

# Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering

Drs. M.P. Hagenzieker



# Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering

*Een oriënterend onderzoek naar verkeersongevallen en gedrag van wegwerkers en verkeersdeelnemers*

R-98-35

Drs. M.P. Hagenzieker

Leidschendam, 1998

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

## Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-98-35
Titel:	Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering
Ondertitel:	Een oriënterend onderzoek naar verkeersongevallen en gedrag van wegwerkers en verkeersdeelnemers
Auteur(s):	Drs. M.P. Hagenzieker
Onderzoeksmanager:	Drs. P.C. Noordzij
Projectnummer SWOV:	56.125
Opdrachtgever:	Technische Universiteit Delft, Vakgroep Veiligheidskunde
Trefwoord(en):	Maintenance, construction site, road closure, traffic lane, traffic control, traffic flow, detection, speed, driver information, road user, behaviour, accident, injury, fatality, accident rate, weather, evaluation (assessment).
Projectinhoud:	Dit rapport behelst een inventarisatie van de beschikbare literatuur over verkeersgedrag bij werk in uitvoering. Voorts is een selectie van letselongevallen gemaakt uit de verkeersongevallenregistratie 1990-1996 die het kenmerk 'werk in uitvoering' hadden. De dodelijke ongevallen uit 1996 zijn bestudeerd aan de hand van een beschrijving van de toedracht, een situatieschets en een aantal relevant geachte achtergrondkenmerken. Tevens zijn de letselongevallen uit de periode 1993-1996 waarbij wegwerkers slachtoffer werden, nader bestudeerd aan de hand van de originele registratieformulieren, met als doel om hieruit een aantal ongevalsscenario's af te leiden.
Aantal pagina's:	24 + 13 blz.
Prijs:	f 20,-
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 1998

## Samenvatting

Dit rapport behelst een inventarisatie van de beschikbare literatuur over verkeersgedrag bij werk in uitvoering. Ook is een selectie van letselongevallen gemaakt uit de verkeersongevallenregistratie 1990-1996 die het kenmerk 'werk in uitvoering' hadden.

De dodelijke ongevallen uit 1996 zijn bestudeerd aan de hand van een beschrijving van de toedracht, een situatieschets en een aantal relevant geachte achtergrondkenmerken. Tevens zijn de letselongevallen uit de periode 1993-1996 waarbij wegwerkers slachtoffer werden, nader bestudeerd aan de hand van de originele registratieformulieren, met als doel om hieruit een aantal ongevalsscenario's af te leiden.

In Nederland vallen er jaarlijks ongeveer 1.000 slachtoffers bij ongevallen in de buurt van werk in uitvoering, waarvan 25 à 30 doden en ruim 200 slachtoffers die in het ziekenhuis zijn opgenomen. Jaarlijks worden er ongeveer vijftien slachtoffers onder 'personen die werk uitvoeren' geregistreerd. Dit zijn overigens niet alleen wegwerkers; het kan ook gaan om bijvoorbeeld vuilnisophalers, groenmedewerkers of landmeetkundigen.

De ongevallen met wegwerkers gebeuren relatief vaak op een afgesloten rijstrook of weggedeelte, op een vluchtstrook, bij de vangrail, berm of invoegstrook.

Opvallend is dat terwijl van alle bestudeerde letselongevallen waarbij personen die werk uitvoeren slachtoffer worden ongeveer 60% binnen de bebouwde kom gebeurt, de ongevallen in de groep 'wegwerkers' juist voor het grootste deel (twee derde) buiten de bebouwde kom plaats hebben. Verder valt het relatief grote aantal vuilnisophalers op dat slachtoffer wordt bij een ongeval. Andere groepen die onderscheiden kunnen worden zijn ongevallen waarbij sprake was van maai- of plantsoenwerkzaamheden en waarbij sprake was van meetwerkzaamheden. Ongevallen in deze groep gebeurden in verreweg de meeste gevallen binnen de bebouwde kom.

## Summary

### **Road safety and road works: An introductory investigation into road accidents and the behaviour of road workers and road users**

This report includes an inventory of the available literature about traffic behaviour exhibited during road works. A selection has also been constructed of injury accidents which, according to the 1990-1996 road accident registration, were classified as being associated with road works. The fatal accidents of 1996 were studied as based on a description of the circumstances, a situation sketch, and a number of background characteristics thought to be relevant. Furthermore, the injury accidents from the 1993-1996 period in which road workers were victims were studied in detail as based on the original registration forms for the purpose of deriving a number of accident scenarios from this.

In the Netherlands, about 1,000 victims are involved in accidents that take place within the vicinity of road works. 25 to 30 of these victims die and more than 200 of them require hospital admission. Every year, about fifteen victims are registered as being 'persons who are conducting work'. These victims are not only road workers, however; they can also be refuse collectors, landscaping personnel or surveyors.

Accidents involving road workers occur relatively frequently on a closed traffic lane or closed section of road, on an emergency lane, next to a guard rail, on a shoulder or on a merge lane.

What is remarkable is that while of all the investigated injury accidents in which persons who were carrying out work became victims, about 60% occurred within urban areas, that the majority (two-thirds) of accidents in the group classified as 'road workers' occurred, on the contrary, in rural areas. Also conspicuous was the relatively high number of refuse collectors who became accident victims. Other groups that can be distinguished are accidents involving mowing or landscaping activities, and accidents involving surveying activities. The vast majority of accidents involving these groups occurred in urban areas.

# Inhoud

1.	<i>Achtergrond</i>	6
2.	<i>Werkwijze</i>	7
3.	<i>Overzicht van verzamelde literatuur</i>	8
4.	<i>Slachtoffers bij verkeersongevallen ter plaatse van wegwerkzaamheden</i>	10
4.1.	<i>Slachtoffers bij werk in uitvoering naar locatie van het ongeval</i>	10
4.2.	<i>Dodelijke slachtoffers bij werk in uitvoering in 1996 nader bekeken</i>	11
4.2.1.	<i>Toedrachtbeschrijvingen</i>	12
4.3.	<i>Slachtoffers onder wegwerkers</i>	13
4.3.1.	<i>Slachtoffers onder (weg)werkers naar locatie van het ongeval</i>	14
4.3.2.	<i>Slachtoffers onder (weg)werkers naar tegenpartij</i>	15
4.3.3.	<i>Letselongevallen met (weg)werkers nader bekeken</i>	16
4.3.4.	<i>Toedrachtbeschrijvingen</i>	17
5.	<i>Conclusies</i>	20
	<i>Literatuur</i>	23
	<i>Bijlage 1 Schematisch overzicht verzamelde literatuur</i>	25
	<i>Bijlage 2 Verkorte toedrachtbeschrijving van 30 dodelijke ongevallen bij werk in uitvoering in 1996 op grond van oorspronkelijke registratieformulieren</i>	33
	<i>Bijlage 3 Verkorte toedrachtbeschrijving op grond van oorspronkelijke registratieformulieren van 53 letselongevallen waarbij (weg)werkers betrokken waren</i>	35

# 1. Achtergrond

De Technische Universiteit Delft voert in opdracht van de Stichting Arbouw een onderzoek uit naar de veiligheid van wegwerkzaamheden. Het doel van dat onderzoek is om inzicht te geven in de belangrijkste bronnen van onveiligheid voor de wegwerkers, en ook om een analysetechniek te leveren voor gebruik binnen de wegenbouw, waarmee dit inzicht in onveilige situaties verkregen kan worden.

In het kader van dit project moet onder meer een literatuurstudie worden uitgevoerd naar het gedrag van verkeersdeelnemers ter plaatse van wegwerkzaamheden, en de veiligheid van dat gedrag.

De Vakgroep Veiligheidskunde van de TU Delft heeft de SWOV gevraagd deze literatuurstudie uit te voeren. Het betreft een verkennende studie ter ondersteuning van het onderzoek van de TU Delft.

De aandacht voor de veiligheid van wegwerkers en weggebruikers is recentelijk sterk toegenomen.

In Nederland zijn verschillende werk- en stuurgroepen in het leven geroepen die zich met het onderwerp bezighouden. Zo heeft bijvoorbeeld de CROW-stuurgroep 'Veilig werken aan wegen' tot taak gekregen te onderzoeken welke activiteiten er in gang gezet moeten worden ter verbetering van de veiligheid van wegwerkers. In een viertal werkgroepen houdt men zich bezig met respectievelijk (1) veilig werken aan wegen, (2) communicatie, (3) regelgeving en bestekken, en (4) innovaties. Een andere CROW-werkgroep heeft gewerkt aan het opstellen van nieuwe richtlijnen voor maatregelen bij werken in uitvoering op autosnelwegen; deze richtlijnen zijn in 1996 verschenen (CROW, 1996). Momenteel worden nieuwe richtlijnen ontwikkeld voor maatregelen bij werken in uitvoering op niet-autosnelwegen binnen en buiten de bebouwde kom; deze zullen begin 1998 gereed zijn. De SWOV heeft zitting in de werkgroep die deze richtlijnen zal opstellen.

Ook in internationaal verband heeft de veiligheid bij wegwerkzaamheden de aandacht. Het Europese project ARROWS (Advanced Research on Road Workzone Safety Standards in Europe) heeft als doel een reeks veiligheidsmaatregelen en -principes op te stellen voor de planning, vormgeving en uitvoering van wegwerkzaamheden om de onveiligheid van wegwerkers en weggebruikers tegen te gaan. De SWOV levert als een van de partners in het ARROWS-consortium een bijdrage aan verschillende onderdelen van dat project.



## 2. Werkwijze

Het doel van de literatuurstudie naar verkeersgedrag en de veiligheid van dat gedrag bij wegwerkzaamheden was een overzicht te verschaffen van beschikbaar onderzoek op dit gebied, en in kaart te brengen welke aan-grijpingspunten er zijn om veiliger verkeersgedrag bij wegwerkzaamheden te kunnen bewerkstelligen.

Ten behoeve van deze literatuurstudie is informatie verzameld over:

- hoe weggebruikers zich gedragen bij werken in uitvoering (bijvoorbeeld snelheid, remgedrag, volggedrag, detectie van borden en andere materialen) en hoe de gevolgen ingeschat moeten worden die dit gedrag heeft voor de verkeers(on)veiligheid;
- meningen en attitudes van weggebruikers ten aanzien van (hun gedrag bij) werken in uitvoering.

Bij het verzamelen van de informatie is ook gelet op relevant onderzoek naar gedrag of meningen van wegwerkers.

Ten slotte was het de bedoeling om waar mogelijk ook een relatie te leggen tussen getroffen veiligheidsmaatregelen ter plaatse en gedragseffecten.

Na een eerste inventarisatie bleek de beschikbare literatuur over het verkeersgedrag bij werk in uitvoering onvoldoende aanknopingspunten te bevatten voor het opstellen van zogenaamde ongevalsscenario's.

