



## Aanrijdgevaar wegwerkers Eindrapport

Datum 10 januari 2008

Auteurs Anita Venema <sup>1</sup>  
Vanessa van Eijk <sup>2</sup>  
Judith Kuiper <sup>2</sup>  
Linda Drupsteen <sup>1</sup>  
Paulien Giesbertz <sup>2</sup>  
Anneke Bloemhoff <sup>2</sup>  
Berend Brinkhuis <sup>3</sup>  
Wietze Jansen <sup>3</sup>

<sup>1</sup> TNO Kwaliteit van Leven

<sup>2</sup> Consument en Veiligheid

<sup>3</sup> Van den Berg Infrastructuren bv

Dit onderzoek is tot stand gekomen op initiatief van Van den Berg Infrastructures. Het onderzoek is uitgevoerd door TNO Kwaliteit van Leven en de Stichting Consument en Veiligheid, in nauwe samenwerking met Van den Berg Infrastructures. Van den Berg Infrastructures heeft tevens het project geleid en gefaciliteerd. Van den Berg Infrastructures is een onderdeel van de Koninklijke BAM groep. Het onderzoek is mede gefinancierd door het Ministerie van Sociale Zaken in het kader van het programma 'versterking arbeidsveiligheid'.

De samenstellers van het rapport willen graag iedereen bedanken die heeft meegewerkt aan het onderzoek, in het bijzonder de deelnemers aan de expertmeetings, de medewerkers van BAM Infratechniek en BAM Wegen voor het invullen van de vragenlijsten en alle anderen die een bijdrage hebben geleverd.



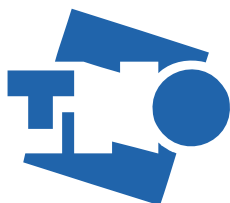
Van den Berg Infrastructures bv  
Zwammerdam



Koninklijke BAM Groep  
Bunnik



Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid  
's-Gravenhage



TNO Kwaliteit van Leven  
Hoofddorp



Consument en Veiligheid  
Amsterdam

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Van den Berg Infrastructures bv.

© Van den Berg Infrastructures

Exemplaren van dit rapport en de deelrapporten kunnen worden aangevraagd bij:

Van den Berg Infrastructures bv

Postbus 2009

2470 AA Zwammerdam

Telefoon: 0172 - 63 2121

Telefax: 0172 - 63 2122

Internet: [www.vandenberg.nl](http://www.vandenberg.nl)

e-mail: [b.brinkhuis@vandenberg.nl](mailto:b.brinkhuis@vandenberg.nl)

# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting.....</b>	<b>5</b>
<b>1 Het project.....</b>	<b>9</b>
1.1 Inleiding en leeswijzer.....	9
1.2 Aanleiding en achtergrond.....	10
1.3 Aanpak en doelstellingen.....	11
1.4 Methodiek.....	12
1.4.1 Literatuurstudie.....	12
1.4.2 Ongevalanalyse.....	12
1.4.3 Vragenlijst- en observatieonderzoek.....	13
1.4.4 Expertmeetings.....	13
1.5 Afbakening doelgroep.....	13
1.6 Het oorspronkelijke ongevalmodel "Aanrijding door bewegend voertuig".....	14
1.6.1 Linkerkant van het model.....	14
1.6.2 Rechterkant van het model.....	15
<b>2 Het ongevalmodel "Wegwerker wordt aangereden door voertuig".....</b>	<b>19</b>
2.1 Inleiding.....	19
2.2 Structuur ongevalmodel.....	19
2.3 Input.....	20
2.3.1 Soort incident.....	20
2.3.2 Kenmerken van de infrastructuur.....	22
2.3.3 Kenmerken van het voertuig.....	24
2.3.4 Kenmerken van de wegwerker (= slachtoffer).....	24
2.4 Oorzaken.....	25
2.4.1 Management.....	25
2.4.2 Oorzaken die infrastructuur gerelateerd zijn.....	28
2.4.3 Oorzaken die voertuig/bestuurder gerelateerd zijn.....	29
2.4.4 Oorzaken die wegwerker (= slachtoffer) gerelateerd zijn.....	30
2.5 Gevolgen.....	31
<b>3 Het onderzoek.....</b>	<b>35</b>
3.1 Inleiding.....	35
3.2 Literatuuronderzoek.....	35
3.2.1 Doel en opzet.....	35
3.2.2 Resultaten en conclusies.....	36
3.3 Ongevallenonderzoek Arbeidsinspectie.....	39
3.3.1 Doel en opzet.....	39
3.3.2 Resultaten en conclusies.....	39
3.4 Ongevallenonderzoek Van den Berg Infrastructuren/BAM.....	41
3.4.1 Doel en opzet.....	41
3.4.2 Resultaten en conclusies.....	41
3.5 Vragenlijstonderzoek.....	44
3.5.1 Doel en opzet.....	44
3.5.2 Resultaten en conclusies.....	44
3.6 Veldonderzoek observaties.....	48
3.6.1 Doel en opzet.....	48
3.6.2 Resultaten en conclusies.....	48
3.7 Expertmeetings.....	50
3.7.1 Doel en opzet.....	50

3.7.2	Resultaten en conclusies.....	50
<b>4</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen.....</b>	<b>51</b>
4.1	Korte beschrijving van het project.....	51
4.2	Conclusies ten aanzien van de omvang en ernst van de problematiek .....	52
4.2.1	Ongevalcijfers .....	52
4.2.2	Blootstelling .....	54
4.2.3	Veiligheidsbeleving .....	54
4.2.4	Conclusie .....	55
4.3	Toedracht en oorzaken van aanrijdongevallen .....	55
4.4	Toepasbaarheid van het ongevalmodel "Wegwerker wordt aangereden door voertuig" .....	58
4.5	Aanbevelingen .....	59
4.6	Slotopmerkingen.....	61
<b>A</b>	<b>Referenties Deelrapporten.....</b>	<b>62</b>

## Samenvatting

Het project Aanrijdgevaar Wegwerkers is in opdracht van en in samenwerking met Van den Berg Infrastructuren uitgevoerd door TNO Kwaliteit van Leven en Consument en Veiligheid. Het project is eind 2006 gestart en de meeste werkzaamheden zijn uitgevoerd in de eerste helft van 2007. Het project is mede mogelijk gemaakt door een financiële bijdrage van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid in het kader van het programma Versterking Arbeidsveiligheid.

Doelen van het project zijn:

- Het inzichtelijk maken van de meest voorkomende oorzaken en ongevaltoedrachten bij aanrijdingen van wegwerkers in ongevalscenario's, zonder volledigheid na te streven;
- Het verbijzonderen van het ongevalmodel "Aanrijding door bewegend voertuig" naar het specifieke risico van aanrijdgevaar van wegwerkers.

Het doel voor Van den Berg infrastructures als werkgever is om concrete aanrijdingspunten te vinden om de onveiligheid in wegwerkzaamheden aan te pakken. Het is tevens de bedoeling dat dit project dient als startpunt, waarbij de output dient als input voor een mogelijk te starten vervolgproject.

Door literatuurstudie, ongevalanalyse, vragenlijst- en observatieonderzoek onder wegwerkers en expertmeetings is specifieke, ongevalleninformatie, toedrachtinformatie en globale informatie over de blootstelling verzameld over aanrijdgevaar bij wegwerkers. Om te komen tot een ongevalmodel is uitgegaan van het al beschikbare ongevalmodel "Aanrijding door bewegend voertuig". Dit ongevalmodel vormt het kader voor de informatieverzameling en is als het ware de bril waardoor we kijken naar de resultaten van de verschillende onderzoeksactiviteiten.

Citaat van een wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"Weg was afgezet. Afzetting werd genegeerd en bestuurder reed hard door. Politie was net ter plaatse en heeft het kenteken genoteerd".*

De omstandigheden waarin wegwerkers hun werk moeten doen zijn verre van ideaal. Ze staan bloot aan aanzienlijke risico's in termen van blootstelling en potentiële gevolgen van een ongeval. Dit risico vertaalt zich echter niet in voldoende duidelijke ongevalstatistieken. Het is niet duidelijk of ongevalcijfers ontbreken omdat er weinig ongevallen plaatsvinden of doordat deze buiten de bestaande statistieken vallen. De ongevalcijfers die er zijn doen vermoeden dat de ongevallen relatief ernstig zijn en dat het risico op een dodelijk aanrijd-ongeval voor wegwerkers relatief hoog is.

Wat betreft de omvang en de ernst van de problematiek zijn de belangrijkste conclusies:

1. De kans op een aanrijdongeval met dodelijke afloop voor een wegwerker is waarschijnlijk groter dan de kans op een dodelijk arbeidsongeval in de bouwnijverheid in het algemeen.
2. Eén op de tien wegwerkers geeft aan één of meerdere keren bijna te zijn aangereden in het afgelopen jaar en één op de vijf zegt betrokken te zijn geweest bij een voorval of incident met materiële schade.
3. De helft van de wegwerkers voelt zich altijd of vaak onveilig tijdens de wegwerkzaamheden.
4. Bijna driekwart van de wegwerkers zegt altijd of vaak te worden blootgesteld aan een te hoge snelheid van weggebruikers en bijna de helft zegt hetzelfde over lawaai.
5. Een ploeg wegwerkers bevindt zich gemiddeld zo'n kleine twintig keer per uur in een uit veiligheidsoogpunt onacceptabele werksituatie.

Het belangrijkste resultaat van dit onderzoek wordt gevormd door het ongevalmodel "Wegwerker wordt aangereden door voertuig". Dit ongevalmodel vormt een instrument voor de beschrijving en analyse van aanrijdongevallen van wegwerkers. Uit het onderzoek komen de volgende zeven oorzaken als het meest prominent naar voren:

#### *Infrastructuur*

- Onvoldoende ruimte in het werkvak;
- Onvoldoende scheiding tussen werkvak en verkeersvak.

#### *Voertuig/bestuurder*

- Rijvaardigheid van de bestuurder;
- Visueel contact van de bestuurder met de wegwerker.

#### *Slachtoffer*

- Visueel/auditief contact van de wegwerker;
- Locatie/positie van de wegwerker;
- Vaardigheid van de wegwerker.

Deze oorzaken verdienen in het ongevalmodel en in onderzoek naar aanrijdongevallen de meeste aandacht. Verbeteringen van de veiligheid op deze punten hebben waarschijnlijk het grootste effect op de veiligheid omdat ook de blootstelling aan deze ongevaloorzaken hoog is.

Citaat van een wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"Achteruit rijdende vrachtauto rijdt tegen mijn auto aan en drukt hem in elkaar. Ik zat zelf niet in de auto, deze stond aan de rand van de verharding geparkeerd".*

De volgende aanbevelingen worden gedaan:

1. Betere registratie van aanrijdongevallen en incidenten door bedrijven.
2. Betere registratie van aanrijdongevallen op nationaal niveau.
3. Betere uitvoering van afzetting en bebakening bij wegafzettingen.
4. Meer aandacht voor het mogelijk maken van visueel/auditief contact tussen bestuurder en wegwerker.
5. Meer aandacht bij de aanbesteding van wegwerkzaamheden voor de veiligheid van wegwerkers.
6. Meer overleg tussen ketenpartners over de veiligheid van wegwerkers.
7. Meer aandacht van bedrijven en wegwerkers voor de eigen rol bij het veilig uitvoeren van wegwerkzaamheden.
8. Meer aandacht voor (keten)managementfactoren in ongevalmodellen, onderzoek en registraties.





# 1 Het project

## 1.1 Inleiding en leeswijzer

In dit rapport doen we verslag van het project Aanrijdgevaar Wegwerkers dat in opdracht van en in samenwerking met Van den Berg Infrastructuren is uitgevoerd door TNO Kwaliteit van Leven en Consument en Veiligheid. Het project is eind 2006 gestart en de meeste werkzaamheden zijn uitgevoerd in de eerste helft van 2007. Dit eindrapport geeft een overzicht van de activiteiten die zijn uitgevoerd, het uiteindelijke resultaat in de vorm van een ongevalmodel, conclusies en aanbevelingen voor de toekomst. Het eindrapport is gebaseerd op diverse deelrapportages (zie bijlage) die op aanvraag beschikbaar kunnen worden gesteld en dient als basis voor eventuele vervolgactiviteiten. In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de aanleiding en achtergronden van het project, de doelstelling en de aanpak. In hoofdstuk 2 wordt één van de belangrijkste eindproducten van het project gepresenteerd: het ongevalmodel "Wegwerker wordt aangereden door voertuig". Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op de verschillende deelonderzoeken die zijn uitgevoerd. Dit betreft een literatuurstudie, ongevalanalyse, vragenlijst- en observatieonderzoek en expertmeetings. Ten slotte worden in het vierde hoofdstuk conclusies geformuleerd en worden aanbevelingen gedaan om de veiligheid van de wegwerker daadwerkelijk te vergroten.

Van den Berg Infrastructuren is gespecialiseerd in het ontwerpen, leveren, realiseren, beheren en onderhouden van technische infrastructurele voorzieningen op het gebied van: mobiliteit, communicatie, energie en services. Van den Berg Infrastructuren is een toonaangevende speler in de markt. Van den Berg Infrastructuren maakt onderdeel uit van de Koninklijke BAM Groep N.V., is stakeholder en de initiatiefnemer van dit project. TNO Kwaliteit van Leven, business unit Arbeid houdt zich bezig met de kwaliteit van arbeid in brede zin. Advisering en onderzoek naar veilig en gezond werken maken daarvan onderdeel uit. Consument en Veiligheid richt zich op het terugdringen van de omvang en ernst van letsel door ongevallen door het zichtbaar maken van risico's, het bewustzijn van risico's te vergroten en maatregelen tot uitvoering te brengen. Arbeidsongevallen maken daarvan deel uit. Consument en Veiligheid heeft een belangrijke rol gespeeld bij het verzamelen van ongeval- en blootstellinggegevens voor het risicomodel dat wordt ontwikkeld in het kader van het eerder genoemde SZW-programma Versterking Arbeidsveiligheid.

Het project is mede mogelijk gemaakt door een subsidie van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid in het kader van het programma Versterking Arbeidsveiligheid. Dit programma bevat een tweetal activiteiten, te weten het ontwikkelen van een risicomodel voor arbeidsveiligheidsrisico's, inclusief het verzamelen en toegankelijk maken van de benodigde gegevens over arbeidsongevallen en blootstelling aan risico's, en de uitvoering van veiligheidsverbeterprojecten door het bedrijfsleven.

## 1.2 Aanleiding en achtergrond

Van den Berg Infrastructuren heeft dagelijks een groot aantal werknemers dat wordt blootgesteld aan aanrijdgevaar op autosnelwegen, provinciale wegen en in de bebouwde kom. Jaarlijks vinden er incidenten plaats met een kans op ernstig of fataal letsel. De verantwoordelijkheid voor arbeidsrisico's legt de Arboret bij de werkgever. Dit heeft tot een belangrijk aantal maatregelen geleid binnen de organisatie, bijvoorbeeld op het gebied van scholing, voorlichting en het aanpassen van werkmethodes. Een aantal factoren kan echter niet door de werkgever beïnvloed worden, terwijl ze wel een grote bijdrage leveren aan het risico. De veiligheid van wegwerkers wordt in toenemende mate bedreigd omdat toenemende druk op de infrastructuur leidt tot beperktere beschikbaarheid van wegen voor onderhoud en reparatie. Bovendien leiden kostenbesparende maatregelen in bestekken en boeteclausules met grote consequenties tot een commercieel spanningsveld waaraan veiligheidsmaatregelen onderworpen zijn.

Een inventarisatie van Van den Berg Infrastructuren m.b.t. de problematiek van het aanrijdrisico in 2005 heeft geleid tot een aantal conclusies:

- Er zijn onvoldoende gegevens beschikbaar over ongevallen waarbij werkers aan of direct naast de weg door een voertuig werden aangereden. Het betreft zowel kwantitatieve gegevens betreffende de ernst en omvang van de problematiek, als kwalitatieve gegevens, zoals de factoren die bijdragen aan het aanrijdrisico. Uit onderzoek van Stichting Wetenschappelijk Onderzoek verkeersveiligheid (SWOV) blijkt dat er bij werk in uitvoering (WiU) een relatief beperkt aantal dodelijke ongevallen plaatsvindt. Dit zegt echter weinig over de praktijk, waar incidenten, gevaarlijke situaties en 'near misses' de boventoon voeren. Duidelijk is dat de wegwerker een probleem heeft, wat gestaafd wordt door onderzoek van FNV, CNV Bouw- & Houtbond, het Zwarte Korps en uit de eigen waarnemingen bij BAM en Van den Berg Infrastructuren.
- Er is weinig inzicht in de effectiviteit van interventies om het risico terug te dringen. Hoewel er veel praktijkkennis beschikbaar is over incidenten, gevaarlijke situaties en 'near misses' van wegwerkers is er voor het risico aanrijden geen ongevalmodel beschikbaar specifiek voor deze beroepsgroep. Toepassing van een ongevalmodel geeft zicht op de mogelijke ongevalseenario's en de mogelijkheden voor kosteneffectieve interventies.
- De regelgeving en de huidige aanbestedingspraktijk bevorderen een integrale ketenaanpak van het aanrijdrisico onvoldoende. De druk op de infrastructuur is zo groot dat sommige maatregelen (in het kader van een goede verkeersveiligheid voor de wegwerker) maatschappelijk niet meer aanvaardbaar worden geacht. Een voorbeeld hiervan is het overdag afzetten van rijstroken van autosnelwegen. In de markt zien we nieuwe contractvormen/bestekvormen ontstaan. Deze bevorderen de veiligheid onvoldoende omdat investeren in veiligheid onderhandelbaar is en onderdeel van het commerciële krachtenveld.

