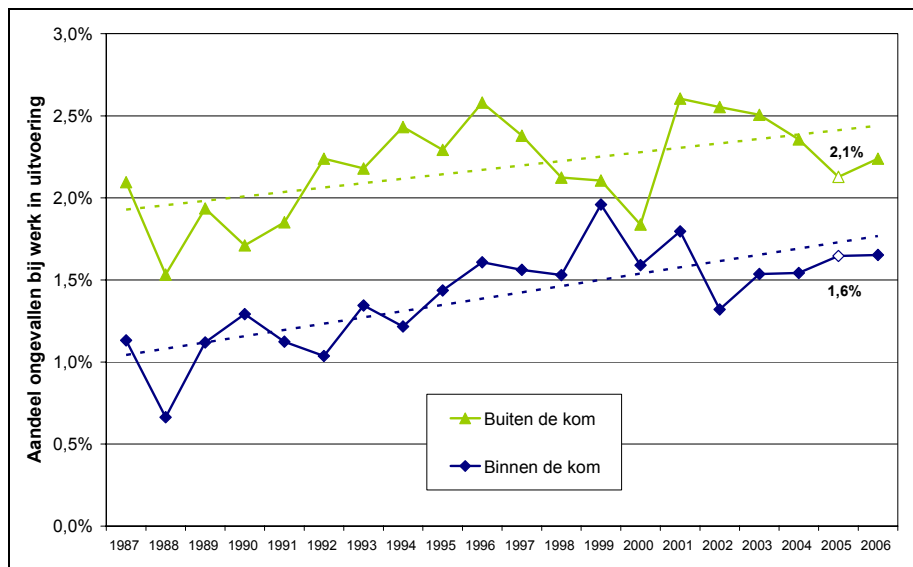
2.2. Binnen en buiten de bebouwde kom

In *Afbeelding 2.4* is de ontwikkeling van het aantal geregistreerde ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering onderscheiden naar bebouwing: binnen en buiten de bebouwde kom. In 2005 is bij toeval het aantal ongevallen in beide gebieden gelijk: 82. Voor de andere jaren zijn de aantallen buiten de bebouwde kom meestal groter. Over de hele periode 1987-2006 is het gemiddelde aantal ongevallen met ernstig letsel binnen de kom 88, met een standaardafwijking van 15, en buiten de kom is het gemiddelde 105, met eveneens een standaardafwijking van 15.



Afbeelding 2.4. Aantal ongevallen bij werk in uitvoering met ernstig letsel naar bebouwing, geregistreerd in de periode 1987-2006.

De ontwikkeling van het aandeel ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering over de periode 1987-2006 is binnen de kom niet veel anders dan buiten de kom, zie Afbeelding 2.5. Binnen de kom stijgt het aandeel wel iets meer dan buiten de kom. Er is echter geen duidelijke aanwijzing dat de ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering zich binnen de kom anders hebben ontwikkeld dan buiten de kom.

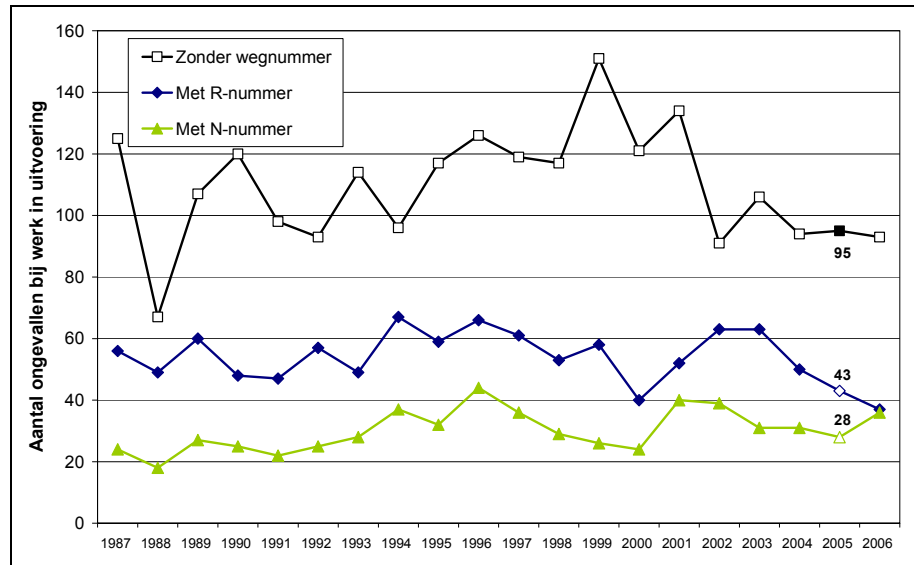


Afbeelding 2.5. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering met ernstig letsel naar bebouwing, geregistreerd in de periode 1987-2006.

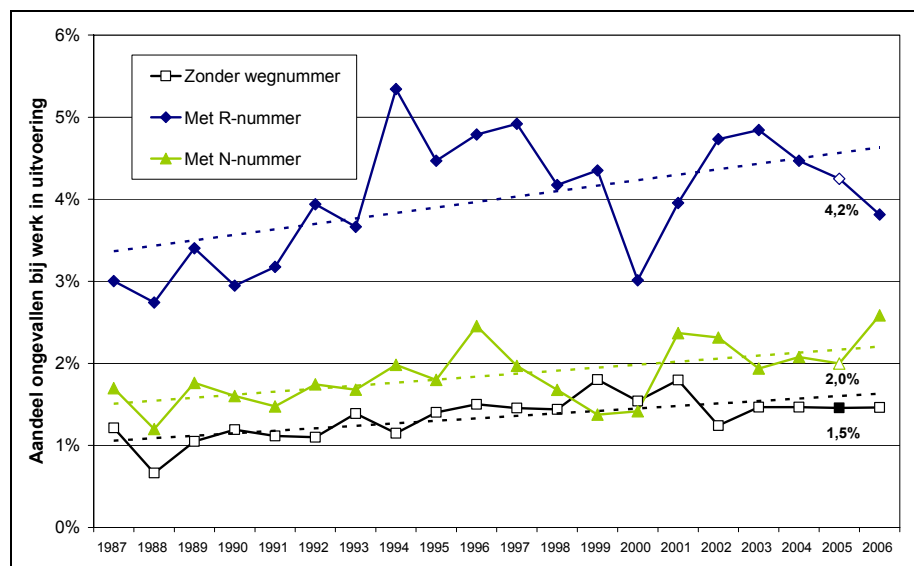
2.3. Wegnummer

In *Afbeelding 2.6* is de ontwikkeling te zien van het aantal geregistreerde ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering naar wegnummer. Hierbij zijn de volgende categorieën onderscheiden: geen wegnummer, R-nummer en N-nummer. In 2005 zijn de aantal ongevallen respectievelijk 95, 43 en 28. Over de hele periode 1987-2006 is deze volgorde van aflopend aantal ongevallen met ernstig letsel gelijk, met als gemiddelde aantallen:

- geen wegnummer: 109 (standaardafwijking 19);
- met R-nummer: 54 (standaardafwijking 9);
- met N-nummer: 30 (standaardafwijking 7).



Afbeelding 2.6. Aantal ongevallen bij werk in uitvoering met ernstig letsel naar wegnummer, geregistreerd in de periode 1987-2006.



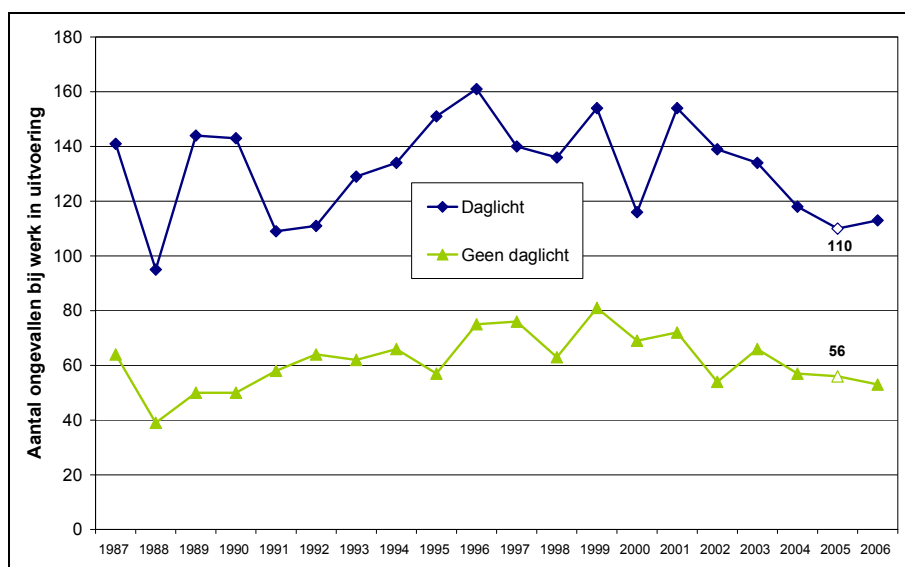
Afbeelding 2.7. Aandeel ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering ten opzicht van alle ongevallen met ernstig letsel, naar wegnummer, geregistreerd in de periode 1987-2006.

Uit *Afbeelding 2.7* is af te leiden dat het percentage ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering hoger is voor wegen met een R-nummer dan voor de wegen zonder nummer en die met een N-nummer. Bovendien stijgt dat aandeel (absoluut gezien) het sterkst. Dit is een signaal dat extra aandacht voor de veiligheid bij werk in uitvoering op wegen met een R-nummer (rijkswegen) gewenst is. Dit signaal is er ook voor de wegen zonder wegnummer omdat daar het aantal ongevallen bij werk in uitvoering met ernstig letsel het hoogst is.

2.4. Daglicht

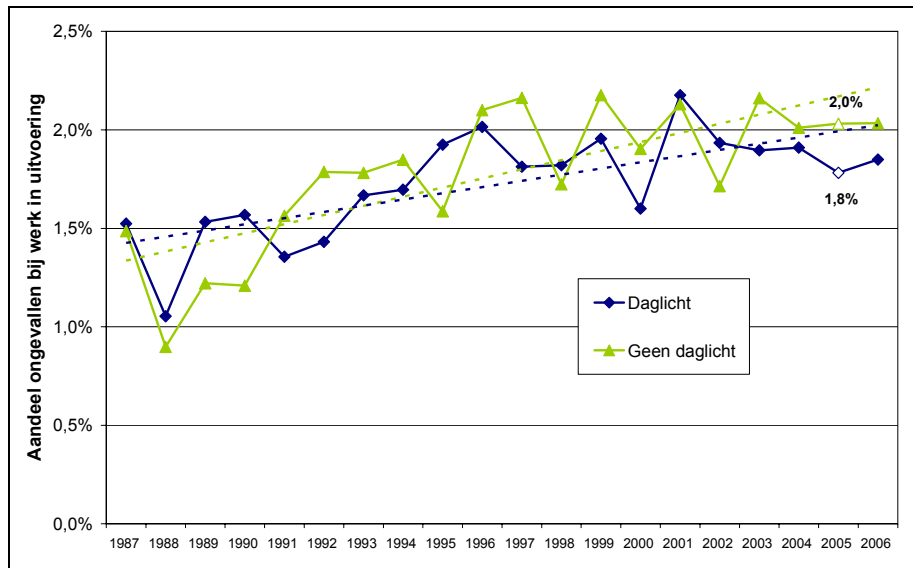
In *Afbeelding 2.8* is de ontwikkeling te zien van het aantal geregistreerde ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering bij daglicht en bij schemer of duisternis. In 2005 zijn de aantallen ongevallen respectievelijk 110 en 56. Ook voor de andere jaren is het aantal ongevallen bij daglicht groter dan zonder daglicht, grofweg een factor 2. Over de hele periode 1987-2006 zijn de gemiddelde aantallen:

- daglicht: 132 (standaardafwijking 18);
- zonder daglicht: 62 (standaardafwijking 10).



Afbeelding 2.8. Aantal ongevallen bij werk in uitvoering met ernstig letsel naar daglicht, geregistreerd in de periode 1987-2006.

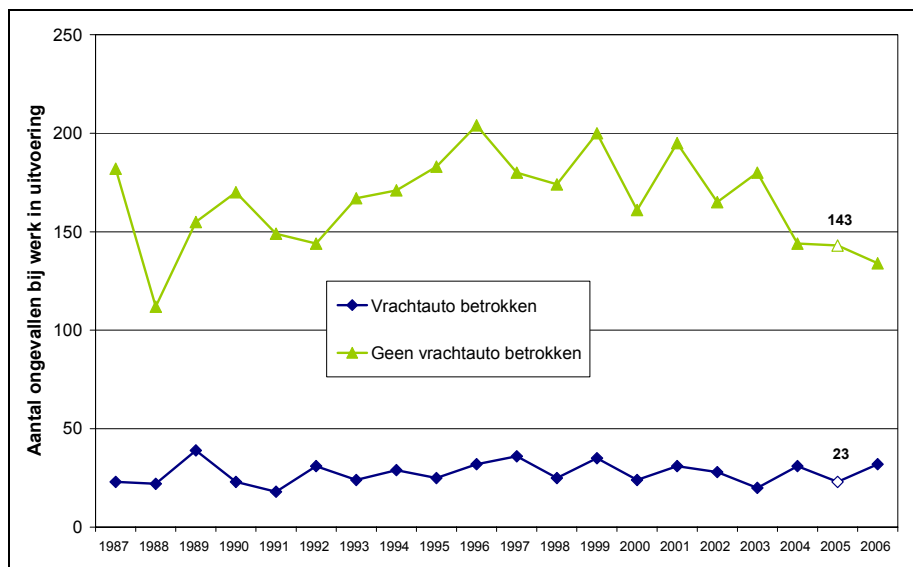
Afbeelding 2.9 toont de aandelen WiU-ongevallen bij daglicht en bij omstandigheden zonder daglicht. De aandelen zijn ongeveer gelijk, maar het aandeel ongevallen bij werk in uitvoering stijgt iets sterker voor omstandigheden zonder daglicht dan voor daglichtomstandigheden. Dit is dus een (zwak) signaal dat extra aandacht gewenst is voor de veiligheid bij werk in uitvoering tijdens schemer en duisternis.



