

**Mobiliteit en Logistiek**  
Van Mourik Broekmanweg 6  
Postbus 49  
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 15 276 30 00  
F +31 15 276 30 10  
info-BenO@tno.nl

## **TNO-rapport**

**TNO-034-DTM-2009-04357**

# **Procesanalyse Incident Management: Zoektocht naar verbeteringsmaatregelen in het huidige IM- proces**

Datum 9 november 2009

Auteur(s) Ben Immers  
Michiel Muller  
Tanja Vonk  
Martijn de Kievit  
Jeroen Schrijver

Opdrachtgever DVS

Projectnummer 034.85144

Aantal pagina's 79 (incl. bijlagen)

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 TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2009 TNO



## Voorwoord

Incident Management speelt een belangrijke rol bij veilige en snelle afwikkeling van incidenten op het Nederlandse wegennet. In de afgelopen jaren zijn diverse nieuwe IM maatregelen toegepast met als oogmerk het afhandelingproces verder te verbeteren. De invoering van deze maatregelen heeft grote baten opgeleverd (Schrijver et al, 2006), echter de groei van de mobiliteit en de daarmee samenhangende toename van de dichtheid van het verkeer op het wegennet hebben tot gevolg dat de kans op een incident toeneemt en de gevolgen van een incident steeds groter worden. Daarom zijn nieuwe Incident Managementmaatregelen gewenst.

De voorliggende rapportage beschrijft de resultaten van een procesanalyse, met als doel verbeteringsmaatregelen in het huidige IM-proces op te sporen en de effecten van invoering van deze maatregelen te kwantificeren. Bij de uitvoering van deze laatste stap is gebruik gemaakt van het door TNO ontwikkelde quickscanmodel.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat DVS. Tijdens de uitvoering van het onderzoek is veelvuldig overleg gevoerd met de projectbegeleiders Gerrit Broekhuizen en Michel Kusters. Daarnaast is er via interviews en deelname aan workshops, diverse malen een beroep gedaan op de expertise van belanghebbende partijen. Het betreft hier vooral partijen die direct of indirect betrokken zijn bij het IM-hulpverleningsproces. Wij danken hen voor de inspirerende en constructieve bijdrage aan het welslagen van dit project.

Wij spreken de wens uit dat de resultaten van het onderhavige onderzoek een nieuwe impuls mogen geven aan de verdere professionalisering van de toepassing van Incident Management op het Nederlandse wegennet.

Het TNO-projectteam

Ben Immers  
Michiel Muller  
Tanja Vonk  
Martijn de Kievit  
Jeroen Schrijver



## Samenvatting

### Inleiding

Incident Management is een van de pijlers van het Dynamisch Verkeersmanagement programma dat wordt toegepast op het Nederlandse wegennet. Incident Management (IM) is er vooral op gericht de veiligheid en vlotheid van de verkeersafwikkeling in situaties dat men wordt geconfronteerd met incidenten, te verbeteren. Kenmerkend voor de IM aanpak in Nederland is de brede nationale schaal en uniforme wijze waarop de IM maatregelen worden toegepast, maar ook de motivatie om het hulpverleningsproces voortdurend te verbeteren. In de afgelopen 15 jaren is, door systematisch nieuwe componenten aan het systeem toe te voegen, een aanzienlijke mate van professionaliteit in de aanpak bereikt. Als gevolg daarvan is de kwaliteit van de hulpverlening aanzienlijk verbeterd en is de tijd benodigd voor het afwickelen van een incident sterk verkort. Maar het kan nog steeds beter. Daarbij komt dat het wegennet steeds intensiever wordt gebruikt waardoor de kans op een incident toeneemt en de gevolgen van een incident steeds groter worden.

Het is dan ook logisch dat het Ministerie van Verkeer en Waterstaat nieuwe, aanvullende IM- maatregelen wil invoeren. Echter, waar situeren zich mogelijke verbeteringen in het IM- afwikkelingsproces? Wat houden deze verbeteringen precies in? Welke kosten/inspanningen en baten zijn verbonden aan de invoering van een maatregel? Al deze vragen dienen beantwoord te worden wil men op een verantwoorde wijze het incident managementprogramma verder uitbreiden. Door de opdrachtgever zijn 2 belangrijke voor waarden gesteld aan de procesanalyse die tot een selectie van nieuwe IM-maatregelen moet leiden:

- In de eerste plaats wil de opdrachtgever de verbetermogelijkheden op een systematische en verantwoorde wijze kunnen traceren en wel door het bepalen van het kritieke pad in het huidige IM proces.
- in de tweede plaats wil de opdrachtgever in staat zijn de voorgestelde verbeteringen in het huidige IM proces in Nederland kwantitatief te onderbouwen. Het door TNO ontwikkelde quickscanmodel voor Incident Managementmaatregelen dient als uitgangspunt voor de modelmatige benadering. Door enige verbeteringen in het model aan te brengen is het nog beter mogelijk met behulp van het model de te verwachten reistijd-baten te berekenen.

### Aanpak onderzoek

In de onderhavige studie worden de resultaten van de procesanalyse gepresenteerd. In de procesanalyse zijn de volgende stappen doorlopen:

#### *Zoektocht naar verbeteringsmogelijkheden (stappen 1 en 2)*

Bij de zoektocht naar verbeteringsmogelijkheden is gebruik gemaakt van de expertise van deskundigen en, voor zover beschikbaar, zijn ook gegevens over de huidige afwikkeling van het IM proces geanalyseerd.

De expertise van deskundigen is op verschillende wijze gemobiliseerd. In de eerste plaats zijn de interviews gescand die in het kader van het opstellen van de Wegwijzer naar Professioneel Incident Management [Immers, 2007] zijn afgenomen. In aansluiting daarop is nog een beperkt aantal sleutelfiguren aanvullend ondervraagd.

Daarnaast zijn beschikbare gegevens over verloop en tijdsduur van incidenten op het wegennet geanalyseerd.