Citaat van een wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"Bij het afbreken van de actiewagen kwam er een auto zo dicht langs de actiewagen rijden, waardoor hij mijn arm met zijn spiegel raakte. Dit gebeurde tweemaal. Gebeurtenis valt onder agressie in het verkeer, men wil elkaar niet voorlaten bij een wegversmaling".*

- Er is geen platform waar partijen die invloed op het aanrijdrisico van werkers langs/op de weg kunnen uitoefenen samenkomen en dit onderwerp centraal staat. Daarbij is het ook nodig helderheid te krijgen over de rollen en invloed van o.a. opdrachtgever, opdrachtnemer en vergunningverlener in relatie tot dit specifieke risico, en mogelijke belangenconflicten hierbij. Bijvoorbeeld bij prestatiecontracten waar de opdrachtgever tevens vergunningverlener of wegbeheerder is.

Van den Berg Infrastructuren is tot de conclusie gekomen dat een betekenisvolle reductie van het risico alleen effectief mogelijk is door met ketenpartners samen te werken om het risico van aanrijden te beperken. Belangrijke partner is de overheid in haar rol als opdrachtgever en wegbeheerder én in haar rol als initiator van onderzoeksprojecten op het terrein van arbeidsveiligheid. Het is om die reden dat contact is gezocht met het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Deze contacten hebben geleid tot het project Aanrijdgevaar.

### 1.3 Aanpak en doelstellingen

In het voorgaande wordt duidelijk dat de geschetste problematiek nog onvoldoende inzichtelijk is. Welke factoren spelen een rol bij aanrijdgevaar en hoe kan het risico worden verminderd? Om welke beroepen en welke activiteiten gaat het? Wie lopen het meeste risico? Tevens is duidelijk geworden dat verbetering van de situatie een ketenbrede aanpak rechtvaardigt. Maar is dit op korte termijn haalbaar en levert het direct bruikbare resultaten op? Het project Aanrijdgevaar Wegwerkers kiest voor een aanpak met realiseerbare resultaten op korte termijn. Het is tevens de bedoeling dat dit project dient als startpunt, waarbij de output dient als input voor een mogelijk te starten vervolgproject. Doelen van het huidige project zijn:

- Het inzichtelijk maken van de meest voorkomende oorzaken en ongevaltoedrachten in ongevalscenario's, zonder volledigheid na te streven;
- Het verbijzonderen van het ongevalmodel "Aanrijding door bewegend voertuig" naar het specifieke risico van aanrijdgevaar van wegwerkers.



Afbeelding 1.1: Werksituatie op een fietspad

Hoewel de focus van het onderzoek vooral gericht is op Van den Berg Infrastructuren, is ook contact gezocht met andere partijen (andere aannemers en andere partijen in de keten, zoals Rijkswaterstaat) om informatie te verzamelen en generaliseerbaar te maken voor de gehele doelgroep wegwerkers. Het doel voor Van den Berg als werkgever is om concrete aangrijpingspunten te vinden om de onveiligheid in wegwerkzaamheden aan te pakken.

## 1.4 Methodiek

Door literatuurstudie, ongevalanalyse en onderzoek onder wegwerkers is specifieke, ongevalleninformatie, toedrachtinformatie en globale blootstellinggegevens verzameld over aanrijdgevaar bij wegwerkers. Om te komen tot een ongevalmodel is uitgegaan van het ongevalmodel "Aanrijding door bewegend voertuig" dat al beschikbaar is in het kader van het door het Ministerie van SZW ontwikkelde Risicomodel. Dit ongevalmodel vormt het kader voor de informatieverzameling en is als het ware de bril waardoor we kijken naar de resultaten van de verschillende onderzoeksactiviteiten.

Met behulp van de verzamelde gegevens is het ongevalmodel 'Aanrijding door bewegend voertuig' gevalideerd en meer specifiek toepasbaar gemaakt voor aanrijdgevaar van wegwerkers.

### 1.4.1 *Literatuurstudie*

Ten eerste is literatuuronderzoek uitgevoerd om de bestaande kennis over toedracht en oorzaken van aanrijdongevallen van wegwerkers te verzamelen en te analyseren. Hierbij is onder meer dankbaar gebruik gemaakt van de door de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) al uitgevoerde literatuurverkenning in het kader van het project Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering dat zij ongeveer gelijktijdig uitvoeren in opdracht van het Centrum voor Regelgeving en Onderzoek Wegenbouw (CROW). Terwijl dit project zich specifiek richt op arbeidsveiligheid, richt het SWOV-project zich op verkeersveiligheid bij wegwerkzaamheden.

### 1.4.2 *Ongevalanalyse*

Ten tweede is door middel van de analyse van aanrijdongevallen van wegwerkers inzicht verkregen in de toedracht en oorzaken van de ongevallen zoals ze daadwerkelijk hebben plaatsgevonden. Bij ongevallenanalyse wordt gebruik gemaakt van twee bronnen, te weten de geregistreerde ongevallen, incidenten en 'near misses' bij Van den Berg Infrastructuren en enkele andere onderdelen van de BAM en van aanrijdongevallen van wegwerkers die gemeld zijn bij de Arbeidsinspectie.



Afbeelding 1.2: Plat gereden botsabsorber

#### 1.4.3 *Vragenlijst- en observatieonderzoek*

Ten derde is veldonderzoek uitgevoerd naar de blootstelling aan aanrijdgevaar van wegwerkers. Het onderzoek betreft observaties van wegwerkzaamheden en vragenlijst-onderzoek bij medewerkers van Van den Berg Infrastructuren en enkele andere BAM-onderdelen, vooral gericht op de blootstelling aan de oorzaken van aanrijdgevaar. Door deze blootstelling te relateren aan ongevalgegevens en inzichten uit de literatuur kon inzicht worden verkregen in het risico van de betreffende ongevall oorzaak.

Citaat van een wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*“Vaak is het een sport om verkeerskegels omver te rijden, dan zijn het net projectielen”.*

#### 1.4.4 *Expertmeetings*

Tijdens het project zijn twee expertmeetings georganiseerd om de resultaten van onderzoek en modellering te verifiëren. Deze expertmeetings dienden tevens om een netwerk op te bouwen voor eventuele vervolgactiviteiten.

### 1.5 **Afbakening doelgroep**

Verschillende beroepsgroepen werken op of aan de openbare weg en staan daarom bloot aan het risico te worden aangereden door verkeer dat zich op die weg bevindt. Het betreft onder andere wegenbouwers en bouwers van infrastructuur op en rond wegen, wegenonderhoud en -reinigers, laders/lossers, pech- en hulpdiensten, groenverzorgers, (verkeers)politie en vuilnisophalers

Omdat het project een beperkte omvang heeft en omdat de verzamelde onderzoeksgegevens vooral uit de bouwrijverheid afkomstig zullen zijn, is het

onderzoek geconcentreerd op deze sector, en dan vooral op de sector Bouw en Utiliteitsbouw/Grond-, weg- en waterbouw (BIK-code 452) en de beroepen binnen de groep 'Arbeiders in de bouwnijverheid en in het onderhoud: wegen, dammen en soortgelijke constructies'.

## 1.6 Het oorspronkelijke ongevalmodel "Aanrijding door bewegend voertuig"

Het ongevalmodel dat we in dit project gebruiken als uitgangspunt, is gemaakt ten behoeve van het programma Versterking Arbeidsveiligheid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Hiervoor zijn de ongevallen die bij de Arbeidsinspectie gemeld zijn van januari 1998 tot en met februari 2004 geanalyseerd met het softwareprogramma Storybuilder. Storybuilder geeft het pad van het ongeval grafisch weer vanaf de oorzaak via de centrale gebeurtenis naar het letsel. Er wordt uitgegaan van een zogenaamde "Bow tie", dat wil zeggen dat elk model bestaat uit een centrale gebeurtenis, wat daaraan vooraf ging (de linkerkant van het model) en wat daarop volgt (de rechterkant van het model). De analyse met Storybuilder heeft geresulteerd in 35 modellen met kwantitatieve gegevens over de oorzaken en gevolgen van ongevallen<sup>1</sup>. Ieder van deze 35 modellen betreft een ander risico. Een specifieke beroepsgroep kan in verschillende modellen voorkomen.

Eén model, het ongevaltype "Aanrijding door bewegend voertuig"<sup>2</sup> is het uitgangsmodel voor dit project (zie figuur 1.1). In dit geval is de centrale gebeurtenis de aanrijding door een bewegend voertuig. Het omvat aanrijdingen van werknemers door allerlei soorten voertuigen, van heftrucks tot treinen, zowel binnen als buiten (in magazijn, op bedrijfsterrein, op de openbare weg). Vanwege de specifieke werkomstandigheden van wegwerkers, verwachtten we dat het model zal moeten worden aangepast om het toepasbaar te maken voor de analyse van de specifieke risico's van wegwerkers. Omdat dit ongevalmodel zich beperkt tot het aangereden worden van voetgangers, is ook gekeken naar het ongevaltype "In of op een bewegend voertuig met controleverlies". Dit betreft aanrijdingen waarbij het slachtoffer in een voertuig zit. Omdat het ongevalonderzoek weinig aanwijzingen gaf dat dit type ongeval veel voorkomt is besloten dit type aanrijdingen voorlopig buiten beschouwing te laten.

### 1.6.1 Linkerkant van het model

Aan de linkerkant van het model wordt onderscheid gemaakt tussen "input" variabelen, die de situatie beschrijven en falende barrières (in dit onderzoek noemen we dat oorzaken). De "input"variabelen zijn:

- Activiteit van het voertuig (bijvoorbeeld vooruit rijden, achteruit rijden, stilstaan, manoeuvreren);
- Activiteit van het slachtoffer (bijvoorbeeld in/op voertuig en aan het rijden, passagier zijn/ in cabine zitten, handling/repareren/inspecteren);
- Locatie van het voertuig (binnen of buiten, onderverdeeld in diverse groepen);
- Type voertuig;
- Overtreden wet/regelgeving.

<sup>1</sup> Ale BJM. The Occupational Risk Model; Final report of the Workgroup on ORM. Delft, Risk Center TU Delft, 2006.

<sup>2</sup> Mud, M., Baksteen, H. (2005) Scenario-Modelling & Bowtie building Struck by moving vehicle. Workgroup Occupational Risk Modelling- Work Package 4.

Het model gaat uit van drie groepen oorzaken, waarvan twee beide aanwezig moeten zijn, voordat de centrale gebeurtenis plaats kan vinden. Dat zijn:

- Een voertuig en/of bestuurder gerelateerde fout; en
- Een slachtoffer gerelateerde fout.

Onder *oorzaken die voertuig en/of bestuurder gerelateerd zijn* vallen onder andere de mechanische staat en de snelheid van het voertuig en de rijvaardigheid van de bestuurder. Onder *oorzaken die slachtoffer (voetganger) gerelateerd zijn* vallen onder andere de vaardigheid en de locatie/positie van het slachtoffer.

Daarnaast is er een groep oorzaken, bestaande uit fouten die infrastructuurgerelateerd zijn. Onder de *oorzaken die infrastructuurgerelateerd zijn* vallen onder andere de markering, signalering, wegversperring en ruimte/scheiding tussen voetgangers en voertuigen, de verlichting van de locatie, de staat van het oppervlak en de aanwezigheid van obstructies.

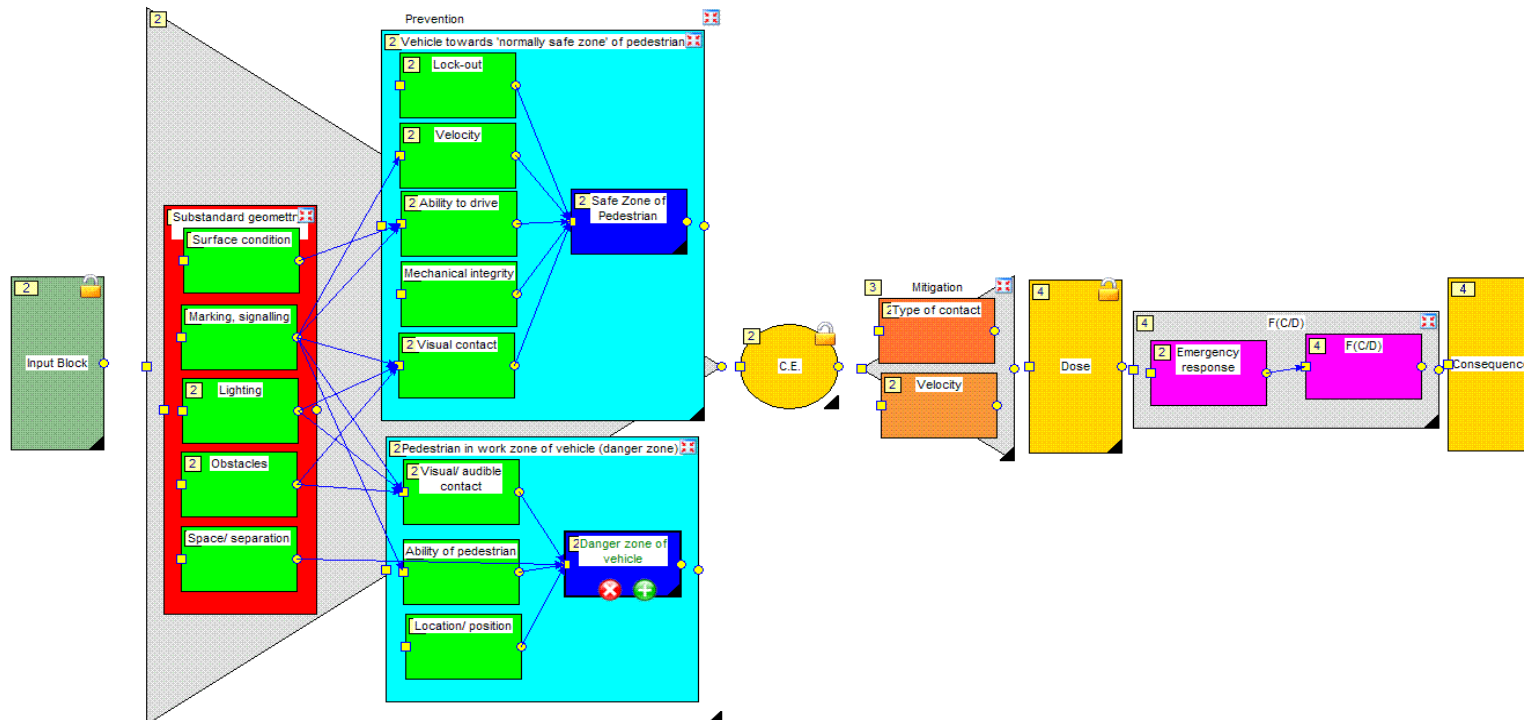
Iedere oorzaak in het model wordt voorafgegaan door *managementgerelateerde oorzaken*. Dit betreft:

- Managementtaken (de zogenaamde "control loop elementen": verschaffen, gebruiken, onderhouden en monitoren); en
- Managementfactoren, of basis risico factoren ("delivery systems") zoals procedures, competentie en ergonomie.

Het gaat erom welke managementtaak heeft gefaald en welke managementfactor daaraan ten grondslag ligt (zie figuur 1.2).

#### 1.6.2 *Rechterkant van het model*

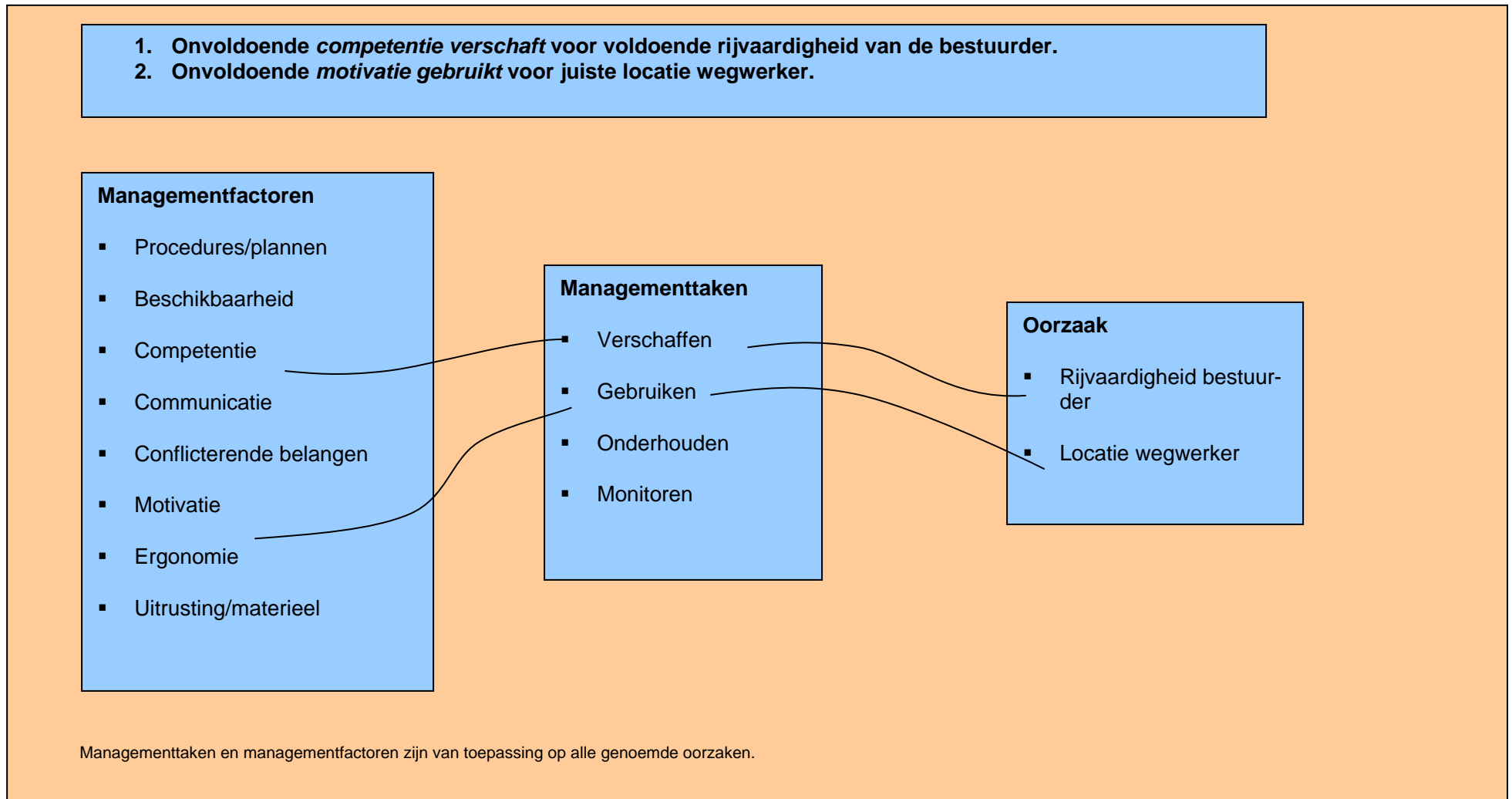
De rechterkant van het model betreft factoren die bepalend zijn voor de ernst van het letsel en de gevolgen van de centrale gebeurtenis. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen noodhulpverlening, het type contact en de snelheid van het voertuig (als zijnde mede bepalend voor de ernst van het letsel).