Afbeelding 2.9. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering met ernstig letsel naar daglicht, geregistreerd in de periode 1987-2006.

2.5. Vrachtautobetrokkenheid

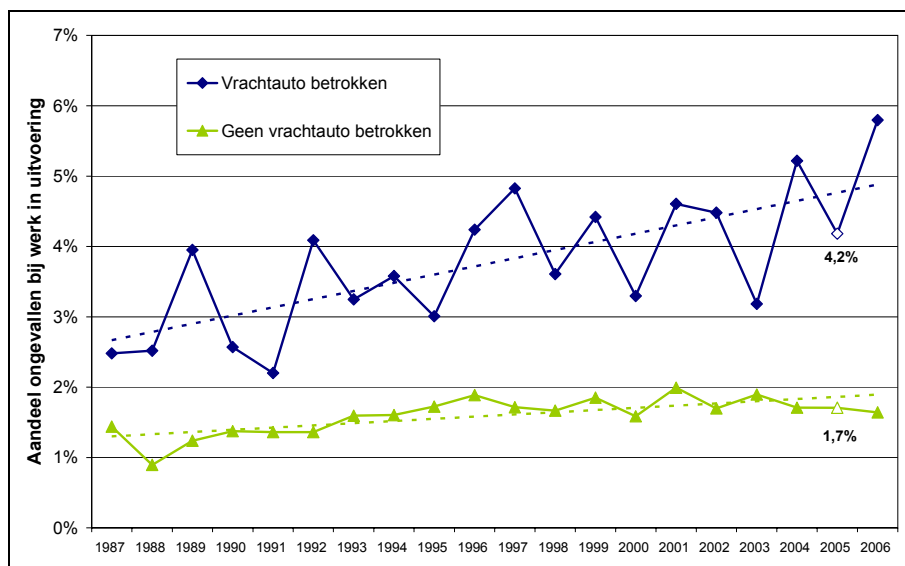
In Afbeelding 2.10 is de ontwikkeling te zien van het aantal geregistreerde ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering naar vrachtautobetrokkenheid. In 2005 zijn er 23 keer vrachtauto's bij betrokken. Over de hele periode 1987-2006 is het gemiddelde aantal ongevallen met ernstig letsel waarbij vrachtauto's betrokken zijn 28 (standaardafwijking 6). Voor de overige ongevallen is het gemiddelde 166 (standaardafwijking 23).



Afbeelding 2.10. Aantal ongevallen bij werk in uitvoering met ernstig letsel naar vrachtautobetrokkenheid, geregistreerd in de periode 1987-2006.

Afbeelding 2.11 laat zien dat het percentage WiU-ongevallen waarbij een vrachtauto betrokken is (absoluut gezien) sterker stijgt dan het percentage WiU-ongevallen waar geen vrachtauto bij betrokken is. Bovendien is het

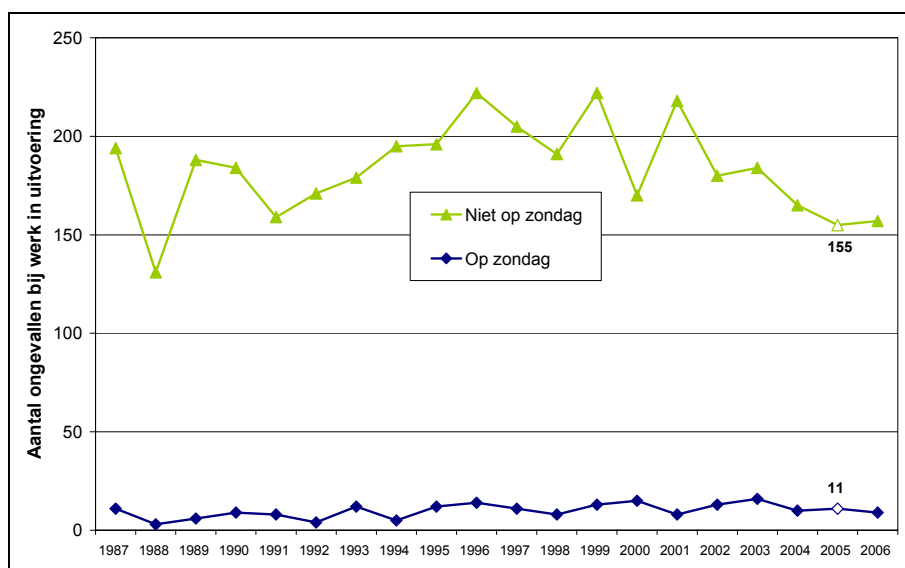
aandeel met vrachtautobetrokkenheid in de hele periode groter. Deze resultaten komen overeen met de resultaten van de literatuurstudie (Van Gent, 2007), waarin ook geconcludeerd werd dat vrachtauto's relatief vaak betrokken zijn bij ongevallen tijdens wegwerkzaamheden. Er is dus extra aandacht gewenst voor de betrokkenheid van vrachtauto's bij werk-in-uitvoeringongevallen.



Afbeelding 2.11. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering met ernstig letsel naar vrachtautobetrokkenheid, geregistreerd in de periode 1987-2006.

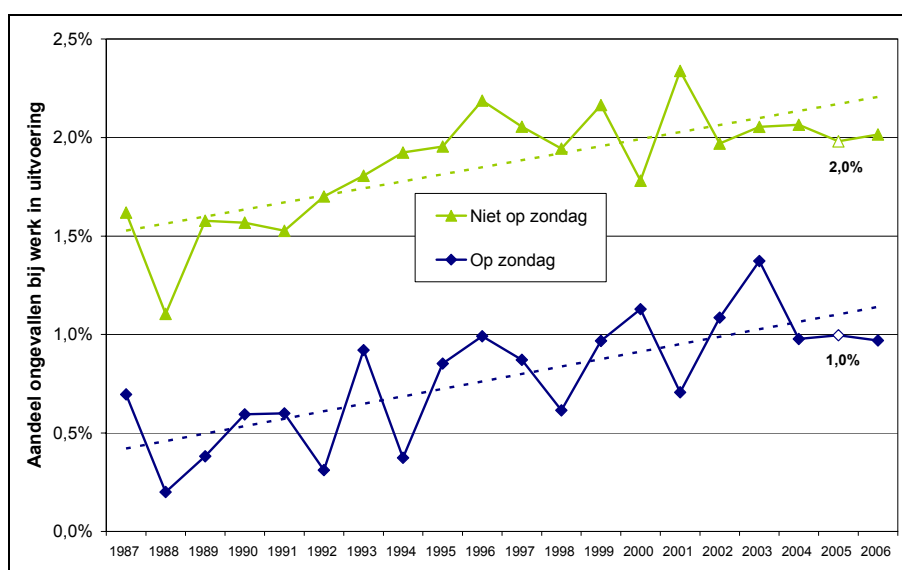
2.6. Dag van de week

In Afbeelding 2.12 is de ontwikkeling te zien van het aantal geregistreerde ongevallen met ernstig letsel bij werk in uitvoering op zondag en op de andere dagen van de week.



Afbeelding 2.12. Aantal ongevallen bij werk in uitvoering met ernstig letsel naar dag van de week, geregistreerd in de periode 1987-2006.

In 2005 is het aantal ongevallen op zondag 11. Over de hele periode 1987-2006 is het gemiddelde aantal ongevallen met ernstig letsel op zondag 10 (standaardafwijking 4). Op de overige dagen is het gemiddelde 183 (standaardafwijking 24); dit is gemiddeld 30,5 ongevallen per dag.



Afbeelding 2.13. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering met ernstig letsel naar dag van de week, geregistreerd in de periode 1987-2006.

Uit Afbeelding 2.13 is af te leiden dat het aandeel ongevallen bij werk in uitvoering met ernstig letsel op zondag veel lager is dan op de andere dagen van de week. Als we aannemen dat het risico bij werk in uitvoering niet afhankelijk is van de dag van de week, kan geconcludeerd worden dat de hoeveelheid werk in uitvoering op zondag (bijvoorbeeld uitgedrukt in kilometers weglengte met WiU) tweemaal lager zou kunnen zijn dan op de andere dagen van de week.

2.7. Conclusies

In de periode 1987-2006 vonden jaarlijks gemiddeld 193 ongevallen met ernstig letsel plaats bij werk in uitvoering. In 2005 waren dit er 166. Ofschoon dit aantal iets lager dan gemiddeld is, lijkt een structurele daling niet aannemelijk, mede gezien de sterke jaarlijkse fluctuaties in het aantal ongevallen. Het aandeel WiU-ongevallen (ten opzichte van alle ernstige ongevallen) is daarnaast gestegen. Dit is een signaal dat extra aandacht voor de veiligheid bij werk in uitvoering gewenst is. Over (de ontwikkeling in) risico bij werk in uitvoering kan op basis van deze ongevallenanalyse geen uitspraak worden gedaan, omdat er geen nauwkeurige gegevens beschikbaar zijn over de hoeveelheid WiU, oftewel de expositie aan WiU.

De ontwikkelingen in aantallen en aandelen WiU-ongevallen zijn ook bestudeerd voor verschillende typen locaties en voor verschillende omstandigheden. Uit deze analyses kan geconcludeerd worden dat er met name aandacht nodig is voor de veiligheid bij werkzaamheden op wegen met een R-nummer (rijkswegen) en op wegen zonder wegnummer, en voor de betrokkenheid van vrachtauto's bij ongevallen bij werk in uitvoering.

3. Kenmerken van ongevallen bij werk in uitvoering in 2005

Voor de ongevallen met ernstig letsel worden de effecten van de kenmerken bebouwing, wegnummer, daglicht, vrachtautobetrokkenheid en dag van de week opnieuw beoordeeld. Daarnaast worden ook combinaties van kenmerken beschouwd en worden de verschillen tussen de klassen van de kenmerken getoetst.

Voor het jaar 2005 wordt per kenmerk en per combinatie van kenmerken onderzocht of het aandeel WiU-ongevallen verschilt voor de verschillende groepen (bijvoorbeeld binnen en buiten de bebouwde kom). Het aandeel WiU-ongevallen is bepaald door het aantal ernstige ongevallen bij werk in uitvoering te delen door alle ernstige ongevallen binnen de geselecteerde groep. Vervolgens is de statistische spreiding van het aandeel WiU-ongevallen bepaald volgens:

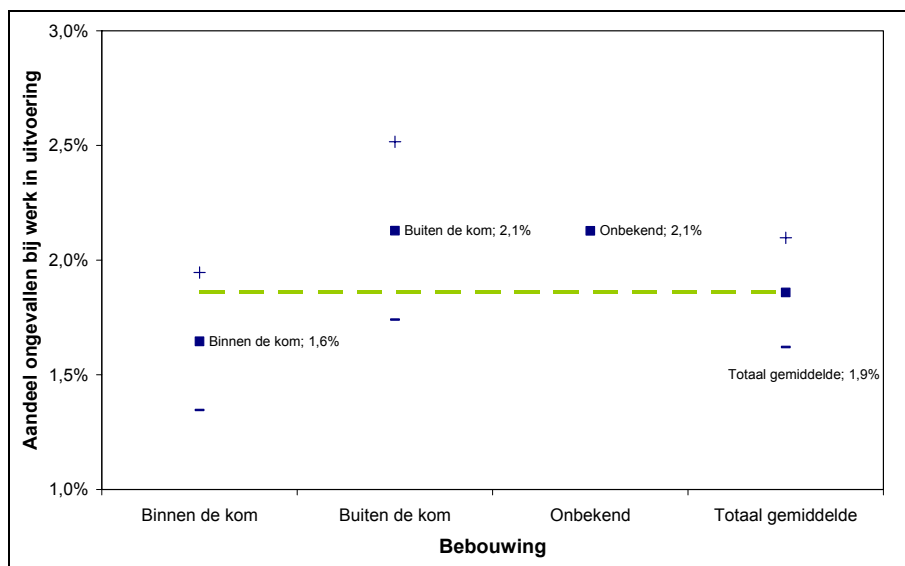
$$\pm \frac{1,65 \times 100\% \sqrt{\text{(aantal ongevallen bij werk in uitvoering)}}}{\text{het totaal aantal ongevallen}}$$

Deze maximale en minimale waarden van de aandelen (in de grafieken aangeduid met resp. + en –) zijn afgeleid van de Poisson-verdeling. Dit is een gebruikelijke benadering van de verdeling van het aantal ongevallen, en in dit geval ook acceptabel omdat de aantallen groot genoeg zijn. De factor 1,65 geeft een zekerheid van 90% dat de waarde binnen de spreiding ligt.

Wanneer bij vergelijking van aandelen WiU-ongevallen in verschillende klassen van kenmerken de spreidingen elkaar niet overlappen, beschouwen wij deze aandelen als belangrijk verschillend. In deze schematische benadering hebben we de (co)variantie die samenhangt met het totale aantal ongevallen verwaarloosd. Aangezien het totale aantal ongevallen veel groter is dan het aantal WiU-ongevallen is dat in dit onderzoek geen probleem.

3.1. Binnen en buiten de bebouwde kom

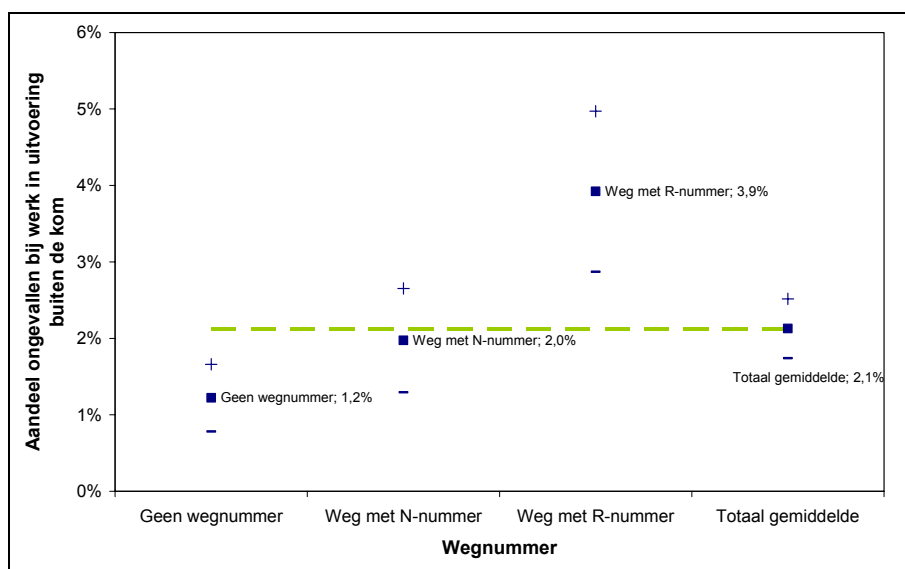
Uit *Afbeelding 3.1* blijkt dat het aandeel ongevallen bij wegwerkzaamheden buiten de bebouwde kom niet belangrijk hoger is dan het aandeel binnen de bebouwde kom. De spreiding heeft immers een overlap. Het aandeel 'onbekend' is niet interessant omdat het absolute aantal ongevallen relatief gering is.