Om deze reden is na overleg met de opdrachtgever een andere invulling gegeven aan het project. In plaats van de literatuurstudie zoals aanvankelijk gepland, zijn de volgende activiteiten uitgevoerd:

1. Een selectie van letselongevallen is gemaakt uit de verkeersongevallen-registratie 1990-1996 die als kenmerk 'werk in uitvoering' hadden meegekregen.
2. De 30 geregistreerde dodelijke ongevallen bij werk in uitvoering in 1996 zijn nader bestudeerd aan de hand van een beschrijving van de toedracht, een situatieschets en een aantal relevant geachte achtergrondkenmerken.
3. Verder zijn de 53 letselongevallen uit de periode 1993-1996 waarbij wegwerkers slachtoffer werden, nader bestudeerd aan de hand van de originele registratieformulieren met toedrachtbeschrijving en situatieschets, met als doel om hieruit een aantal ongevalsscenario's af te leiden.

Deze activiteiten worden beschreven in hoofdstuk 4. Voorafgaand hieraan wordt in hoofdstuk 3 een kort overzicht gegeven van de verzamelde literatuur.

### 3. Overzicht van verzamelde literatuur

De documenten die zijn geïnventariseerd geven een indruk van het onderzoek dat is uitgevoerd naar verkeersgedrag dicht bij of ter plaatse van wegwerkzaamheden, en van onderzoek naar meningen van weggebruikers of wegwerkers met betrekking tot de onveiligheid bij werk in uitvoering of ten aanzien van specifieke maatregelen.

In *Bijlage 1* is schematisch weergegeven waarop de verzamelde onderzoeken betrekking hadden en wat globaal de resultaten van deze onderzoeken waren. Opgemerkt moet worden dat het overzicht geen volledig beeld geeft. Immers, na een eerste inventarisatie is besloten een andere invulling te geven aan het project (zie hoofdstuk 2).

Uit het overzicht blijkt dat het overgrote deel van het onderzoek is uitgevoerd in de Verenigde Staten. Vaak bestaat het onderzoek uit gedragsobservaties, bijvoorbeeld geobserveerde snelheden van passerend verkeer, laterale positie of rijstrookveranderingen van voertuigen. Af en toe zijn routekeuze, remgedrag of conflicten onderzocht. Veel van het onderzoek heeft betrekking op in hoeverre een specifieke maatregel of groep van maatregelen effect heeft op het gemeten gedrag, bijvoorbeeld of een bepaald bord wel of niet leidt tot een reductie in gereden snelheid bij wegwerkzaamheden.

Een andere categorie onderzoeken heeft vooral betrekking op de leesbaarheid en herkenning van verschillende typen borden, of van borden die al of niet voorzien zijn van retroreflecterend materiaal.

Een derde categorie van onderzoek betreft vragenlijstonderzoek of interviews; bestuurders is gevraagd naar hun mening ten aanzien van (de betekenis of begrijpelijkheid van) bepaalde borden of hun ervaren onveiligheid in de buurt van wegwerkzaamheden.

Onderzoek dat betrekking heeft op wegwerkers, meer speciaal op hun gedrag tijdens de werkzaamheden, en hun mening over veiligheidsaspecten van het werk, is nauwelijks gevonden.

Omdat de verzamelde literatuur amper aanknopingspunten bevatte voor het opstellen van beschrijvingen van de manier waarop ongevallen bij werk in uitvoering ontstaan, in termen van de opeenvolgende gedragingen die aan dergelijke ongevallen voorafgingen, is besloten een andere invulling te geven aan het project (zie hoofdstuk 4).

In het kader van het Europese ARROWS (Advanced Research on Road Workzone Safety Standards)-project zijn ook literatuurstudies uitgevoerd naar verkeersgedrag en -ongevallen bij werk in uitvoering (zie ARROWS Deliverable 2, 1997; zie ook Gundy, 1997 en Nilsson, 1997). In het algemeen wordt geconcludeerd dat er weinig systematisch onderzoek is verricht.

Uit de studies naar verkeersgedrag bij werk in uitvoering blijken wel enige trends (zie Nilsson, 1997):

- de meerderheid van de bestuurders nadert wegwerkzaamheden 'te hard', in ieder geval met een snelheid die hoger is dan de geldende snelheidslimiet;
- bestuurders nemen vaak pas snelheid terug vlak voor een abrupte verandering in de omstandigheden en remmen vervolgens (te) hard af;
- het veranderen van rijstrook - bij afgesloten weggedeelten - gebeurt vaak (te) laat.

Verder blijkt dat als de resultaten van vragenlijstonderzoek en interviews vergeleken worden met die van gedragsobservaties, dat beweerd en feitelijk gedrag van bestuurders niet overeenkomen. Over het algemeen rijdt men veel harder dan men zegt en denkt te doen.

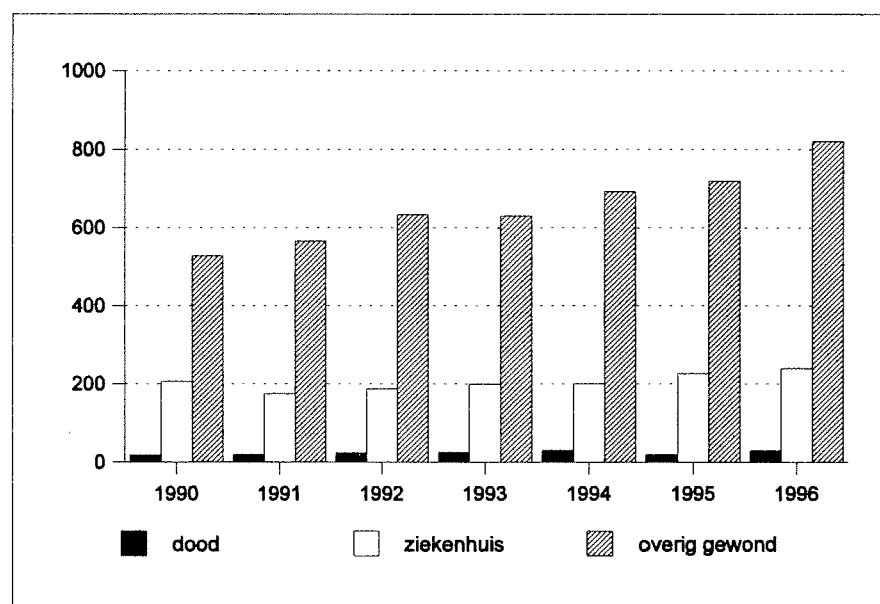
Uit ongevallenstudies zijn onder meer de volgende trends af te leiden (zie ook Gundy, 1997):

- ongevallen ter plaatse van wegwerkzaamheden zijn vaak zogenaamde kop/staart-botsingen;
- ongevallen bij werk in uitvoering zijn vooral ongevallen bij 'mooi weer' en gebeuren meestal overdag;
- deze ongevallen gebeuren relatief vaak in de buurt van op- en afritten;
- kortdurende werkzaamheden lijken extra onveilig te zijn.

## 4. Slachtoffers bij verkeersongevallen ter plaatse van wegwerkzaamheden

*Afbeelding 1* geeft een indruk van de omvang van de verkeersonveiligheid door verkeersongevallen bij wegwerkzaamheden. Uit de verkeersongevallenregistratie is een selectie gemaakt van de slachtoffers bij verkeersongevallen die het kenmerk 'tijdelijke omstandigheden = werk in uitvoering' hebben meegekregen.

Het gaat in totaal om rond de 1.000 slachtoffers per jaar, waarvan 25 tot 30 doden en ruim 200 slachtoffers die in het ziekenhuis zijn opgenomen. Het aantal slachtoffers bij werk in uitvoering lijkt sinds 1990 te zijn toegenomen. Het is niet met zekerheid te zeggen of het een werkelijke toename van dit type ongevallen betreft; het kan ook zijn dat onder meer door de aandacht voor het onderwerp de laatste jaren de registratie van dit type ongevallen nauwkeuriger is gebeurd, en dat het in feite eerder een toename in de registratie betreft.

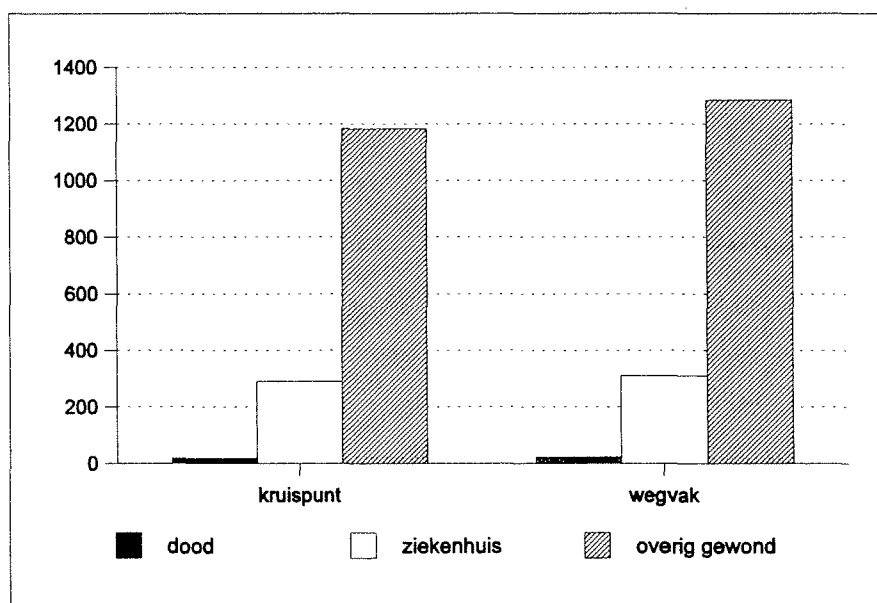


Afbeelding 1. Slachtoffers bij werk in uitvoering; Nederland 1990-1996.  
Bron: AVV/BG, SWOV.

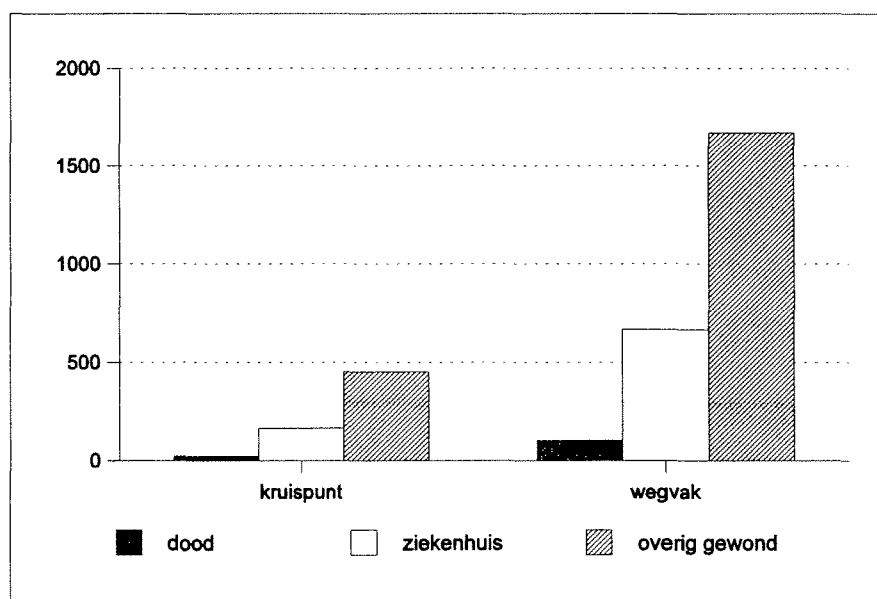
### 4.1. Slachtoffers bij werk in uitvoering naar locatie van het ongeval

Als gekeken wordt naar de locatie van de ongevallen waar deze slachtoffers vallen, dan blijkt dat bijna de helft van het aantal slachtoffers valt bij ongevallen binnen de bebouwde kom. Daarvan gebeurt ongeveer de helft op kruispunten en de helft op wegvakken (zie *Afbeelding 2*).