*IM toepassingen in het buitenland (stappen 5 t/m 8)*

De drie IM studiereizen naar de USA zijn voor de verdere ontwikkeling in de toepassing van IM op het Nederlandse wegennet bijzonder waardevol geweest. Waardevolle ideeën zijn opgepikt en in Nederland (eventueel in een aangepaste vorm) toegepast. Ook in andere landen (Zweden, Engeland, Spanje, Japan) heeft de toepassing van IM een grote prioriteit en het is daarom zinvol de ontwikkelingen in die landen te volgen en waardevolle ideeën op hun bruikbaarheid voor de Nederlandse situatie te toetsen. Deze ‘zoektocht’ naar nieuwe, interessante invullingen van het IM proces is verder aangevuld met een technologieverkenning. In deze technologieverkenning is gericht gekeken naar de state of the art van de in het IM proces toegepaste technologieën. Deze verkenning heeft ons op het spoor gebracht van nieuwe, interessante technieken met behulp waarvan het IM proces kan worden versneld en/of verbeterd.

*Knelpunten traceren via het kritieke pad (stappen 3 en 4)*

Zoals hierboven al werd aangegeven noodzaakt de groei van de mobiliteit tot extra inspanningen gericht op het verbeteren en versnellen van het IM proces. Een belangrijke sleutel voor het traceren van verbeteringen betreft het kritieke pad van het IM proces. Het kritieke pad beschrijft de tijdgebonden uitvoering van activiteiten in hun onderlinge afhankelijkheid. Voor het IM proces beschrijft het kritieke pad per type ongeval de werkzaamheden van de verschillende hulpverleners in functie van de tijd en in hun onderlinge afhankelijkheid.

Door per type ongeval het kritieke pad op te stellen, verkrijgt men inzicht in welke werkzaamheden op het kritieke pad liggen. Door deze werkzaamheden te versnellen kan de tijdsduur van het IM proces worden bekort. Bij het uitvoeren van een dergelijke analyse moet men wel beseffen dat het kritieke pad dynamisch is. Het bekorten van een activiteit kan ertoe leiden dat de tijd benodigd voor een andere activiteit maatgevend wordt en dus op het kritieke pad komt te liggen. De beoogde tijdwinst kan daardoor kleiner uitvallen dan oorspronkelijk begroot.

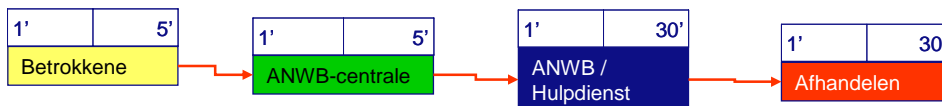
Door de kritieke pad analyse zijn vooral mogelijkheden voor het versnellen van het IM proces opgespoord. Een tweede onderdeel van de procesanalyse betrof het vaststellen van de wijze waarop de gewenste versnelling daadwerkelijk kan worden gerealiseerd. Dat kunnen technische, organisatorische, juridische of financiële maatregelen zijn of een combinatie van deze maatregelen.

Voor alle onderscheiden ongevalcategorieën is het kritieke pad opgesteld. In de onderstaande figuren is het kritieke pad voor een paar ongevalcategorieën weergegeven. De kleuren in de verschillende figuren geven de verschillende fasen van een incident weer:

- Geel is de detectie fase
- Groen is de waarschuwingsfase
- Blauw is de aanrijdfase
- Rood is de afhandelingfase
- De rode verbindingslijn geeft het verloop van het kritieke pad weer.

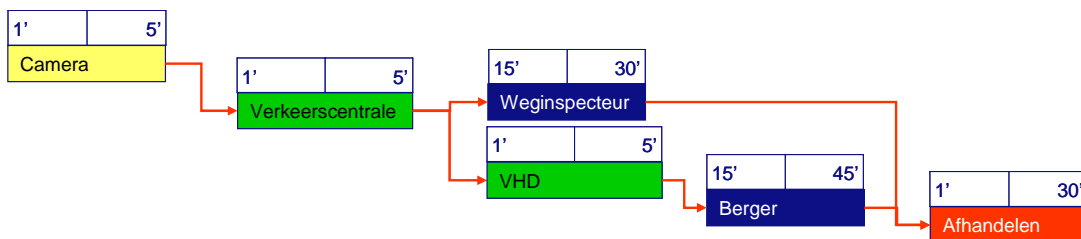
In enkele figuren lopen meerdere rode verbindingslijnen naast elkaar. Dit geeft aan dat het in zo'n geval situatie afhankelijk is hoe het kritieke pad er op dat moment uitziet. Let op, de lengte van de pijl geeft niet de tijdsduur aan, de tijdsduur wordt weergegeven door de cijfers boven de verschillende blokjes. Het eerste cijfer geeft een minimum tijdsduur en het tweede cijfer geeft een maximum tijdsduur aan.

▪ *Pechgeval met detectie door betrokkene*

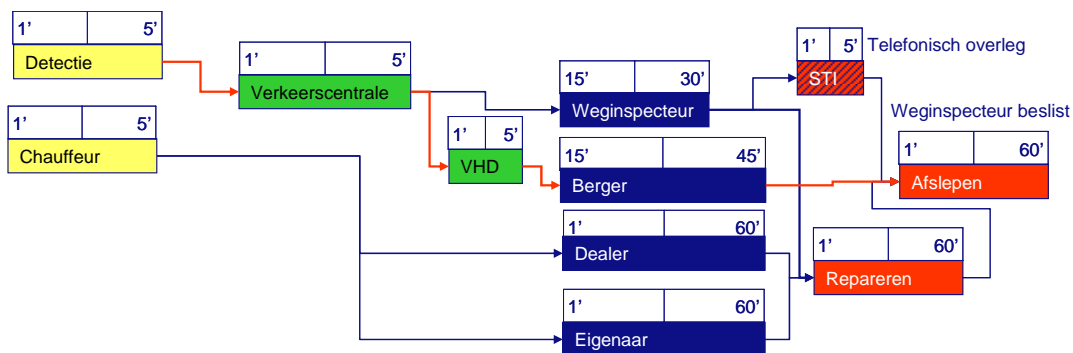


Deze variant zal relatief het vaakst voorkomen, de betrokkene belt de ANWB (ofwel via zijn mobiele telefoon of via de praatpaal langs de kant van de weg). Hiervoor ziet het kritieke pad er vrij eenvoudig uit. De ANWB zorgt er in dit geval voor dat de auto zo snel mogelijk van de weg wordt gehaald en op een veilige plek gerepareerd kan worden.