Afbeelding 3.1. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar bebouwing met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel in 2005.

3.2. Binnen/buiten de kom en wegnummer

Afbeelding 3.2 geeft de aandelen ongevallen op wegen buiten de bebouwde kom met een R- of N-nummer of zonder nummer. Voor wegen binnen de bebouwde kom is deze onderverdeling niet gemaakt omdat daar nauwelijks N-wegen en R-wegen liggen.

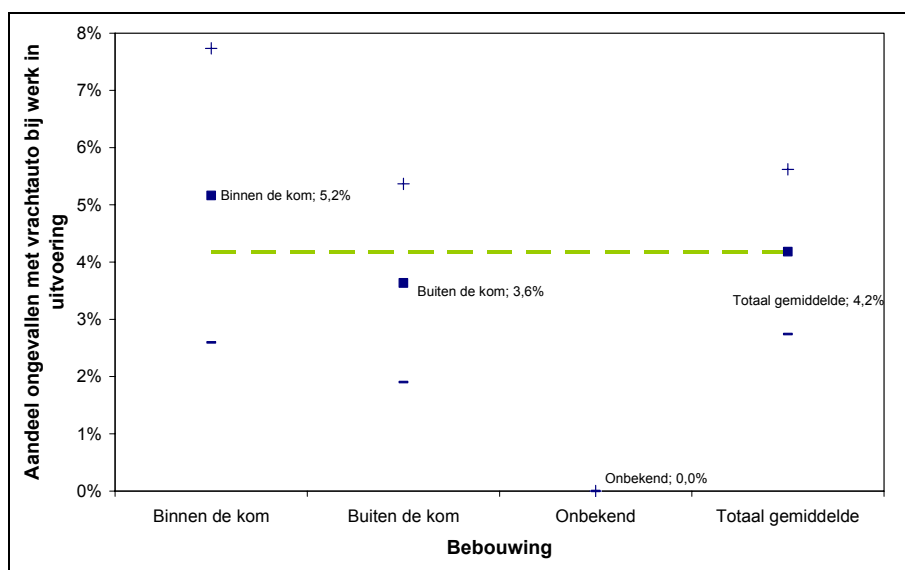


Afbeelding 3.2. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar wegnummer met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel buiten de kom in 2005.

Het aandeel WiU-ongevallen met ernstig letsel ten opzichte van alle ongevallen met ernstig letsel is op R-wegen hoger dan op N-wegen en op wegen zonder nummer. Het aandeel ongevallen op N-wegen verschilt niet in belangrijke mate van het aandeel op wegen zonder nummer.

3.3. Binnen/buiten de kom en vrachtautobetrokkenheid

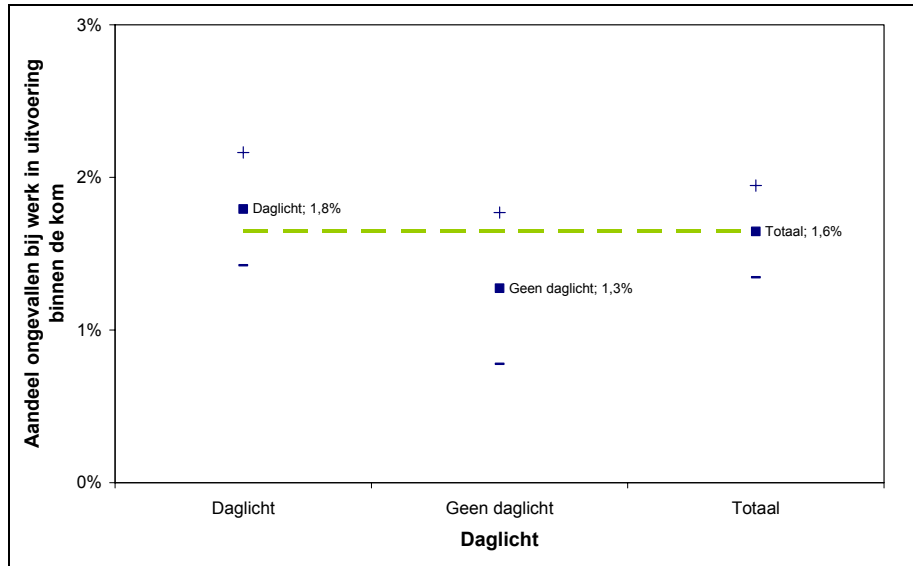
Afbeelding 3.3 geeft de aandelen ongevallen op wegen binnen en buiten de kom waarbij een vrachtauto betrokken is. De aandelen WiU-ongevallen waarbij een vrachtauto betrokken is blijken binnen en buiten de bebouwde kom niet duidelijk van elkaar te verschillen.



Afbeelding 3.3. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar bebouwing met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel en vrachtauto in 2005.

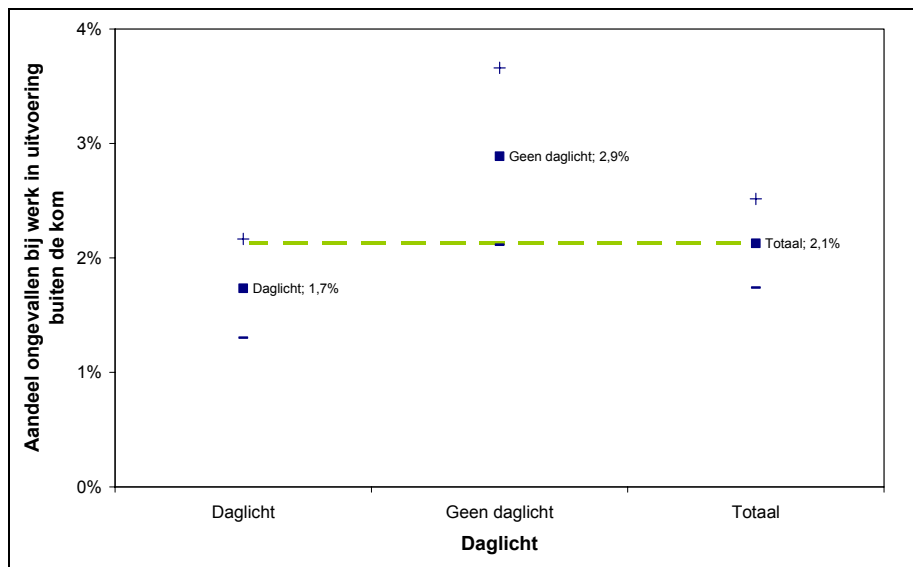
3.4. Binnen/buiten de kom en daglicht

Afbeelding 3.4 en Afbeelding 3.5 geven de aandelen ongevallen op wegen binnen en buiten de bebouwde kom bij daglicht en zonder daglicht (nacht en schemer).



Abbeelding 3.4. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar daglicht met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel binnen de kom in 2005.

Binnen de bebouwde kom is het aandeel WiU-ongevallen met ernstig letsel bij daglicht niet belangrijk hoger dan bij schemer of duisternis.

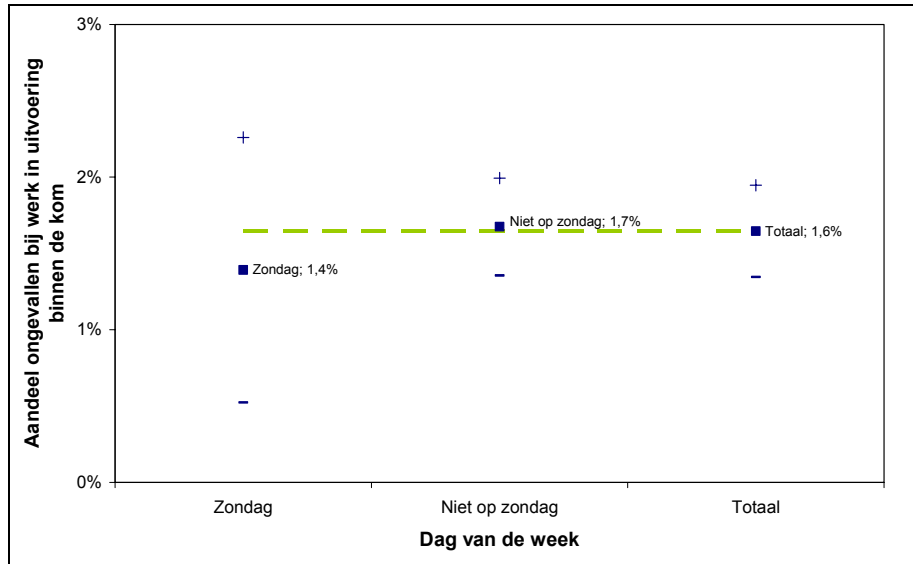


Abbeelding 3.5. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar daglicht met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel buiten de kom in 2005.

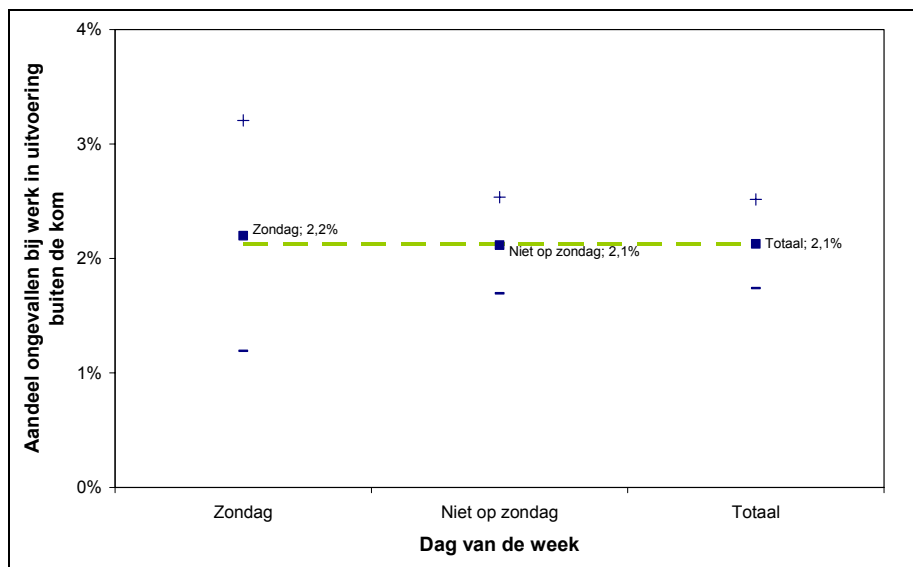
Buiten de bebouwde kom is het aandeel WiU-ongevallen met ernstig letsel bij daglicht net niet belangrijk lager dan bij schemer of duisternis.

3.5. Binnen/buiten de kom en dag van de week

Afbeelding 3.6 en Afbeelding 3.7 geven de aandelen ongevallen op wegen binnen en buiten de bebouwde kom op zondag en op een andere dag van de week.



Afbeelding 3.6. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar dag van de week met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel binnen de kom in 2005.

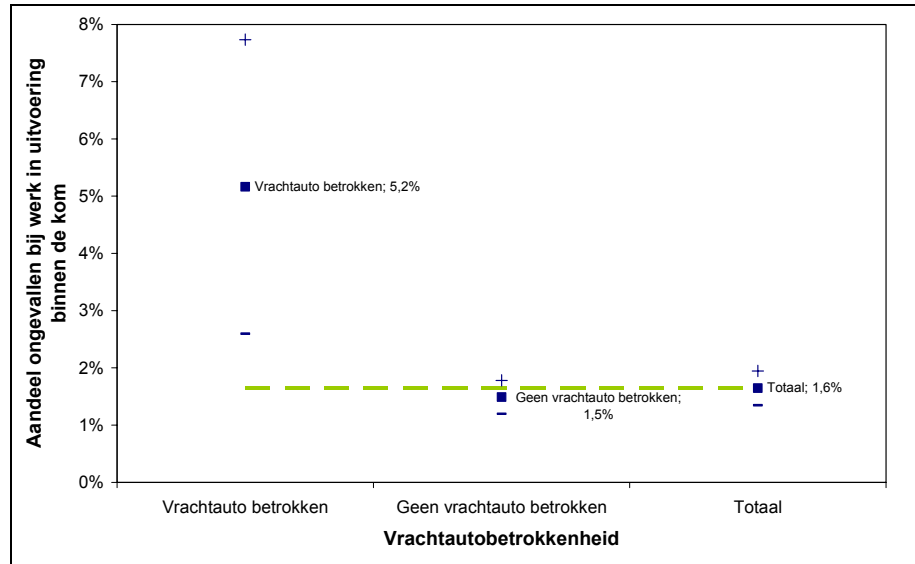


Afbeelding 3.7. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar dag van de week met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel buiten de kom in 2005.