Buiten de bebouwde kom valt het grootste deel (ongeveer 80%) van de slachtoffers bij ongevallen op wegvakken en ongeveer 20% op kruispunten en op- of afritten (zie *Afbeelding 3*).



Afbeelding 2. Slachtoffers binnen de bebouwde kom bij tijdelijke omstandigheden 'werk in uitvoering', Nederland 1990 t/m 1996. Bron: AVV/BG, SWOV.



Afbeelding 3. Slachtoffers buiten de bebouwde kom bij tijdelijke omstandigheden 'werk in uitvoering', Nederland 1990 t/m 1996. Bron: AVV/BG, SWOV.

#### 4.2. Dodelijke slachtoffers bij werk in uitvoering in 1996 nader bekeken

De 30 geregistreerde dodelijke ongevallen bij werk in uitvoering (of weg-omlegging) in 1996 zijn nader bestudeerd aan de hand van een beschrijving van de toedracht, een situatieschets en een aantal relevant geachte achtergrondkenmerken.

Van deze 30 dodelijke ongevallen gebeurden de meeste (20) op wegvakken buiten de bebouwde kom (zie onderstaande *Tabel 1*). Hoewel dus van het totaal aantal slachtoffers bij ongevallen ter plaatse van wegwerkzaamheden bijna de helft binnen de bebouwde kom wordt geregistreerd (zie *Afbeeldingen 2 en 3*), is buiten de bebouwde kom het aandeel dodelijke slachtoffers groter.

Bebouwing	Locatietype		
	kruispunt	wegvak	Totaal
binnen kom	5	2	7
buiten kom	3	20	23
Totaal	8	22	30

*Tabel 1. Aantallen dodelijke ongevallen bij werk in uitvoering in 1996 naar plaats van het ongeval (bebouwing, locatietype).*

*Tabel 2* laat zien dat bijna driekwart van de dodelijke ongevallen (22 van de 30) bij werk in uitvoering 'overdag' ('s ochtends tussen 06.00 en 12.00 uur of 's middags tussen 12.00 en 18.00 uur) plaatsvindt.

Dagdeel	Aantal
's avonds 18.00 - 24.00 uur	4
's nachts 00.00 - 06.00 uur	4
's ochtends 06.00 - 12.00 uur	9
's middags 12.00 - 18.00 uur	13

*Tabel 2. Aantallen dodelijke ongevallen bij werk in uitvoering in 1996 naar tijdstip (dagdeel) van het ongeval.*

#### 4.2.1. Toedrachtbeschrijvingen

Vervolgens is op grond van de toedrachtbeschrijvingen (zie *Bijlage 2* voor een verkorte weergave) van de ongevallen geprobeerd 'clusters' van soortgelijke ongevallen samen te stellen.

Opvallend is het grote aandeel ongevallen waarbij een directe relatie met 'werk in uitvoering' onduidelijk is (19 van de 30). In de toedrachtbeschrijving van deze ongevallen wordt in de tekst zeer zelden melding gemaakt van wegwerkzaamheden en als dat wel wordt gedaan dan is het onduidelijk of er op het moment van het ongeval ook daadwerkelijk aan de weg gewerkt werd.

Bij een deel van deze ongevallen (dertien keer) is aangegeven dat er geen rijstrookindeling was aangegeven, hetgeen verband kan houden met wegwerkzaamheden. Acht van deze ongevallen gebeurden op wegvakken buiten de bebouwde kom, vijf op kruispunten binnen de bebouwde kom. Zes van de dertien ongevallen betreffen het van de weg af raken (al of niet in een bocht) of slippen van een personenauto of motor. Bij de overige ongevallen is de relatie met werk in uitvoering geheel onduidelijk.

Bij zes van de 30 ongevallen is sprake van een duidelijke relatie met werk in uitvoering. Deze zes ongevallen gebeurden alle op wegvakken buiten de bebouwde kom. Het betreft personen- of vrachtauto's die tegen wegafzettingen of ander materieel aanreden. In twee gevallen reed een personen-/bestelauto met hoge snelheid tegen een 'rijdende wegafzetting'. In één geval reed een personenauto aan de linkerkant van de weg tegen een RIMOB<sup>1</sup> aan. Bij drie ongevallen werd een wegwerker aangereden. In twee gevallen reed een vrachtauto op de vlucht- of invoegstrook een wegwerker aan. Het derde geval betreft een vrachtauto (ook bezig met wegwerkzaamheden) die achteruitrijdend in het werkvak een andere wegwerker aanreed.

De resterende vijf (van de 30) dodelijke ongevallen waren kop/staartbotsingen in de buurt van wegwerkzaamheden of aan de staart van een file ten gevolge van wegwerkzaamheden; alle vijf gebeurden op wegvakken buiten de bebouwde kom. In drie gevallen reed een personen- of bestelauto achter op een voertuig dat de staart van een file vormde, die ontstaan was ten gevolge van wegwerkzaamheden. Twee andere kop/staart-botsingen vonden plaats ter hoogte van wegwerkzaamheden, waar weggedeelten waren afgesloten door een vangrail of wegsignalering.

Als we kijken naar de betrokkenen bij deze 30 ongevallen, dan blijkt dat er 'slechts' in drie gevallen sprake is van een wegwerker als slachtoffer van het ongeval; in de andere gevallen gaat het om 'gewone' verkeersdeelnemers.

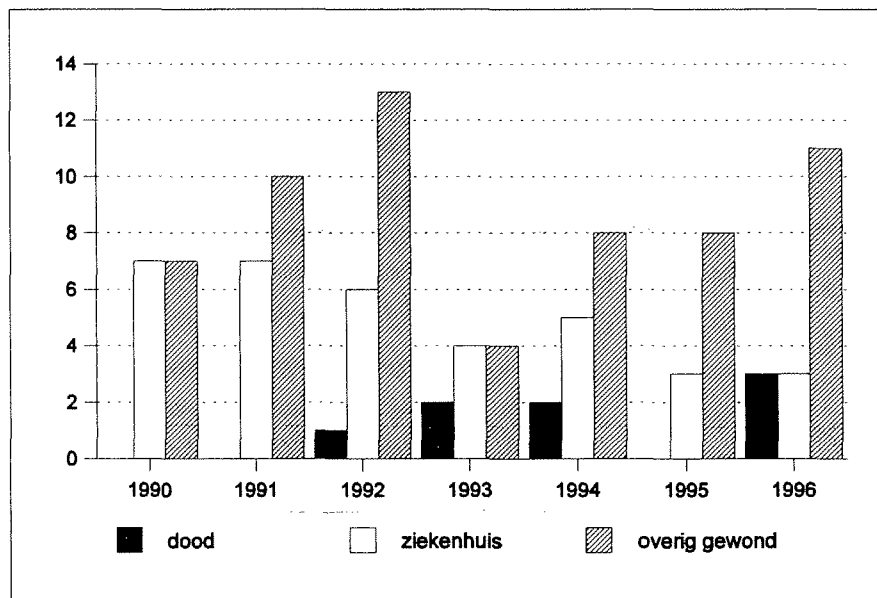
En als we kijken naar de locatie van de ongevallen, dan blijkt dat van de acht 'kruispuntongevallen' er vier plaats hadden op een vlucht- of invoegstrook respectievelijk een op- of afrit. Van de dertien ongevallen waarbij was aangegeven dat er geen rijstrookindeling was, gebeurden er vier in een bocht (waarbij het voertuig van het slachtoffer van de weg of eigen weghelft afraakt) en één op een weggedeelte waar een van de betrokken partijen niet mocht rijden; bij een aantal kruispuntongevallen lijkt door een van de partijen geen voorrang verleend te zijn. Het is mogelijk dat door het ontbreken van een rijstrookindeling (wellicht als gevolg van werk in uitvoering, dit blijkt niet uit de toedrachtbeschrijvingen), het voor de betrokken verkeersdeelnemers moeilijk was te bepalen waar zij geacht werden zich te bevinden of hoe de voorrang - die wellicht tijdelijk veranderd was - ter plaatse geregeld was.

#### 4.3. Slachtoffers onder wegwerkers

Jaarlijks worden er ongeveer vijftien slachtoffers onder 'personen die werk uitvoeren' geregistreerd (zie *Afbeelding 4*). Dit kunnen wegwerkers zijn, maar ook bijvoorbeeld vuilnisophalers, hoveniers, landmeetkundigen enzovoort, die op de openbare weg met hun werkzaamheden bezig waren. Een onderverdeling in 'soort werk(ers)' is niet aanwezig in de geautomatiseerde bestanden.

Sinds 1990 lijkt er sprake van een relatieve toename van de ernstig gewonden en doden onder (weg)werkers, terwijl er een relatieve afname van licht gewonden lijkt te zijn. Het is niet met zekerheid te zeggen of het een werkelijke toename van het aantal slachtoffers onder (weg)werkers betreft, of eerder wijst op een verandering in de wijze van registreren.

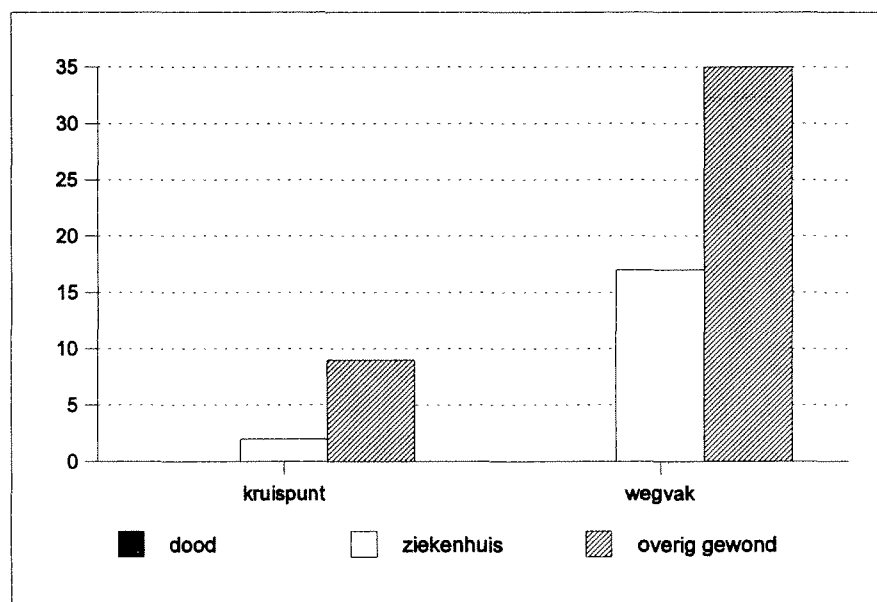
<sup>1</sup> RIMOB: rimpelbuisobstakelbeveiliging.