▪ *Pechgeval met detectie door camera*



▪ *UMS incident – vrachtauto's*



*Niet alleen sneller (stap 9)*

Versnelling van het IM proces is niet het enige doel dat men wil realiseren. Andere doelen [Immers, 2007] situeren zich op het vlak van de veiligheid van het IM proces, de vaststelling van de schuldvraag, de informatieverstrekking aan de reiziger en aan de media, de bijdrage van IM aan de betrouwbaarheid van reistijden en de organisatie van het IM proces (het voorkomen van misverstanden). Het IM Beraad [Immers en Landman, 2007] heeft een aantal concrete (SMART) doelstellingen voor bovenstaande

aspecten trachten te formuleren. Deze SMART doelstellingen zijn in de onderhavige analyse gebruikt als 'targets' waartegen de huidige kwaliteit van het IM proces kan worden afgezet.

Daarnaast is in een workshop met experts vastgesteld in hoeverre de verschillende maatregelen kunnen worden samengevoegd tot een beperkt aantal groepen van maatregelen (verbeteringsclusters).

- Cluster 1: Uniformering werkprocessen: Uniforme landelijke uitvoering van werkprocessen met gebruikmaking van uniforme technieken.
- Cluster 2: Informatie delen tussen hulpverleners onderling: Het delen van informatie over een incident in de verschillende meldkamers, maar ook tussen de verschillende hulpdiensten (live communicatie) op weg naar of ter plaatse van de incident locatie.
- Cluster 3: Landelijke positionering IM: IM hulpverleningsproces landelijk positioneren en synchroniseren van de IM-regio's en de reeds bestaande veiligheidsregio's om IM te borgen op nationaal en regionaal niveau.
- Cluster 4: Prijs kwaliteitsbeoordeling van bergers: Bij bergers niet alleen de prijs maar ook de kwaliteit mee laten wegen in het aanbestedingsproces.
- Cluster 5: Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener incl. alle rechten en plichten die daarmee samenhangen.
- Cluster 6: Heldere keuze sporenonderzoek: Duidelijkheid op de incidentlocatie wanneer sporenonderzoek noodzakelijk is.
- Cluster 7: IM-specifiek personeel en voertuigen hulpverleners: Meer personeel en voertuigen inzetten voor IM-specifieke doeleinden, waardoor IM prioriteit krijgt bij de verschillende hulpverleners en de aanrijdtijden nog vaker gehaald gaan worden.
- Cluster 8: Trainen, Evalueren en Expertise: structurele samenwerking tussen IM-hulpverleners waardoor minder discussies (vergissingen) op de incidentlocatie plaatsvinden.
- Cluster 9: Weggebruiker informeren: De weggebruiker beter informeren door de informatie verstrekking te verbeteren en de betrouwbaarheid van de informatie te verhogen.

Vervolgens is per onderscheiden groep van maatregelen onderzocht welk effect (in termen van verbetering (versnelling) van het hulpverleningsproces) kan worden gerealiseerd. Deze uitkomsten worden gebruikt voor de berekeningen met het quickscanmodel en vormen de basis voor het verder aanscherpen van de SMART doelstellingen van het IM Beraad.

*Naar een kwantitatieve onderbouwing (stappen 10 t/m 13)*

De vergelijking tussen de gewenste situatie en de huidige situatie verschaft inzicht in de aard en omvang van de knelpunten in het IM proces. Deze analyse is echter niet voldoende om een selectie van maatregelen te maken. Daartoe is het noodzakelijk de ontwikkelingen in de mobiliteit mede in beschouwing te nemen. Als het drukker wordt op een wegvak zal een incident ook grotere gevolgen hebben. Ook de kans op een incident kan toenemen. Middels een modelberekening kan per wegvak het effect van een maatregel gericht op versnelling van het IM proces worden berekend. Het door TNO ontwikkelde quickscanmodel komt voor deze berekening in aanmerking.



Een vergelijking van een berekening met het quickscanmodel en een netwerkgebaseerd model (SMARA<sup>1</sup>) heeft uitsluitend gegeven over de noodzaak tot aanpassing van het quickscanmodel. Dit heeft geleid tot de volgende aanpassingen in het bestaande model:

- Terugslag van files naar andere wegvakken (spillback effecten) wordt meegenomen.
- De vertragingen veroorzaakt door de 'kijkfile' op de andere weghelft worden meegenomen.

### Resultaten

De resultaten van de berekeningen met het quickscanmodel zijn weergegeven in onderstaande tabellen i en ii. In de tabellen worden de resultaten gepresenteerd voor de referentievariant en voor een tweetal prognosejaren, namelijk 2010 en 2020. De referentievariant is gebruikt om het quickscanmodel te ijken op de praktijksituatie.