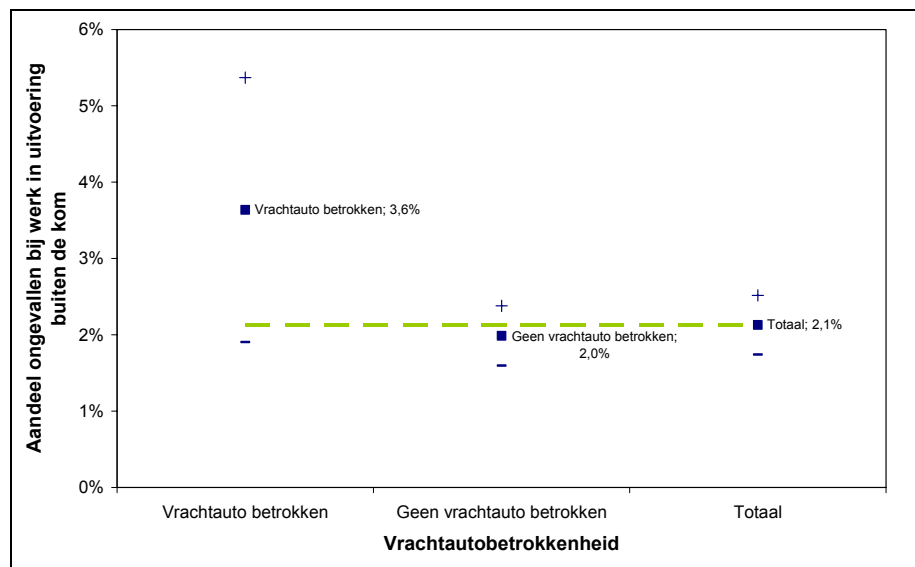
Zowel binnen als buiten de bebouwde kom verschillen de aandelen WiU-ongevallen niet belangrijk tussen zondagen en andere dagen.

3.6. Binnen/buiten de kom, vrachtautobetrokkenheid en wegnummer

Afbeelding 3.8 en Afbeelding 3.9 geven de aandelen ongevallen op wegen binnen en buiten de bebouwde kom waarbij ten minste één vrachtauto betrokken is.



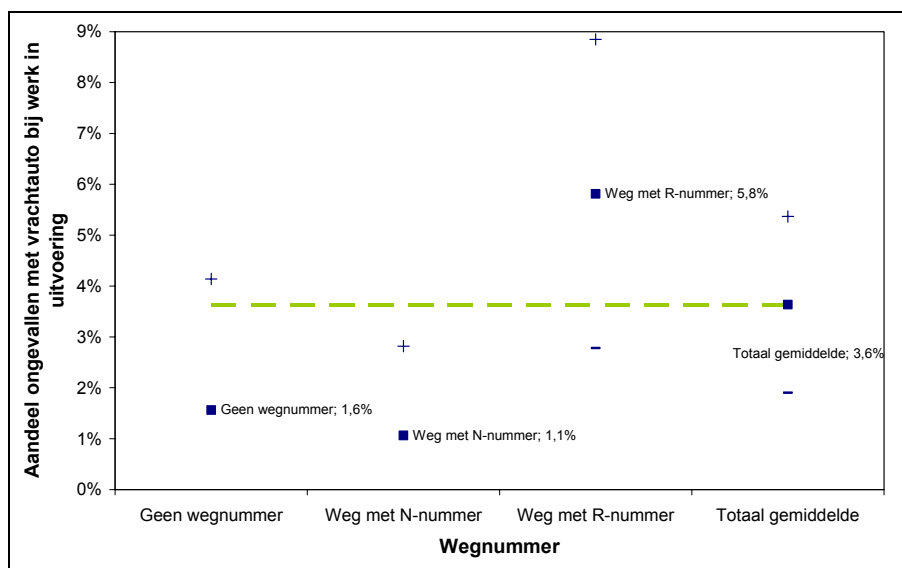
Afbeelding 3.8. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar vrachtautobetrokkenheid met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel binnen de kom in 2005.



Afbeelding 3.9. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar vrachtautobetrokkenheid met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel buiten de kom in 2005.

Binnen de kom is het aandeel ernstige WiU-ongevallen waarbij een vrachtauto betrokken is belangrijk hoger dan het aandeel waarbij geen vrachtauto betrokken is. Buiten de kom is dat verschil minder groot en niet significant. Om na te gaan of de vrachtautobetrokkenheid buiten de kom

samenhangt met de wegnummering, is *Afbeelding 3.10* gemaakt. Uit deze afbeelding blijkt dat het aandeel WiU-ongevallen waarbij een vrachtauto betrokken is met name hoger is voor wegen met een R-nummer.



Afbeelding 3.10. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar wegnummer met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel en vrachtauto buiten de kom in 2005.

3.7. Conclusies

In dit hoofdstuk is onderzocht of het percentage WiU-ongevallen belangrijk verschilt voor verschillende omstandigheden en locaties. Hier worden de meest relevante en belangrijkste verschillen behandeld. Buiten de bebouwde kom is het aandeel ongevallen bij werkzaamheden op R-wegen hoger dan op andere wegen. Daarnaast blijkt binnen de bebouwde kom het aandeel WiU-ongevallen met een vrachtauto hoger te zijn dan dat zonder een betrokken vrachtauto. Tot slot is het aandeel WiU-ongevallen met een vrachtauto buiten de bebouwde kom hoger op R-wegen dan op N-wegen.

4. Analyse processen-verbaal van ongevallen bij werk in uitvoering

4.1. Methode van vergelijken

In totaal zijn 73 processen-verbaal (PV's) ontvangen van ernstige ongevallen (16 dodelijk en 57 met ziekenhuisopname) die in 2005 hebben plaatsgevonden en waarbij werk in uitvoering als een bijzondere omstandigheid was aangekruist. Uit een eerste beoordeling van deze PV's is gebleken dat er in 15 gevallen (21%) zeer vermoedelijk niet daadwerkelijk sprake was van werk in uitvoering. In de PV's van deze ongevallen staat niets vermeld over wegwerkzaamheden. Bij deze ongevallen is werk in uitvoering waarschijnlijk dus onterecht aangekruist als bijzondere omstandigheid. De overige 58 processen-verbaal zijn verder geanalyseerd.

In dit hoofdstuk worden deze 'proces-verbaal ongevallen' vergeleken met alle ernstige ongevallen bij werk in uitvoering in 2005. Onderzocht wordt of de groep ongevallen waarvoor een PV beschikbaar is een representatieve steekproef van alle WiU-ongevallen is. Op het moment dat de PV's een selectieve steekproef zijn van alle WiU-ongevallen, geven ze slechts inzicht in een beperkt deel van alle ongevallen bij werk in uitvoering.

In de vergelijking worden alleen kenmerken meegenomen waarvoor in *Hoofdstuk 3* gebleken is dat zij belangrijk zijn bij ernstige WiU-ongevallen, te weten:

- ernst van het ongeval;
- wegen binnen en buiten de bebouwde kom;
- wegen met wegnummer N en R, en wegen zonder wegnummer;
- vrachtautobetrokkenheid.

Per kenmerk wordt de verdeling over de verschillende categorieën (dodelijk versus ziekenhuisgewond, enzovoort) vergeleken voor alle ongevallen met ernstig letsel uit 2005, WiU-ongevallen met ernstig letsel uit 2005, de WiU-ongevallen waarvoor een proces-verbaal ontvangen is maar waarbij geen sprake bleek te zijn van WiU, en de WiU-ongevallen waarvoor het PV verder geanalyseerd is. Met behulp van de Chi-kwadraattoets is onderzocht of de verdeling over de verschillende typen locaties of ongevallen (bijvoorbeeld dodelijk vs ziekenhuisgewond) overeenkomt voor WiU-ongevallen waarvoor geen proces-verbaal geanalyseerd is en WiU-ongevallen waarvoor wel een PV geanalyseerd is. Er wordt getoetst tegen 5% onbetrouwbaarheid. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat bij een deel van de 108 ongevallen waarvoor het PV niet geanalyseerd is, niet daadwerkelijk sprake was van werk in uitvoering. Het is echter niet bekend hoeveel ongevallen dit zijn (voor de ongevallen waarvoor we geen PV hebben ontvangen, kunnen we dit niet bepalen) en deze ongevallen zijn ook meegenomen in de analyses in het vorige hoofdstuk. Daarom worden ze ook nu beschouwd.

4.2. Ernst van het ongeval

In *Tabel 4.1* worden de percentages dodelijke ongevallen en ongevallen die een ziekenhuisopname tot gevolg hebben, vergeleken voor de verschillende groepen. Het percentage dodelijke ongevallen is het hoogst voor de WiU-ongevallen waarvoor het PV verder geanalyseerd is. Uit de tabel blijkt ook dat het percentage dodelijke ongevallen iets hoger is voor WiU-ongevallen dan voor alle ongevallen.

	Alle ongevallen	WiU	PV geen WiU	PV wel WiU
Dodelijk	708 (7,9%)	20 (12,0%)	3 (20%)	13 (22,4%)
Ziekenhuisopname	8.221 (92,1%)	146 (88,0%)	12 (80%)	45 (77,6%)
Totaal ernstig	8.929	166	15	58

Tabel 4.1. Aantallen en percentages ongevallen met ernstig letsel vergeleken voor alle ongevallen in 2005, ongevallen bij WiU en ongevallen bij WiU waarvoor een proces-verbaal beschikbaar is.

Met behulp van een Chi-kwadraattoets is vervolgens onderzocht of de verdeling over dodelijke ongevallen en ongevallen met een ziekenhuisopname verschilt tussen de 58 WiU-ongevallen waarvoor het PV geanalyseerd is en de 108 WiU-ongevallen waarvoor het PV niet geanalyseerd is. Deze groepen blijken statistisch significant van elkaar te verschillen (95% betrouwbaarheid). Van dodelijke WiU-ongevallen is dus vaker een PV opgemaakt dan voor WiU-ongevallen met een ziekenhuisgewonde.

4.3. Binnen/buiten de bebouwde kom

	Alle ongevallen	WiU	PV geen WiU	PV wel WiU
Binnen de kom	4.982 (55,8%)	82 (49,4%)	8 (53%)	24 (41,4%)
Buiten de kom	3.853 (43,2%)	82 (49,4%)	7 (47%)	34 (58,6%)
Onbekend	94 (1,1%)	2 (1,2%)	0	0
Totaal ernstig	8.929	166	15	58

Tabel 4.2. Aantallen en percentages ongevallen binnen en buiten de bebouwde kom vergeleken voor alle ernstige ongevallen in 2005, ongevallen bij WiU en ongevallen bij WiU waarvoor een proces-verbaal beschikbaar is.

Uit *Tabel 4.2* kan geconcludeerd worden dat van alle ernstige ongevallen in 2005, iets meer ongevallen binnen dan buiten de bebouwde kom plaatsvinden. Voor WiU-ongevallen geldt dat beide percentages gelijk zijn, terwijl de meeste geanalyseerde PV-ongevallen buiten de bebouwde kom plaatsvonden. Uit de Chi-kwadraattoets blijkt echter dat de verdeling over ongevallen binnen en buiten de bebouwde kom niet significant verschilt (95% betrouwbaarheid) tussen de ongevallen waarvoor wel een PV geanalyseerd is en de ongevallen waarvoor geen PV geanalyseerd is.

4.4. Wegnummer

Tabel 4.3 geeft de percentages ongevallen op de verschillende wegen. Op wegen met een R-nummer blijken relatief veel ernstige ongevallen plaats te vinden bij werk in uitvoering en op wegen zonder wegnummer relatief weinig. Deze resultaten komen overeen met de bevindingen in *Hoofdstukken 2 en 3*. Voor ongevallen waarvoor een proces-verbaal beschikbaar was, komen de percentages overeen met die van alle WiU-ongevallen met ernstig letsel die in 2005 hebben plaatsgevonden. Uit de Chi-kwadraattoets komt dan ook naar voren dat de verdeling over de verschillende typen ongevallen niet significant verschilt tussen ongevallen met en ongevallen zonder PV.

	Alle ongevallen	WiU	PV geen WiU	PV wel WiU
Geen wegnummer	6.503 (72,8%)	95 (57,2%)	8 (53%)	33 (56,9%)
Weg met N-nummer	1.383 (15,5%)	28 (16,9%)	5 (33%)	9 (15,5%)
Weg met R-nummer	1.043 (11,7%)	43 (25,9%)	2 (13%)	16 (27,6%)
Totaal ernstig	8.929	166	15	58

Tabel 4.3. Aantallen en percentages ernstige ongevallen voor wegen zonder wegnummer, N-wegen en R-wegen vergeleken voor alle ongevallen, ongevallen bij WiU en ongevallen bij WiU waarvoor een proces-verbaal beschikbaar is.

4.5. Vrachtautobetrokkenheid

Tabel 4.4 vergelijkt de percentages ongevallen waarbij al dan niet een vrachtauto betrokken was voor de verschillende groepen. Zoals in de vorige hoofdstukken al geconcludeerd is, is bij ongevallen bij werk in uitvoering relatief vaak een vrachtauto betrokken. Voor de ongevallen waarvoor het proces-verbaal geanalyseerd is, lijkt dit percentage nog hoger te liggen. De chi-kwadraattoets toont echter ook in dit geval geen significant verschil aan tussen de verschillende groepen.

	Alle ongevallen	WiU	PV geen WiU	PV wel WiU
Vrachtauto	550 (6,2%)	23 (13,9%)	0	12 (20,7%)
Geen vrachtauto	8.379 (93,8%)	143 (86,1%)	15 (100%)	46 (79,3%)
Totaal ernstig	8.929	166	15	58

Tabel 4.4. Aantallen en percentages ernstige ongevallen waarbij wel een vrachtauto en waarbij geen vrachtauto betrokken was voor alle ongevallen, ongevallen bij WiU en ongevallen bij WiU waarvoor een proces-verbaal beschikbaar is.

4.6. Conclusies

Van 73 van de 166 ernstige ongevallen bij werk in uitvoering in 2005 was er voor dit onderzoek een proces-verbaal (PV) beschikbaar. In 15 gevallen bleek er bij nader inzien geen sprake te zijn geweest van werk in uitvoering.

Voor de overige 58 PV's is onderzocht of zij een representatieve steekproef vormen voor alle 166 geregistreerde ernstige ongevallen bij werk in uitvoering.

Uit de analyses blijkt dat voor dodelijke ongevallen relatief vaker een PV geanalyseerd is dan voor ongevallen met een ziekenhuisgewonde tot gevolg. Voor dit kenmerk vormen de PV's dus geen representatieve steekproef van WiU-ongevallen. Voor de overige kenmerken (binnen of buiten de bebouwde kom, verschillende wegtypen, wel of geen vrachtauto betrokken) vormen de PV's wel een representatieve steekproef.