Figuur 1.1 Ongevalmodel "Aanrijding door bewegend voertuig"<sup>3</sup> van het oorspronkelijke Storybuildermodel.

<sup>3</sup> 050706\_WP4&5\_ Bowtie 2\_Struck by moving vehicle\_MM&HB\_rev1\_G[1].doc





Figuur 1.2 Voorbeelden managementtaken en managementfactoren.



## 2 Het ongevalmodel "Wegwerker wordt aangereden door voertuig"

### 2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft het ongevalmodel weer dat op basis van de resultaten van dit project is opgesteld voor aanrijdgevaar van wegwerkers. De basis hiervoor is een ongevalmodel dat geldt voor aanrijdgevaar in werksituaties in het algemeen (zie paragraaf 1.6). Om het ongevalmodel aan te kunnen passen aan de specifieke situatie waarin een wegwerker wordt aangereden zijn verschillende onderzoeksactiviteiten uitgevoerd, die beschreven staan in hoofdstuk 3 en in aparte deelrapporten (zie bijlage 1).

Paragraaf 2.2 laat de structuur van het ongevalmodel zien. Deze is vergelijkbaar met het oorspronkelijke model. De volgende paragrafen beschrijven gedetailleerd wat iedere variabele in het model inhoudt en in welke subcategorieën het verdeeld is. De focus ligt bij de linkerkant van het model (de situatie die vooraf gaat aan het contact van het voertuig met de wegwerker). De gevolgen zijn grotendeels buiten beschouwing gelaten en komen in dit hoofdstuk en verder in het rapport summier aan bod. Overigens is het nieuwe model nergens strijdig met het oorspronkelijke model. Het betreft een verbijzondering, die eenvoudig in het softwareprogramma Storybuilder geprogrammeerd zou kunnen worden, waarna ongevalanalyse met behulp van dit programma mogelijk wordt.

Citaat van wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"Aan de voorschriften voor afzettingen wordt vaak niet voldaan. Er wordt te vaak gedoogd onder het mom van het kan niet anders".*

### 2.2 Structuur ongevalmodel

Het ongevalmodel bestaat uit een aantal verschillende blokken rond de centrale gebeurtenis (zie ook de schematische weergave in figuur 2.1):

- Het inputblok (zie ook paragraaf 2.3). Hier staan de kenmerken van de situatie: is het een ongeval, bijna-ongeval, gevaarlijke situatie of is er alleen materiële schade (soort incident), wat zijn de kenmerken van de infrastructuur, het voertuig en de wegwerker? Er is geen sequentieel verband met de andere blokken.
- Het oorzakenblok (zie ook paragraaf 2.4). Hier staan de oorzaken van de ongevallen in. Het is in drie groepen oorzaken ingedeeld: infrastructurele oorzaken, oorzaken die gerelateerd zijn aan het voertuig of de bestuurder en oorzaken die wegwerker gerelateerd zijn. In dit blok staan managementtaken en managementfactoren genoemd, die van invloed kunnen zijn op de oorzaken. Voor iedere oorzaak van een bepaald incident zijn één of meerdere van deze factoren van toepassing.
- Het gevolgenblok (zie ook paragraaf 2.5). Dit bevat factoren die bepalend zijn voor de ernst en de aard van het letsel, en de gevolgen van het contact tussen voertuig en wegwerker.

In de volgende paragrafen wordt elk blok nader toegelicht en worden de onderscheiden elementen in elk blok nader uitgewerkt. De bedoeling van het model is dat in elk van de drie blokken wordt vastgesteld welke elementen een rol speelden bij het te analyseren ongeval.

Citaat van een wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"Een vrachtwagen met oplegger haakt met de oplegger achter een compressor, waarbij ik op dat moment controles aan het uitvoeren was. Niets ernstigs, ik belandde een paar meter verder op het asfalt".*

## 2.3 Input

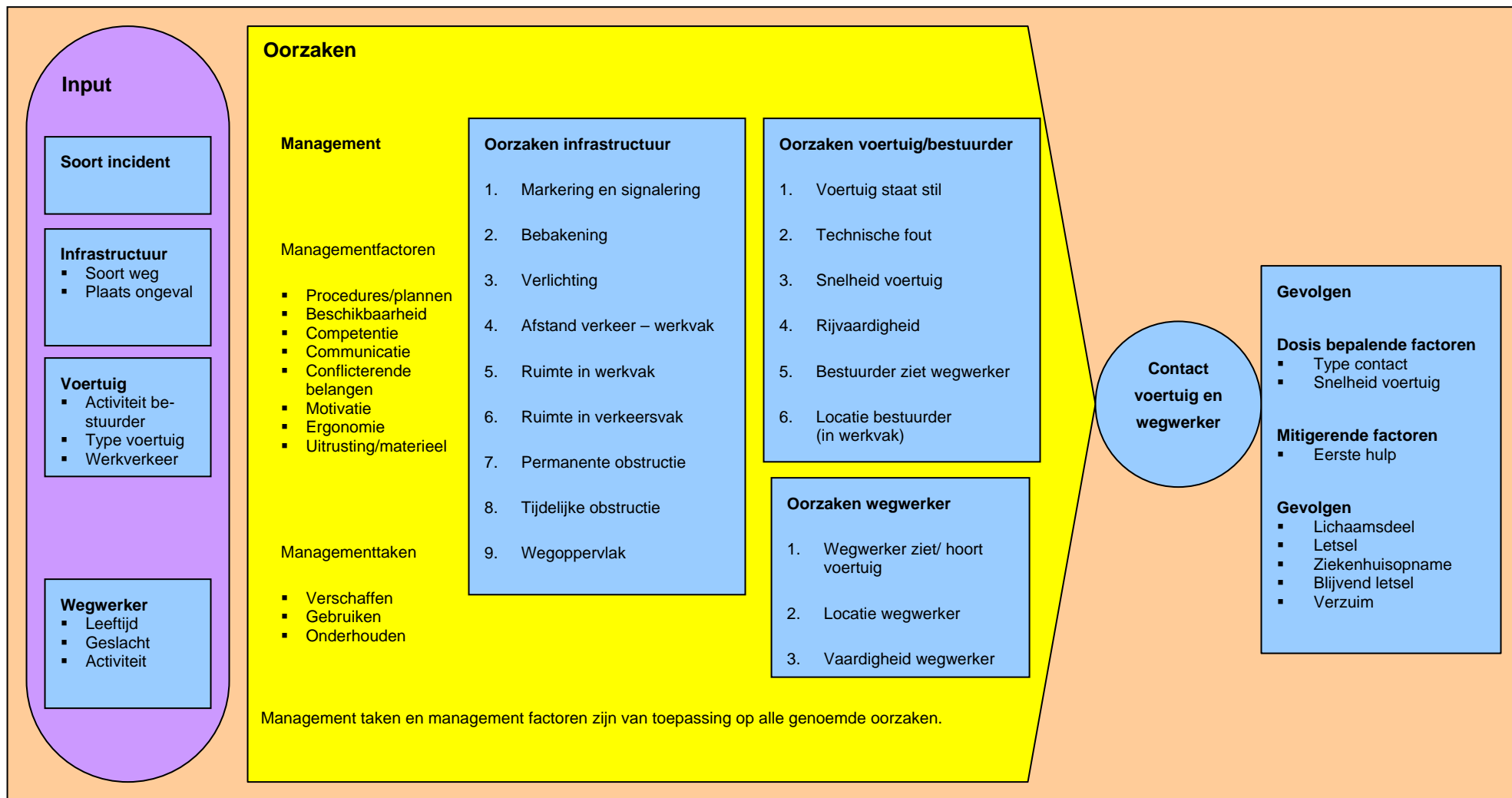
Deze paragraaf beschrijft het inputblok. In dit blok zijn factoren opgenomen die het ongeval kunnen beïnvloeden, maar die zelf in het kader van preventie-maatregelen over het algemeen niet te beïnvloeden zijn. Denk aan het type voertuig: vrachtwagens blijven noodzakelijk om te gebruiken al zal de dosis van een aanrijding met een wegwerker veel groter zijn dan bij een aanrijding met een fiets. Het inputblok maakt het mogelijk om bij het analyseren van ongevalgegevens onderscheid te maken naar diverse groepen, bijvoorbeeld onderscheid te maken naar de belangrijkste oorzaken binnen de bebouwde kom en buiten de bebouwde kom. Zo kunnen eventuele preventie-maatregelen veel specifiek gericht worden op een specifieke situatie.

Dit blok maakt onderscheid in:

- Het soort incident.
- Kenmerken van de infrastructuur.
  - Soort weg;
  - Plaats ongeval.
- Kenmerken van het voertuig.
  - Activiteit bestuurder;
  - Type voertuig;
  - Werkverkeer.
- Kenmerken van de wegwerker.
  - Activiteit wegwerker;
  - Leeftijd;
  - Geslacht.

### 2.3.1 Soort incident

- Materiële schade.
- Gevaarlijke situatie.
- Bijna-ongeval.
- Ongeval met één of meerdere slachtoffer(s).



Figuur 2.1 Ongevalmodel

## 2.3.2 Kenmerken van de infrastructuur

### 2.3.2.1 Soort weg

Buiten bebouwde kom	
A1 (2x1)	Autosnelweg met rijbaan met één rijstrook per rijrichting
A2 (2x2)	Autosnelweg met rijbaan met twee rijstroken per rijrichting
A3 (2x3)	Autosnelweg met rijbaan met drie rijstroken per rijrichting
A4 (2x4+)	Autosnelweg met rijbaan met vier of meer rijstroken per rijrichting

Binnen bebouwde kom	
B1 (2x1)	Dubbelbaansweg met één rijstrook per rijrichting
B2 (2x2)	Dubbelbaansweg met twee rijstroken per rijrichting
C1 (1x >2)	Enkelbaansweg met één of meer rijstroken per rijrichting en één rijstrook voor de langs het werkvak gelegen rijrichting
C2 (1x >2)	Enkelbaansweg met één of meer rijstroken per rijrichting en twee rijstroken voor de langs het werkvak gelegen rijrichting
D (1x2)	Enkelbaansweg met één rijstrook per rijrichting, mét indeling in rijstroken
E	Enkelbaansweg verkeer in twee richtingen, zónder rijstrookindeling
F1	Weg met eenrichtingsverkeer en één rijstrook
F2	Weg met eenrichtingsverkeer en twee rijstroken
KR	Gelijkvloerse kruispunten en T-aansluitingen
RO	Rotondes en verkeerspleinen
FP	Fiets- en brompaden
VP	Voetpaden en voetgangersgebieden

Soort weg onbekend	
-----------------------	--

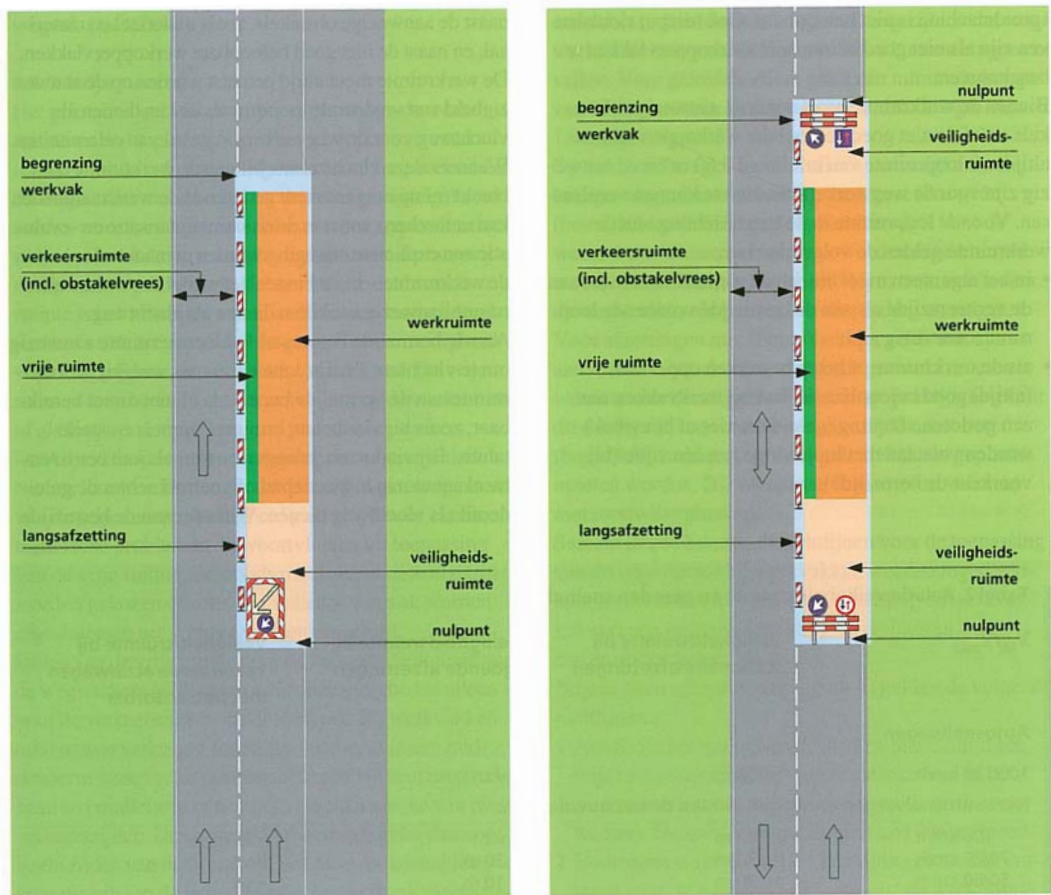


Afbeelding 2.1: Soort weg: 2 stroken voor de langs het werkvak gelegen rijrichting

2.3.2.2 Plaats ongeval

Plaats ongeval	
Werkruimte	Binnen het werkvak
Vrije ruimte	In de bufferzone van 1.10 m, respectievelijk 0,6 m langs de afzetting
Veiligheidsruimte	Tussen nulpunt en werkruimte
Verkeersruimte	Op de rijbaar, in het verkeersvak
Onbekend	

Figuur 2.2 geeft de definities voor een voorbeeldsituatie.



Figuur 2.2: Definities binnen werkvak (Beleid, proces en basisinformatie, Werk in uitvoering 96a/96b, CROW).

2.3.3 *Kenmerken van het voertuig*

<b>Beweging van het voertuig</b>
Vooruit rijden
Achteruit rijden
Manoeuvreren
Andere activiteit
Onbekende activiteit
<b>Type voertuig</b>
Vrachtwagen met aanhanger, opleggers - zware lasten
Bus, touringcar, personenvervoer
Personenauto
Bestelwagen
Trekker zonder oplegger
Motorfiets, bromfiets, scooter
Fiets, rollerskates
Voortbewegingmiddelen te voet (ski's, rolschaatsen, e.d.)
Ander voertuig
Onbekend voertuig
<b>Gaat het om werkverkeer?</b>
Ja
Nee
Onbekend

2.3.4 *Kenmerken van de wegwerker (= slachtoffer)*

<b>Activiteit</b>
Asfalteren / aanleggen van wegen
Montage / Demontage (openbare verlichting, verkeersgeleiding, portalen)
Verkeersmaatregelen (afzetting plaatsen, wegnemen)
Graafwerkzaamheden (incl. leggen van kabels, rioleringen en leidingen);
Civiele werkzaamheden en constructiewerkzaamheden
Werk opnemen, schouwen
Andere activiteit
Onbekende activiteit
<b>Leeftijd</b>
Leeftijd in jaren
<b>Geslacht</b>
Man
Vrouw
Onbekend



## 2.4 Oorzaken

Deze paragraaf beschrijft de oorzaken. Onderscheid wordt gemaakt in:

- Management;
- Oorzaken die infrastructuur gerelateerd zijn;
- Oorzaken die voertuig of bestuurder gerelateerd zijn;
- Oorzaken die wegwerker gerelateerd zijn.