**Tabel i: Voertuigverliesuren door incidenten (per etmaal)**

	2003 VVU incidenten		2010 VVU incidenten		2020 VVU incidenten	
Referentievariant	68943	21,7%	125509	31,7%	62455	21,1%
Cluster 1 Uniformering werkprocessen	50175	15,8%	93492	23,6%	45112	15,3%
Cluster 2 Informatie delen	50869	16,0%	94497	23,8%	45883	15,5%
Cluster 3 Landelijke positionering IM	67466	21,2%	123446	31,1%	60845	20,6%
Cluster 4 Prijs/kwaliteitsbeoordeling van bergers	56875	17,9%	105516	26,6%	50799	17,2%
Cluster 5 Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener	46498	14,6%	85065	21,5%	42620	14,4%
Cluster 6 Heldere keuze Sporenonderzoek	61009	19,2%	114395	28,9%	53337	18,0%
Cluster 7 IM specifiek personeel en voertuigen hulpverleners	64983	20,4%	119980	30,3%	57889	19,6%
Cluster 8 Trainen, Evalueren en Expertise	47113	14,8%	88622	22,4%	41974	14,2%
Cluster 9 Weggebruiker informeren	61498	19,3%	112105	28,3%	55220	18,7%

**Tabel ii: Besparing van de maatschappelijke kosten 2010 en 2020**

	2010	jaarlijkse besparing maatschappelijke kosten (mln euro)	2020	jaarlijkse besparing maatschappelijke kosten (mln euro)
	VVU incidenten		VVU incidenten	
Referentie variant	125509	0	62455	0
Cluster 1 Uniformering werkprocessen	93492	140	45112	76
Cluster 2 Informatie delen	94497	136	45883	73
Cluster 3 Landelijke positionering IM	123446	9	60845	7
Cluster 4 Prijs/kwaliteitsbeoordeling van bergers	105516	88	50799	51
Cluster 5 Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener	85065	177	42620	87
Cluster 6 Heldere keuze Sporenonderzoek	114395	49	53337	40
Cluster 7 IM specifiek personeel en voertuigen hulpverleners	119980	24	57889	20
Cluster 8 Trainen, Evalueren en Expertise	88622	162	41974	90
Cluster 9 Weggebruiker informeren	112105	59	55220	32

Bij de gegevens in de bovenstaande tabellen dienen een aantal kanttekeningen te worden geplaatst.

De bovenstaande gegevens zijn gebaseerd op de uitkomsten van het quickscanmodel. Bij de invoer van het model is uitgegaan van de uitbereiding van de wegcapaciteit in 2020 zoals die gepland was in de Nota Mobiliteit. Op het moment van schrijven van dit rapport ligt de uitvoering van de maatregelen uit de Nota Mobiliteit niet op schema. Deze vertraging is niet in de resultaten van het quickscanmodel voor 2020 verwerkt. Het moge verder duidelijk zijn dat het uitvoeren van meerdere clusters uit bovenstaande tabel niet leidt tot baten ter grootte van de som van de baten van die clusters. De tijds winst van een cluster kan er namelijk voor zorgen dat met de maatregelen van een ander cluster een lagere tijds winst kan worden gehaald.

Wanneer besloten wordt de maatregelen van een bepaald cluster uit te voeren, dan zal dit in de meeste gevallen niet direct leiden tot de bovenstaande maatschappelijke baten. Het doorvoeren van de maatregelen kost namelijk enige tijd, waardoor de besparing langzaam toeneemt. Dit geldt met name voor de maatregelen die zijn gericht op het trainen van hulpverleners of die aanpassingen in de werkwijze van hulpverleners vereisen.

### Conclusies

Met het *quickscanmodel incident management* wordt voor de situatie 2003 een aandeel van 21,7 % voertuigverliestijd door incidenten berekend. In dit cijfer zijn de pechgevallen meegenomen (ongeveer 4% van de voertuigverliesuren). Daarnaast is bij de berekening van het aantal voertuigverliesuren rekening gehouden met fileterugslag (bijv. van hoofdwegennet naar onderliggend wegennet) en de 'kijkfile'.

Deze laatste twee effecten zorgen voor een toename van het aantal VVU per etmaal van 60518 (19 %) naar 68943 (21,7 %).

We kunnen deze percentages vergelijken met ramingen van het aantal VVU door incidenten die in het rapport Trends in mobiliteit 2005 worden aangegeven. In dit rapport wordt aangegeven dat ongeveer 12% van de filezwaarte wordt veroorzaakt door ongevallen (inclusief de kijkfiles). Dit laatste percentage is niet geheel correct aangezien er sprake is van een onderregistratie van incidenten en aangezien het tijdverlies veroorzaakt door incidenten in de ochtend- en avondspits wordt toegerekend aan de ochtend- en avondspits en niet aan incidenten. Het is daarom moeilijk aan te geven in hoeverre het met het quickscanmodel berekende percentage juist is. Vooralsnog gaan we ervan uit dat het berekende percentage redelijk nauwkeurig is. Overigens dient vermeld te worden dat de verstrekte gegevens betrekking hebben op slechts een deel van het wegennet (netwerk Landelijk Modelsysteem). Ook op het onderliggende wegennet gebeuren veel incidenten en de daardoor veroorzaakte voertuigverliesuren zijn niet meegenomen in de berekeningen. Het aantal door incidenten veroorzaakte VVU zal dus omvangrijker zijn. Voor het aandeel van incidentgerelateerde VVU in het totale aantal VVU zal het minder gevolgen hebben.

In tabel iii is weergegeven hoe het aantal voertuigverliesuren zich zal ontwikkelen in de referentievariant. De referentievariant geeft de stand van zaken weer voor wat betreft de toepassing van Incident Management voor het jaar 2008. Verwacht wordt dat in 2010 het aantal voertuigverliesuren bijna zal verdubbelen t.o.v. de situatie in 2003. Het aandeel van de aan incidenten gerelateerde voertuigverliesuren neemt toe van 21,7 % naar 31,7 %. Deze ontwikkeling is grotendeels veroorzaakt door de toegenomen dichtheid van het verkeer op het wegennet. In 2020 is zowel het aantal VVU als het aandeel afgenomen ten opzichte van 2010 maar ook ten opzichte van 2003. Deze afname wordt volledig veroorzaakt door de significante uitbreiding van de capaciteit van het wegennet (Nota Mobiliteit, Min. V&W, 2007B en MobiliteitsAanpak, Min. V&W, 2008B). Gelet op het huidige uitvoeringstempo is het zeer de vraag of alle geplande capaciteitsuitbreidingen ook daadwerkelijk in 2020 zullen zijn gerealiseerd.