5. Nadere analyse processen-verbaal

In dit hoofdstuk worden de processen-verbaal van de ongevallen bij werk in uitvoering nader geanalyseerd. Er wordt zowel een verkeerskundige analyse als een gedragskundige analyse uitgevoerd. De verkeerskundige analyse behelst een onderzoek naar de kenmerken van de WiU-locatie en het ongeval. Bij de gedragskundige analyse is onderzocht of, en zo ja welke gedragsaanpassingen nodig waren rond de locatie van het ongeval en of het uitblijven van gedragsaanpassingen ertoe heeft bijgedragen dat het ongeval heeft plaatsgevonden. In de *Bijlage* worden korte beschrijvingen gegeven van de geanalyseerde ongevallen.

5.1. Verkeerskundige analyse

Omdat uit de literatuurstudie is gebleken dat ongevallen binnen de bebouwde kom andere kenmerken vertonen dan ongevallen buiten de bebouwde kom worden deze apart geanalyseerd.

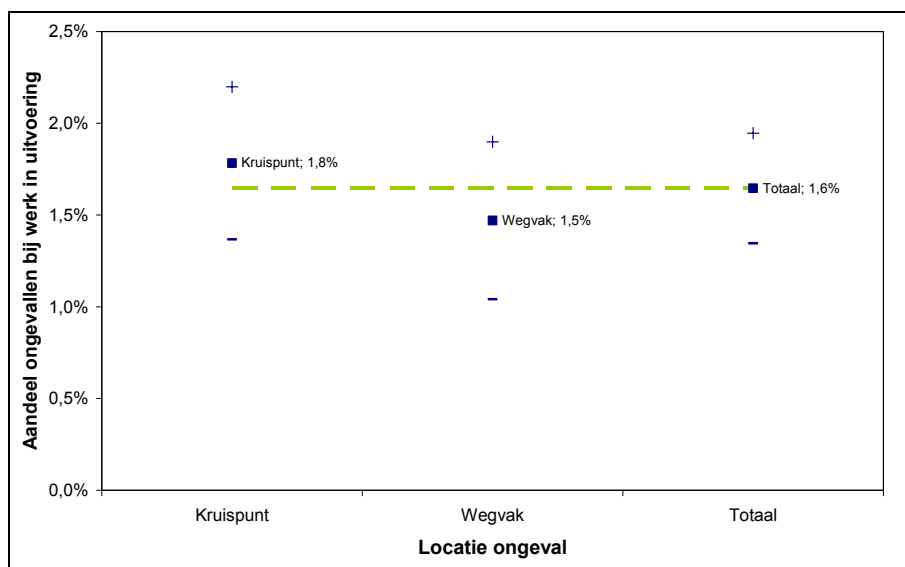
5.1.1. Ongevallen binnen de bebouwde kom

Voor 24 WiU-ongevallen binnen de bebouwde kom zijn de processen-verbaal geanalyseerd. *Tabel 5.1* geeft een overzicht van de kenmerken van deze ongevallen.

Kenmerk	Klasse	Aantal (%)
Locatie werk in uitvoering	Op de rijbaan	10 (42%)
	Op het fietspad	3 (13%)
	Geen info	8 (33%)
	Op rijbaan en trottoir	1 (4%)
	Op trottoir	1 (4%)
	Naast de rijbaan	1 (4%)
Snelheidsbeperking	Ja	15 (63%)
Locatie ongeval	Kruispunt/rotonde	14 (58%)
	Wegvak	10 (42%)
Type ongeval	Flank	13 (54%)
	Voetganger	5 (21%)
	Eenzijdig	4 (17%)
	Overig	2 (8%)
Toedracht ongeval	Geen voorrang verlenen	9 (38%)
	Fout oversteken	4 (17%)
	Achteruit rijden	3 (13%)
Betrokkenen	Langzaam verkeer	20 (83%)
	Vrachtverkeer	7 (29%)
	Wegwerker	4 (17%)

Tabel 5.1. Kenmerken van ernstige ongevallen bij werk in uitvoering binnen de bebouwde kom waarvoor een proces-verbaal beschikbaar was.

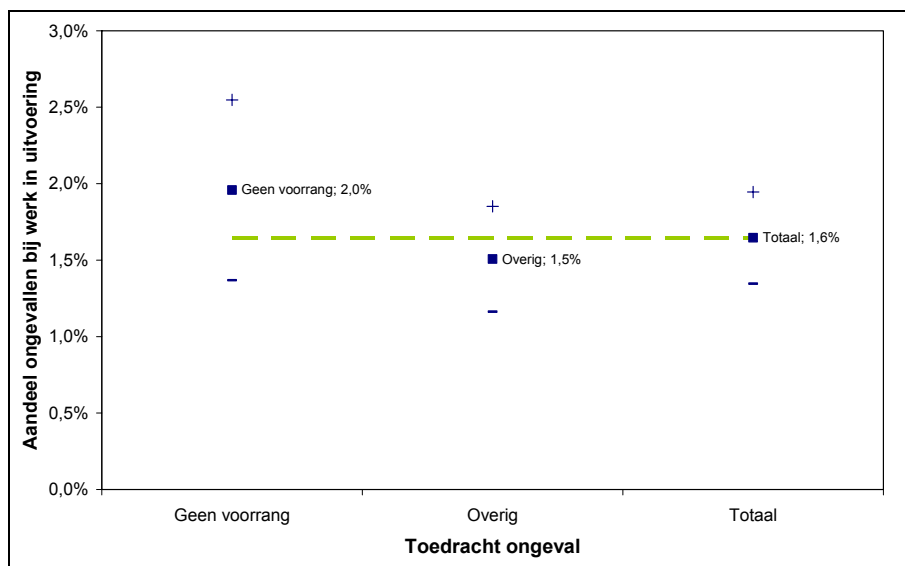
De wegwerkzaamheden vonden met name op de rijbaan of het fietspad plaats. In bijna twee derde van de gevallen was er tijdens het ongeval vanwege de wegwerkzaamheden een snelheidsbeperking van kracht. De geanalyseerde ongevallen blijken zich in de meeste gevallen voor te doen op kruispunten. Om te onderzoeken of WiU-ongevallen zich relatief vaak op kruispunten voordoen in vergelijking tot ongevallen onder normale omstandigheden, hebben we het aandeel WiU-ongevallen (voor ernstige WiU-ongevallen binnen de bebouwde kom in 2005 ten opzichte van alle ernstige ongevallen binnen de bebouwde kom in 2005) vergeleken voor kruispunten en wegvakken. Uit *Afbeelding 5.1* kan geconcludeerd worden dat het aandeel WiU-ongevallen niet duidelijk hoger is voor kruispunten.



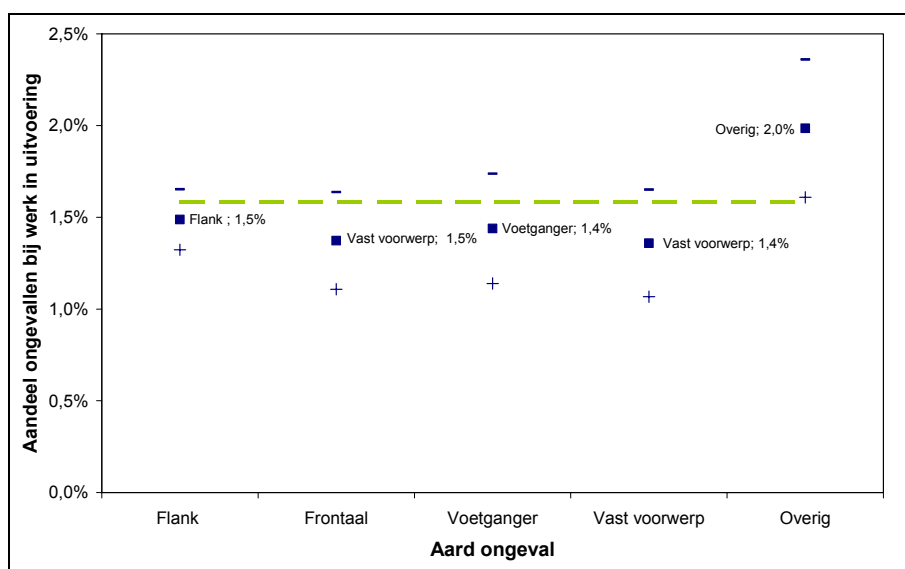
Afbeelding 5.1. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar locatie met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel binnen de kom in 2005.

In ruim de helft van de geanalyseerde processen-verbaal is er sprake van een flankbotsing. De ongevallen worden in de meeste gevallen veroorzaakt doordat een van de partijen nalaat om voorrang te verlenen aan kruisend of rechtdoorgaand verkeer. Uit een vergelijking van de toedracht van WiU-ongevallen met de toedracht van alle ongevallen binnen de bebouwde kom, blijkt echter dat 'geen voorrang verlenen' niet duidelijk vaker voorkomt bij werk-in-uitvoeringongevallen (zie *Afbeelding 5.2*). Ook voor flankbotsingen wijkt het aandeel ongevallen bij WiU niet duidelijk af van het gemiddelde aandeel ongevallen bij WiU (zie *Afbeelding 5.3*)³.

³ Voor deze analyse is gebruikgemaakt van alle ernstige ongevallen in de periode 2000-2006 omdat het jaarlijkse aantal ernstige ongevallen bij WiU te klein is om een betrouwbare verdere onderverdeling naar aard van het ongeval te maken.



Afbeelding 5.2. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar toedracht met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel binnen de kom in 2005.

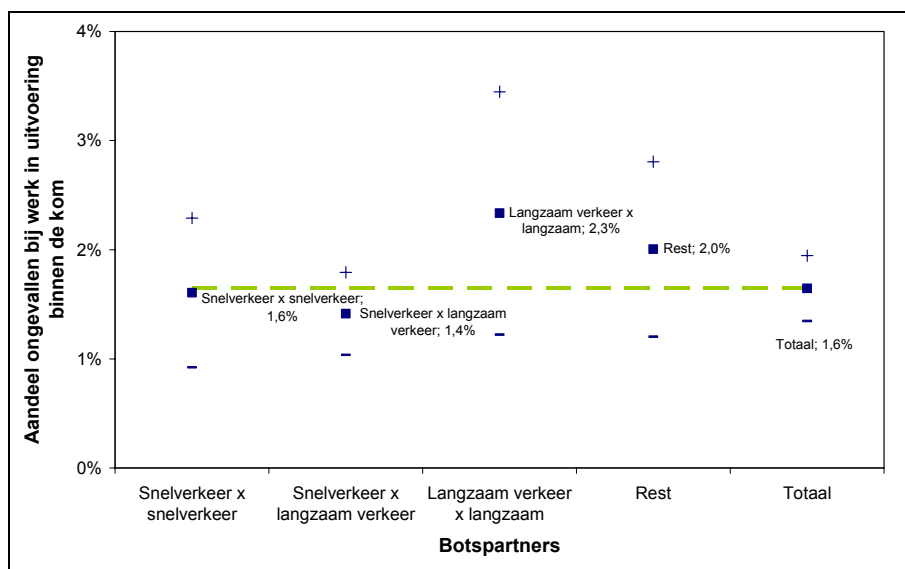


Afbeelding 5.3. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar aard ongeval met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel binnen de kom in de periode 2000-2006.

Bij 4 van de 24 PV-ongevallen blijkt bouwverkeer betrokken te zijn. Dit verklaart deels het hoge percentage vrachtautobetrokkenheid voor WiU-ongevallen⁴. In alle gevallen betreft het een ongeval tussen bouwverkeer en langzaam verkeer. Langzaam verkeer blijkt sowieso vaak betrokken te zijn bij de ongevallen binnen de bebouwde kom waarvoor het proces-verbaal geanalyseerd is; bij 83% van de geanalyseerde PV's was langzaam verkeer

⁴ Hierbij moet wel opgemerkt worden dat bouwverkeer als een bouwkraan ook tot de categorie vrachtverkeer is gerekend bij deze analyse, terwijl dit in BRON ook onder de categorie 'anders' kan vallen.

betrokken. Wanneer echter de ernstige WiU-ongevallen binnen de bebouwde kom op dit punt vergeleken worden met alle ernstige ongevallen binnen de bebouwde kom, blijkt dat langzaam verkeer niet vaker dan gemiddeld bij WiU-ongevallen betrokken is (zie *Afbeelding 5.4*).



Afbeelding 5.4. Aandeel ongevallen bij werk in uitvoering naar botspartners met gemiddelde en spreiding, voor geregistreerde ongevallen met ernstig letsel binnen de kom in 2005.

In drie gevallen binnen de bebouwde kom kan op basis van het proces-verbaal geconcludeerd worden dat onvoldoende maatregelen in het kader van de wegwerkzaamheden een cruciale rol hebben gespeeld bij het ontstaan van het ongeval. In deze gevallen is dit expliciet in het PV vermeld.

5.1.2. Ongevallen buiten de bebouwde kom

Van de 34 ongevallen bij werk in uitvoering buiten de bebouwde kom zijn de PV's geanalyseerd. *Tabel 5.2* vat enkele kenmerken van deze ongevallen samen. In eerste instantie zijn alle WiU-ongevallen buiten de bebouwde kom geanalyseerd. De laatste kolom bevat alleen de 13 ongevallen die op een autosnelweg hebben plaatsgevonden. Deze ongevallen zijn apart bestudeerd omdat ze iets andere kenmerken hebben.

Ook buiten de bebouwde kom vinden de wegwerkzaamheden in de meeste gevallen op de rijbaan plaats. Opvallend is daarnaast dat in veel gevallen de locatie van het werk in uitvoering niet bekend is. Ook voor het type afzetting geldt dat dit in veel gevallen niet achterhaald kon worden. Bij ongevallen waarbij het type afzetting wel bekend is, zijn in de meeste gevallen een of meer rijstroken afgesloten. Op niet-autosnelwegen heeft daarnaast een aantal ongevallen plaatsgevonden bij een volledige weg- of rijbaanafsluiting. In 79% van de gevallen is een snelheidsbeperking van kracht ten tijde van het ongeval.