### 2.4.1 Management

Onderscheid wordt gemaakt tussen managementfactoren en managementtaken die als achterliggende oorzaken van het ongeval kunnen worden beschouwd. Het gaat erom welke managementtaak heeft gefaald en welke managementfactor daaraan ten grondslag ligt (zie ook figuur 1.2).

Managementfactoren	
Plannen en procedures (niet aanwezig, onvoldoende of onjuist)	Criteria, die een geformaliseerd normatief gedrag of methode om taken uit te voeren in detail specificeren, vaak in geschreven vorm. Bijvoorbeeld een checklist, een takenlijst, stappenplan, instructie handleiding, formulier, etc. Plannen verwijzen naar expliciete planning van activiteiten in de tijd: hoe vaak taken uitgevoerd moeten worden, of wanneer en door wie ze uitgevoerd zullen worden binnen een bepaalde tijd. Bijvoorbeeld een onderhoudsplan, testen en inspectie activiteiten. Het gaat hier ook om regels, vergunningen en risicobeoordelingen.
Beschikbaarheid van geschikt personeel	Het toebedelen van de benodigde tijd van competente en geschikte (incl. antropometrie en biomechanica) mensen aan de taken die uitgevoerd moeten worden. Het benadrukt de kritieke eigenschap van de tijd: mensen moeten beschikbaar zijn op het moment (of binnen een bepaalde tijd) dat de taken uitgevoerd moeten worden. Het gaat bijvoorbeeld ook om de beschikbaarheid van mensen voor reparatiewerk aan kritische arbeidsmiddelen buiten normale werktijden, incl. dekking voor verzuim en vakantie.
Competentie van het personeel (kennis, ervaring en vaardigheden)	De kennis, vaardigheden en bekwaamheden van de mensen die geselecteerd zijn voor het uitvoeren van de taken. Het gaat ook om de selectie- en trainingsfunctie van een bedrijf om voldoende mensen te leveren voor planning van mankracht. Het betreft ook "de juiste persoon voor het werk", zoals met de juiste kennis om de barrière effectief te verschaffen, gebruiken, onderhouden en monitoren.
Communicatie (overleg en overbrengen van informatie)	Interne communicatie en coördinatie. Interne communicatie is die communicatie die impliciet of expliciet gebeurt, binnen een primaire activiteit, bijvoorbeeld om ervoor te zorgen dat de taken volgens relevante criteria worden gecoördineerd en uitgevoerd. Het gaat ook om taakinstructies en communicatiekanalen en -middelen (zoals vergaderingen, verslagen, telefoon en portofoon).

<b>Managementfactoren</b>	
	Deze managementfactor is alleen relevant als de activiteit door meer dan één persoon wordt uitgevoerd, die gezamenlijke activiteiten moeten coördineren en plannen.
Conflicterende (bedrijfs) belangen (bijv. tijdsdruk conflicteert met een goede voorbereiding)	<p>Conflicten tussen veiligheid en andere doelen binnen het uitvoeren van taken. Het gaat om mechanismen (zoals toezicht, monitoring, procedures, leren, groepdiscussies) waardoor potentiële en actuele conflicten tussen veiligheid en andere criteria in de toewijzing en gebruik van personeel, hardware en andere middelen, herkend worden, vermeden of opgelost.</p> <p>Deze managementfactor is nauw gerelateerd aan motivatie en alertheid. Overtredingen binnen taken op individueel niveau horen bij motivatie en alertheid. Conflicterende (bedrijfs)belangen betreft de organisatorische mechanismen om conflicten op te lossen tussen taken, tussen mensen op operationeel niveau en op management niveau.</p>
Motivatie en alertheid ('awareness') voor veiligheid	<p>De drijfveren en motivatie waarmee mensen hun taken en activiteiten uit moeten voeren, zoals met de juiste zorgvuldigheid en alertheid en volgens de juiste veiligheidscriteria en de door de organisatie gespecificeerde procedures voor de activiteiten.</p> <p>Het betreft ook het aspect alertheid, zorgvuldigheid en aandacht, veiligheidsbewustzijn voor zichzelf en anderen, vermijden van risico's en bereidheid te leren en verbeteren.</p> <p>Deze managementfactor is nauw gerelateerd aan conflicterende (bedrijfs)belangen, omdat het gaat om de drijfveren van individuen die hun taken uitvoeren, waarbij ze andere criteria (zoals gemak, tijdsbesparing, sociale goedkeuring, etc.) niet boven veiligheid stellen. Organisatorische aspecten van conflicten horen bij conflicterende belangen.</p> <p>Meer persoonlijke aspecten, zoals overtreding van procedures, horen bij motivatie.</p>

<b>Managementfactoren</b>	
Ergonomie (de interface tussen de technische uitrusting en de gebruiker)	<p>Ergonomie betreft de passendheid van de persoon en de taak. Het verwijst naar de ergonomie van alle arbeidsmiddelen die gebruikt/bediend worden om de barrières te verschaffen, gebruiken, onderhouden of monitoren.</p> <p>Het gaat om de geschiktheid van de interface voor de taak en de gebruikersvriendelijkheid om de taak uit te voeren. Het bevat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschikte arbeidsmiddelen, tools en software;</li> <li>▪ Robuust, geschikt, goed interface en identificatie;</li> <li>▪ Bedienbaarheid en onderhoudbaarheid.</li> </ul> <p>Het betreft ook:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ontwerp en lay-out van controlekamers en handmatig bediende arbeidsmiddelen;</li> <li>▪ Locatie en ontwerp van inspectie en test faciliteiten;</li> <li>▪ Onderhoudsvriendelijkheid van arbeidsmiddelen;</li> <li>▪ Ergonomie van de gebruikte tools voor onderhoud.</li> </ul>
Uitrusting/ materieel (equipment): het in voldoende mate voorhanden hebben van kwalitatief goed materieel, materialen, gereedschappen, installatie (onderdelen) en/of machines)	<p>Uitrusting/ materieel verwijst naar de hardware die nodig is om barrières te verschaffen, onderhouden en monitoren. Het betreft de juistheid voor gebruik van de uitrusting/ materieel (compatibiliteit, geschiktheid, kwaliteit) en de beschikbaarheid waar en wanneer nodig om de activiteiten uit te voeren. Het bevat: reserve onderdelen (incl. benodigd voor onderhoud) en adequate en juiste voorraden.</p>
Onbekend	

<b>Managementtaken*</b>	
Het verschaffen van de barrière: d.w.z. dat de barrière voorhanden is (geweest) op de werkplek	Een barrière kan hardware of een bepaalde methode zijn. Het bestaat niet, is niet goed ontworpen of is niet verschaft en/ of voldoende/ eenvoudig beschikbaar wanneer je het wilt gebruiken.
Het gebruiken/ toepassen van de (verschafte) barrière: dat wil zeggen dat door juist gebruik van de barrière deze zijn functie krijgt waar voor deze is bedoeld	De juiste barrière is verschaft, maar de manier waarop de verschafte barrière gebruikt wordt is niet juist, het is maar gedeeltelijk gebruikt of het is helemaal niet gebruikt. Een gebruiksfout is ook het geval wanneer iemand een andere barrière kiest dan de juiste, ondanks het feit dat de juiste beschikbaar is.
Het onderhouden/ handhaven van de (verschafte) barrière. Bij een juiste uitvoering van deze taak is men er op gericht dat gedurende het gebruik de barrière in de juiste staat blijft	De barrière is niet beschikbaar gehouden volgens de ontworpen functie; namelijk in de juiste staat. Het betreft niet alleen het onderhoudsaspect, maar ook het verandermanagement aspect van een barrière: een barrière wordt aangepast zonder zich ervan te verzekeren dat het zijn barrière functie behoudt.
Het monitoren van de (verschafte) barrière. Het houden van toezicht en/of inspecties om de juiste staat van de barrière te bewaken.	De barrière is niet gecontroleerd/ gemeten/ geobserveerd/ geïnspecteerd. Deze taak is direct gerelateerd aan de staat van de barrière of het toezicht op het gebruik van de barrière.
Onbekend	

\* oorzaak = falende barrière

#### 2.4.2 *Oorzaken die infrastructuur gerelateerd zijn*

Eigenschappen van de infrastructuur kunnen bijdragen aan het veroorzaken van een aanrijding van een wegwerker. Denk hierbij aan wegwerkers en voertuigen die niet veilig apart gehouden zijn door voldoende bebakening of onvoldoende afstand tussen het verkeer en het werkvak.

Infrastructuur	
Geen of onvoldoende markering en signalering	Bijvoorbeeld geen belijning, geen waarschuwborden of verbodsborden.
Geen of onvoldoende bebakening	Het werkvak was onvoldoende afgebakend van het wegverkeer. Bijvoorbeeld verwarrende wegversperping of een slecht ontwerp. Men moet op de hoogte zijn van de bebakening die toegepast dient te worden in deze specifieke situatie en de bebakening volgens deze richtlijnen uitvoeren.
Onvoldoende verlichting	Dit verwijst naar de verlichting van de locatie en niet van het voertuig.
Onvoldoende afstand tussen het verkeer en het werkvak	De vrije ruimte is minder dan toegestaan is.
Onvoldoende ruimte in het werkvak	Onvoldoende ruimte of verkeerd gebruikte ruimte.
Onvoldoende ruimte in het verkeersvak	Te weinig ruimte en/of rijbanen voor het verkeer.
Permanente obstructie	De weg blokkeert het zicht of veroorzaakt op een andere manier ongecontroleerde voertuigen. Er is geen overzicht door bochten, zijstraten en kruisingen e.d. Er is geen gebruik gemaakt van spiegels voor beter zicht. Het gaat niet om bebakening.
Tijdelijke obstructie	Tijdelijke obstakels op de weg, zoals tijdelijke opslag of andere (geparkeerde) voertuigen.
Slechte staat wegoppervlak	Bijvoorbeeld gaten, niet stevig en vlak, gelekte vloeistoffen, glad oppervlak (ijs, olie of nat oppervlak).

#### 2.4.3 Oorzaken die voertuig/bestuurder gerelateerd zijn

Voertuig/bestuurder	
Voertuig komt plotseling in beweging	Een voertuig dat stil hoort te staan komt plotseling in beweging. Het hoort bijvoorbeeld op de rem te staan of het is nodig blokken achter de wielen te plaatsen, maar dit is niet gebeurd. Een andere mogelijkheid is dat men het voertuig niet uitgezet heeft of de sleutel niet verwijderd heeft. Of men stapt uit een voertuig dat nog niet helemaal stil staat.
Technische fout	Technische fout of defect van het voertuig. Bijvoorbeeld een slechte staat van de remmen, slecht profiel van de banden of een slecht besturingssysteem. Het gevolg van deze oorzaak is dat de bestuurder onvoldoende controle heeft over het voertuig. Hij kan niet op tijd stoppen of verliest controle over het voertuig.
Snelheid voertuig	Te hoge snelheid voertuig. Als er geen snelheidslimiet is, betekent te hard dat er niet op tijd gestopt zou kunnen worden. Dat hangt af van het voertuig en van de situatie, d.w.z. de aanwezigheid van wegwerkers, het zicht etc. Het gevolg van deze oorzaak is dat de bestuurder onvoldoende controle heeft over het voertuig. Hij kan niet op tijd stoppen of verliest controle over het voertuig. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Te hard ten opzichte van de maximum toegestane snelheid;</li> </ul>

<b>Voertuig/bestuurder</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Te hard ten opzichte van de situatie. Te hard rijden was geen fout, maar beperking van de snelheid zou de kans op contact verlaagd hebben. Dit geldt bijvoorbeeld bij mist.</li> </ul>
Rijvaardigheid bestuurder	<p>Onvoldoende rijvaardigheid kan bekwaamheid gerelateerd zijn, fysiek (bijvoorbeeld vermoeidheid) of onvoldoende zicht (medisch) of gedrag gerelateerd (dollen, afsnijden, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geen rijbewijs, onvoldoende ervaring, opleiding.</li> <li>Gerelateerd aan de fysieke gesteldheid van de bestuurder. Bijvoorbeeld ziek, minder valide, duizelig, vermoeid, gespannen, onder invloed van drugs, alcohol of medicijnen of slecht gezichtsvermogen.</li> <li>Stoeien, dollen of ander gevaarlijk gedrag (racen, gevaarlijk afsnijden, etc.). Agressie van bestuurders komt vaak voort uit onbegrip over de situatie.</li> <li>Concentratieverlies of afleiding. Bijvoorbeeld nevenactiviteiten van de bestuurder, zoals gebruik van een mobiele telefoon, hard achtergrondgeluid, opmaken of scheren.</li> </ul>
Visueel contact van de bestuurder	<p>De bestuurder ziet de wegwerker niet. Het gevolg van deze oorzaak is dat de bestuurder zich niet bewust is van de wegwerkzaamheden. Hij kan hierdoor de afzetting in rijden of een wegwerker die op de rijbaan stapt niet zien.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Voertuigverlichting is defect, afwezig, of niet gebruikt.</li> <li>(Slechte) weersomstandigheden. Mist, regen, storm, zon.</li> <li>Geen gebruik gemaakt van goed zichtbare persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's). Bij gebruik van goed zichtbare PBM's (bijv. fluorescerende kleding, veiligheidsvest) zal de bestuurder de wegwerker beter kunnen zien.</li> <li>Ruitenwisser blokkeert het zicht.</li> <li>Voertuig gerelateerd (dode hoek) en geen gebruik van of geen adequate (achteruitkijk) spiegels of andere extra hulpmiddelen, zoals CCTV voor optimaal zicht tijdens manoeuvreren.</li> </ul>
Locatie bestuurder	Verkeerde locatie van de bestuurder. Hij komt in het werkvak.

#### 2.4.4 Oorzaken die wegwerker (= slachtoffer) gerelateerd zijn

<b>Wegwerker (= slachtoffer)</b>	
Visueel en/of auditief contact wegwerker	<p>Falen van visueel en/of auditief contact. De wegwerker ziet en/of hoort het voertuig niet aankomen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geen of onvoldoende zichtbaarheid/ hoorbaarheid door het voertuig. Bijvoorbeeld een voertuig dat zonder extra signalen (duidelijk zichtbaar of te horen) rijdt. Denk aan het geluid bij achteruit rijden.</li> <li>Achtergrond lawaai. Bijvoorbeeld van het verkeer of van gereedschap of machines die gebruikt worden.</li> <li>(Slechte) weersomstandigheden. Mist, regen, storm, zon</li> <li>Gebruik van kledingstukken en middelen van de wegwerker vermindert het vermogen om te zien en/of te horen. Bijvoorbeeld gehoorbescherming, gezichtsbescherming, basketbalpetjes, zonnebril of mp3 speler.</li> </ul>

<b>Wegwerker (= slachtoffer)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De wegwerker werkt met zijn rug naar het verkeer.</li> </ul>
Locatie/positie wegwerker	<p>Verkeerde locatie/positie van wegwerker. De wegwerker is in de vrije ruimte of in de verkeersruimte. Hij komt te dicht bij het wegverkeer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De wegwerker mag niet op een bepaalde plek zijn. Dit hoeft geen relatie te hebben met de activiteiten. Het kan bijvoorbeeld gaan om stiekem roken achter de auto.</li> <li>• De wegwerker komt noodzakelijk buiten het werkvak.</li> </ul>
Vaardigheid wegwerker	<p>Onvoldoende vaardigheid van de wegwerker. Het gaat om de vaardigheid van de wegwerker om in het werkgebied te blijven, weg te blijven van het voertuig, de snelheid en afstand van het naderende voertuig in te schatten of zich bewust te zijn van/ geconcentreerd te zijn op potentiële gevaren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerelateerd aan de fysieke gesteldheid van de wegwerker. Bijvoorbeeld ziek, minder valide, duizelig, vermoeid, gespannen of onder invloed van drugs, alcohol of medicijnen of slecht gezichtsvermogen.</li> <li>• Stoeien, dollen.</li> <li>• Concentratieverlies of afleiding. Bijv. gebruik van mobiele telefoon of hard achtergrondgeluid.</li> </ul>

## 2.5 Gevolgen

Deze paragraaf beschrijft de gevolgen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:

- Dosis bepalende factoren;
- Mitigerende factoren;
- Gevolgen.