**Tabel iii: Resultaten referentievariant**

	2003 VVU incidenten per etmaal		2010 VVU incidenten per etmaal		2020 VVU incidenten per etmaal	
	aandeel		aandeel		aandeel	
Huidig onderzoek	68943	21,7%	125509	31,7%	62455	21,1%
Onderzoek 2006	60518	19,0%	116823	29,5%	51939	17,6%

### ***Maatregelen en hun effecten***

In goed overleg met de deelnemende IM experts zijn 9 verbeteringsclusters opgesteld. Een aantal van deze maatregelen borduren voort op lopende initiatieven, zoals cluster 2 (informatie delen) hangt samen met het project 'De centrale van morgen' en de invoering van de 'Network-Centric Approach'. Cluster 3 is een voortzetting van de al in gang gezette landelijke positionering van de hulpdiensten. Cluster 4 is een correctie op de procedure volgens welke bergers worden gecontracteerd. Cluster 6 is deels een realisatie van de proof of concepts van 3DIAS [Immers et al, 2009], Cluster 9 is een nadere uitwerking van beleidsvoornemens zoals neergelegd in Beleidskader Benutten en MobiliteitsAanpak.

Verwacht wordt dat in de toekomst zich minder mogelijkheden zullen voordoen om dit type maatregelen toe te passen. Wil men het IM hulpverleningsproces verder verbeteren dan zal men meer geïntegreerde maatregelenpakketten moeten formuleren, waarbij de te realiseren verbetering het resultaat is van een geïntegreerde toepassing van technische, organisatorische, juridische, educatieve en financiële maatregelen. Het verbeteringsproces moet als het ware op een hoger plan worden getild. De geselecteerde maatregelenclusters 8 (opleidingstraject met expertisecentrum) en 1 (geïntegreerd meldkameroverleg) zijn voorbeelden van deze nieuwe aanpak.

De resultaten van de berekeningen per verbeteringscluster wijzen uit dat grote reistijdbaten te behalen zijn. Vier verbeteringsclusters zijn bijzonder interessant vanwege de forse reductie van het aantal voertuigverliesuren die door de introductie ervan wordt bewerkstelligd. Het betreft hier de clusters:

	Baten 2020	Baten 2010
Cluster 8: Trainen, evalueren, expertise	90	62
Cluster 5: Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener	87	177
Cluster 1: Uniformering werkprocessen	76	140
Cluster 2: Informatie delen	73	136

Bovenstaande 4 verbeteringsclusters genereren de grootste besparingen voor wat betreft de incidentgebonden voertuigverliesuren. De volgorde en ook de omvang van de besparingen variëren per onderscheiden jaar (2003, 2010, 2020). Vooral de komende jaren kunnen de te realiseren besparingen omvangrijk zijn. Dit vanwege de grote dichtheid van de verkeersstromen op het wegennet.

De invoering van verbeteringscluster 5 leidt tot een besparing op jaarbasis van 177 miljoen Euro. De investeringen in Incident Management bedragen momenteel ongeveer 30 miljoen Euro op jaarbasis. Het merendeel van deze kosten (22,5 miljoen) komt voor rekening van de weginspecteurs. De kosten verbonden aan de introductie van bovenstaande verbeteringsmaatregelen zullen lager zijn dan de huidige jaarlijkse kosten; in een aantal gevallen zelfs aanmerkelijk lager. Dat betekent dat alle vier clusters een hoge baten/kosten verhouding hebben en mede daardoor bijzonder interessant zijn om in te voeren.

Daarbij dient wel de kanttekening te worden geplaatst dat de effecten van de verschillende maatregelenclusters niet bij elkaar opgeteld kunnen/mogen worden. Invoering van cluster 8 (Trainen, evalueren en expertise) heeft tot gevolg dat het te behalen effect van een andere maatregelencluster fors afneemt, enerzijds omdat als gevolg van de realisatie van een bepaalde maatregel ook delen van andere maatregelen worden ingevuld en anderzijds omdat door de realisatie van een bepaalde maatregel de ruimte (VVU) om te verbeteren verkleint. Eenzelfde redenering geldt bij realisatie van een ander verbeteringscluster.

Iets kleinere besparingen kunnen behaald worden door invoering van de volgende drie verbeteringsclusters:

	Baten 2020	Baten 2010
Cluster 4: Prijs/kwaliteitsbeoordeling van bergers	51	88
Cluster 6: Heldere keuze sporenonderzoek	40	59
Cluster 9: Weggebruiker informeren	32	49

Cluster 6 scoort minder hoog maar men moet daarbij wel de aantekening plaatsen dat deze maatregel slechts op een zeer beperkt deel van de ongevallen van toepassing is. Het uitvoeren van een sporenonderzoek heeft tot gevolg dat het erg lang duurt alvorens de rijbaan vrijgegeven kan worden aan het verkeer. De lange duur van de afhandelingstijd kan grote gevolgen hebben voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op grote delen van het netwerk (fileterugslag) en mede daardoor op de variatie in de reistijd. De impact van deze ongevallen kan dus erg groot zijn en mede daardoor is het gewenst de tijdsduur voor zover mogelijk te bekorten.

De volgende twee verbeteringsclusters genereren de laagste besparingen (VVU). De winst te behalen door invoering van cluster 3 is beperkt omdat IM nu al in grote mate landelijk gepositioneerd is. De besparing te behalen door invoering van cluster 7 is nog altijd interessant, maar voor deze maatregel geldt dat de gewenste verbeteringen inhouden dat extra personeel moet worden aangetrokken. Daar zijn redelijk hoge kosten mee gemoeid waardoor de baten/kosten verhouding van deze maatregel naar verwachting laag zal uitvallen.