Afbeelding 4. Slachtoffers onder (weg)werkers, Nederland 1990-1996. Bron: AVV/BG, SWOV.

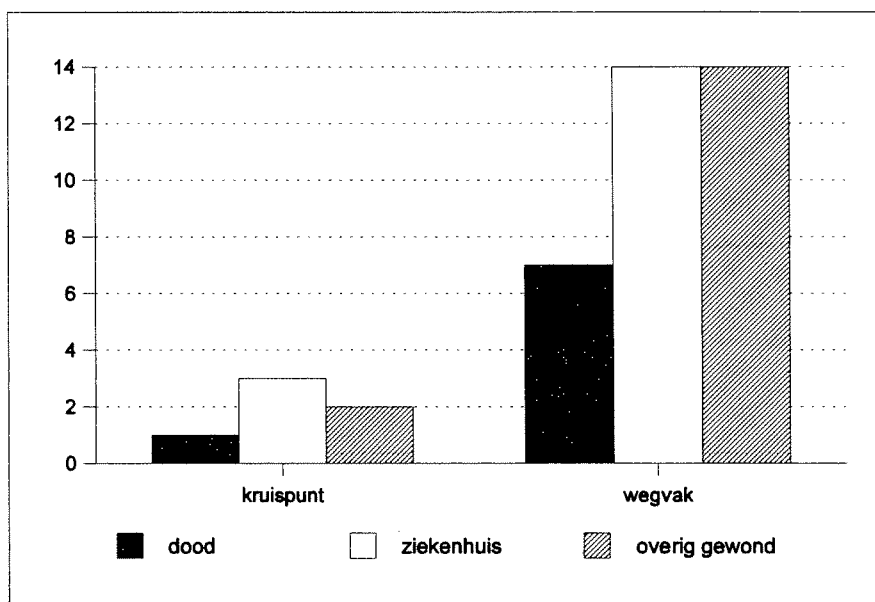
#### 4.3.1. Slachtoffers onder (weg)werkers naar locatie van het ongeval

Ongeveer 60% van de slachtoffers onder (weg)werkers valt bij ongevallen binnen de bebouwde kom. Hiervan gebeurt het merendeel (80%) op wegvakken (zie Afbeelding 5). Ook buiten de bebouwde kom valt meer dan 80% van de slachtoffers op wegvakken (zie Afbeelding 6).



Afbeelding 5. Slachtoffers onder (weg)werkers binnen de bebouwde kom, Nederland 1990-1996. Bron: AVV/BG, SWOV.

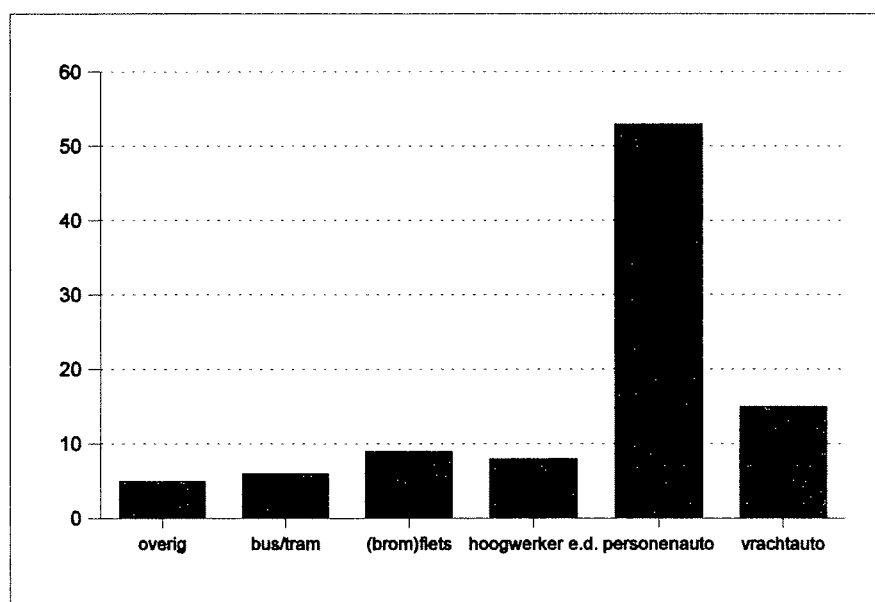




Afbeelding 6. Slachtoffers onder (weg)werkers buiten de bebouwde kom, Nederland 1990 t/m 1996. Bron: AVV/BG, SWOV.

#### 4.3.2. Slachtoffers onder (weg)werkers naar tegenpartij

De tegenpartij bij de ongevallen met (weg)werkers is meestal een personenauto. In ongeveer 20% van de gevallen betreft de tegenpartij een vrachtauto of werkmaterieel (zoals bijvoorbeeld een hoogwerker).



Afbeelding 7. Slachtoffers onder (weg)werkers, verdeeld naar tegenpartij, Nederland 1990 t/m 1996. Bron: AVV/BG, SWOV.

#### 4.3.3. Letselongevallen met (weg)werkers nader bekeken

Bij de 53 geanalyseerde letselongevallen uit de periode 1993 t/m 1996 was het slachtoffer steeds een 'persoon die werk uitvoerde'; dit was het selectie-criterium. Personen die werk uitvoeren zijn overigens niet altijd wegwerkers (zie § 4.3.4). Anders dan bij de eerder beschreven 30 dodelijke ongevallen, was het kenmerk 'tijdelijke omstandigheden = werk in uitvoering of weg-omlegging' hier lang niet altijd aangekruist op de registratieformulieren; bij 26 van de 53 ongevallen was dit kenmerk wél aangekruist, één keer was sprake van een ander ongeval, in de overige gevallen was het kenmerk tijdelijke omstandigheden 'onbekend'.

Conform de in § 4.3.1 besproken gegevens geldt ook voor deze 53 ongevallen waarbij (weg)werkers het slachtoffer werden, dat ongeveer 60% van de ongevallen (32 van de 53) binnen de bebouwde kom plaatsvindt. Van de 21 ongevallen die buiten de bebouwde kom gebeurden, waren er negen op autosnelwegen. Zowel binnen- als buiten de bebouwde kom gebeurden de meeste van deze ongevallen op wegvakken (zie Tabel 3).

Bebouwing	Locatie-type		Totaal
	kruispunt	wegvak	
Binnen bebouwde kom	5	27	32
Buiten bebouwde kom	3	18	21
Totaal	8	45	53

Tabel 3. Aantallen letselongevallen met (weg)werkers als slachtoffer naar plaats van het ongeval (bebouwing, locatietype).

Het overgrote deel van de ongevallen met (weg)werkers als slachtoffer valt 'overdag': bijna 90% van de ongevallen gebeurt 's ochtends tussen 06.00 en 12.00 uur en 's middags tussen 12.00 en 18.00 uur (zie Tabel 4).

Dagdeel	Aantal
's avonds 18.00 - 24.00 uur	5
's nachts 00.00 - 06.00 uur	1
's ochtends 06.00 - 12.00 uur	22
's middags 12.00 - 18.00 uur	25

Tabel 4. Aantallen letselongevallen met (weg)werkers als slachtoffer naar tijdstip (dagdeel) van het ongeval.

In 90% van de gevallen gebeuren de ongevallen bij daglicht, slechts in vijf gevallen bij schemer of duisternis.

Het merendeel (bijna 80%) van de ongevallen gebeurt onder omstandigheden van 'mooi weer': bij droog weer en een droog wegdek (zie Tabel 5).

Weer	Wegdek	Aantal
droog	droog	42
droog	nat	7
regen	nat	3
onbekend	onbekend	1
Totaal		53

Tabel 5. Aantallen letselgevallen met (weg)werkers als slachtoffer naar weersomstandigheden en toestand van het wegdek.

#### 4.3.4. Toedrachtbeschrijvingen

Vervolgens is op grond van de toedrachtbeschrijvingen (zie *Bijlage 3* voor een verkorte weergave) van de 53 letselgevallen uit de periode 1993-1996 geprobeerd 'clusters' van soortgelijke ongevallen samen te stellen. Opvallend is het grote aantal (weg)werkers dat als 'voetganger' slachtoffer wordt (41 keer). In slechts enkele gevallen was sprake van een wegwerker die in een (bedrijfs)voertuig slachtoffer wordt van een verkeersongeval. De slachtoffers onder 'personen die werk uitvoeren' kunnen wegwerkers zijn, maar ook personen die met ander soort werk bezig zijn, zoals vuilnisophalers. Een onderverdeling in 'soort werk(ers)' wordt niet gemaakt in de registratie. Uit de toedrachtbeschrijvingen van de ongevallen, is af te leiden dat er ruwweg vijf groepen te onderscheiden zijn (zie *Tabel 6*).

Groep	Aantal
1. Wegwerkers	27
2. Vuilnisophalers	10
3. 'Groenmedewerkers'	6
4. (Land)meetkundigen	3
5. Overig	7
Totaal	53

Tabel 6. Aantallen letselgevallen naar soort werk(ers).

##### *Groep 1: Wegwerkers.*

Bij ongeveer de helft (27 van de 53) van de ongevallen zijn de slachtoffers personen die als wegwerker gecategoriseerd kunnen worden. Van deze ongevallen gebeurden er achttien buiten de bebouwde kom en negen binnen de bebouwde kom.

In drie gevallen waren de slachtoffers personen die aan, onder of vlakbij tramrails aan het werk waren; in twee van deze gevallen werden ze aangereden door een tram. Deze ongevallen gebeurden alle drie binnen de bebouwde kom.

In twee gevallen (één keer binnen en één keer buiten de bebouwde kom) worden personen aangereden die bezig zijn het verkeer te regelen of te controleren.

De overige 22 ongevallen kunnen als volgt worden onderverdeeld:

- in tien gevallen vond het ongeval plaats op een afgesloten rijstrook of weggedeelte, op een vluchtstrook, bij de vangrail, berm of invoegstrook; negen van deze ongevallen gebeurden buiten de bebouwde kom, één gebeurde binnen de bebouwde kom.
- in vijf gevallen gebeurde het ongeval terwijl een wegwerker de (autosnel)weg overstak of opstapte; vier van deze ongevallen hadden plaats op een wegvak buiten de bebouwde kom, één op een wegvak binnen de bebouwde kom.
- in vier gevallen stond de wegwerker naast of vlakbij een voertuig; drie van deze ongevallen gebeurden op een wegvak binnen de bebouwde kom, één op een wegvak buiten de bebouwde kom.
- in twee gevallen (beide op wegvakken buiten de bebouwde kom) werd een wegwerker aangereden door een achteruitrijdend voertuig van een collega;
- in één geval werd, op een wegvak buiten de bebouwde kom, een wegwerker geraakt door een bord dat door een vrachtauto omvergereden werd.