<b>Dosis bepalende factoren (van invloed op de ernst en de aard van het letsel)</b>	
Type contact	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geraakt aan de voorkant.</li> <li>• Geraakt aan de achterkant.</li> <li>• Geraakt aan de zijkant.</li> <li>• Bekneld tussen voertuig en een ander object.</li> <li>• Geraakt door voorwerp op voertuig. Het voorwerp steekt buiten de normale reikwijdte of vork (van heftruck).</li> <li>• Meegesleurd.</li> <li>• Onbekend type contact.</li> </ul>
Snelheid voertuig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snelheid voertuig <math>\leq</math> 5 km/hr (stapvoets).</li> <li>• 5 km/hr &lt; snelheid voertuig <math>\leq</math> 15 km/hr.</li> <li>• 15 km/hr &lt; snelheid voertuig <math>\leq</math> 30 km/hr.</li> <li>• 30 km/hr &lt; Snelheid voertuig <math>\leq</math> 50 km/hr.</li> <li>• Snelheid voertuig &gt; 50 km/hr.</li> <li>• Onbekende snelheid.</li> </ul>
<b>Mitigerende factoren</b>	
Eerste hulp	<p>De eerste hulp faalt op het moment dat er geen (effectieve) reactie is op de noodsituatie. De eerste hulp (kan ambulance zijn) is bijvoorbeeld niet op tijd (wanneer noodzakelijk), de verkeerde diagnose wordt gesteld en/of de betreffende persoon is niet gekwalificeerd als eerste hulp. Een goede eerste hulp kan de ernst van het letsel beperken.</p>

<b>Gevolgen: Lichaamsdeel</b>	
Lichaamsdeel niet gespecificeerd	
Hoofd, niet gespecificeerd	Oog
	Gezicht
Nek, inclusief wervels in de nek	
Rug, inclusief wervels in de rug	
Romp en organen, niet verder gespecificeerd	Ribbenkast, ribben, inclusief gewrichten en schouderbladen
	Borstgebied inclusief organen
	Bekken en buik inclusief organen
Bovenste extremiteiten, niet verder gespecificeerd	Schouder en schoudergewrichten
	Arm, inclusief elleboog
	Hand
	Vingers
	Pols
Onderste extremiteiten, niet verder gespecificeerd	Heup en heup gewricht
	Been, inclusief knie
	Enkel
	Voet
	Tenen
Hele lichaam en meerdere delen, niet verder gespecificeerd	Hele lichaam (systemische effecten)
	Meerdere delen van het lichaam
Andere lichaamsdelen	
<b>Letsel</b>	
Wond en oppervlakkig letsel	
Fracturen	
Ontwrichting, verstuiking, verrekking	
Traumatische amputatie (verlies van lichaamsdelen)	
Kneuzing en inwendig letsel	
Brandwonden en bevrozingen	
Meerdere letsels	
Andere gespecificeerde letsels	
Type letsel onbekend of niet gespecificeerd	
<b>Ziekenhuisopname</b>	
Opgenomen binnen 24 uur	
Niet opgenomen binnen 24 uur	
Onbekend	
<b>Blijvend letsel</b>	
Dood	
(Waarschijnlijk) blijvend letsel	



(Waarschijnlijk) geen blijvend letsel	
Onbekend	
<b>Verzuim</b>	
<= 1 dag	
1 dag < verzuim <= 1 week	
1 week < verzuim <=1 maand	
1 maand < verzuim <= 6 maanden	
6 maanden	
Onbekend	



## 3 Het onderzoek

### 3.1 Inleiding

Het onderzoek bestond uit de volgende componenten:

- literatuurstudie,
- ongevalanalyse,
- vragenlijstonderzoek,
- observatieonderzoek en
- expertmeetings.

In de literatuurstudie en de ongevalanalyse werd vooral gezocht naar de toedracht en de oorzaken van aanrijdongevallen van wegwerkers. In het vragenlijst- en observatieonderzoek werd vooral gezocht naar de mate waarin wegwerkers worden blootgesteld aan aanrijdgevaar en aan de verschillende oorzaken van aanrijdgevaar. De deelstudies worden in de volgende paragrafen beschreven. Na een korte uitleg van het doel, de opzet en de resultaten van elk onderdeel, worden voornamelijk de conclusies besproken. Voor een uitgebreider verslag van de activiteiten, de gebruikte bronnen en referenties wordt verwezen naar de deelrapporten (zie bijlage) die op aanvraag beschikbaar kunnen worden gesteld.

### 3.2 Literatuuronderzoek

#### 3.2.1 Doel en opzet

Doel van de literatuurstudie is zicht te krijgen op eerder uitgevoerd onderzoek naar oorzaken van aanrijdgevaar van wegwerkers in Nederland en daar buiten. In het kader van dit onderzoek is vooral gezocht naar onderzoek waarbij aanrijdongevallen van wegwerkers zijn geanalyseerd om de oorzaken van de ongevallen vast te stellen. De focus ligt op arbeidsveiligheid en in mindere mate op verkeersveiligheid. De in de literatuur gevonden oorzaken worden afgezet tegen de lijst met mogelijke oorzaken op basis van de ongevalmodellen<sup>4</sup>. Dit geeft een goed beeld, op basis van de beschikbare literatuur, van het belang van de onderscheiden oorzaken van aanrijdgevaar, maar ook van nog niet in de modellen opgenomen oorzaken. Verder geeft de literatuur ook een meer concrete invulling van de oorzaken.

Citaat van een wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"Een vrachtauto reed achteruit (zonder geluidssignaal) en reed recht op mij af terwijl ik stond te waterpassen. Deze man had ook overdag gewerkt en was duidelijk te moe om ook 's-avonds te werken en lette daarom niet goed op".*

---

<sup>4</sup> In dit stadium van het onderzoek werd nog uitgegaan van twee modellen (zie paragraaf 1.6)

### 3.2.2 Resultaten en conclusies

Het literatuuronderzoek heeft geleid tot een uitgebreide literatuurlijst en een tabel waarin de bevindingen uit de literatuur zijn afgezet tegen de oorzakenlijst op basis van de ongevalmodellen.

#### 3.2.2.1 Algemene conclusies ten aanzien van de bestudeerde literatuur

Een ongeval tijdens wegwerkzaamheden wordt in de literatuur als een bijzonder groot potentieel gevaar beschouwd met zeer ernstige gevolgen. Door de toenemende drukte op de wegen en door een toename van werkzaamheden aan bestaande wegen (onderhoud, uitbreiding) neemt de kans op ongevallen bij wegwerkzaamheden toe. Studies uit de Verenigde Staten tonen deze trend ook aan.

Opvallend bij het zoeken naar literatuur over aanrijdgevaar van wegwerkers bij wegwerkzaamheden is dat de focus zeer vaak gericht is op verkeersongevallen en de invloed van wegwerkzaamheden op het verkeer.

In de literatuur wordt geconstateerd dat het onderzoek tot nu toe tot veel inconsistente uitkomsten heeft geleid. Dit blijkt ook uit onze eigen literatuurstudie. Sommige in de literatuur aangetroffen ongevaloorzaken lijken in tegenstelling tot elkaar. De belangrijkste reden waarom er niet altijd overeenstemming is over de belangrijkste oorzaken van ongevallen tijdens wegwerkzaamheden, is het verschil in de bron van de onderzoeksgegevens. Een groot verschil betreft ook de definitie van wegwerkzaamheden.

Gegeven het onderscheid naar de activiteit van de wegwerker (als slachtoffer van een aanrijdongeval), het type ongeval en de plaats waar het ongeval gebeurt, kan het volgende overzicht van mogelijke ongevalsscenario's worden opgesteld, waarvoor heel verschillende preventieve maatregelen kunnen gelden.

**Tabel 3.1 Mogelijke ongevalsscenario's**

Activiteit wegwerker	Type ongeval	Ongeval in werkvak	Ongeval in verkeersvak
Wegwerker (het slachtoffer) zit in/op een voertuig als bestuurder of passagier	Aanrijding met weggebruiker	Weggebruiker komt in werkvak	Wegwerker komt in verkeersvak
	Aanrijding met object		
	Wegwerker rijdt wegwerker aan		
Wegwerker (slachtoffer) is 'voetganger'	Wegwerker rijdt wegwerker aan		Wegwerker komt in verkeersvak
	Aangereden door weggebruiker	Weggebruiker komt in werkvak	

In de literatuur is weinig aandacht voor ongevallen waarbij de wegwerker (als slachtoffer) zich in of op een voertuig bevindt. Er is wel duidelijk aandacht voor ongevallen waarbij een wegwerker in een voertuig een collega aanrijdt. Vaak is niet duidelijk waar het ongeval precies plaatsvindt.

### 3.2.2.2 *Conclusies ten aanzien van oorzaken gerelateerd aan de infrastructuur*

Aspecten die te maken hebben met Markering, signalering en wegversperring worden het vaakst genoemd als oorzaak van ongevallen. Er vallen diverse ongevalmechanismen te onderscheiden:

- Ten eerste kan de afscherming van het werkvak verwarring creëren bij de weggebruiker, waardoor deze onbedoeld het werkvak binnenkomt of een verkeersongeval veroorzaakt in het verkeersvak;
- Ten tweede levert de afscherming van het werkvak soms onvoldoende fysieke bescherming, doordat deze niet als zodanig is bedoeld (attendering) of door onjuiste toepassing;
- Ten derde is er soms onvoldoende sprake van afscherming van het werkvak, vooral bij kleinschalige en kortdurende werkzaamheden en op andere dan rijkswegen.



*Afbeelding 3.1: Ruimte/scheiding tussen werkgebied en voertuigroutes is een in de literatuur vaak genoemde oorzaak voor onveiligheid*

Ruimte/scheiding tussen voertuigroutes en werkgebied/slachtoffer is eveneens een vaak in de literatuur genoemde oorzaak voor onveiligheid. De te onderscheiden mechanismen zijn:

- De wegwerker heeft in het werkvak te weinig ruimte en komt daardoor in het werkvak of te dicht bij de afscheiding terecht;
- Door de wegwerkzaamheden is er minder ruimte voor het verkeer, waardoor vooral als er al sprake is van veel verkeer, het risico op een aanrijd-ongeval groter wordt.

3.2.2.3 *Conclusies ten aanzien van oorzaken die gerelateerd zijn aan het voertuig of de bestuurder die aanrijdt*

In deze cluster van oorzaken neemt de rijvaardigheid/het rijgedrag van de voertuigbestuurder de grootste plaats in, gevolgd door de snelheid van het voertuig, wat echter ook een rijvaardigheidsaspect genoemd kan worden. Hetzelfde geldt voor het visuele contact van de bestuurder met de wegwerker, bijvoorbeeld bij manoeuvreren en achteruitrijden. Bij dit punt is echter ook de zichtbaarheid/opvallendheid van de wegwerker van belang, evenals de in de vorige paragraaf genoemde oorzaak Ruimte.

De te onderscheiden ongevalmechanismen zijn:

- De weggebruiker heeft onvoldoende kennis van/ervaring met het rijden in de buurt van wegwerkzaamheden en gedraagt zich daardoor onveilig;
- Verkeersdeelnemers vertonen (normaal) rijgedrag dat tot gevaarlijke situaties leidt als er sprake is van wegwerkzaamheden;
- Verkeersdeelnemers negeren veiligheidsmaatregelen bij wegwerkzaamheden bewust en/of gedragen zich bewust onveilig en/of agressief;
- Wegwerkers die (gaan) rijden met bouwvoertuigen (vooral manoeuvreren en achteruitrijden) in het werkvak of erin/eruit rijden eigen collega's aan.

3.2.2.4 *Conclusies ten aanzien van oorzaken die gerelateerd zijn aan de wegwerker (= het slachtoffer)*

De belangrijkste oorzaak hier is de locatie/positie van de wegwerker. Het mechanisme betreft het verlaten van het werkvak of het te dicht aan de rand van het werkvak werken.

3.2.2.5 *Onderliggende managementfactoren*

Een groot aantal van bovengenoemde oorzaken valt terug te leiden tot beslissingen op managementniveau. Planning en procedures lijken een duidelijke rol te spelen evenals Werkmiddelen en Ergonomie

Citaat van wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"De bestuurder zag de afzetting te laat en reed de actiewagen total loss. We waren zelf een machine aan het repareren. Gelukkig hadden we zelfs een afstand van ± 150 m van de actiewagen gehouden als buffer voor onszelf".*

### 3.3 Ongevallenonderzoek Arbeidsinspectie

#### 3.3.1 Doel en opzet

Doel is een overzicht te krijgen van aanrijdingen van wegwerkers geregistreerd bij de Arbeidsinspectie en zicht te krijgen op mogelijke aanpassingen van de modellen specifiek voor wegwerkers. Hiervoor hebben we een selectie gemaakt uit de ongevallen die bij de Arbeidsinspectie gemeld zijn van januari 1998 tot en met februari 2004. Toedrachtgegevens van deze ruim 9.000 arbeidsongevallen zijn geanalyseerd met het softwareprogramma Storybuilder<sup>5</sup>. Dit heeft geresulteerd in 35 ongevalmodellen met kwantitatieve gegevens over de oorzaken en gevolgen van ongevallen. Van het ongevalmodel "Aanrijding door bewegend voertuig" en "In of op een bewegend voertuig met controleverlies" zijn de ongevallen geselecteerd waarbij het mogelijk wegwerkers betrof. Na nader onderzoek bleken de ongevallen die vallen onder het model "In of op een bewegend voertuig met controleverlies" in geen enkel geval een wegwerker te betreffen.

#### 3.3.2 Resultaten en conclusies

In het ongevalmodel "Aanrijding door bewegend voertuig" is de bedrijfstak "bouwnijverheid" geselecteerd (BIK-code 45). Dit zijn 62 ongevallen. Vervolgens is in alle gevallen in het uitgebreide ongevalrapport van de Arbeidsinspectie opgezocht of het om een wegwerker gaat die aangereden wordt. In 14 van de uiteindelijk 16 resterende gevallen betreft het een wegwerker die aangereden wordt door een collega die een voertuig bestuurt.



Afbeelding 3.2: Ook binnen afzettingen komen gevaarlijke situaties voor

In twee gevallen wordt de wegwerker aangereden door het voorbijrijdende verkeer.

##### 3.3.2.1 Algemene conclusies

- Van alle 9.000 ongevallen die van januari 1998 tot en met februari 2004 bij de Arbeidsinspectie gemeld zijn, is het slachtoffer in 16 gevallen een wegwerker die is aangereden. In 4 van de 16 gevallen betrof het een ongeval met dodelijke afloop. In 2 van de 16 gevallen is de wegwerker aangereden door voorbijrijdend verkeer. Het is mogelijk dat dergelijke ongevallen eerder door de politie onderzocht worden dan door de Arbeidsinspectie.

<sup>5</sup> Ale BJM. The Occupational Risk Model; Final report of the Workgroup on ORM. Delft, Risk Center TU Delft, 2006.

- Niet alle meldingsplichtige ongevallen worden gemeld bij de Arbeidsinspectie. Dit betekent dat er in werkelijkheid meer dan 16 ongevallen kunnen zijn gebeurd met wegwerkers.
- Alleen zeer ernstige ongevallen (leidend tot overlijden, ziekenhuisopname of blijvend letsel) zijn meldingsplichtig. De minder ernstige ongevallen blijven bij deze analyses dus buiten beeld.
- Doordat slechts 16 ongevallen onderzocht zijn, moeten de conclusies van dit onderdeel met enige voorzichtigheid gelezen worden.
- In de analyse is alleen aandacht besteed aan de linkerkant van het model: alles wat vooraf gaat aan de aanrijding. Alleen de ernst van het letsel is eraan toegevoegd, wat betreft de gevolgen van de aanrijding.

### 3.3.2.2 *Conclusies ten aanzien van oorzaken gerelateerd aan de infrastructuur*

Twee van de vijf oorzaken komen voor: Onvoldoende ruimte tussen het verkeer en het werkvak en Onvoldoende markering, signalering of wegversperping. De overige oorzaken (Slechte verlichting, Slecht wegdek en Obstructie) komen bij deze ongevallen niet voor. Het advies is om deze wel in het model te laten staan, omdat ze wel van toepassing kunnen zijn op aanrijdgevaar van wegwerkers.

### 3.3.2.3 *Conclusies ten aanzien van oorzaken gerelateerd aan het voertuig of de bestuurder die aanrijdt*

Drie van de vijf oorzaken komen voor: Beweging van voertuig dat stil hoort te staan, Rijvaardigheid bestuurder en Visueel contact van de bestuurder. De oorzaken Mechanische fout en Snelheid voertuig komen niet voor. Hiervoor geldt hetzelfde als voor de vorige oorzaken: Deze kunnen het beste wel in het model blijven staan.

### 3.3.2.4 *Conclusies ten aanzien van oorzaken gerelateerd aan de wegwerker (=het slachtoffer)*

In deze groep komen alle drie de oorzaken voor: Visueel/auditief contact van de voetganger, Locatie/positie van de voetganger en Vaardigheid voetganger.

Citaat van wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"Veel te hard en onoplettend rijden binnen het werkvak. Ik kwam aanlopen en plotseling stond een auto tegen mijn benen".*

### 3.3.2.5 *Onderliggende managementfactoren*

Van de managementtaken (Verschaffen, Gebruiken, Onderhouden en Monitoren) komt Verschaffen het vaakst voor. Dit betekent dat er regelmatig niet voorzien is in iets. Gebruiken komt iets minder vaak voor, wat betekent dat iets niet gebruikt wordt. Als we kijken naar de managementfactoren komen de volgende het vaakst voor: Motivatie en Plannen and procedures. Dit betekent dat de motivatie ontbrak om iets te doen of dat er geen plannen of procedures waren. Vanwege het kleine aantal ongevallen en de grote variatie aan combinaties van managementtaken en managementfactoren is hier geen algemene conclusie uit te trekken.



### 3.4 Ongevallenonderzoek Van den Berg Infrastructuren/BAM

#### 3.4.1 *Doel en opzet*

Doel is een overzicht te krijgen van aanrijdingen van wegwerkers geregistreerd bij Van den Berg Infrastructuren en andere BAM-onderdelen en zicht te krijgen op mogelijke aanpassingen van de modellen specifiek voor wegwerkers. Op de door KAM-coördinatoren van Van den Berg en een aantal BAM-onderdelen geleverde gegevens over aanrijdongevallen, incidenten en bijna ongevallen hebben de onderzoekers de situaties geselecteerd welke hebben geleid tot een arbeidsongeval voor de wegwerker of welke logischerwijs hiertoe hadden kunnen leiden. Om tot een vergelijkbare termijn te komen binnen alle drie de BAM-onderdelen zijn de situaties geselecteerd welke in 2004 of later hebben plaatsgevonden. De in de gevaarlijke situaties, bijna ongevallen en ongevallen gevonden oorzaken zijn gerelateerd aan de oorzaken uit de ongevalmodellen<sup>6</sup>.