	Baten 2020	Baten 2010
Cluster 7: IM specifiek personeel en vtg. hulpverleners	20	24
Cluster 3: Landelijke positionering IM	7	9

Verder moeten we wel bedenken dat alleen de besparingen voor wat betreft de reistijdverliezen zijn berekend en dat een conservatieve inschatting is gemaakt voor de Value-Of-Time (de waarde van een uur reistijdverlies). Het onverwachte karakter van incidenten wordt door de reiziger als bijzonder hinderlijk ervaren. Naar verwachting zal zijn/haar reistijdwaardering voor onverwachte vertragingen (incidenten gebonden) dan ook hoger zijn dan voor de reguliere congestie op het wegennet (spits gebonden). Naast de besparingen in de reistijdverliezen zijn meer baten vast te stellen, zoals de verbeterde verkeersveiligheid (afnamen van het aantal doden en gewonden). Andere baten posten zijn verminderde schade aan weg en voertuigen en de verminderde impact van incidenten op bedrijfsprocessen (bevoorrading bedrijven, just in time productie, etc.).

### **Aanbevelingen**

De berekende besparingen van een aantal verbeteringsclusters zijn dermate interessant (en vooral de hoge opbrengsten op de korte termijn) dat het aanbeveling verdient een of meer van deze maatregelen op de korte termijn in te voeren (althans een start te maken met de invoering van deze maatregelen).

Het verdient verder aanbeveling de uitkomsten van de onderhavige procesanalyse te vergelijken en te combineren met de uitkomsten van 2 andere studies:

- de wegwijzer naar professioneel Incident Management
- ‘SMART’ doelstellingen voor de toepassing van Incident Management maatregelen op het Nederlandse wegennet

Op basis van de voorgestelde vergelijking is het mogelijk zijn de ‘SMART’ doelstellingen verder aan te scherpen en is het ook mogelijk een evenwichtig verbeteringstraject, conform de aanbevelingen, te formuleren.

Alvorens een definitieve beslissing te nemen welke maatregel(en) het meest interessant is (zijn) om in te voeren, dient een aantal aanvullende werkzaamheden uitgevoerd te worden:

- De maatregel zal verder uitgewerkt moeten worden zodat een inschatting kan worden gemaakt van de kosten verbonden aan de invoering en instandhouding van de maatregel
- Onderzocht zal moeten worden in welke mate en op welke termijn de maatregel geïmplementeerd kan worden zodat de in de berekeningen veronderstelde effecten worden gegenereerd. Alvorens de beoogde effecten in rekening te kunnen brengen zal de toepassing van de voorgestelde maatregel aan bepaalde eisen moeten voldoen.
- Probeer vast te stellen welke maatregelen elkaar voor wat betreft de gegenereerde effecten zo weinig mogelijk overlappen. Dit inzicht kan erg behulpzaam zijn bij het samenstellen van maatregelenpakketten
- Onderzocht zal moeten worden in hoeverre bepaalde voorgestelde maatregelen aansluiten bij lopende invoeringstrajecten van nieuwe IM maatregelen.

Op basis van de uitkomsten van bovenstaande analyses kan een redelijk onderbouwde maatschappelijke kosten-baten afweging worden gemaakt.

### **Betrokkenheid actoren uit het veld**

Kenmerkend voor de uitvoering van het onderzoek was de betrokkenheid van actoren uit het veld. Bij de inventarisatie van verbeteringsmaatregelen zijn alle betrokken IM partijen geïnterviewd. Verder zijn 2 workshops gehouden waarvoor eveneens alle IM partijen zijn uitgenodigd. In de eerste workshop is een selectie gemaakt uit de shortlist van verbeteringsmaatregelen en is tevens een inschatting gemaakt van de te behalen reistijdwinst per incidentcategorie. In de tweede workshop is het kritieke pad per onderscheiden incidentcategorie vastgesteld. De resultaten van beide workshops zijn teruggekoppeld naar de deelnemende partijen.

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>Aanpak.....</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>Inventarisatie verbeteringsmogelijkheden .....</b>	<b>25</b>
3.1	Inleiding.....	25
3.2	Interviews .....	25
3.3	Buitenlandverkenning .....	29
3.4	Technologieverkenning .....	31
3.5	Kritieke pad (resultaten workshop).....	36
3.6	Shortlist en selectie maatregelen.....	45
<b>4</b>	<b>Berekening effecten.....</b>	<b>51</b>
4.1	Modelbeschrijving .....	51
4.2	Gebruikte incidentgegevens.....	56
4.3	Resultaten .....	65
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen.....</b>	<b>73</b>
<b>6</b>	<b>Referenties .....</b>	<b>77</b>





# 1 Inleiding

Incident Management is een van de pijlers van het Dynamisch Verkeersmanagement programma dat wordt toegepast op het Nederlandse wegennet. In het Beleidskader Benutten [Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2008] wordt Incident Management aangemerkt als een van de dragende maatregelen van spoor 2: de netwerkbrede aanpak. Wel is het noodzakelijk dat incident Management wordt gerealiseerd als totaal (organisatorisch) maatregelpakket en niet beperkt blijft tot een aantal technische applicaties (camera's). In de nota Verkeersmanagement 2020 [Rijkswaterstaat, 2007] wordt, bij de uitwerking van de 4 ambities, Incident Management als eerste maatregel (instrument) vermeld. Incident Management is dan ook een bewezen effectieve benuttingsmaatregel met een mogelijke reductie van 7% van de voertuigverliesuren (zie Nota Gebiedsgericht Benutten, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2008).