Uit de toedrachtbeschrijvingen is lastig op te maken of en hoe de wegwerkzaamheden aangegeven waren en of de wegwerkers op beschermd waren door bebakening, afzettingen of kledij. Hiervan wordt lang niet altijd melding gemaakt in de beschrijvingen.

In een aantal gevallen wordt expliciet gemeld dat een aanduiding van werk in uitvoering ontbreekt of dat het een 'nagenoeg onbeschermd wegwerker' betreft. Met name wanneer de ongevallen op de vluchtstrook, invoegstrook of in de berm plaats hebben lijkt het zo te zijn dat de wegwerkers nauwelijks beschermd waren.

#### *Groep 2: Vuilnisophalers*

Opvallend is het relatief grote aantal vuilnisophalers dat slachtoffer wordt van een ongeval (tien van de 53, bijna 20%). Al deze tien ongevallen gebeurden binnen de bebouwde kom; twee keer op een kruispunt, de overige acht op een wegvak.

Bij zes van deze ongevallen stapte de vuilnisophaler vanachter de vuilniswagen de weg/het fietspad op, al dan niet om over te steken, en werd daar aangereden. In de andere vier gevallen werd de vuilnisophaler terwijl hij naast of achter de vuilniswagen stond, aangereden door een passerende (drie keer) of achteropkomende (één keer) auto.

#### *Groep 3: Groenmedewerkers*

De zes ongevallen waarbij sprake was van maai- of plantsoenwerkzaamheden gebeurden alle in of vlak naast een berm, of naast een fietspad. In drie gevallen raakte een personenauto van de weg af en reed in de berm een persoon aan die daar aan het werk was. In twee gevallen stapte de persoon die aan het werk was (plotseling) de weg over of het fietspad op, om daar te worden aangereden.

Bij vijf van de zes ongevallen blijkt niet uit de toedrachtbeschrijving dat er enige bebakening aanwezig was om de werkzaamheden aan te geven. In één geval reed een brommer op een met pionnen afgezet fietspad (desondanks) een persoon aan die daar aan het plantsoen werkte.

Eveneens vijf van deze zes ongevallen gebeurden op wegvakken binnen de bebouwde kom, één buiten de bebouwde kom.

*Groep 4: Personen die met metingen bezig waren*

Twee van de drie ongevallen waarbij sprake was van meetwerkzaamheden gebeurden op kruispunten binnen de bebouwde kom, één vond plaats op een wegvak buiten de bebouwde kom. De drie ongevallen in deze groep laten verder geen gemeenschappelijk patroon zien.

*Groep 5: Restgroep*

De resterende groep bestaat onder meer uit ongevallen op een bedrijfsterrein (twee keer) alwaar iemand een collega aanreed bij het manoeuvreren uit een garage of met een palletwagen, en uit ongevallen waarbij personen die aan het werk waren aan of bij een woning het slachtoffer werden (drie keer; bijvoorbeeld een glazenwasser en een werknemer van een elektriciteitsbedrijf). In één geval werd een schilder door een uitzwenkende vrachtwagen geraakt, en in één geval viel iemand die vlaggetjes boven de weg aan het ophangen was met ladder en al naar beneden.

Zes van de zeven ongevallen in deze groep gebeurden op wegvakken binnen de bebouwde kom, en één op een kruispunt buiten de bebouwde kom ('de schilder').

Van het totaal van de 53 letselongevallen waarbij personen die werk uitvoerden slachtoffer werden, gebeurde ongeveer 60% binnen de bebouwde kom. Opvallend is dat in de groep 'wegwerkers' juist de meeste ongevallen buiten de bebouwde kom gebeurden (18 van de 27 = 67%), terwijl in de overige groepen verreweg het grootste deel van de ongevallen binnen de bebouwde kom plaats had (23 van de 26 = bijna 90%).

## 5. Conclusies

Uit internationale literatuuroverzichten blijkt dat er weinig systematisch onderzoek is uitgevoerd naar de manier waarop ongevallen bij werk in uitvoering ontstaan, in termen van de opeenvolgende gedragingen die aan dergelijke ongevallen voorafgingen. Wel zijn er enkele trends aan te wijzen die in de literatuur naar voren komen. Zo zijn ongevallen ter plaatse van wegwerkzaamheden vaak zogenaamde kop/staart-botsingen, de ongevallen gebeuren meestal overdag en bij 'mooi weer', ze gebeuren relatief vaak in de buurt van op- en afritten en kortdurende werkzaamheden lijken extra onveilig te zijn.

Uit onderzoek naar verkeersgedrag blijkt dat de meerderheid van de bestuurders wegwerkzaamheden met een te hoge snelheid nadert, dat bestuurders vaak pas snelheid terugnemen vlak voor een abrupte verandering in de omstandigheden, dat zij vervolgens (te) hard afremmen, en dat het veranderen van rijstrook vaak (te) laat gebeurt.

Wanneer de resultaten van vragenlijstonderzoek en interviews vergeleken worden met die van gedragsobservaties, blijkt verder dat beweerd en feitelijk gedrag van bestuurders niet overeenkomen. Over het algemeen rijdt men veel harder dan men zegt en denkt te doen.

In Nederland vallen er jaarlijks ongeveer 1.000 slachtoffers bij ongevallen in de buurt van werk in uitvoering, waarvan 25 à 30 doden en ruim 200 slachtoffers die in het ziekenhuis zijn opgenomen. Jaarlijks worden er ongeveer vijftien slachtoffers onder 'personen die werk uitvoeren' geregistreerd. Zoals reeds opgemerkt, gaat het hierbij niet uitsluitend te om wegwerkers (zie § 4.3.4). De afloop van de ongevallen waarbij (*weg*)werkers slachtoffer worden, is relatief ernstiger.

De aantallen (ernstig gewonde of dodelijke) slachtoffers bij werk in uitvoering lijken sinds 1990 te zijn toegenomen. Het is niet met zekerheid te zeggen of het hier gaat om een werkelijke toename van het aantal slachtoffers betreft, of dat er eerder sprake is van een verandering in de wijze van registreren.

Ongeveer de helft van het aantal slachtoffers valt bij ongevallen binnen de bebouwde kom. Daarvan gebeurt ongeveer de helft op kruispunten en de helft op wegvakken. Buiten de bebouwde kom valt het grootste deel (ongeveer 80%) van de slachtoffers bij ongevallen op wegvakken en ongeveer 20% op kruispunten en op- of afritten. De afloop van de ongevallen buiten de bebouwde kom is relatief ernstiger.

Van de ongevallen waarvan (weg)werkers slachtoffer worden gebeuren er ongeveer 60% binnen de bebouwde kom. Hiervan gebeurt het merendeel op wegvakken. Ook buiten de bebouwde kom valt meer dan 80% van de slachtoffers op wegvakken.

Op grond van toedrachtbeschrijvingen van 30 dodelijke ongevallen bij werk in uitvoering in 1996 is geprobeerd 'clusters' van soortgelijke ongevallen samen te stellen. Opvallend is het grote aandeel ongevallen waarbij een directe relatie met 'werk in uitvoering' onduidelijk is. Bij een deel van deze ongevallen is aangegeven dat er geen rijstrookindeling was aangegeven, hetgeen verband kan houden met wegwerkzaamheden. Bij zes ongevallen - die allemaal op wegvakken buiten de bebouwde kom plaatsvonden - is sprake van een zeer duidelijke relatie met werk in uitvoering. Het betreft

personen- of vrachtauto's die tegen wegafzettingen of ander materieel aanrijden. De resterende vijf dodelijke ongevallen betreffen kop/staartbotsingen in de buurt van wegwerkzaamheden of aan de staart van een file ten gevolge van wegwerkzaamheden; ook deze gebeurden alle op wegvakken buiten de bebouwde kom, veelal op autosnelwegen. In drie gevallen is sprake van een wegwerker als slachtoffer van het ongeval; in de andere gevallen gaat het om 'gewone' verkeersdeelnemers. Van de acht 'kruispuntongevallen' hadden er vier plaats op een vlucht-, invoegstrook of een op- of afrit.

Vervolgens is op grond van de toedrachtbeschrijvingen van 53 letselongevallen uit de periode 1993-1996 waarbij (weg)werkers slachtoffer werden geprobeerd 'clusters' van soortgelijke ongevallen samen te stellen. Opvallend is het grote aantal (weg)werkers dat als 'voetganger' slachtoffer wordt. In slechts enkele gevallen was sprake van een wegwerker die in een (bedrijfs)voertuig slachtoffer wordt van een verkeersongeval. De slachtoffers onder 'personen die werk uitvoeren' kunnen wegwerkers zijn, maar ook personen die met ander soort werk bezig zijn, zoals vuilnisophalers. Een onderverdeling in 'soort werk(ers)' wordt niet gemaakt in de registratie. Uit de toedrachtbeschrijvingen van de ongevallen, is af te leiden dat er ruwweg vier groepen (en een 'restgroep') te onderscheiden zijn.

Bij ongeveer de helft van de ongevallen betreffen de slachtoffers personen die als wegwerker gecategoriseerd kunnen worden. De ongevallen met wegwerkers gebeuren relatief vaak op een afgesloten rijstrook of weggedeelte, op een vluchtstrook, bij de vangrail, berm of invoegstrook. Ook gebeuren er relatief veel ongevallen terwijl een wegwerker de (autosnel)weg overstak of opstapte. Bij een aantal ongevallen werd een wegwerker aangereden die naast of vlakbij een voertuig stond. In een (klein) aantal gevallen werd een wegwerker aangereden door een achteruitrijdend voertuig van een collega.

In een aantal gevallen wordt expliciet vermeld dat een aanduiding van werk in uitvoering ontbreekt of dat het een 'nagenoeg onbeschermd wegwerker' betreft. Met name wanneer de ongevallen op de vluchtstrook, invoegstrook of in de berm plaats hebben lijkt het zo te zijn dat de wegwerkers nauwelijks beschermd waren.

Opvallend is dat terwijl van alle bestudeerde letselongevallen waarbij personen die werk uitvoeren (dit kunnen bijvoorbeeld ook vuilnisophalers of landmeters zijn) slachtoffer worden, ongeveer 60% binnen de bebouwde kom gebeurt, de ongevallen in de groep *wegwerkers* juist voor het grootste deel (twee derde) buiten de bebouwde kom plaats hebben.

Verder valt het relatief grote aantal vuilnisophalers op dat slachtoffer wordt bij een ongeval. Andere groepen die onderscheiden kunnen worden zijn ongevallen waarbij sprake was van maai- of plantsoenwerkzaamheden en waarbij sprake was van meetwerkzaamheden. Ongevallen in deze groep gebeurden in verreweg de meeste gevallen binnen de bebouwde kom.

Uit literatuurstudies komt naar voren dat met name *kortdurende* werkzaamheden onveilig zijn. Het niet voldoende treffen van beschermings- of beveiligingsmaatregelen lijkt vooral bij deze kortdurende werkzaamheden veel voor te komen. De bestudeerde toedrachtbeschrijvingen lijken dit te bevestigen, hoewel de duur van de werkzaamheden daarin niet expliciet

vermeld wordt. Met name de ongevallen die binnen de bebouwde kom gebeuren betreffen werkzaamheden die met 'kort onderhoud' omschreven kunnen worden, zoals maai-, plantsoen-, en meetwerkzaamheden; ook het werk van vuilnisophalers kan als kortdurend beschouwd worden.