#### 3.4.2 *Resultaten en conclusies*

In het kader van dit onderzoek zijn gegevens over 68 ongevallen en bijna ongevallen/gevaarlijke situaties bestudeerd. Van alle bestudeerde gevaarlijke situaties, bijna ongevallen en ongevallen betroffen 25 daadwerkelijk aanrijdgevaar. Deze zijn nader bestudeerd. Van de 25 beschikbare cases betrof het in 23 gevallen een situatie die valt onder het model "Aanrijding door bewegend voertuig". Slechts in twee gevallen was sprake van een slachtoffer in een voertuig (ongevalmodel "In of op een bewegend voertuig met controleverlies"). Per model is voor elk van de geanalyseerde gegevens in een tabel het aantal situaties weergegeven.

##### 3.4.2.1 *Algemene conclusies ten aanzien van de bestudeerde ongevallen*

Bij de in dit onderzoek betrokken BAM-onderdelen (circa 2000 wegwerkers) zijn in ruim 3 jaar tijd 7 aanrijdongevallen geregistreerd. Het aantal geregistreerde bijna ongevallen en gevaarlijke situaties is veel groter (19). Een groot deel van de onveilige situaties en de ongevallen wordt veroorzaakt doordat een voertuig van een weggebruiker of van passerend werkverkeer onbedoeld tegen de afzetting aanrijdt. In enkele gevallen negeert men bewust de afzetting. De meeste ongevallen en bijna ongevallen vinden binnen het werkvak plaats. In slechts twee van de situaties is de wegwerker diegene die aanrijdt. Hierbij reed in 1 geval de andere partij door rood en in het andere geval behoorde de aangeredene niet op die weg te zijn. In één geval bevond de wegwerker zich buiten het werkvak, maar stak deze een zebrapad over.

De aard van de meldingen varieert sterk tussen de verschillende BAM-onderdelen. Er lijkt geen sprake van een uniforme registratie. De beschikbare informatie was over het algemeen goed in te passen in de verschillende onderdelen van het ongevalmodel. Dat wil zeggen dat uit de beschrijvingen wel oorzaken zijn af te leiden die in de ongevalmodellen kunnen worden onderge-

Citaat van wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"Vrachtwagen niet horen door lawaai en oordopjes. Door lange werktijden niet goed opletten door een bestuurder van een wals".*

<sup>6</sup> In dit stadium van het onderzoek werd nog uitgegaan van twee modellen (zie paragraaf 1.6)

bracht. Echter uit de meeste beschrijvingen valt slechts één duidelijke oorzaak af te leiden. Aangezien ongevallen meestal door een samengaan van diverse oorzaken worden veroorzaakt, is het aannemelijk dat de casebeschrijvingen niet uitputtend zijn. Uit de beschrijvingen valt (logischerwijs) niet af te leiden welke oorzaken geen rol speelden.

De gegevens over oorzaken zijn vaak erg globaal. Zo is bijvoorbeeld weinig relevante informatie voor preventie af te leiden over de gebruikte afzettingen (niet aanwezig, niet voldoende, verwarrend, niet gezien, bewust genegeerd?). Bij gerapporteerde ongevallen wordt vaak alleen de activiteit van de veroorzaker van de aanrijding genoemd en zelden de activiteit van de wegwerker. Tegelijkertijd is er vaak geen zicht op oorzaken gelegen bij de weggebruiker en wordt hierover mogelijk gespeculeerd. Gegevens over de achterliggende managementoorzaken ontbreken meestal in de casebeschrijvingen. In een enkel geval kunnen managementoorzaken worden afgeleid.

#### 3.4.2.2 *Conclusies ten aanzien van oorzaken gerelateerd aan de infrastructuur*

In slechts 4 van de gevallen worden infrastructuur gerelateerde oorzaken genoemd. In één geval was dit vervuiling van het wegdek, waardoor het voertuig in een slip geraakte. In de overige gevallen werd aangegeven dat de afzetting niet goed was. Meer specifieke informatie over de afzetting is meestal niet voorhanden.

Er zijn echter veel ongevallen en gevaarlijke situaties genoemd waarbij een weggebruiker in het werkvak terecht kwam of de markering raakte, terwijl de infrastructuur niet als oorzaak werd genoemd. Geconstateerd wordt slechts dat een voertuig in het werkvak terechtkwam of de markering raakte. Hierbij is onduidelijk of dit bestuurder-gerelateerd is of dat de afzetting faalt.

#### 3.4.2.3 *Conclusies ten aanzien van oorzaken die gerelateerd zijn aan het voertuig of de bestuurder die aanrijdt*

In deze cluster van oorzaken neemt rijvaardigheid/het rijgedrag van de bestuurder de grootste plaats in. Deze oorzaak komt 8 keer voor. Zeker bij bijna-ongevallen en gevaarlijke situaties is het goed mogelijk dat er geen zicht is op dit type oorzaken.

3.4.2.4 *Conclusies ten aanzien van oorzaken die gerelateerd zijn aan de wegwerker (= het slachtoffer)*

De belangrijkste oorzaken hier zijn de locatie/positie van het slachtoffer en de vaardigheid van de wegwerker. Doordat veel van de bestudeerde situaties niet tot ongevallen hebben geleid is vaak niet vermeld wat de activiteit van het mogelijke slachtoffer was en wat zijn rol bij het bijna ongeval was. Wanneer er echter wel slachtoffers of bijna slachtoffers aanwezig waren, is hun rol bij het ongeval volgens de registratie vaak beperkt tot het aanwezig zijn op het verkeerde moment op de verkeerde plaats.



*Afbeelding 3.3: De locatie/positie van de wegwerker is een belangrijke ongevaloorzaak*

### 3.5 Vragenlijstonderzoek

#### 3.5.1 *Doel en opzet*

Het doel van dit vragenlijstonderzoek is het in kaart brengen en kwantificeren van de blootstelling aan potentiële ongevaloorzaken die een bijdrage leveren aan het aanrijdgevaar bij wegwerkers. Daarnaast heeft dit vragenlijstonderzoek tot doel inzicht te verkrijgen in de veiligheidsbeleving van wegwerkers en het vóórkomen van bijna incidenten bij wegwerkers.

Het vragenlijstonderzoek is uitgevoerd onder werknemers van BAM en Van den Berg die wel eens op of langs de weg werken. In de vragenlijst wordt de blootstelling aan potentiële ongevaloorzaken onderzocht, uitgesplitst voor wegen binnen de bebouwde kom, 60-80 km wegen buiten de bebouwde kom, provinciale wegen (80-100km) en autosnelwegen (100-120 km). De blootstelling aan de potentiële ongevaloorzaken wordt gewogen aan de hand van het percentage van de tijd dat men in de afgelopen 12 maanden werkzaam was op de betreffende locatie. Aanvullend zijn vragen geformuleerd over hoe de wegwerkers de veiligheid van hun werksituatie op of langs de weg ervaren. Ten slotte is de respondenten gevraagd naar hun betrokkenheid bij incidenten of voorvallen tijdens het werk waarbij ze bijna werden aangereden, of waarbij materiële schade ontstond.

#### 3.5.2 *Resultaten en conclusies*

In totaal zijn verdeeld over 6 werkmaatschappijen 1.984 vragenlijsten verstuurd. De schriftelijke vragenlijst is anoniem ingevuld door 551 wegwerkers (netto respons 28%). Het merendeel van de respondenten (60%) is werkzaam bij BAM Wegen. Aangezien 17 respondenten aangaven dat ze niet op of langs de weg werken zijn er in totaal 534 vragenlijsten geanalyseerd. Dit aantal is voldoende om betrouwbare conclusies te kunnen trekken. Er blijken geen grote verschillen te zitten tussen de blootstelling op de verschillende locaties. Over het geheel genomen werd de meeste tijd gewerkt binnen de bebouwde kom, de resultaten zullen daardoor waarschijnlijk het meest representatief zijn voor deze locatie.

##### 3.5.2.1 *Algemene conclusies ten aanzien van blootstelling aan potentiële ongevaloorzaken en ten aanzien van veiligheidsbeleving*

In dit vragenlijstonderzoek is de blootstelling aan potentiële ongevaloorzaken gedefinieerd als het percentage van de respondenten dat aan heeft gegeven dat de betreffende potentiële ongevaloorzaken "altijd" of "vaak" is voorgekomen tijdens hun werk op of langs de weg in de afgelopen 12 maanden. Doordat de blootstelling aan de wegwerkers zelf is gevraagd geven de resultaten de blootstelling weer zoals die door de wegwerkers is waargenomen. De vragenlijstgegevens geven dus een eerste kwantitatief inzicht in de blootstelling aan een (belangrijk) deel van de potentiële ongevaloorzaken zoals opgenomen in het ongevalmodel.

De potentiële ongevaloorzaken waaraan de respondenten het vaakst zeggen te worden blootgesteld, zijn:

- Te hoge snelheid van weggebruikers: gemiddeld over alle locaties (71%);
- Lawaai: Gemiddeld over alle locaties (43%);
- Onvoldoende afbakening van het werkvak: gemiddeld over alle locaties (18%);
- Gebrek aan ruimte in het werkvak om te manoeuvreren: gemiddeld over alle locaties (16%).



*Afbeelding 3.4: Wegwerkers zeggen regelmatig bloot te staan aan lawaai en gebrek aan ruimte om te manoeuvreren*

De potentiële ongevaloorzaken waaraan de respondenten het minst vaak zeggen te worden blootgesteld, zijn:

- Onvoldoende verlichting van de locatie: gemiddeld over alle locaties (1%);
- Onvoldoende waarneembaarheid voertuigen in werkvak: gemiddeld over alle locaties (1%);
- Slechte lichamelijke conditie wegwerker: gemiddeld over alle locaties (1%);
- Glad wegdek: gemiddeld over alle locaties (2%);
- Obstakels: gemiddeld over alle locaties (3%).

Potentiële ongevaloorzaken die te maken hebben met het wegverkeer hebben over het algemeen een hogere gerapporteerde blootstelling dan factoren binnen het werkvak; vooral de te hoge snelheid van de weggebruikers springt eruit. Ook het onvoldoende zijn van de afbakening van het werkvak, en het gebrek aan ruimte in het werkvak hebben een relatief hoge gerapporteerde blootstelling. Deze factoren worden over het algemeen ook beschouwd als belangrijke oorzaken van ongevallen, ook in de literatuur worden ze genoemd als prominente ongevaloorzaken.

Citaat van wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"De automobilist had niet goed naar de verkeersafzetting gekeken/niet goed opgelet en reed met de auto tegen de verkeersafzetting terwijl er een actiewagen langs de weg stond".*

Naast vragen over het voorkomen van concrete situaties zoals opgenomen in de ongevaloorzaken uit het risicomodel is ook gevraagd naar de perceptie van wat het werk op of langs de weg onveilig maakt. Uit de resultaten blijkt dat gevoelens van onveiligheid vooral samen hangen met gedrag van weggebruikers, zoals te hard rijden, onoplettendheid, negeren van afzettingen en agressie. Daarnaast worden ook het werken onder tijdsdruk en het hebben van onvoldoende ruimte om te kunnen werken redelijk vaak aangegeven als reden (vooral bij snelweg) voor ervaren onveiligheid. Gedrag van collega's, of eigen gedrag, blijkt vrijwel niet te leiden tot gevoelens van onveiligheid. Deze resultaten geven een zelfde beeld als de resultaten van het onderzoek naar de veiligheidsbeleving van wegwerkers van de Bouw- en Houtbond CNV<sup>7</sup>.

De bovengenoemde veiligheidsbeleving van de wegwerkers heeft mogelijk een rol gespeeld bij het aangeven van de blootstelling aan potentiële ongevaloorzaken.

### 3.5.2.2 *Het dragen van beschermingsmiddelen*

Het al dan niet dragen van beschermingsmiddelen hangt samen met het soort werkzaamheden. Vandaar dat het dragen van een veiligheidsbril niet veel voorkomt in dit onderzoek. Het dragen van signaalkleding is echter altijd relevant bij het werken op of langs de weg, in dit onderzoek geven dan ook vrijwel alle wegwerkers aan deze kleding altijd/vaak te dragen. Rond de 40% van de wegwerkers geeft aan altijd/vaak gehoorbescherming te dragen. Op een eerdere vraag naar het dragen van dingen op of aan het hoofd (waaronder gehoorbescherming) geeft een lager percentage van de respondenten aan dit te doen.

### 3.5.2.3 *Incidenten*

Gevraagd is naar twee soorten incidenten: Betrokkenheid bij bijna aanrijdingen, en het hebben meegemaakt van incidenten met materiële schade. In totaal gaven 60 wegwerkers aan in de afgelopen 12 maanden één of meer keer bijna te zijn aangereden. De meeste van deze bijna aanrijdingen vonden plaats in het werkvak. Weggebruikers waren in de meeste gevallen de veroorzakers aldus de wegwerkers.

<sup>7</sup> Bouw- en Houtbond CNV. Veiligheidsbeleving van wegwerkers. April 2005.

Op de vraag of ze in de afgelopen 12 maanden incidenten of voorvallen hadden meegemaakt waarbij materiële schade ontstond gaven 113 wegwerkers aan één of meer van deze voorvallen te hebben meegemaakt. Hieronder vallen ook de incidenten waarbij de respondent zelf geen rol speelde, maar die hij heeft zien gebeuren. Evenals de bijna ongevallen vonden ook deze incidenten met materiële schade vooral plaats in het werkvak, behalve op de snelweg, daar vonden de incidenten vooral plaats in het verkeersvak. En ook bij deze incidenten worden weggebruikers in de meeste gevallen als veroorzaker aangewezen, hoewel hier ook vaker collega wegwerkers als veroorzaker werden genoemd.

Citaat van wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"Een weggebruiker negeerde de afzetting en reed hard mijn richting op. Toen ik ontweek, ontweek de auto dezelfde kant op. Hierna ontweek ik de andere kant op en de auto deed hetzelfde. Vervolgens deed ik nog twee stappen opzij en de auto reed hard langs".*

Deze resultaten geven duidelijk aan dat in de ogen van de respondenten het gedrag van weggebruikers vaak de oorzaak is van incidenten, dit komt ook naar voren in de beschrijvingen van de incidenten. Hierbij moet wel worden aangemerkt dat deze resultaten de subjectieve beoordeling van de wegwerkers weergeven. Dat weggebruikers vooral als veroorzaker worden aangewezen ligt voor de hand, hierbij kan het fenomeen dat mensen geneigd zijn de oorzaak van negatieve dingen toe te schrijven aan anderen (externe attributie) een rol spelen. Verder moet worden opgemerkt dat gevraagd is wie het incident veroorzaakte, dit impliceert dat het gaat om de aanrijdende auto, wat niet per definitie wil zeggen dat het incident ook de schuld van de aanrijdende auto was.

#### 3.5.2.4 *Aanbevelingen ten aanzien van het ongevalmodel*

Het vragenlijstonderzoek is beperkt gebleven tot vragen over die potentiële ongevaloorzaken die rechtstreeks te vragen zijn aan de primaire doelgroep, namelijk de wegwerkers. Binnen de scope van het onderzoek was het niet mogelijk om apart bestuurders van voertuigen (werkverkeer, dan wel wegverkeer) te benaderen met een vragenlijst. Daarom is van een deel van het ongevalmodel geen blootstellingsinformatie beschikbaar. Mogelijk biedt toekomstig onderzoek naar verkeersveiligheid in relatie tot wegwerkzaamheden wel de mogelijkheid om meer kwantitatief inzicht te krijgen in blootstelling aan potentiële ongevaloorzaken gerelateerd aan het voertuig en de bestuurder.

#### 3.5.2.5 *Overige aanbevelingen*

Het vragenlijstonderzoek heeft naast kwantitatieve ook veel kwalitatieve informatie opgeleverd over het veiligheidsbewustzijn, de veiligheidsperceptie en het voorkomen van incidenten bij Van den Berg Infrastructuren en de 5 BAM-onderdelen. Deze informatie kan behulpzaam zijn bij het verder vormgeven van het veiligheidsbeleid bij deze bedrijven.

### 3.6 Veldonderzoek observaties

#### 3.6.1 Doel en opzet

Doel is meer zicht te krijgen op potentiële ongevaloorzaken bij Van den Berg/BAM en het zo mogelijk kwantificeren van de blootstelling aan potentiële ongevaloorzaken die een bijdrage leveren aan het aanrijdgevaar bij wegwerkers. De te observeren wegwerkzaamheden op de snelweg, de provinciale weg en in de bebouwde kom zijn geselecteerd door Van den Berg/BAM. We stelden de volgende eisen aan de gekozen locaties:

- Er worden op elke locatie gedurende minimaal één werkdag wegwerkzaamheden uitgevoerd (eventueel met verplaatsingen);
- Bij de wegwerkzaamheden wordt minimaal een deel van de openbare weg afgezet;
- Op de gekozen locatie is het risico op een aanrijding van een wegwerker door weggebruikers of collega-wegwerkers gemiddeld of hoger dan gemiddeld;
- De totale werkplek, inclusief de afzetting en een klein gedeelte van de wel toegankelijke weg, is goed in beeld te brengen met een vaste camera.