Incident Management (IM) is er vooral op gericht de veiligheid en vlotheid van de verkeersafwikkeling in situaties dat men wordt geconfronteerd met incidenten, te verbeteren. Inmiddels zijn diverse incident managementmaatregelen op het Nederlandse (hoofd)wegennet geïmplementeerd, zoals:

- De landelijke personenautoregeling, gericht op een snelle inzet van de berger.

De landelijke vrachtautoregeling, gericht op een snelle en adequate hulpverlening door bergers en ander hulpverlenende instanties.

- Organisatorische inbedding van het overleg tussen de betrokken partijen op strategisch niveau (IM Beraad) op tactisch niveau (Landelijk Platform IM) en op operationeel niveau (Programmabureau IM)
- Regionaal Incident Management: de invoering van IM op provinciale en gemeentelijke wegen.
- IM+: De inschakeling van publieksgerichte wegininspecteurs met verkeersregelende bevoegdheden.
- Intensivering van de samenwerking met belanghebbende partijen, met als doel het hulpverleningsproces te versnellen en de kwaliteit van de hulpverlening te verbeteren.
- Verbetering van het inzicht in de kwaliteit van het IM hulpverleningsproces middels het initiatief 'ICT Incident Management Informatiesysteem'.
- Aanvullende maatregelen met als doel nieuwe ontwikkelingen op het vlak van verkeersmanagement te ondersteunen (bijv. de extra IM inspanningen die de invoering van spitsstroken op het hoofdwegennet vergezellen).

In aanvulling hierop worden diverse nieuwe maatregelen uitgetest zoals: verbetering meldingsprocedure, zwaailichtdiscipline, versnelde resp. uitgestelde berging, versneld aanrijden van bergers, cross-training, etc.

Het is de bedoeling dat alle bovenstaande maatregelen op nationale schaal en/of op een uniforme wijze worden toegepast, waarbij de betrokken hulpverlenende instanties op een onderling afgesproken wijze samenwerken.

Kenmerkend voor de IM aanpak in Nederland is ook de motivatie om het hulpverleningsproces voortdurend te verbeteren. In de afgelopen 15 jaren is, door systematisch nieuwe componenten aan het systeem toe te voegen, een aanzienlijke mate van professionaliteit in de aanpak bereikt. Als gevolg daarvan is de kwaliteit van de

hulpverlening aanzienlijk verbeterd en is de tijd benodigd voor het afwickelen van een incident sterk verkort. Maar het kan nog steeds beter. Daarbij komt dat het wegennet steeds intensiever wordt gebruikt waardoor de kans op een incident toeneemt en de gevolgen van een incident steeds groter worden.

Het is dan ook logisch dat het Ministerie van Verkeer en Waterstaat nieuwe, aanvullende IM maatregelen wil invoeren. Echter, waar situeren zich mogelijke verbeteringen in het IM ontwikkelingsproces? Wat houden deze verbeteringen precies in? Welke kosten/inspanningen en baten zijn verbonden aan de invoering van een maatregel? Al deze vragen dienen beantwoord te worden wil men op een verantwoorde wijze het incident managementprogramma verder uitbreiden. Daartoe heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat bij monde van de Dienst Verkeer en Scheepvaart aan TNO Bouw en Ondergrond, Business Unit Mobiliteit en Logistiek gevraagd om te onderzoeken welke aanvullende IM-maatregelen interessant zijn om in te voeren en, ter ondersteuning van de keuze, met gebruikmaking van het door TNO ontwikkelde quickscanmodel<sup>ii</sup> te berekenen welke reistijdbaten door toepassing van de verschillende maatregelen op nationale schaal gerealiseerd kunnen worden.

### **Vraagstelling opdrachtgever**

Voor wat betreft de vraagstelling van de opdrachtgever kunnen twee hoofdzaken worden onderscheiden:

- In de eerste plaats wil de opdrachtgever de verbetermogelijkheden op een systematische en verantwoorde wijze kunnen traceren en wel door het bepalen van het kritieke pad in het huidige IM proces.
- in de tweede plaats wil de opdrachtgever in staat zijn de voorgestelde verbeteringen in het huidige IM proces in Nederland kwantitatief te onderbouwen. Het door TNO ontwikkelde quickscanmodel voor Incident Managementmaatregelen dient als uitgangspunt voor de modelmatige benadering. Door enige verbeteringen in het model aan te brengen is het nog beter mogelijk met behulp van het model de te verwachten reistijdbaten te berekenen.

Bovenstaande hoofdzaken kunnen worden vertaald in een zestal deelonderzoeken:

- Het uitvoeren van een analyse op de knelpunten in het huidige proces van Incident Management
- Het aangeven van een onderbouwde visie op verbeteringen van deze knelpunten
- Het kwantitatief onderbouwen van de ernst van deze knelpunten
- Het kwantificeren van de winst die verbetering in deze knelpunten oplevert
- Het analyseren van voor RWS relevante ontwikkelingen op het gebied van Incident Management in het buitenland inclusief het aangeven welke toepasbaar zijn voor RWS met de hieraan verbonden consequenties
- Het analyseren van technische ontwikkelingen op het gebied van Incident Management op korte termijn inclusief het aangeven welke toepasbaar zijn voor RWS met de hieraan verbonden consequenties.

### **Leeswijzer**

In de onderhavige rapportage worden de resultaten van het onderzoek naar mogelijke verbeteringsmogelijkheden van de IM aanpak in Nederland gepresenteerd. In hoofdstuk

2 wordt de gekozen aanpak verder uitgewerkt. In hoofdstuk 3 worden de resultaten gepresenteerd van een uitgebreide inventarisatie van verbeteringsmogelijkheden. Belangrijke elementen van de inventarisatie zijn interviews met IM experts, een verkenning van ontwikkelingen (succesvolle toepassing van IM maatregelen) in het buitenland, een technologieverkenning en een analyse van het kritieke pad. De resultaten van al deze verkenningen zijn gebundeld tot een shortlist van verbeteringsmaatregelen. Deze shortlist is in overleg met een aantal IM experts teruggebracht tot een negental verbeteringsclusters.