Kenmerk	Klasse	Aantal (%)	
		Alle wegen buiten de bebouwde kom	Autosnelweg
Locatie werk in uitvoering	Op de rijbaan	18 (53%)	6 (46%)
	Naast de rijbaan	3 (9%)	1 (8%)
	Op het fietspad	2 (6%)	
	Onbekend	11 (32%)	6 (46%)
Locatie ongeval	Kruispunt/rotonde	10 (29%)	
	Wegvak	24 (71%)	13 (100%)
Maatregel	Rijstrookafsluiting	9 (26%)	6 (46%)
	Contra-flow	4 (12%)	2 (15%)
	Weg/rijbaanafsluiting	5 (15%)	0
	Overig/onbekend	16 (47%)	5 (38%)
Snelheidsbeperking	Ja	27 (79%)	10 (77%)
Type ongeval	Flank	13 (38%)	3 (23%)
	Kop-staart	10 (29%)	7 (54%)
	Frontaal	6 (18%)	2 (15%)
	Eenzijdig	5 (15%)	1 (8%)
Te hoge snelheid	Ja	14 (41%)	5 (38%)
Wegwerker betrokken	Ja	1 (3%)	1 (8%)

Tabel 5.2. Kenmerken van ernstige ongevallen bij werk in uitvoering buiten de bebouwde kom waarvoor een proces-verbaal beschikbaar was.

Buiten de bebouwde kom gebeuren de meeste WiU-ongevallen op wegvakken. De geanalyseerde ongevallen buiten de bebouwde kom bestaan voornamelijk uit – niet getoond in tabel – ongevallen tussen kruisend of afslaand en rechtdoorgaand verkeer (26%) en ongevallen waarbij een file, langzaam rijdende voertuigen of een pijlwagen te laat wordt opgemerkt (38%). Dit laatste resulteert vaak in een kop-staartbotsing of een botsing met een pijlwagen. Kop-staartbotsingen vormen op autosnelwegen dan ook de grootste groep en op alle wegen buiten de bebouwde kom de tweede groep ongevallen.

Om te onderzoeken of kop-staartbotsingen bij werk in uitvoering vaker voorkomen dan onder normale omstandigheden, wordt in *Tabel 5.3* de verdeling over de verschillende typen ongevallen⁵ vergeleken voor WiU-ongevallen en voor alle ongevallen. Deze analyse is zowel uitgevoerd voor alle wegen buiten de bebouwde kom als voor rijkswegen⁶. Daarnaast wordt het aandeel WiU-ongevallen vergeleken voor verschillende ongevalstypen (zie *Afbeelding 5.5* en *Afbeelding 5.6*).

⁵ Voor deze analyse is gebruikgemaakt van alle ernstige ongevallen in de periode 2000-2006 omdat het jaarlijkse aantal ernstige ongevallen bij WiU te klein is om een betrouwbare verdere onderverdeling naar aard van het ongeval te maken.

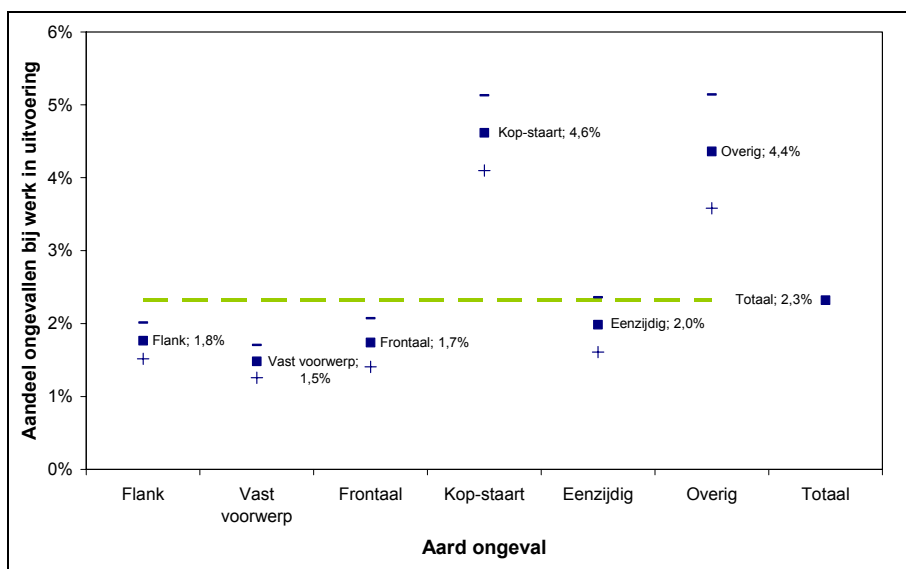
⁶ Het is niet mogelijk om in het ongevallenbestand autosnelwegen te selecteren. Daarom zijn voor deze analyse de wegen buiten de bebouwde kom geselecteerd met als wegbeheerder het Rijk. Dit zullen in de meeste gevallen autosnelwegen zijn.

	Alle wegen buiten de kom		Rijkswegen buiten de kom	
	Alle ongevallen	WiU-ongevallen	Alle ongevallen	WiU-ongevallen
Flank	26%	19%	17%	12%
Vast voorwerp	26%	17%	27%	17%
Frontaal	14%	10%	7%	6%
Kop-staart	15%	31%	31%	47%
Eenzijdig	13%	11%	13%	5%
overig	6%	12%	5%	13%

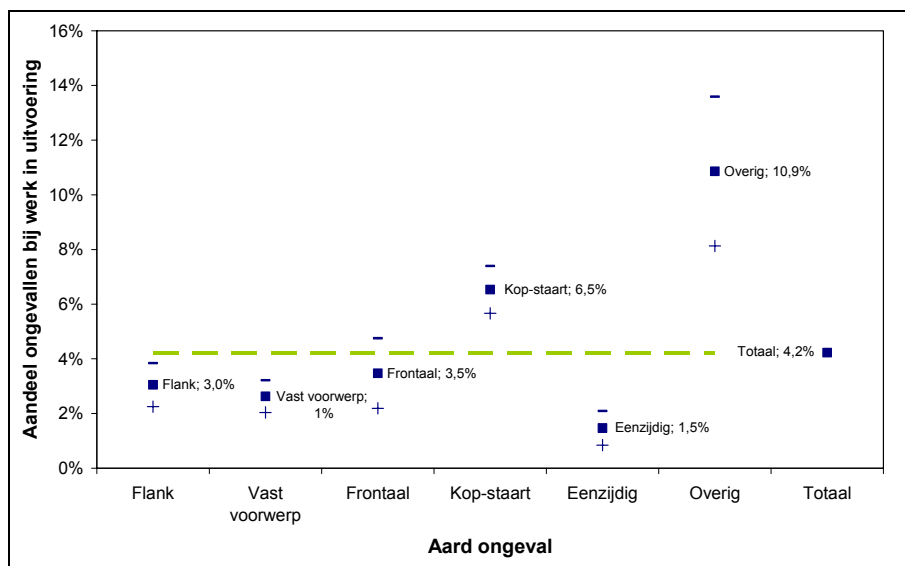
Tabel 5.3. Typen WiU-ongevallen vergeleken met alle ernstige ongevallen in de periode 2000-2006, voor rijkswegen en alle wegen buiten de kom.

Met name kop-staartbotsingen blijken relatief vaak voor te komen bij werk in uitvoering. Ook vallen WiU-ongevallen relatief vaak in de categorie 'overige ongevallen'. Nadere analyse van de groep overige ongevallen wijst uit dat met name ongevallen met geparkeerde voertuigen en losse voorwerpen relatief vaak voorkomen tijdens WiU. Dit zijn mogelijk ongevallen met pijlwagens, botsabsorbers, bakens en dergelijke.

Bij 41% van de geanalyseerde PV-ongevallen buiten de bebouwde kom blijkt te hard gereden te zijn door een van de betrokkenen bij het ongeval. Wanneer alleen ongevallen op autosnelwegen beschouwd worden, is dit percentage ongeveer even hoog (38%). Tot slot is bij één ongeval een wegwerker betrokken. Dit betreft een ongeval waarbij een vrachtauto achter op een rijdende afzetting rijdt. De wegwerker is naar aanleiding van het ongeval in het ziekenhuis opgenomen.



Afbeelding 5.5. Aandeel WiU-ongevallen naar aard van het ongeval met gemiddelde en spreiding voor ernstige ongevallen in de periode 2000-2006 buiten de bebouwde kom.

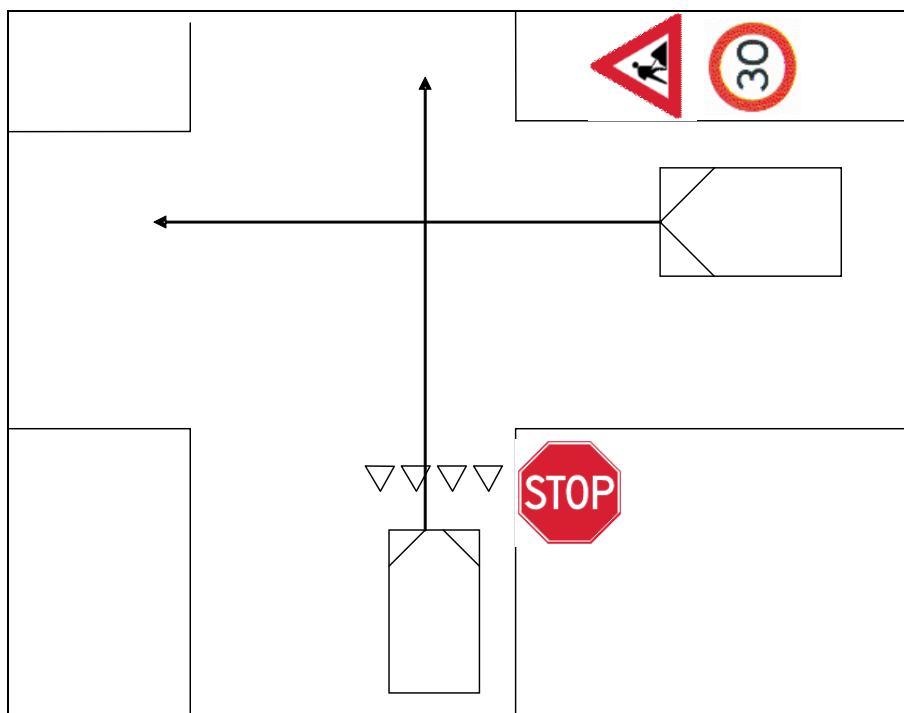


Afbeelding 5.6. Aandeel WiU-ongevallen naar aard van het ongeval met gemiddelde en spreiding voor ernstige ongevallen in de periode 2000-2006 op rijkswegen buiten de bebouwde kom.

5.2. Gedragkundige analyse

Bij werk in uitvoering zijn de omstandigheden afwijkend van de normale situatie. Dit kan consequenties hebben voor de uitoefening van de verkeersstaak en kan inhouden dat verkeersdeelnemers hun gedrag moeten aanpassen. Allereerst is bij de 58 processen-verbaal nagegaan of het voor de betrokken verkeersdeelnemers noodzakelijk was om rond de plaats van het ongeval hun gedrag aan te passen in verband met werk in uitvoering, en of het ongeval mede is ontstaan doordat ze dit niet (voldoende) hebben gedaan. Indien dit niet heeft bijgedragen aan de ongevalsoorzaak, concluderen we dat er geen verband bestaat tussen het ontstaan van het ongeval en het werk in uitvoering.

Een voorbeeld van een ongeval waarbij er wel sprake is van werk in uitvoering, maar het ongeval daar geen verband mee houdt, is een aanrijding op een kruispunt waarbij geen voorrang is verleend (zie Afbeelding 5.7).



Afbeelding 5.7. Voorbeeld van een ongeval waarbij geen verband bestaat tussen werk in uitvoering en het ontstaan van het ongeval.

Op de weg van de auto die voorrang had moeten verlenen is er geen werk in uitvoering, het kruispunt is door WiU niet onoverzichtelijker geworden, de auto waaraan voorrang verleend had moeten worden rijdt met aangepaste snelheid vanwege het werk in uitvoering, en er zijn op en nabij het kruispunt geen duidelijke wegwerkzaamheden. Dit ongeval had hoogstwaarschijnlijk ook plaatsgevonden als er geen werk in uitvoering was geweest.

Een duidelijk voorbeeld van een ongeval waarbij WiU wel een rol speelt is het blijven rijden op een rijstrook die is afgesloten en vervolgens tegen de pijlwagen aanrijden. Zouden er geen wegwerkzaamheden zijn geweest dan had dit ongeval niet plaatsgevonden. Ook zijn er ongevallen die indirect verband houden met wegwerkzaamheden. Een voorbeeld hiervan is filevorming door WiU en een kop-staartbotsing doordat een voertuig met te hoge snelheid achterop deze file in rijdt. Ook als de file om een andere reden was ontstaan dan WiU, had dit ongeval plaatsgevonden. Desondanks zijn dit soort ongevallen beschouwd als 'echte WiU-ongevallen', omdat de oorzaak van de filevorming WiU was.

Van de ongevallen beschreven in de 58 processen houden er 38 direct of indirect verband met WiU en waren ze niet ontstaan als er geen WiU was geweest. De andere 20 ongevallen zouden hoogstwaarschijnlijk ook zijn ontstaan als er geen werk in uitvoering zou zijn geweest. Deze ongevallen, iets meer dan een derde deel van de bestudeerde processen-verbaal, zijn in de *Bijlage* grijs gekleurd.

Voor de 38 processen-verbaal die verband houden met WiU is vervolgens onderzocht welke gedragsaanpassingen de afwijkende omstandigheden vereisten. Hierbij is gebruikgemaakt van het model van Michon (1989),

waarin drie niveaus in het uitvoeren van de rijtaak worden onderscheiden. Het laagste niveau is het operationele niveau. Op dit niveau gaat het om handelingen zoals sturen, remmen en schakelen, die gericht zijn op het houden van koers en snelheid. Boven dit niveau bevindt zich het tactische niveau. Het gaat op dit niveau om de verrichtingen in het verkeer (inhalen, afslaan, voorrang verlenen en dergelijke). Boven het tactische niveau ligt het strategische niveau. Bij dit niveau maakt men keuzes over de te volgen route en de wijze van verplaatsen.