Afbeelding 3.5: Videocamera aangepast voor de observaties

De video-opnames zijn gemaakt met een vaste digitale camera met een bewegingssensor.

#### 3.6.2 Resultaten en conclusies

Het observeren van wegwerkzaamheden was technisch en organisatorisch een lastige klus. In het kader van dit onderzoek zijn gegevens verzameld van zeer verschillende wegwerkzaamheden, op verschillende plaatsen en op verschillende tijdstippen uitgevoerd. Er is bijna 5 1/2 uur film gemaakt. Door de aard van de opnames konden niet alle in het observatieplan vastgelegde gevaarlijke situaties worden geobserveerd en was het niet zinvol om de duur van de gevaarlijke situaties vast te leggen. In totaal zijn 95 gevaarlijke situaties geselecteerd.

##### 3.6.2.1 Algemene conclusies ten aanzien van de geobserveerde situaties

Uit de observaties valt af te leiden dat er bij de geobserveerde werkzaamheden gemiddeld zo'n 18 potentieel gevaarlijke situaties per uur zijn geobserveerd. Hoewel we hieruit geen conclusies kunnen trekken over alle werkzaamheden, moet dit aantal toch als zorgwekkend worden beschouwd. Gemiddeld werd elke drie minuten een geobserveerde ploeg wegwerkers aan een gevaarlijke situatie blootgesteld.



De meeste gevaarlijke situaties werden geobserveerd bij de werkzaamheden in de bebouwde kom. De belangrijkste gevaarlijke situaties die we hebben geobserveerd zijn:

- Bewegingen van werkvoertuigen in het werkvak;
- Bewegingen van niet-werkvoertuigen het werkvak in of uit;
- Wegwerkers in de vrije ruimte van het werkvak;
- Bewegingen van werkvoertuigen het werkvak in of uit;
- Wegwerkers dicht bij werkverkeer in het werkvak.

Hierbij moet rekening worden gehouden met de beperkingen van dit onderzoeksdeel. De observatietijd was beperkt en de werkzaamheden en plaatsen wel divers maar mogelijk niet representatief. Het gedrag van werkverkeer buiten het werkvak kon niet worden beoordeeld en niet alle gedrag in het werkvak kon worden beoordeeld.

Uit de observaties kunnen geen conclusies worden getrokken over de oorzaken van de gevaarlijke situaties. Experts die het merendeel van een selectie van de gevaarlijke situaties als onacceptabele werksituatie beoordeelden, gaven als belangrijkste oorzaken een onvoldoende wegafzetting en onvoldoende (of niet goed ingerichte) werkruimte.

#### 3.6.2.2 *Aanbevelingen met betrekking tot het ongevalmodel*

Uit het observatieonderzoek zijn geen aspecten naar voren gekomen die niet of onvoldoende in het ongevalmodel zijn opgenomen. Belangrijk aandachtspunt blijft wel de beoordeling van een situatie: wanneer is er sprake van oorzaak x of y? Experts gaven soms verschillende waardeoordelen over de grootte van een risico, de onderliggende oorzaken en managementfactoren.

We constateren dat de geobserveerde gevaarlijke situaties allen in het ongevalmodel onder te brengen zijn, maar dat de werkelijkheid wel veel specifieker en genuanceerder is dan de categorisering in het model. Dat wil zeggen dat je, noodzakelijkerwijs, informatie verliest, die mogelijk wel belangrijk is bij de keuze voor preventieve maatregelen.

#### 3.6.2.3 *Overige aanbevelingen*

De observaties hebben beeldmateriaal opgeleverd dat zeer goed bruikbaar is voor het bewustmaken van wegwerkers van hun gedrag en het effect daarvan op de veiligheid van henzelf en hun collega's.

### 3.7 Expertmeetings

#### 3.7.1 *Doel en opzet*

Het doel van de expertmeetings is tweeledig. In de eerste plaats zijn de onderzoeksplanning, de uitgangspunten en de resultaten gedeeld met experts en stakeholders om deze te toetsen aan de bredere kennis en ervaring uit het veld van wegbeheerders, aannemers, uitvoerders, belangen- en kennisorganisaties e.d. In de tweede plaats is een netwerk opgesteld van ketenpartners en andere stakeholders waarin commitment bestaat om mee te werken aan vervolgvactiteiten.

Citaat van wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"Vrachtauto nam de bocht te ruim, kwam binnen de afzetting, reed over de Wacker en raakte de Kubota graafmachine".*

Twee expertmeetings zijn georganiseerd, waarin zowel ruimte was voor het presenteren van plannen en resultaten als voor het discussiëren hierover aan de hand van actieve werkvormen. Er is gestreefd naar een twintigtal experts met verschillende achtergrond die beide meetings bijwonen. De genodigden zijn actief benaderd om deel te nemen en kregen toegang tot een groot deel van de projectinformatie via een projectsite op internet.

#### 3.7.2 *Resultaten en conclusies*

Gedurende de loop van het project zijn twee expertmeetings gehouden, beide te Bunnik op het hoofdkantoor van BAM. De eerste meeting vond plaats in maart 2007 met 20 experts. De tweede in juli met 15, deels andere, experts. In de eerste meeting lag de nadruk op het onderzoeksplan, het oorspronkelijke ongevalmodel en de eerste resultaten van de literatuurstudie. In de tweede meeting op de resultaten van de ongevalanalyses, het veldonderzoek naar blootstelling en het resulterende ongevalmodel.

De zorg om de veiligheid van wegwerkers wordt breed gedeeld. Het resulterende ongevalmodel wordt algemeen herkend als een goede weergave van mogelijke aanrijdongevallen. Als instrument voor de registratie van aanrijdongevallen is het mogelijk te ingewikkeld. Overigens wordt ook erkend dat het model nog specifieker zou kunnen worden ingevuld. Dit betreft niet alleen de oorzaken, maar ook de managementfactoren. Over oplossingen wordt door de experts, vanuit hun verschillende achtergrond, verschillend gedacht. Dit pleit voor een ketenbrede aanpak.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

### 4.1 Korte beschrijving van het project

Alom maakt men zich zorgen om de veiligheid van wegwerkers bij wegwerkzaamheden. De problematiek van aanrijdongevallen is nog onvoldoende inzichtelijk. Wat is de omvang van de aanrijdproblematiek, welke factoren spelen een rol bij aanrijdgevaar en hoe kan het risico worden verminderd? Van den Berg Infrastructuren heeft in 2006 het initiatief tot het project Aanrijdgevaar Wegwerkers genomen en heeft met TNO Kwaliteit van Leven en Consument en Veiligheid een projectplan geschreven dat eind 2006 in aanmerking kwam voor (gedeeltelijke) financiering door het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

Omdat bij wegwerkzaamheden naast arbeidsveiligheid ook kwesties van verkeersdoorstroming en verkeersveiligheid een belangrijke rol spelen, vereist verbetering van de situatie een ketenbrede aanpak. Het project wil een basis vormen voor een dergelijke aanpak. Doelen van het project zijn:

- Het inzichtelijk maken van de meest voorkomende oorzaken en ongevaltoedrachten in ongevalscenario's, zonder volledigheid na te streven;
- Het verbijzonderen van het ongevalmodel "Aanrijding door bewegend voertuig" naar het specifieke risico van aanrijdgevaar van wegwerkers.

Citaat van wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"De auto reed in het werkvak en kon niet doorrijden en moest keren. De bestuurder was daar nogal boos om omdat ik het duidelijk maakte".*

Het doel voor Van den Berg Infrastructuren als initiatienemer, opdrachtgever én als werkgever is om concrete aangrijpingspunten te vinden om de onveiligheid in wegwerkzaamheden aan te pakken.

Door literatuurstudie, ongevalanalyse en veldonderzoek onder wegwerkers is specifieke ongevalinformatie en toedrachtinformatie verzameld en zijn globale blootstellinggegevens verkregen over aanrijdgevaar bij wegwerkers. Om te komen tot een ongevalmodel is uitgegaan van het ongevalmodel 'Aanrijding door bewegend voertuig' dat al beschikbaar is in het kader van het door het Ministerie van SZW ontwikkelde Risicomodel. Op basis van de resultaten van het onderzoek is het ongevalmodel aangepast aan de specifieke situatie van wegwerkers (werkzaam op de openbare weg, met verkeer dat niet/minder onder de verantwoordelijkheid van de werkgever valt). Tijdens het project zijn twee expertmeetings georganiseerd om de resultaten van het onderzoek en de modellering te verifiëren. Deze expertmeetings dienden tevens om een netwerk op te bouwen voor eventuele vervolgactiviteiten.

## 4.2 Conclusies ten aanzien van de omvang en ernst van de problematiek

Het uiteindelijke doel van elk preventietraject is het verminderen van het aantal ongevallen en/of de ernst van de gevolgen. Een deugdelijk preventieproject wordt dan ook vooraf gegaan door een onderzoek naar de omvang van de ongeval- en incidentenproblematiek. Het project Aanrijdgevaar Wegwerkers heeft *niet* ten doel gehad om inzicht te krijgen in de omvang en ernst van de problematiek in Nederland. Dit heeft verschillende redenen. Ten eerste was al bekend dat ongevallen op het snijvlak van verschillende terreinen (in dit geval arbeid en verkeer) vaak onzichtbaar blijven. Ten tweede komen ernstige arbeidsongevallen niet dagelijks voor waardoor gegevens over een deel van de problematiek, bijvoorbeeld uit een bedrijf, niet eenvoudig kunnen worden geëxtrapoleerd naar landelijke cijfers. Ten slotte was er gedurende de voorbereiding en tijdens de uitvoering bij alle betrokkenen en bij de meeste geraadpleegde experts geen aarzeling ontrent het feit dat de veiligheidssituatie van wegwerkers verbetering behoeft.

### 4.2.1 Ongevalcijfers

Een ongeval tijdens wegwerkzaamheden wordt in de literatuur als een bijzonder groot potentieel gevaar beschouwd met zeer ernstige gevolgen. Door de toenemende drukte op de wegen en door een toename van werkzaamheden aan bestaande wegen (onderhoud, uitbreiding) neemt de kans op ongevallen bij wegwerkzaamheden toe. Het is onduidelijk in hoeverre deze uitkomsten ook van toepassing zijn op wegwerkers. Uit Nederlandse bronnen zijn geen duidelijke interpreteerbare ongevalcijfers over aanrijdongevallen van wegwerkers bekend.

Van alle circa 9.000 arbeidsongevallen die van januari 1998 tot en met februari 2004 bij de Arbeidsinspectie gemeld zijn, is het slachtoffer in 16 gevallen een wegwerker die is aangereden. Een kwart hiervan betreft een ongeval met dodelijke afloop. Dit aandeel is zeer hoog. Van de 550 gemelde ongevallen die op alle typen aanrijdongevallen betrekking hebben in de periode januari 1998 - februari 2004 is het aandeel met fatale afloop 8%. Absolute aantallen zeggen weinig wanneer het gaat om een kleine populatie werkenden. Als het aantal wegwerkers voorzichtig wordt geschat op 10.000 (op basis van kwartaalcijfers van het EIB over werknemers werkzaam bij een bouwbedrijf dat is aangesloten bij Cordares) komt het aantal aanrijdongevallen waarbij een wegwerker is omgekomen op 6 à 7 per 100.000 wegwerkers per jaar. Dit is een hoger risico dan het risico op een dodelijk ongeval voor alle werkenden en alle ongevaltypen in de bouwnijverheid<sup>8</sup>

Citaat van wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*“Door de warmte vorig jaar, ongeveer 30 graden celsius, was mijn zicht erg vertroebeld in de wals waarmee ik aan het werk was. Heet asfalt en hete buitenlucht, snap ie! Langs een straatnaambordje gereden en op een lantaarnpaal”.*

<sup>8</sup> Monitor Arbeidsongevallen in Nederland, 2004. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van Leven, 2006.

In 2 van de 16 gevallen is de wegwerker aangereden door voorbijrijdend verkeer. Niet alle meldingsplichtige ongevallen worden gemeld bij de Arbeidsinspectie en het is mogelijk dat dergelijke ongevallen eerder door de politie onderzocht worden dan door de Arbeidsinspectie. Dit zou kunnen verklaren waarom er bij de Arbeidsinspectie relatief weinig ongevallen zijn geregistreerd waarbij voorbijrijdend verkeer betrokken was, omdat de politie hierbij wordt ingeschakeld. Dit betekent dat er in werkelijkheid meer dan 16 ongevallen kunnen zijn gebeurd met wegwerkers en mogelijk vooral meer aanrijdingen door weggebruikers.

Bij de in dit onderzoek betrokken BAM-onderdelen zijn in ruim 3 jaar tijd 7 aanrijdongevallen van wegwerkers geregistreerd. Het aantal geregistreerde bijna ongevallen en gevaarlijke situaties is groter (19). In 2 van de 26 gevallen betrof het betrokken voertuig een werkvoertuig. In het vragenlijstonderzoek onder medewerkers van Van den Berg Infrastructuren en BAM gaf ruim 10% van de wegwerkers aan in de afgelopen 12 maanden één of meer keer bijna te zijn aangereden. Van de wegwerkers gaf ruim 20% aan een incident of voorval te hebben meegemaakt waarbij materiële schade ontstond. Deze vragenlijstresultaten geven aan dat er mogelijk een aanzienlijke onderregistratie is van incidenten en bijna-ongevallen bij Van den Berg en BAM. Omdat wegwerkers mogelijk de neiging hebben om bijna-ongevallen en incidenten waarbij zij zelf of een collega als bestuurder van een werkvoertuig betrokken zijn, niet te rapporteren, kan verwacht worden dat vooral dit type bijna-ongevallen en incidenten mogelijk hoger zal zijn.

We concluderen dat er weinig gegevens over aanrijdongevallen bijna-ongevallen en incidenten van wegwerkers beschikbaar zijn. Het is echter onduidelijk of dit komt omdat er zo weinig ongevallen gebeuren, of omdat deze niet worden geregistreerd of niet als arbeidsongeval worden geregistreerd. Over dit laatste wordt mogelijk meer duidelijk als de resultaten van het onderzoek Verkeersveiligheid bij Wegwerkzaamheden, uitgevoerd door de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) worden gepubliceerd. Opvallend is het aantal wegwerkers dat een bijna-ongeval of een incident met materiële schade rapporteert in het vragenlijstonderzoek. We vermoeden dat het in heel veel risicovolle situaties (net) niet komt tot persoonlijk letsel. Als er wél persoonlijk letsel ontstaat, is dit meestal zeer ernstig en in een kwart van de gevallen fataal. Dit blijkt ook uit het feit dat gedurende de looptijd van het onderzoek twee doden te betreuren waren onder wegwerkers op de Nederlandse wegen.

Citaat van wegwerker uit het vragenlijstonderzoek:

*"Een geleidebakenvoet schoot onder de band van een kraan vandaan het verkeersvak op. De kraan reed te dicht langs de geleidebakens. Schade was alleen een paar krassen op de bumper en de motorkap".*

#### 4.2.2 *Blootstelling*

Medewerkers van Van den Berg Infrastructuren en BAM rapporteerden het vaakst te worden blootgesteld aan een te hoge snelheid van weggebruikers. Van alle ondervraagden zegt 71% dat dit altijd of vaak voorkomt. Voor de blootstelling aan lawaai zegt 43% dat dit altijd of vaak voorkomt. Bij 18% van de medewerkers komt onvoldoende afbakening van het werkvak altijd of vaak voor en bij 16% van de medewerkers altijd of vaak een gebrek aan ruimte in het werkvak om te manoeuvreren. Een lage blootstelling (minder dan 3% altijd of vaak) wordt gerapporteerd voor onvoldoende verlichting van de werklocatie, onvoldoende waarneembaarheid van voertuigen in het werkvak, glad wegdek, obstakels en een slechte lichamelijke conditie.



Afbeelding 4.1: Wegwerkers ervaren vaak een te hoge snelheid van weggebruikers

Wegwerkers rapporteren in het algemeen een hogere blootstelling aan potentiële ongevaloorzaken die te maken hebben met het wegverkeer dan aan factoren binnen het werkvak; vooral de te hoge snelheid van de weggebruikers springt eruit. Ook het onvoldoende zijn van de afbakening van het werkvak, en het gebrek aan ruimte in het werkvak hebben een relatief hoge blootstelling. Mogelijk is hierbij sprake van enige overschatting van de blootstelling aan factoren die niet de wegwerker of zijn collega wegwerkers betreffen.

Uit de observaties bij Van den Berg Infrastructuren en BAM valt af te leiden dat er bij de geobserveerde werkzaamheden gemiddeld een kleine 20 potentieel gevaarlijke situaties per uur zijn geobserveerd. Dit betreft in een aanzienlijk deel van de gevallen gedrag van een wegwerker (in een werkvoertuig en te voet). Hoewel we hieruit geen conclusies kunnen trekken over alle wegwerkzaamheden, moet dit aantal toch als zorgwekkend worden beschouwd: Gemiddeld elke drie minuten werd een geobserveerde wegwerker aan een gevaarlijke situatie blootgesteld.

#### 4.2.3 *Veiligheidsbeleving*

Naast vragen over het voorkomen van concrete situaties zoals opgenomen in de ongevaloorzaken uit het risicomodel is in het vragenlijstonderzoek ook gevraagd naar de perceptie van wat het werk op of langs de weg onveilig maakt.