In de groep ongevallen met wegwerkers is het onderscheid tussen 'korte' en 'lange' duur van werkzaamheden moeilijker te maken op grond van de toedrachtbeschrijvingen. Het plaatsen of verwijderen van bebakeningsmateriaal, of het (plotseling) de weg opstappen of oversteken zijn als zodanig als 'kortdurende werkzaamheden' te beschouwen, maar dit kan gebeurd zijn in de context van een groot, langdurig werk.

Ten slotte vindt het overgrote deel van de ongevallen bij werk in uitvoering 'overdag' en bij 'mooi weer' plaats. Hierbij moet opgemerkt worden dat de werkzaamheden ook voor het grootste deel in deze perioden zullen gebeuren; het kan best zijn dat het werk 's nachts relatief gevaarlijker is, maar daar is op grond van het bestudeerde materiaal niets over te zeggen. Het is aan te bevelen om hier in toekomstig onderzoek de aandacht op te richten, ook omdat de indruk bestaat dat wegwerkzaamheden steeds vaker juist 's nachts gepland gaan worden.



## Literatuur

ARROWS Advanced Research on Road Work Zone Safety Standards in Europe (1997). *Deliverable 2: Road Work Zone Behavioural Studies, Accident Studies and Research Methods*. Contract No. RO-96-SC.401 European Commission, Directorate-General for Transport DG VII-E3, Transport RTD Programme.

CROW (1996). *Richtlijnen voor maatregelen bij werken in uitvoering op autosnelwegen*. Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek, Ede.

Gundy, C.M. (1997; concept). *Road Workzone Accident Studies. ARROWS Task 2.2. Internal Report*. Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV.

Nilsson, L. (1997; concept). *Road work zone behavioural studies*. VTI, Linköping.





Referentie	Land	Methode	Type weg	Duur werk	Type werk	Type afzetting	Maatregel	Wie	Gedrag	Attitude/ opinies	Conclusie
Ahmed 1991	VS	leesbaarheid/ herkenning	weg bibeko/ weg bubeko	lang	constructie	rijstrook afgesloten; omleiding	diverse retroreflectieve materialen	bestuurders (n=239)	herkenning en leesbaarheid van borden met retro- reflectief materiaal	-	high-intensity grade verbe- prestatie nauwelijks meer vergelijking met engineering en superengineering grad
Benekohal et al. 1995	VS	vragenlijst	-	-	-	-	informatie- en waarschuwingsborden; infrastructurele kenmerken	vrachtwagen bestuurders (n=930)	-	meningen tav borden en afzettingen; ervaren onveiligheid	sommige borden onduide- betekenis, gedeelte (vlak) voor werkgebied wordt als meest onveilig ervaren
Benekohal & Kastel 1991	VS	gedrags- observaties; vragenlijst	snelweg	lang	constructie	rijstrook afgesloten	effect training viaggenman	bestuurders; viaggenman- nen	snelheid bestuurders	meningen van viaggenmannen	gem. snelheid lager na training viaggenmannen; deze vinden ook na training politietoezicht een betere maatregel
Benekohal et al. 1992	VS	gedrags- observaties	snelweg	lang	constructie	rijstrook afgesloten	informatie-, waarschuwings- en geleidingstekens	bestuurders	snelheid	-	bestuurders kunnen in klassen worden ingedeeld basis van hun snelheid (reducerende) gedrag lan- work zones
Benekohal & Wang 1994	VS	gedrags- observaties	snelweg	lang	constructie	rijstrook afgesloten	informatie-, waarschuwings- en geleidingstekens	bestuurders	snelheid	-	degenen die hun snelheid niet reduceren in work zone zijn degenen met toch al d hoogste initiële snelheid
Better Roads 1991	VS	vragenlijst	-	-	-	-	informatie- en waarschuwingsborden	bestuurders (n=391)	-	snelheid (beweerd gedrag)	50-80% (afhankelijk van t bord) zegt snelheid te vermindere na zien van bord
Cooper et al. 1993	GB	vragenlijst	geen weg: industrie- terrein	-	-	-	invloed van type vraagstelling	werkers (n=190)	-	ervaren onveiligheid	type vraagstelling heeft invloed op uitkomst onveiligheid
Dudek & Ullman 1989	VS	gedrags- observaties	snelweg	kort	onderhoud	rijstrook afgesloten	vergelijking diverse informatie- en waarschuwingsborden	bestuurders	rijstrook verandering	-	type bord heeft invloed op moment verlaten van af te sluiten rijstrook
Freedman et al. 1994	VS	gedrags- observaties	snelweg?	lang	constructie en onderhoud	rijstrook afgesloten	radar	bestuurders	snelheid	-	snelheid iets lager wanneer radar aan; maar gemiddel snelheid ook dan boven limiet
Garber & Patel 1995	VS	gedrags- observaties	snelweg	kort	divers	rijstrook afgesloten	changeable message signs (CMS)	bestuurders	snelheid	-	CMS-bord reduceert snelheid en variatie in snelheid
Hanscom et al. 1994f	VS	gedrags- observaties	weg bibeko	?	constructie	contraflow	opposing traffic lane divider OTLD	bestuurders	snelheid; laterale positie	betekenis van het device	geet effect op snelheid; laterale positie meer naar rechterkant

Referentie	Land	Methode	Type weg	Duur werk	Type werk	Type afdetting	Maatregel	Wie	Gedrag	Attitude/ opmerkingen	Conclusie
Hanscom et al. 1994g	VS	testen van apparatuur	?	kort (mobiel)	onderhoud	-	remote driven vehicle	-	-	-	enkele technische problemen
Hanscom et al. 1994e	VS	gedrags-observaties	snelweg	?	?	rijstrook afgesloten	direction indicator barricade DIB	bestuurders	lane tracking; route keuze	-	meer voertuigen op af te sluiten rijstrook bij DIB
Hanscom et al. 1994d	VS	testen van apparatuur	?	?	?	?	queue-lengte detectie	-	-	-	geen false alarms
Hanscom et al. 1994c	VS	testen van apparatuur	?	-	-	?	infrarood en ultrasound intrusie alarm	-	-	-	false alarms
Hanscom et al. 1994b	VS	gedrags-observaties	snelweg?	kort	-	?	flashing stop/slow paddle	bestuurders	snelheid; remgedrag	-	nauwlijks snelheidsreductie; abrupt remgedrag
Hanscom 1991	VS	experimenteel + vragenlijst	afgesloten weg	-	gesimuleerd	rijstrook afgesloten; contraflow	informatie- en waarschuwingstekens	bestuurders (n=96)	snelheid; lane tracking	betekenis van (nieuwe) tekens; veiligheids-oordeel	geen systematische invloed op gedrag van nieuwe tekens; interpretatieproblemen
Hanscom et al. 1994a	VS	gedrags-observaties	weg bubeko	-	-	rijstrook afgesloten	portable speed bumps	bestuurders	snelheid	-	kleine snelheidsreductie
Hanscom 1982	VS	gedrags-observaties; vragenlijst	snelweg	?	constructie en onderhoud	rijstrook afgesloten	verschillende typen changeable message signs (CMS)	bestuurders	snelheid; rijstrook verandering	meningen tav de gebruikte borden	CMS reduceert (m.n. de hogere) snelheden; eerder veranderen van rijstrook; bestuurders hebben voorkeur voor bep. tekst en uitvoering CMS
Huchingson et al. 1984	VS	vragenlijst	snelweg	-	constructie en onderhoud	omleiding	borden met verfraging-informatie	bestuurders	-	betekenis van borden; hoeveel verfraging acceptabel	verfraging van max. 5-6 min vindt men acceptabel
Kuemmel 1992	VS	leesbaarheid metingen	-	-	-	-	waarschuwingsborden met tekst	bestuurders (n=84)	leesbaarheid	-	symbols beter dan tekst; lowercase better than capitals
McCoy et al. 1995	VS	voor/na studie	weg bibeko	lang	constructie	(rechter) rijstrook afgesloten	speed monitoring displays met radar	bestuurders	snelheid	-	gemid. afname snelheid ong. 6-8 km/h
Ogden et al. 1990	VS	interviews	weg bibeko	lang	reconstructie	(linker) rijstrook afgesloten	informatie- en waarschuwingstekens	bestuurders (n=205)	-	beveerd gedrag; begrijpelijkheid; ervaren onveiligheid	tekens worden niet altijd begrepen; klachten over duur van werk
Opiela & Knoblauch 1990b	VS	gedrags-observaties	snelweg?	lang	diverse	rijstrook afgesloten (links/rechts)	afstanden tussen geleidingsmaterialen	bestuurders	snelheid; rijstrookbezetting; conflicten	-	geen systematische effecten van onderlinge afstand
Opiela & Knoblauch 1990a	VS	herkenning (laboratorium)	snelweg?	-	-	rijstrook afgesloten; median crossover	afstanden tussen geleidingsmaterialen	bestuurders (n=246)	correcte herkenning	-	geen effect van onderlinge afstand

Referentie	Land	Methode	Type weg	Duur werk	Type werk	Type afzetting	Maatregel	Wie	Gedrag	Attitude/ opinies	Conclusie
Pant & Park 1992	VS	gedrags-observaties	snelweg (rural)	?	?	rijstrook afgesloten (rechts en links)	waarschuwingslichten	bestuurders (n=132)	snelheid; laterale positie; conflicten	voorkeuren van bestuurders	geen effect op gedrag van lichten
Pant et al. 1992	VS	gedrags-observaties	snelweg	?	?	rijstrook afgesloten	waarschuwingslichten	bestuurders (n=107)	snelheid; rijstrook verandering; conflicten	voorkeuren van bestuurders	geen effect op gedrag van lichten
Pigman & Agent 1988	VS	gedrags-observaties	snelweg	lang		rijstrook afgesloten	effect van verschillende combinaties van standaardborden, VMS en rumble strips	bestuurders	snelheid; rijstrook-bezetting	-	toevoegen van VMS en rumble strips leiden tot grotere snelheidsreductie
Schuurman 1991	NL	gedrags-observaties	snelweg	kort	onderhoud	rijstrook afgesloten	standaard informatief/ waarschuwingsborden	bestuurders	snelheid; rijstrook verandering	-	veranderen van rijstrook s relatief laat (1250-900 m voor werk gebied)
Shepard 1989a	VS	gedrags-observaties	snelweg	?	?	rijstrook afgesloten	waarschuwingslichten	bestuurders	snelheid; laterale positie	-	geen effect op snelheid en laterale positie
Shepard 1989b	VS	gedrags-observaties	snelweg	?	?	rijstrook afgesloten	raised pavement markers	bestuurders	snelheid; laterale positie	-	minder overschrijdingen middenlijn; hogere snelheid
Summala & Pihlman 1989	Finland	gedrags-observaties; interview	weg bubeko	lang	constructie	rijstrook-versmalling	effect van campagne	vrachtwagen bestuurders	snelheid; laterale positie	mening over campagne	geen effect op snelheid; veiliger laterale positie; driekwart zegt gedrag niet veranderd te hebben
Verduyssen et al. 1995	VS	gedrags-observaties (simulator)	?	?	?	?	effect van pulserend licht op snelheid	bestuurders (n=40)	snelheid; lane tracking	-	type lichtpuls (kleur, frequentie) heeft invloed op snelheid
Ward & McCullough 1993	VS	interviews	bibeko	lang	constructie	-	-	aanemers/ ambtenaren	-	opinie's tav strategieën om negatieve effecten bij werkzaamheden tegen te gaan	veiligheid komt niet op een plaats
Webb & Coe 1992	GB	inventarisatie van toegepaste maatregelen	snelweg/ weg bubeko/ weg bibeko	diverse	diverse	diverse	in hoeverre worden richtlijnen gevolgd	-	-	-	tweederde van werk zones niet correct aangegeven