In verband met werk in uitvoering kan men bij het operationele niveau denken aan problemen met voertuigbeheersing vanwege steenslag of oneffenheden op de weg, koers houden op smalle rijstroken, stalen platen waarover je als fietser moet rijden, enzovoort. Bij het tactische niveau kan men bijvoorbeeld denken aan het aanpassen van de snelheid, van rijstrook moeten veranderen (omdat bijvoorbeeld een rijstrook is afgesloten), op de rijbaan moeten rijden in plaats van op het fietspad en het moeten stoppen voor tijdelijke verkeerslichten. Ook kan het op het tactische niveau gaan om problemen die verband houden met het waarnemen, het analyseren en het voorspellen van verkeerssituaties. Doordat er in verband met de wegwerkzaamheden een container op een hoek van een kruispunt staat, zou men bijvoorbeeld een fietser van rechts heel laat kunnen zien aankomen. Het kan ook zijn dat er door het werk in uitvoering kruisend verkeer is op plaatsen waar men dit niet verwacht had. Op het strategische niveau gaat het onder andere om routekeuze. Vanwege WiU is bijvoorbeeld een weg afgesloten. Als geen duidelijke omleidingsroute is aangegeven, kunnen verkeersdeelnemers daardoor in verwarring komen, omdat ze nu niet meer weten hoe ze op hun bestemming kunnen komen. Ook moeten verkeersdeelnemers hun gedrag op strategisch niveau aanpassen als van hen wordt verlangd dat ze van verkeersrol veranderen. Hierbij kan gedacht worden aan een bord met de tekst "Fietzers afstappen".

Van de 38 ongevallen die direct verband hielden met WiU, werden er 9 (24%) primair veroorzaakt door geen of onvoldoende aanpassing van verkeersdeelnemers op strategisch niveau. Een voorbeeld van dit soort ongevallen is een weg die met zogenaamde schrikhekken is afgezet inrijden in plaats van de omleidingsroute te volgen. Vervolgens belandt de verkeersdeelnemer in een greppel die gegraven is in verband met de wegwerkzaamheden. Ongevallen die primair veroorzaakt zijn door het feit dat men bewust op plaatsen rijdt waar men vanwege WiU niet had mogen komen, betreft vooral fietsers en bromfietzers. Een omstandigheid die dit soort ongevallen in de hand werkt is onduidelijkheid over hoe men via de omleiding op zijn bestemming kan komen. Zo was er een ongeval met een fietser die overstak (en tijdens het oversteken werd aangereden) om op een smal fietspad aan de overzijde te komen. Hij deed dit op een plek waar dat in verband met de wegwerkzaamheden niet mocht. Er was een bord geplaatst met de tekst 'omleiding' en een pijl waaronder pictogrammen van een fiets en een bromfiets stonden. Het was echter niet duidelijk hoe een fietser via die omleiding op dat smalle fietspad aan de overzijde kon komen.

Onvoldoende aanpassing op het tactisch niveau (snelheid niet aanpassen, niet tijdig wisselen van rijstrook, geen voorrang verlenen en dergelijke), komt het meeste voor. Bij 19 (50%) van de 38 ongevallen was hiervan sprake. Op twee ongevallen na kon uit de processen-verbaal niet opgemaakt worden dat onvoldoende of onjuiste bebording en signalering bij WiU aan het ontstaan

van de ongevallen op tactisch niveau hadden bijgedragen. Een van deze ongevallen betrof een motorrijder die uit de bocht vloog. De wegwerkzaamheden waren vrijwel afgerond. Door de wegwerkzaamheden was een bocht aanmerkelijk scherper geworden dan voorheen. De waarschuwborden over de veranderde verkeerssituatie en de scherpe bocht, waren vlak voor die bocht geplaatst.

Een gebrek aan operationele aanpassingen (bijvoorbeeld de controle over de auto verliezen in een bocht op een weg met split) was er bij 4 van de 38 ongevallen. Dit is ongeveer 11% van het totaal. Bij een van deze ongevallen was niet gewaarschuwd voor de slechte conditie van de weg. Het betrof hier een eenzijdig ongeval met een fiets. Deze fietser was gevallen vanwege een opstaande rand (van ongeveer 10 centimeter) die ontstaan was door de wegwerkzaamheden. Voor deze opstaande rand was niet gewaarschuwd.

De percentages (24% op strategisch niveau, 50% op tactisch niveau en 11% op operationeel niveau) tellen niet op tot 100%. Dit komt omdat de ongevallen waarbij de taakbekwaamheid van de verkeersdeelnemer verminderd was door gebruik van alcohol of vermoeidheid, apart zijn genomen. Bij rijden onder invloed gaat het om een overtreding op strategisch niveau (achter het stuur gaan zitten als men gedronken heeft) en vinden de ongevallen plaats door fouten op het tactische (bijvoorbeeld geen voorrang verlenen) of het operationele niveau (bijvoorbeeld slingeren). In 6 van de 38 processen-verbaal (16% van de ongevallen) was het ongeval veroorzaakt door een bestuurder waarvan geconstateerd werd dat deze meer dan het maximaal toegestane percentage alcohol in zijn bloed had. Bij 1 dodelijk ongeval bestaat het vermoeden van rijden onder invloed, maar is het bloed van het slachtoffer niet geanalyseerd. Het betrof hier een ongeval in een weekendnacht, waarbij de bestuurder al slingerend reed op een afgesloten weg. In de berm lag puin van asfalt. De bestuurder kwam in de berm terecht, compenseerde te veel en reed tegen een boom. Bij 1 ongeval bij werk in uitvoering is het vermoeden dat vermoeidheid een rol heeft gespeeld. Het ging hier om een ongeval om 3 uur 's nachts waarbij een internationale vrachtwagenchauffeur op een door matrixborden afgesloten rijstrook is blijven rijden en vervolgens tegen een pijlwagen is gebotst. De chauffeur had voorafgaand aan de botsing niet geremd.

Bij 4 van de 38 ongevallen werden de ongevallen mede veroorzaakt door handelingen van de wegwerkers zelf⁷. In 3 van de 4 ongevallen had het slachtoffer niet mogen komen in het gebied waar het bouwvoertuig aan het werk was. In het vierde geval reed een vrachtauto in verband met wegwerkzaamheden achteruit op een smal fietspad. Dit fietspad was niet afgesloten voor het overige verkeer.

Bij 3 van de 38 ongevallen werd het ongeval mede veroorzaakt door onvoldoende uitzicht als gevolg van de wegwerkzaamheden (bijvoorbeeld een container op een hoek van een kruispunt).

Het zou interessant zijn om niet alleen te kijken naar onvoldoende gedragsaanpassingen van de verkeersdeelnemer, maar ook naar fouten en overtredingen. Of iemand willens en wetens een afgesloten weg op rijdt of

⁷ Dit zijn de ongevallen waarbij in de verkeerskundige analyse geconcludeerd is dat er bouwverkeer bij betrokken is.

hij doet dat per ongeluk (omdat hij bijvoorbeeld de borden niet gezien heeft), maakt veel uit. Uit de processen-verbaal is het percentage bewuste overtredingen en het percentage onbedoelde fouten echter niet nauwkeurig af te leiden. Dit komt doordat de verdachten in de processen-verbaal geneigd zijn om geen schuld op zich te nemen. Hierdoor zal men van bewust gemaakte overtredingen zeggen dat het om onbedoelde fouten ging. Om deze reden hebben we in onze analyse geen onderscheid kunnen maken in fouten en overtredingen.

5.3. Conclusies

Uit de verkeerskundige analyse kan geconcludeerd worden dat de ongevalskenmerken van WiU-ongevallen binnen de bebouwde kom niet duidelijk verschillen ten opzichte van ongevallen die onder normale omstandigheden plaatsvinden. Wel blijkt binnen de bebouwde kom een aantal keer (in 4 van de 24 geanalyseerde processen-verbaal) bouwverkeer bij het ongeval betrokken te zijn. Dit blijken ongevallen tussen bouwverkeer en langzaam verkeer te betreffen en in 3 van de gevallen had het langzame verkeer niet op de locatie van het ongeval mogen zijn. Buiten de bebouwde kom blijken tijdens wegwerkzaamheden relatief vaak kop-staartbotsingen en ongevallen met geparkeerde voertuigen en losse voorwerpen plaats te vinden. Mogelijk zijn dit pijlwagens en bakens en dergelijke. Tot slot kan uit de verkeerskundige analyse geconcludeerd worden dat voor de meeste geanalyseerde processen-verbaal de wegwerkzaamheden op de rijbaan (zowel binnen als buiten de bebouwde kom) en/of het fietspad (binnen de bebouwde kom) plaatsvonden.

Uit de gedragskundige analyse kan ten eerste geconcludeerd worden dat in ruim een derde van de 58 geanalyseerde processen-verbaal geen verband lijkt te bestaan tussen de wegwerkzaamheden en het ontstaan van het ongeval. Voor de overige 38 ongevallen is onderzocht op welk rijtaakniveau de verkeersdeelnemers hun gedrag onvoldoende hebben aangepast. Bij de helft van deze ongevallen was dit onvoldoende op tactisch niveau. In 9 gevallen was er onvoldoende aanpassing op strategisch niveau. Een aantal van deze ongevallen is het gevolg van het inrijden van een afgesloten weg, met name door (brom)fietsers, mogelijk in de hand gewerkt door onduidelijkheid over de omleidingsroute. In 4 gevallen was er onvoldoende aanpassing op operationeel niveau. Daarnaast was er bij 6 ongevallen sprake van overmatig alcoholgebruik en werden 3 ongevallen mede veroorzaakt door onvoldoende uitzicht als het gevolg van de wegwerkzaamheden.

Wat de bruikbaarheid van processen-verbaal betreft, concluderen we dat niet alle gewenste informatie uit de processen-verbaal te halen is. Met name voor ongevallen buiten de bebouwde kom, kon de locatie van de wegwerkzaamheden in een aantal gevallen niet worden afgeleid uit het proces-verbaal. Daarnaast kon in de meeste gevallen niet uit het proces-verbaal worden opgemaakt of onjuiste bebording of signalering bij WiU aan het ontstaan van het ongeval had bijgedragen. Tot slot is het in het algemeen moeilijk om op basis van processen-verbaal te beoordelen of de verkeersdeelnemer een bewuste overtreding of een fout heeft begaan.

6. Conclusies

Dit hoofdstuk bevat in de eerste plaats de conclusies uit deze ongevallestudie (*Paragraaf 6.1*). Deze ongevallestudie is het tweede onderdeel van een onderzoek naar verkeersveiligheid bij werk in uitvoering (WiU). Bij de opzet van deze ongevallestudie is gebruikgemaakt van de conclusies van het eerste deelonderzoek: een literatuur- en bronnenonderzoek. De conclusies van deze ongevallestudie worden vervolgens gebruikt bij de opzet van het derde en laatste onderdeel van het onderzoek: het onderzoek naar de intrinsieke onveiligheid bij werk in uitvoering. *Paragraaf 6.2* behandelt de implicaties voor dit derde deelonderzoek. *Paragraaf 6.3* bevat tot slot een aanbeveling over expositiegegevens van werk in uitvoering.

6.1. Conclusies

Op basis van de ongevalleanalyse die in dit rapport besproken is, kan geen uitspraak worden gedaan over het risico op ongevallen tijdens werk in uitvoering (WiU). Dit is omdat de registratie van de wegwerkzaamheden zeer beperkt is, waardoor de expositie aan wegwerkzaamheden niet bepaald kan worden. Er kunnen wel conclusies getrokken worden over (de ontwikkeling in) het aantal ongevallen, de kenmerken van WiU-ongevallen en het ontstaan van WiU-ongevallen.

In de periode 1987-2006 vonden jaarlijks gemiddeld 193 ongevallen met ernstig letsel plaats bij werk in uitvoering, dat wil zeggen met ten minste een ziekenhuisgewonde. Het aandeel ongevallen bij werk in uitvoering (ten opzichte van alle ernstige ongevallen) is gestegen. Door een gebrek aan gegevens over de expositie aan wegwerkzaamheden, is het niet duidelijk of deze stijging veroorzaakt wordt door een toegenomen expositie aan werk in uitvoering, door een hoger risico, of door een combinatie van beide. De stijging in het aandeel WiU-ongevallen is te beschouwen als een signaal dat extra aandacht voor de veiligheid bij werk in uitvoering gewenst is.

De ontwikkelingen in aantallen en aandelen WiU-ongevallen zijn ook bestudeerd voor verschillende typen locaties en voor verschillende omstandigheden. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er met name aandacht nodig is voor de veiligheid bij wegen met een R-nummer (rijkswegen) en wegen zonder wegnummer, en voor de betrokkenheid van vrachtauto's bij ongevallen bij werk in uitvoering. Buiten de bebouwde kom is het aandeel ongevallen bij werk in uitvoering op R-wegen hoger dan op andere wegen. Daarnaast blijkt vrachtverkeer (hertoe wordt ook bouwverkeer gerekend) met name binnen de bebouwde kom relatief vaak betrokken te zijn bij WiU-ongevallen. Op R-wegen buiten de bebouwde kom is het aandeel WiU-ongevallen waarbij een vrachtauto betrokken is tot slot hoger dan op N-wegen.

Uit de analyse van 73 processen-verbaal (PV's) uit 2005 kan in de eerste plaats geconcludeerd worden dat werk in uitvoering soms onterecht wordt aangekruist als bijzondere omstandigheid. In 15 (21%) van de PV's was niets te vinden over wegwerkzaamheden. Voor de totale groep WiU-ongevallen betekent dit dat het aandeel WiU-ongevallen mogelijk iets overschat wordt, al kunnen er natuurlijk ook ongevallen zijn waarbij wel

sprake is van werk in uitvoering, maar waar het niet wordt aangekruist op het registratieformulier.