Van de wegwerkers voelt de helft zich altijd of vaak onveilig tijdens werkzaamheden. Uit de resultaten blijkt dat gevoelens van onveiligheid vooral sa-

men hangen met gedrag van weggebruikers, zoals te hard rijden, onoplettendheid, negeren van afzettingen en agressie. Daarnaast worden ook het werken onder tijdsdruk en het hebben van onvoldoende ruimte om te kunnen werken redelijk vaak aangegeven als reden (vooral bij snelweg) voor ervaren onveiligheid. Gedrag van collega's, of eigen gedrag, blijkt vrijwel niet te leiden tot gevoelens van onveiligheid.

Het is lastig deze uitkomsten over veiligheidsbeleving te interpreteren. Het gegeven dat veel wegwerkers zich tijdens het werk onveilig voelen zou echter al voldoende aanleiding moeten zijn om hierin verbetering te willen aanbrengen. Gezien het feit dat er aanrijdongevallen met wegwerkers plaatsvinden en dat de gevolgen daarvan al snel ernstig of fataal zullen zijn, zijn verbeteringen in de feitelijke werksituatie daarvoor nodig. Er kan daarbij ook worden gedacht aan het meer inzichtelijk maken van de eigen rol van de wegwerker in de veiligheid van zijn werksituatie.

#### 4.2.4 Conclusie

De omstandigheden waarin wegwerkers hun werk moeten doen zijn verre van ideaal. Ze staan bloot aan aanzienlijke risico's in termen van blootstelling en potentiële gevolgen van een ongeval. Dit risico vertaalt zich echter niet in duidelijke ongevalstatistieken. Het is niet duidelijk of ongevalcijfers ontbreken omdat er weinig ongevallen plaatsvinden of doordat deze buiten de bestaande statistieken vallen. De ongevalcijfers die er zijn doen vermoeden dat de ongevallen relatief ernstig zijn en dat het risico op een dodelijk aanrijdongeval voor wegwerkers relatief hoog is.

### 4.3 Toedracht en oorzaken van aanrijdongevallen

Gegeven het onderscheid naar de activiteit van de wegwerker (als potentieel slachtoffer van een aanrijdongeval), het type ongeval en de plaats waar het ongeval gebeurt, kan het volgende overzicht van mogelijke ongevalscenario's worden opgesteld, waarvoor heel verschillende preventieve maatregelen kunnen gelden.

**Tabel 4.1 Overzicht type en plaats ongeval**

Type ongeval	Plaats ongeval
Wegwerker wordt aangereden door collega wegwerker	Meestal in het werkvak
Wegwerker wordt aangereden door weggebruiker	Weggebruiker komt in werkvak
	Wegwerker komt in verkeersvak

Op basis van de gegevens uit de vorige paragraaf kunnen we geen conclusies trekken over welk type ongeval op welke plaats het vaakst voorkomt.

Bij de interpretatie van de verschillende onderzoeksonderdelen moet rekening worden gehouden met de beperkingen van elk onderzoeksdeel. We komen tot de volgende zeven oorzaken die het meest prominent naar voren komen uit het geheel aan resultaten (zie ook tabel 4.1):

*Infrastructuur*

- Onvoldoende ruimte in het werkvak;
- Onvoldoende scheiding tussen werkvak en verkeersvak.

*Voertuig/bestuurder*

- Rijvaardigheid van de bestuurder;
- Visueel contact van de bestuurder met de wegwerker.

*Slachtoffer*

- Visueel/auditief contact van de wegwerker;
- Locatie/positie van de wegwerker;
- Vaardigheid van de wegwerker.

Deze oorzaken verdienen in het ongevalmodel en in onderzoek naar aanrijd-ongevallen de meeste aandacht. Verbeteringen van de veiligheid op deze punten hebben waarschijnlijk het grootste effect op de veiligheid omdat ook de blootstelling aan deze ongevaloorzaken hoog is.



**Tabel 4.2** Overzicht van potentiële ongevaloorzaken uit de verschillende deelprojecten

	Deelonderzoeken				
	Literatuur	Analyse ongevallen AI	Analyse ongevallen BAM	Vragenlijsten	Observaties
<b>Oorzaken die infrastructuurgerelateerd zijn</b>					
Geen of onvoldoende markering, signalering*.	+	+	+	0	0
Geen of onvoldoende bebakening*.	+	+	+	+	+
Onvoldoende verlichting.	0	0	0	-	+
Onvoldoende afstand tussen het verkeer en het werkvak.	+	0	0	0	+
Onvoldoende ruimte in het werkvak.	+	0	0	+	+
Onvoldoende ruimte in het verkeersvak.	+	0	0	0	0
Permanente obstructie**.	0	0	0	0	0
Tijdelijke obstructie**.	0	0	0	0	0
Slechte staat wegoppervlak.	-	0	+	-	0
<b>Oorzaken die voertuig en/of bestuurder gerelateerd zijn</b>					
Voertuig komt plotseling in beweging.	-	+	0	0	0
Technische fout.	+/-	0	0	0	0
Snelheid voertuig.	+	0	+	+	0
Rijvaardigheid bestuurder.	+	+	+	+	+
Visueel contact van de bestuurder.	+	+	0	0	+
Locatie van de bestuurder.	0	0	0	0	0
<b>Oorzaken die slachtoffer (voetganger) gerelateerd zijn</b>					
Visueel/auditief contact van de wegwerker.	+	+	0	+	+
Locatie/positie van de wegwerker.	+	+	+	+	+
Vaardigheid van de wegwerker.	+	+	+	+	+

+ = komt uit het deelonderzoek naar voren als oorzaak

- = komt uit het deelonderzoek naar voren als zijnde geen oorzaak

0 = komt in het onderzoek niet voor/is niet onderzocht

\* hier was in het oorspronkelijke model sprake van één oorzaak

\*\* hier was in het oorspronkelijke model sprake van één oorzaak

#### **4.4 Toepasbaarheid van het ongevalmodel "Wegwerker wordt aangereden door voertuig"**

Het ongevalmodel, in combinatie met de ongevalanalysetool Storybuilder wordt geacht bedrijven een instrument in handen te geven waarmee ongevallen nader kunnen worden geanalyseerd om de belangrijkste oorzaken en daaraan gekoppelde preventiemogelijkheden te bepalen. In de ideale situatie worden daarbij ongevalcijfers gecombineerd met blootstellingsgegevens aan specifieke ongevalrisico's.

Alle aspecten die uit het onderzoek naar voren zijn gekomen, zijn in het ongevalmodel Wegwerker aangereden door voertuig opgenomen. Belangrijk aandachtspunt blijft wel de beoordeling van een situatie: wanneer is er sprake van welke oorzaak?. Experts konden soms zeer verschillend oordelen over de uitvoering van gefilmde werkzaamheden. We constateren dat de in het onderzoek aangetroffen gevaarlijke situaties en ongevaloorzaken allen in het ongevalmodel onder te brengen zijn, maar dat de werkelijkheid wel veel specifieker en genuanceerder is dan de categorisering in het model. Dat wil zeggen dat je, noodzakelijkerwijs, informatie verliest, die mogelijk wel belangrijk is bij de keuze voor preventieve maatregelen.

Kanttekening bij het ongevalmodel is dat er niet meer in het model gerepresenteerd kan worden dan door de ongevallenregistratie of het onderzoek wordt aangeleverd. Voor de hier beschreven situaties geldt bijvoorbeeld dat er weinig informatie bekend is over bijvoorbeeld de juistheid van afzettingen en over onderliggende managementfactoren. Overwogen moet worden het model te vereenvoudigen tot een soort checklist die bij gebruik als registratie-instrument door bedrijven, inspecteurs en onderzoekers tot een betere (eenduidiger, vollediger) registratie van ongevallen en incidenten kan leiden. Aandacht voor managementfactoren blijft ook in een vereenvoudigd model nodig.

Het zou wenselijk en mogelijk moeten zijn om met het model bijna-ongevallen te analyseren. Deze gebeuren veel vaker en geven mogelijk zicht op barrières die juist wel goed hebben gefunctioneerd.

Voor een registratie, waarvan vaak niet bekend is of deze een compleet beeld geeft, zou het zinvol kunnen zijn om aan te geven welke oorzaken *geen* rol spelen.

In het geval van aanrijdgevaar is de andere partij vaak een derde. De mogelijkheden om de oorzaken die gerelateerd zijn aan de verkeersdeelnemer of zijn voertuig te achterhalen zijn voor een bedrijf vaak beperkt.

## 4.5 Aanbevelingen

### *Betere registratie van aanrijdongevallen en incidenten door bedrijven.*

De registratie van ongevallen, incidenten en bijna-ongevallen bij Van den Berg en andere onderdelen van BAM is verre van uniform, vrijwel zeker onvolledig en biedt inhoudelijk slechts beperkte mogelijkheden voor verbetering van de veiligheidssituatie in het bedrijf. Mogelijk kan een soort checklist op basis van het ongevalmodel een bijdrage leveren aan een verbeterde registratie van aanrijdongevallen. Daarbij dient speciale aandacht te zijn voor het rapporteren van voorvallen waarbij het eigen gedrag of dat van collega's een rol heeft gespeeld.

### *Betere registratie van aanrijdongevallen op nationaal niveau*

De samenwerking tussen partijen die zich richten op verkeersveiligheid en arbeidsveiligheid zou moeten worden vergroot. Hierbij zou het model mogelijk een rol kunnen spelen. Aandacht moet er zijn voor de definitie van wegwerkzaamheden, ongevallen, de wijze van analyseren en de beschikbaarheid en het gebruik van blootstellinggegevens (wordt gesproken over risico's op basis van aantallen ongevallen of over aantal per blootstellingseenheid).

### *Betere uitvoering van afzetting en bebakening bij wegafzettingen*

Hierbij moet vooral aandacht worden besteed aan de beschikbaarheid van voldoende ruimte om veilig te werken en te manoeuvreren met werkvoertuigen en machines en aan het duidelijker maken van de afscheiding tussen werkvak en verkeersvak in de lengterichting van de weg. Hierbij kan gedacht worden aan een afscheiding die het betreden van het verkeersvak door de wegwerker minder goed of zelfs onmogelijk maakt. Ook kan gedacht worden aan een afscheiding die de wegwerker waarschuwt als die zich in de vrije ruimte begeeft.

### *Meer aandacht voor het mogelijk maken van visueel/auditief contact tussen bestuurder en wegwerker*

Hierbij moet enerzijds zorg gedragen worden voor de zichtbaarheid van de wegwerker door de bestuurder, anderzijds moet voorkomen worden dat het zicht en het gehoor van de wegwerker belemmerd worden door bijvoorbeeld kleding, persoonlijke beschermingsmiddelen of lawaai.

### *Meer aandacht bij de aanbesteding van wegwerkzaamheden voor veiligheid wegwerkers*

Veilig werken brengt kosten met zich mee. De veiligheid zou een aspect moeten zijn dat zwaarder wordt meegewogen bij de aanbesteding van projecten.

### *Meer overleg tussen ketenpartners over de veiligheid van wegwerkers*

Wet- en regelgevers, wegbeheerders, opdrachtgevers, aannemers, onderaannemers en wegwerkers hebben verschillende, soms conflicterende belangen. Deze partijen zouden vaker bij elkaar moeten komen om oplossingen te bedenken voor de onveilige werksituatie van wegwerkers. Bij deze oplossingen dient meer dan tot nu toe het geval is de veiligheid van de wegwerker te worden gewaarborgd.

*Meer aandacht van bedrijven en wegwerkers voor de eigen rol bij het veilig uitvoeren van wegwerkzaamheden*

Wegwerkers en hun managers voelen zich vaak onveilig wanneer zij aan de weg werken. Zij lijken hun werkomstandigheden echter vooral buiten zichzelf te zoeken. Meer inzicht in de rol die hun eigen gedrag speelt, zou mogelijk kunnen leiden tot een veiliger werksituatie. Hierbij dient te worden aangetekend dat dit niet betekent dat wegwerkers zelf schuldig zijn aan hun onveilige werkomstandigheden. Daarom zal er ook veel aandacht moeten zijn voor de achterliggende oorzaken van onveilig gedrag.

*Meer aandacht voor (keten)managementfactoren in ongevalmodellen, onderzoek en registraties*

Managementfactoren zijn in alle onderdelen van het onderzoek onderbelicht gebleven. Dit heeft mogelijk als oorzaak dat de eerste insteek van het ongevalmodel de (directe) oorzaken van het ongeval betreft. Bovendien is in heel veel onderzoek en in de beschikbaar gekomen data weinig aandacht voor managementfactoren. Dit leidt tot de volgende aanbevelingen:

- Breng managementfactoren duidelijke in beeld in het model;
- Onderscheid managementfactoren die te maken hebben met arbeidsveiligheid en factoren die te maken hebben met verkeersveiligheid en verkeersdoorstroming;
- Onderscheid de (mogelijk conflicterende) belangen van de verschillende ketenpartners.

*Aandachtspunten voor aanvullend onderzoek*

Gedurende het project is duidelijk geworden dat een aantal zaken minder aandacht heeft gekregen, dan mogelijk wenselijk is. In toekomstig onderzoek zou hieraan meer aandacht besteed moeten worden.

In het onderzoek is weinig informatie aangetroffen over ongevallen waarbij de wegwerker (als slachtoffer) zich in of op een voertuig bevindt. Experts geven echter aan dat deze ongevallen wel plaatsvinden en dus ten onrechte weinig aandacht hebben gekregen.

Factoren die de aard en de ernst van het letsel beïnvloeden, kwam in het onderzoek nauwelijks aan de orde en al helemaal niet expliciet. In eventueel vervolgonderzoek lijkt het verstandig te onderzoeken wat de rol van dit cluster factoren is.

## 4.6 Slotopmerkingen

Opvallend bij het zoeken naar bestaande informatie over aanrijdgevaar van wegwerkers bij wegwerkzaamheden is dat er relatief weinig informatie beschikbaar was over het specifieke risico van de wegwerker en het voorkomen van arbeidsongevallen. Veel informatie is gericht op de invloed van wegwerkzaamheden op het verkeer en op de oorzaken en de preventie van aanrijdingen tussen verkeersdeelnemers als gevolg van de wegwerkzaamheden. Wat wél bekend is uit de literatuur laat een niet consistent beeld zien van ongevaloorzaken en toedrachten. Daarbij moet rekening worden gehouden met het feit dat een aanzienlijk deel van de literatuur als 'grijs' moet worden beschouwd, waarvan dus de betrouwbaarheid niet eenvoudig is vast te stellen.

De belangrijkste redenen waarom er niet altijd overeenstemming is over de belangrijkste oorzaken van ongevallen tijdens wegwerkzaamheden, is het verschil in de bron van de onderzoeksgegevens en het verschil in de gehanteerde definities. We moeten dus concluderen dat het project Aanrijdgevaar wegwerkers voorziet in kennis die nog niet voorhanden was.

Verschillende beroepsgroepen werken op of aan de openbare weg en staan daarom bloot aan het risico te worden aangereden door verkeer dat zich op die weg bevindt. Het project heeft zich geconcentreerd op wegwerkers in de bouw. Veel onderzoeksmateriaal is afkomstig van Van den Berg Infrastructuur en andere onderdelen van BAM en mogelijke niet volledig generaliseerbaar naar andere aannemers en andere wegwerkzaamheden. Wel is contact gezocht met andere partijen (andere aannemers en andere partijen in de keten, zoals Rijkswaterstaat) om resultaten te toetsen en generaliseerbaar te maken voor de gehele doelgroep wegwerkers.

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat informatie uit verschillende bronnen vaak inconsistenties laat zien. Hoewel de focus van dit onderzoek duidelijk ligt op het terrein van de arbeidsveiligheid zijn wél verschillende bronnen en onderzoeksmogelijkheden gebruikt, om een zo breed mogelijk beeld te schetsen van aanrijdgevaar van wegwerkers:

- Bestaande gegevens uit de literatuur;
- Gegevens over ongevallen (Arbeidsinspectie en bedrijfsregistratie);
- Blootstellingsgegevens (door middel van vragenlijsten en observaties);
- Gegevens op basis van expertoordelen.

De observaties en de ingevulde vragenlijsten hebben materiaal opgeleverd dat zeer goed bruikbaar is voor het bewustmaken van wegwerkers van hun gedrag en het effect daarvan op de veiligheid van henzelf en hun collega's.

## A Referenties Deelrapporten

Aanrijdgevaar wegwerkers. **Deelrapport 1.** Literatuuronderzoek. Venema A & Drupsteen L (TNO Kwaliteit van Leven). Zwammerdam, Van den Berg Infrastructuren, 2007.

Aanrijdgevaar wegwerkers. **Deelrapport 2.** Analyse ongevallengegevens Arbeidsinspectie. Eijk, V van (Consument en Veiligheid). Zwammerdam, Van den Berg Infrastructuren, 2007.

Aanrijdgevaar wegwerkers. **Deelrapport 3.** Analyse ongevallengegevens Van den Berg/BAM. Venema A & Drupsteen L. (TNO Kwaliteit van Leven). Zwammerdam, Van den Berg Infrastructuren, 2007.

Aanrijdgevaar wegwerkers. **Deelrapport 4.** Vragenlijstonderzoek. Kuiper J, Giesbertz P & Bloemhoff A. (Consument en Veiligheid). Zwammerdam, Van den Berg Infrastructuren, 2007.

Aanrijdgevaar wegwerkers. **Deelrapport 5.** Observatieonderzoek. Venema A & Drupsteen L. (TNO Kwaliteit van Leven). Zwammerdam, Van den Berg Infrastructuren, 2007.