## Referenties bij bijlage 1

- . (1991). Which signs really cut work-zone accidents? *Better Roads*, 61(3), 22-23.
- Ahmed, S. A. (1991). *Evaluation of Retroreflective Sheetings for Use on Traffic Control Devices at Construction Work Zones* (Report No. June 1991). School of Engineering, Oklahoma State University.
- Benekohal, R. F., Shim, E., & Resende, P. T. V. (1995). Truck drivers' concerns in work zones: Travel characteristics and accident experiences. *Transportation Research Record*, 1509, 55-64.
- Benekohal, R. F., & Kastel, L. M. (1991). Evaluation of flagger training session on speed control in rural interstate construction zones. *Transportation Research Record*, 1304, 270-91.
- Benekohal, R. F., & Wang, L. (1994). Relationship between initial speed and speed inside a highway work zone. *Transportation Research Record*, 1442, 41-8.
- Benekohal-RF, Wang-l, Orloski-r, & Kastel-lm (1992). *Speed-reduction patterns of vehicles in a highway construction zone*. *Transportation Research Record*, p. 35-45. Washington DC, USA.
- Cooper, M. D., Phillips, R. A., Robertson, I. T., & Duff, A. R. (1993). Improving safety on construction sites by psychologically based techniques : alternative approaches to the measurement of safety behaviour. *European Review of Applied Psychology*, 43(1), 33-40.
- Dudek-CL, & Ullman-GL. *Traffic control for short-duration maintenance operations on four-lane divided highways*. *Transportation Research Record*. 1989. (1230) pp12-19 (3 Phot. , 6 Fig. , 3 Tab. , 9 Ref. ) This paper appears in *Transportation Research Record No. 1230, Work-Zone Traffic Control and Tests of Delineation Material*. *Transportation Research Board*, 2101 Constitution Avenue, NW, Washington, DC, 20418, USA 1989.
- Freedman, M., Teed, N., & Migletz, J. (1994). Effect of radar drone operation on speeds at high crash risk locations. *Transportation Research Record*, 1464, 69-80.
- Garber, N. J., & Patel, S. T. (1995). Control of vehicle speeds in temporary traffic control zones (work zones) using changeable message signs with radar. *Transportation Research Record*, 1509, 73-81.
- Hanscom, F. (1991). Closed track testing of maintenance work zone safety devices. In *Proceedings of the conference Strategic highway research program and traffic safety on two continents*, Gothenburg, Sweden, September 18-20, 1991 (pp. 125-139). Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Hanscom, F. R. (1982). Effectiveness of changeable message signing at freeway construction site lane closures. *Transportation Research Record*, 844, 35-41.

Hanscom, F., Graham, J., & Stout, D. (1994). Highway evaluation of maintenance work zone safety devices. In *Proceedings of the conference strategic highway research program (shrp) and traffic safety on two continents*, Hague, Netherlands, September 22-24, 1993 (pp. 143-57). Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Huchingson, D. R., Whaley, J. R., & Huddleston, N. D. (1984). Delay messages and delay tolerance at Houston work zones. *Transportation Research Record*, 957, 19-21.

Kuemmel, D. A. (1992). Maximizing legibility of traffic signs in construction work zones. *Transportation Research Record*, 1352, 25-34.

McCoy, P. T., Bonneson, J. A., & Kollbaum, J. A. (1995). Speed reduction effects of speed monitoring displays with radar in work zones on interstate highways. *Transportation Research Record*, 1509, 65-72.

Ogden, M. A., Womack, K. N., & Mounce, J. M. (1990). Motorist comprehension of signing applied in urban arterial work zones. *Transportation Research Record*, 1281, 127-135.

Opiela, K. S., & Knoblauch, R. L. (1990). *Work Zone Traffic Control Delineation for Channelization* (Report No. Publication No. FHWA-RD-90-089). U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration:

Pant, P. D., Huang, X. H., & Krishnamurthy, S. A. (1992). Steady-burn lights in highway work zones: further results of study in Ohio. *Transportation Research Record*, 1352, 60-66.

Pant, P. D., & Park, Y. (1992). Effectiveness of steady-burn lights for traffic control in tangent sections of highway work zones. *Transportation Research Record*, 1352, 56-59.

Pigman, J. G., & Agent, K. R. Analysis of accidents in construction and maintenance work zones : final report. *Lexington, KY, University of Kentucky, College of Engineering, Kentucky Transportation Research Program TRP / Kentucky Department of Transportation / Washington, D.C., Federal Highway Administration FHWA, 1988, 63 P., 5 Ref. Research Report UKTRP-88-13 PB89-208250/AS.*

Schuurman, H. (1991). Knelpunten op autosnelwegen: het verkeersproces bij werk in uitvoering. In *Verkeerskundige werkdagen 1991*. CROW publikatie 56 ii (pp. 557-568). Ede: Stichting CROW.

Shepard, F. D. (1989). *Improving Work-Zone Delineation on Limited Access Highways. Final Report*. (Report No. Report number: fhwa/va-89/16). Virginia: Virginia department of transportation.

Summala, H., & Pihlman, M. (1989). *Trailer-Truck Drivers in Work Zones: Effects of a Focussed Campaign* (Report No. Tutkimuksia 17:1989). Helsingin Yliopisto. Liikennetutkimusyksikkö. Helsingfors.



Vercruyssen, M., Hancock, P. A., Williams, G., Olofinboba, O., Nookala, M., & Foderberg, D. (1995). *Lighted guidance devices: environmental modulation of drivers' perception of vehicle speed through work zones*. In: Proceedings of the second ITS world congress, Yokohama, Japan, 9-11 November 1995 (6 p.).

Ward, W. V., & McCullough, F. (1993). *Mitigating the Effects of Urban Highway Construction* (Report No. Report 1227-1). University of Texas: Center for Transportation Research.

Webb, S. A., & Coe, G. A. (1992). *The Standards of Signing at Roadworks on Trunk and Principal Roads* (Report No. Trl contractor report No. cr 306). Crowthorne, Berkshire.



## Bijlage 2

Verkorte toedrachtbeschrijving van 30 dodelijke  
ongevallen bij werk in uitvoering in 1996 op grond  
van oorspronkelijke registratieformulieren

vor-nummers, ernst afloop (wegwerker w of verkeersdeelnemer v) en toedracht van 30 dodelijke ongevallen bij werk in uitvoering of wegomlegging in 1996

- 1 60381001 ter plaatse overleden (w) truck rijdt over doorgetrokken streep op vluchtstrook en rijdt wegwerker aan
- 2 69441012 ter plaatse overleden (w) bij asfaltteerwerkzaamheden rijdt vrachtwagen (ook wegwerker) achteruit in werkvak andere wegwerker aan
- 3 62841002 ter plaatse overleden (v) personenauto rijdt op afgezette linkerrijstrook zonder snelheid te minderen frontaal op rijdende wegafzetting
- 4 64251001 ter plaatse overleden (v) personenauto rijdt nadat hij een andere personenauto rechts had ingehaald aan linkerkant van de weg tegen RIMOB aan
- 5 64833002 ter plaatse overleden (v) bestelauto rijdt met hoge snelheid tegen op vluchtstrook langzaam rijdende mobiele rijstrooksignalering (aanhangwagen) aan
- 6 69161002 een dag later overleden (w) truck wijkt voor wegwerker uit naar rechter invoegstrook, raakt vrachtwagen, gaat vervolgens naar links en rijdt wegwerker aan
- 7 69331005 ter plaatse overleden (v) personenauto rijdt achterop truck met oplegger op middelste rijstrook (r.rijstrook was afgezet dmv rood kruis in wegsignalering)
- 8 69141001 zelfde dag overleden (v) motor rijdt achterop personenauto op een weggedeelte dat aan weerszijden door een vangrail was afgesloten ivm wegwerkzaamheden
- 9 62941001 na 11-30 dag. overleden (v) personenauto rijdt met volle snelheid op staart van file in (die stond er tgv maaien in middenberm, linkerrijstrook was afgesloten)
- 10 62621001 ter plaatse overleden (v) bestelauto rijdt achterop motor die de staart van file vormde (file door wegomlegging?? beschrijving onduidelijk)
- 11 60211001 ter plaatse overleden (v) personenauto botst op staart van file (die er stond tgv wegwerkzaamheden, max. snelheid 70 km/u)
- 12 63141001 ter plaatse overleden (v) motorfiets slipt waarsch. als gevolg van gedemarkeerde streep ivm wegwerkzaamheden waarbij de opzittenden ten val komen
- 13 60324011 zelfde dag overleden (v) pers.auto rijdt - mocht daar niet - frontaal tegen midden op de weg rijdende brommer aan (geen rijstrookindeling aangegeven)
- 14 61611001 ter plaatse overleden (v) personenauto en landbouwtrekker botsen in de flank, geen situatieschets beschikbaar, geen rijstrookindeling aangegeven
- 15 62123001 na 2-5 dag. overleden (v) motorfiets slipte op nat wegdek (relatie wiu onduidelijk, geen rijstrookindeling aangegeven)
- 16 63734001 ter plaatse overleden (v) motorfiets raakt in bocht naar rechts van zijn wegheft en valt, botst frontaal op tegemoetkomende bestelauto (geen rijstr.aang)
- 17 64224002 ter plaatse overleden (v) personenauto raakt van de weg af in water; geen situatieschets beschikbaar, relatie wiu??, geen rijstrookindeling aangegeven
- 18 64411002 ter plaatse overleden (v) te hard rijdende pers.auto botst op kruising op niet voorrang verlenende fiets; relatie wiu??, geen rijstrookindeling aangegeven
- 19 65054264 ter plaatse overleden (v) rechtsafsl. truck met oplegger botst op kruising tegen rechtdoorgaande fiets;relatie wiu??, geen rijstrookindeling aangegeven
- 20 65244001 na 11-30 dag. overleden (v) pers.auto komt in bocht op verkeerde wegheft, rijdt frontaal tegen vrachtauto; geen sit.schets, relatie wiu??, geen rijstr.aangegeven
- 21 69191004 zelfde dag overleden (v) bestuurder personenauto (81 jaar) onwel, rijdt in bocht tegen boom; relatie wiu??, geen rijstrookindeling aangegeven
- 22 69433003 ter plaatse overleden (v) rechtsafsl. vrachtauto botst tegen van rechts komende fietser; relatie wiu??, geen rijstrookindeling aangegeven
- 23 69464013 ter plaatse overleden (v) vrachtauto rijdt op kruising achteruit over fietser heen; relatie wiu??, geen rijstrookindeling aangegeven
- 24 69474003 een dag later overleden (v) fiets verleent op kruising geen voorrang aan van rechts komende vrachtauto; relatie wiu (graafwerkz.?), geen rijst. aangegeven
- 25 64041001 na 2-5 dag. overleden (v) personenauto rijdt op afrit op stilstaande andere personenauto; relatie wiu geheel onduidelijk
- 26 69224004 zelfde dag overleden (v) brommer rijdt op kruising door rood tegen personenauto; relatie wiu geheel onduidelijk
- 27 69114002 ter plaatse overleden (v) vrachtauto rijdt (op bedrijfsterrein?) achteruit over voetganger heen; relatie wiu geheel onduidelijk
- 28 62431002 zelfde dag overleden (v) personenauto komt van bedrijfsterrein en botst tegen snorfiets die op fietspad door rood rijdt; relatie wiu geheel onduidelijk
- 29 62041002 ter plaatse overleden (v) personenauto raakt in bocht van de weg, vluchtstrook op en rijdt tegen hekwerk; relatie wiu geheel onduidelijk
- 30 62015077 ter plaatse overleden (v?) personenauto rijdt op rechterrjstrook achter op stilstaande bestelauto; geen situatieschets beschikbaar; relatie wiu onduidelijk