Uit de analyse van de 58 overgebleven PV's kan geconcludeerd worden dat de werkzaamheden in de meeste gevallen op de rijbaan (zowel binnen als buiten de bebouwde kom) en/of het fietspad (binnen de bebouwde kom) plaatsvonden. De verdeling over de verschillende typen ongevallen blijkt binnen de bebouwde kom niet duidelijk anders te zijn bij WiU dan onder normale omstandigheden; dit is bepaald met behulp van BRON-gegevens. Wel blijkt uit de analyse van de PV's dat er een aantal keer bouwverkeer bij het ongeval betrokken was. Dit zijn ongevallen tussen bouwverkeer en langzaam verkeer en in 3 van de 4 gevallen had het langzaam verkeer niet op de locatie van het ongeval mogen zijn. Buiten de bebouwde kom vinden tijdens wegwerkzaamheden relatief vaak kop-staartbotsingen en botsingen met geparkeerde voertuigen en losse objecten plaats (mogelijk pijlwagens, bebakening en dergelijke).

Voor ruim een derde van de 58 geanalyseerde PV's is er geen verband gevonden tussen de wegwerkzaamheden en het ontstaan van het ongeval; deze ongevallen hadden zeer waarschijnlijk ook plaatsgevonden als er geen WiU was geweest. Voor de andere 38 ongevallen is onderzocht welke gedragsaanpassingen de afwijkende omstandigheden vereisten. Bij deze ongevallen speelden onvoldoende gedragsaanpassingen op tactisch (50%), strategisch (24%) of operationeel (11%) niveau een rol bij het ontstaan van de ongevallen, of werd de rijtaak beïnvloed door overmatig alcoholgebruik (16%). Bij 3 ongevallen speelde een beperkt uitzicht als gevolg van de wegwerkzaamheden een rol.

Wat de bruikbaarheid van PV's betreft, moet in de eerste plaats opgemerkt worden dat de PV's geen geheel representatieve steekproef zijn van alle WiU-ongevallen. De geanalyseerde processen-verbaal betroffen relatief vaak dodelijke ongevallen. Daarnaast leverden de PV's niet alle gewenste informatie. Met name voor ongevallen buiten de bebouwde kom, kon de locatie van de wegwerkzaamheden in een aantal gevallen niet worden afgeleid. Daarnaast kon in de meeste gevallen niet uit het PV worden opgemaakt of onjuiste bebording of signalering bij WiU aan het ontstaan van het ongeval had bijgedragen. Tot slot is het in het algemeen moeilijk om op basis van processen-verbaal te beoordelen of verkeersdeelnemers een bewuste overtreding of een fout hebben begaan.

6.2. Implicaties voor onderzoek naar de intrinsieke verkeersveiligheid

De resultaten van dit retrospectieve onderzoek hebben implicaties voor de derde fase van het onderzoek *Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering*: het onderzoek naar de intrinsieke onveiligheid van werk in uitvoering.

Ten eerste is uit de analyse van de processen-verbaal gebleken dat de werkzaamheden in de meeste gevallen op de rijbaan (binnen en buiten bebouwde kom) en/of fietspad (binnen bebouwde kom) plaatsvonden ten tijde van de ongevallen. Daarom worden alleen locaties bezocht met wegwerkzaamheden op de rijbaan en/of het fietspad.

Daarnaast is er een aantal ongevalstypen gevonden die relatief vaak, of specifiek bij werk in uitvoering optreden:

- kop-staartbotsingen en botsingen tegen wegafzettingen of pijlwagens (buiten de bebouwde kom);
- ongevallen waarbij met name (brom)fietsers een afgesloten weg inrijden;
- ongevallen waarbij vrachtverkeer betrokken is.

Tijdens de derde fase van het onderzoek wordt daarom een aantal locaties bezocht die afgesloten zijn voor langzaam verkeer. Op deze locaties wordt bekeken of de weg goed is afgesloten en of er een duidelijke omleiding aanwezig is voor langzaam verkeer. Op wegen buiten de bebouwde kom wordt onderzocht of verkeersdeelnemers voldoende gewaarschuwd worden voor WiU en rijstrookafzettingen in het bijzonder. Daarnaast wordt, met name op wegen buiten de bebouwde kom⁸, specifiek gelet op factoren die kunnen helpen verklaren waarom vrachtverkeer relatief vaak betrokken raakt bij ongevallen.

Tot slot is uit de gedragskundige analyse van de processen-verbaal gebleken dat de helft van de ongevallen is ontstaan door onvoldoende aanpassingen op tactisch niveau. Dit is vaak gerelateerd aan voorrang verlenen. Aan de hand van processen-verbaal kon niet onderzocht worden of onjuiste bebording of signalering hebben bijgedragen aan het ongeval. Wel speelde bij drie ongevallen een beperkt uitzicht een rol. Daarom wordt er tijdens de locatiebezoeken specifiek gelet op de bebording, signalering en het uitzicht.

6.3. Aanbeveling

Zoals reeds eerder is opgemerkt, kan geen uitspraak worden gedaan over de ontwikkeling in risico bij WiU. De oorzaak hiervan is dat er geen database beschikbaar is met volledige en betrouwbare gegevens over alle wegwerkzaamheden (Van Gent, 2007). Hierdoor kan de expositie aan WiU niet bepaald worden en is niet vast te stellen in hoeverre de stijging in het aandeel WiU-ongevallen veroorzaakt wordt door een toename in risico of een toename aan expositie.

Om goed onderzoek te kunnen doen naar (de ontwikkeling in) het risico bij WiU zijn gegevens nodig over (de ontwikkeling in) expositie aan WiU. Een database met volledige en betrouwbare gegevens over alle wegwerkzaamheden zou een onderzoek naar het risico bij WiU mogelijk maken.

⁸ Voor wegen binnen de bebouwde kom kan de hoge vrachtautobetrokkenheid verklaard worden door bouwverkeer.

Literatuur

AVV (2003). *Verkeersongevallen in Nederland 2002*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.

AVV (2005). *RWS-richtlijn voor verkeersmaatregelen bij wegwerkzaamheden op rijkswegen*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.

CROW (2005). *Werk in Uitvoering*. Diverse richtlijnen; Publicatiereeksen 96a en 96b. C.R.O.W. kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede.

Gent, A.L. van (2007). *Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering; Een literatuurstudie*. R-2007-5. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Hagenzieker, M.P. (1998). *Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering: Een oriënterend onderzoek naar verkeersongevallen en gedrag van wegwerkers en verkeersdeelnemers*. R-98-35. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Michon (1989). *Modellen van bestuurdersgedrag*. In: Knippenberg, C.W.F. van, Rothengatter, J.R. & Michon, J.A. (eds.), *Handboek sociale verkeerskunde*, p. 207-231. Van Gorcum, Assen.

SWOV (2007). *De top bedwongen; Balans van de verkeersonveiligheid in Nederland 1950-2005*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Bijlage

Onderstaande tabel bevat een korte omschrijving gegeven van de ongevallen waarvan de processen-verbaal geanalyseerd zijn. De eerste 24 ongevallen hebben binnen de bebouwde kom plaatsgevonden, nummer 25 tot en met 58 buiten de bebouwde kom. Ongevallen waarbij geen verband bestaat tussen het ontstaan van het ongeval en WiU zijn grijs gemarkeerd.

1. Vrachtautochauffeur ziet fietser over het hoofd bij verlaten rotonde.
2. Fietser geeft geen voorrang aan bouwkraan bij oprijden weg aan begin van afgesloten fietspad en bouwkraan ziet fietser niet.
3. Tijdelijk bouwhek vermindert zicht op kruising en stopbord, auto negeert stopbord en rijdt fietser aan.
4. Automobilist negeert rood licht en botst tegen optrekkende auto.
5. Automobilist verleent geen voorrang aan fietser op voorrangsweg.
6. Automobilist ziet voorrangsweg van auto op voorrangsweg over het hoofd.
7. Fietser negeert omleiding, fietst over het trottoir, steekt over op VOP en wordt aangereden door auto.
8. Auto nadert VRI (rood) met te hoge snelheid, negeert rood licht en rijdt bromfietser aan.
9. VRI buiten werking, automobilist verleent geen voorrang aan te hard rijdende vrachtauto.
10. Automobilist verleent geen voorrang aan fietser op kruising. Fietser op voorrangsweg rijdt iets meer naar links op kruising i.v.m. wegafsluiting verderop, maar uit het proces-verbaal blijkt geen verband tussen het niet voorrang verlenen en de wegwerkzaamheden.
11. Snorfietser geeft geen voorrang aan auto, auto rijdt te hard (42 km/uur, waar maximaal 30 km/uur was toegestaan i.v.m. WiU).
12. Bromfietser geeft geen voorrang aan auto op voorrangskruising en botst.
13. Auto rijdt met hoge snelheid, door WiU afgesloten weg in en rijdt tegen boom, geen rijbewijs, te veel gedronken.
14. Rechter rijstrook afgezet, maar niet duidelijk aangekondigd. Motor botst op pijlwagen.
15. Vrachtauto rijdt achteruit op fietspad en ziet scootmobiel niet die toch probeert te passeren. Fietspad had afgesloten moeten worden, maar is niet gebeurd.
16. Bestelbus rijdt (hard) achteruit voetganger aan.
17. Afgezette bouwweg, fietser loopt langs vrachtauto die gaat rijden en fietser niet gezien heeft.
18. Vrachtautochauffeur heeft voetganger achter vrachtauto niet gezien.
19. Voetganger steekt over op een locatie waar dit niet is toegestaan, auto rijdt hem aan.
20. Fietspad afgezet, bromfietser steekt alvast over, ziet auto over het hoofd en botst.
21. Bromfietser rijdt afgesloten weg in en rijdt in gat als hij shovel probeert te ontwijken.
22. 2-jarige voetganger wordt aangereden bij plotseling oversteken.
23. Door hoogteverschil door WiU komt fietser ten val. Geen maatregelen getroffen.
24. Rijstrook verderop gesloten. Overstekende voetganger ziet auto niet en auto botst.
25. Auto rijdt te hard en door rood en botst tegen optrekkende vrachtauto.
26. Auto geeft geen voorrang aan bromfiets op voorrangskruising. Bij het kruispunt vonden wegwerkzaamheden plaats.
27. Door WiU is er tijdelijk tweerichtingsverkeer op een fietspad. Kruisende tractor ziet bromfiets van rechts over het hoofd.

28. Een bestuurder zoekt een alternatieve route i.v.m. wegwerkzaamheden en merkt VRI die op rood staat te laat op en botst op links afslaande auto uit tegenovergestelde richting.
29. Bromfiets rijdt op tijdelijk verlaagd fietspad, wil voorrangsweg oversteken en geeft geen voorrang aan auto op voorrangsweg.
30. Auto moet rechtsaf als gevolg van wegafsluiting en ziet rechtdoor gaande bromfietser over het hoofd.
31. Vrachtautochauffeur negeert wegafzetting, wil toch links afslaan en verleent geen voorrang aan verkeer uit tegenovergestelde richting.
32. Auto moet rechtsaf i.v.m. wegafsluiting en ziet rechtdoor gaande fietser over het hoofd.
33. Automobilist verleent geen voorrang op kruispunt.
34. Tijdelijke VRI (i.v.m. WiU) staat op rood. Aankomende auto (bestuurder onder invloed) rijdt te hard en ziet stilstaande auto's te laat of niet, met kop-staartbotsing als gevolg.
35. Auto-ambulance rijdt achterop stilstaande auto's bij VRI.
36. Filevorming op linker rijstrook i.v.m. wegwerkzaamheden op rechter rijstrook, automobilist ziet file niet of te laat. Geen snelheidsbeperking aangegeven.
37. Auto rijdt met hoge snelheid door op afgekruste rijstrook, voegt vlak voor pijlwagen in en botst op auto op rechterrijstrook (bestuurder onder invloed).
38. Auto merkt stilstaande auto's op de uitvoegstrook te laat op.
39. Auto's rijden langzaam i.v.m. WiU en worden te laat opgemerkt door achterop komende auto.
40. Auto botst op langzamer rijdende voorganger.
41. Kop-staartbotsing, vrachtauto rijdt te hard en ziet stilstaande auto's (als gevolg van rijstrookvermindering bij WiU) niet.
42. Automobilist merkt stilstaande auto's te laat op bij het invoegen.
43. Door hoge snelheid en nieuw wegdek ('losse stenen') vliegt auto uit de bocht (automobilist onder invloed).
44. Motor rijdt te hard bij WiU, komt ten val en botst tegen auto. De inrichting van de WiU-locatie voldoet niet aan de richtlijnen.
45. Auto rijdt te hard en haalt in ondanks inhaalverbod en tegemoetkomend verkeer en botst tegen tegenligger.
46. Auto rijdt te hard en haalt in, schrikt van onverwachte manoeuvre van auto die hij aan het inhalen is en botst tegen boom.
47. Tijdelijke weg, 30 km/uur, quad-bestuurder verliest in bocht macht over het stuur.
48. Rijstrook afgesloten, bromfietser gebruikt deze toch en rijdt te hard, valt bij remmen.
49. Auto komt op verkeerde weghelft in S-bocht op locatie waar nieuwe rijksweg werd aangelegd en tijdelijk één rijbaan beschikbaar was (1 rijstrook per rijrichting).
50. Linker rijstrook goed afgezet, bestuurder onder invloed botst tegen pijlwagen.
51. Vrachtautochauffeur negeert afzetting, waarschijnlijk omdat hij in slaap is gevallen en rijdt tegen pijlwagen (rijdende afzetting, wegwerker gewond).
52. Rijstrook afgezet op fly-over tussen A2-A12, auto botst tegen pijlwagen, te hoge snelheid (+/- 100 km/uur waar 70 km/uur was toegestaan).
53. Auto rijdt in weekendnacht gesloten verklaarde weg in (niet aangegeven hoe dat is gedaan), slingert, komt in berm met gemalen asfalt door WiU, slipt en botst tegen boom. Geen controle op alcohol.
54. Fietser rijdt door ondanks WiU en bord 'fietsers afstappen', rijdt over waterslang en valt.
55. In S-bocht bij WiU wisselt auto van strook, botst met andere auto en barrier (versmalde rijstroken).
56. Auto rijdt deels over verkeerde weghelft en rijdt tegen stilstaande tegenligger (te veel gedronken).

57. Werkvoertuig wil keren maar ziet motor over het hoofd. Motor rijdt op afgesloten weg.

58. Zeer mistig, frontale botsing op gesloten verklaarde weg door auto op verkeerde weghelft.