## Bijlage 3

Verkorte toedrachtbeschrijving op grond van  
oorspronkelijke registratieformulieren van 53  
letselgevallen waarbij (weg)werkers betrokken  
waren

vor-nummers, ernst afloop wegwerker en toedracht van 53 ongevallen waarbij wegwerkers betrokken waren in 1993-1996

- 1 60381001 ter plaatse overleden
  - 2 61514015 opgenomen
  - 3 61712052 niet naar ziekenhuis
  - 4 53071183 naar ziekenhuis, niet opg.
  - 5 60433022 naar ziekenhuis, niet opg.
  - 6 61014450 naar ziekenhuis, opn. onb.
  - 7 62043001 naar ziekenhuis, niet opg.
  - 8 61144024 naar ziekenhuis, niet opg.
  - 9 62122024 naar ziekenhuis, niet opg.
  - 10 64131007 opgenomen
  - 11 64222033 niet naar ziekenhuis
  - 12 64324063 naar ziekenhuis, niet opg.
  - 13 64613052 naar ziekenhuis, opn. onb.
  - 14 69091010 niet naar ziekenhuis
  - 15 69161002 een dag later overleden
  - 16 69431183 opgenomen
  - 17 69434069 niet naar ziekenhuis
  - 18 69441012 ter plaatse overleden
  - 19 504443027 niet naar ziekenhuis
  - 20 51654039 niet naar ziekenhuis
  - 21 51721017 naar ziekenhuis, niet opg.
  - 22 51744038 niet naar ziekenhuis
  - 23 51853018 niet naar ziekenhuis
  - 24 51864019 opgenomen
  - 25 52001095 opgenomen
  - 26 53042022 niet naar ziekenhuis
  - 27 53262005 opgenomen
  - 28 53314080 niet naar ziekenhuis
  - 29 40673003 opgenomen
  - 30 40772014 naar ziekenhuis, niet opg.
  - 31 40824006 overleden
  - 32 41363091 niet naar ziekenhuis
  - 33 41453007 opgenomen
  - 34 41471005 overleden
  - 35 41854009 opgenomen
  - 36 41964042 naar ziekenhuis, niet opg.
  - 37 42034043 naar ziekenhuis, niet opg.
  - 38 42701006 naar ziekenhuis, niet opg.
  - 39 42783004 opgenomen
- truck rijdt over doorgetrokken streep op vluchstrook en rijdt wegwerker aan  
brommer rijdt op (met pionnen afgezet) fietspad wegwerker aan die aan plantsoen werkte  
personenauto rijdt wegwerker aan die met asfalteringswerkz. aan trambaan bezig was  
brommer rijdt wegwerker aan die aan dijk met meetwerkzaamheden bezig is  
op luchthaven schiphol rijdt een palletwagen een collega aan die pallets moest vastzetten  
autobus rijdt tegen draad die over het wegdek gespannen was aan, daardoor valt degene die vlaggetjes aan het ophangen wa  
personenauto rijdt trottoir op en reed persoon aan die voor een electriciteitsbedrijf op het trottoir werkzaamheden verrichte  
wegwerker die bij traktor stond wordt door personenauto aangereiden aan rechterkant van rijbaan  
tram rijdt wegwerker aan die in gat onder tramrails aan het werk was  
wegwerker steekt autosnelweg over en wordt op linker rijstrook geschept door personenauto  
personenauto rijdt tegen pion en vervolgens tegen kruiwagen, die vervolgens tegen de erachter staande wegwerker aankwam  
personenauto die uitweek voor tegemoetk. vrachtauto, rijdt op grens weg/berm tegen persoon aan bezig met plantsoenwerkz.  
personenauto rijdt vuilophaler aan, die de rechter wegheeft opstapte om afgevallen vuil uit container op te rapen  
personenauto rijdt op vluchstrook nabij invoegstrook naar benzinepomp wegwerker (met vest) aan die naast zijn voertuig stond  
truck wijkt voor wegwerker uit naar rechter invoegstrook, raakt vrachtwagen, gaat vervolgens naar links en rijdt wegwerker aan  
wegwerker die verkeer regelde nav ander ongeval stapt voor haar auto haar wegheeft op en wordt aangereiden door personen  
brommer die niet wilde stoppen voor bromfietscontrole, ging zigzaggen, kwam ten val en reed tegen controleur (agent) aan  
bij asfalteerwerkzaamheden rijdt vrachtwagen (ook wegwerker) achteruit in werkvak andere wegwerker aan  
vorkheftruck rijdt achteruit collega aan die op z'n knieën zat voor zijn bedrijfsvoertuig om richtingsaanwijzer te repareren  
brommer op fietspad rijdt persoon aan die fietspad opstapte terwijl hij aan het werk was aan bossage rechts naast fietspad  
vrachtauto rijdt ter hoogte van invoegstrook met zijn r buitenspiegel tegen wegwerker die bezig was bebak.borden te verplaats  
personenauto die geheel links op verkeerde wegheeft rijdt, rijdt tegen enkel van wegwerker aan die in linkerberm aan het werk  
personenauto raakt van de weg af en rijdt op middenberm een hovenier aan die met werk aan beplanting bezig was  
tractor rijdt achteruit andere wegwerker aan op het fiets- en wandelpad waar ze bezig waren met dijkwerkzaamheden  
personenauto kon door tegemoetk. verkeer en vangrails aan beide zijden van een bruggetje niet uitwijken en rijdt wegwerker a  
vrachtauto rijdt tegen bouwsteiger bij woning aan en raakt daarbij een persoon die daar aan de woning aan het werk was  
glazenwasser valt met ladder en al naar beneden van het dak van een bank en komt terecht op bovenleiding tram en bestela  
vuilophaler liep met vuilcontainer achteruit van vuilniswagen af het fietspad op en wordt daar aangereiden door een brommer  
personenauto rijdt tegen brommer aan die geen voorrang verleende, bromfietser valt en komt tegen landmeetkundige aan  
personenauto rijdt tijdens het passeren met zijn linkerb.spiegel tegen een persoon die naast zijn veegwagen stond aan  
personenauto scheidt vuilnisophaler die vanachter tegemoetkomende vuilnisauto weg overstak naar tegenoverliggend trottoir  
op bedrijfssterrein rijdt personenauto achteruit uit garage tegen been van collega aan  
vrachtauto rijdt aan rechterkant van de weg vuilnisophaler aan die daar uiterst rechts op de rijbaan stond  
personenauto scheidt wegwerker die rechtermijstrook overstak (de middelste en linkermijstrook waren afgesloten voor verkeer)  
personenauto raakt in flauwe bocht van weg af en rijdt in rechterberm persoon aan die met maaierwerkzaamheden bezig was  
bestelauto negeert wegzetting op rechtenwegheeft en rijdt vervolgens tegen wegwerker aan  
personenauto rijdt tegen een persoon aan die rechts in de berm met maaierwerkzaamheden bezig was en plotseling overstak  
truck rijdt tegen aktiewagen op (rijstrooksignalering gedeeltelijk buiten werking) waarbij erachter staande wegwerker gewond ra  
wegwerker stapt vanuit linkerberm de weg op (loopt langs apparatuur) en wordt door linkerbuitenspiegel van pers.auto geraakt

40	42831174	niet naar ziekenhuis	wegwerker wordt geraakt door een vrachtauto omvergereden en door andere vrachtauto overreden markeringsbord
41	43051001	ter plaatse overleden	wegwerker stak vanaf vluchstrook de weg over naar middenberm en wordt door personenauto aangereeden (geen aanduiding wiu)
42	43254051	niet naar ziekenhuis	vuilnisphaler steekt vanachter vuilniswagen weg over en wordt aangereeden door personenauto
43	43502056	overleden	persoon bezig met meetwerkzaamheden wordt door glasscherven van ruiten die van bestelwagen afvielen geraakt
44	30415019	niet naar ziekenhuis	vuilnisphaler die vanachter vuilniswagen de weg overstak wordt door tegemoetkomende personenauto geraakt
45	31520001	na 11-30 dag. overleden	personenauto komt, door hard remmen voor voorligger, op afgesloten rechter rijstrook terecht, alwaar hij wegwerker aanrijdt
46	31556005	opgenomen	bestelauto rijdt voetganger aan die aan rechterkant van de weg aan het werk was en plotseling richting midden van de weg stapte
47	31790016	opgenomen	personenauto komt na mislukte inhaalpoging op vluchstrook tegen auto van wegwerker aan, wegwerker daarachter raakt gewond
48	32911012	niet naar ziekenhuis	na brug linksafslaand landbouwvoertuig raakt met zijn uitzwenkende aanhangwagen een schilder die op de brug aan het werk was
49	32433021	naar ziekenhuis, niet opg.	vuilnisphaler die rechts naast aan linker. van de weg staande vuilnisw. stond (hendel) wordt door passerende pers.auto geraakt
50	33024004	naar ziekenhuis, niet opg.	vuilnisphaler die achter vuilniswagen staat wordt door achteropkomende personenauto van achter aangereeden
51	33704011	opgenomen	vuilnisphaler stak vanachter vuilniswagen de rijbaan over en wordt door tegemoetkomende personenauto aangereeden
52	33903013	opgenomen	wegwerker die naast tramrails aan het werk was wordt door tram aangereeden, die ondanks aanwijzingen geen snelheid minderde
53	34041002	ter plaatse overleden	nagenoeg onbeschermde wegwerker bezig met aanbrengen markering op invoegstrook wordt frontaal geraakt door personenauto