In hoofdstuk 4 worden de resultaten gepresenteerd van de berekeningen met het quickscanmodel. In het quickscanmodel worden de reistijdskosten ten opzichte van de referentievariant (stand van zaken toepassing IM maatregelen in 2008) berekend na invoering van elk van de voorgestelde verbeteringsmaatregelen. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de jaren 2003, 2010 en 2020.

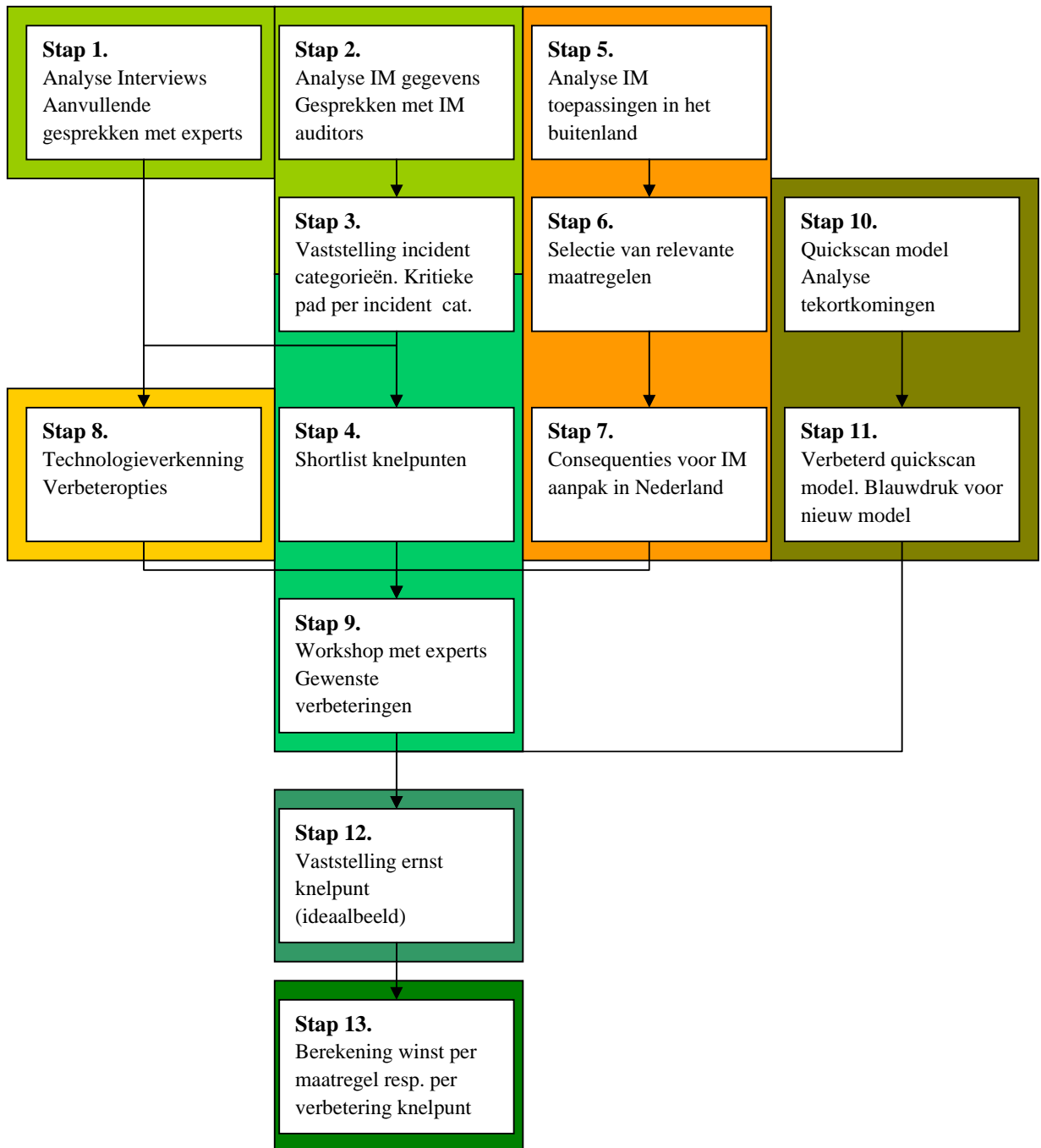
Tenslotte wordt in hoofdstuk 5 een aantal conclusies en aanbevelingen geformuleerd op basis van de uitgevoerde analyses.

In een apart bijlagenrapport (TNO-034-DTM-2009-04358 ) worden de 7 bijlagen vermeld. In Bijlage A worden kort de SMART doelstellingen vermeld die door het IM Beraad [Immers en Landman, 2008] zijn geformuleerd. In Bijlage B wordt een overzicht verstrekt van de geïnterviewde personen. Bijlage C vermeldt een notitie inzake knelpunten en verbeteropties. In Bijlage D worden de resultaten gepresenteerd van de buitenlandverkenning. In Bijlage E is het verslag opgenomen van de workshop waarin door IM experts op basis van een shortlist van maatregelen een negental verbeteringsclusters is opgesteld. Per verbeteringscluster is tevens vastgesteld welk effect de invoering van de tot dit cluster behorende maatregelen zal hebben op de IM afhandelingsijd. In Bijlage F is het verslag opgenomen van de workshop 'Vaststelling kritieke pad per incidentcategorie'. In Bijlage G tenslotte, is de invoer voor het quickscanmodel gedetailleerd weergegeven.



## 2 Aanpak

De aanpak van het onderzoek en de samenhang tussen de verschillende deelonderzoeken is schematisch weergegeven in figuur 1.



**Figuur 1:** Onderscheiden onderzoekstappen en de samenhang daartussen

*Zoektocht naar verbeteringsmogelijkheden (stappen 1 en 2)*

Bij de zoektocht naar verbeteringsmogelijkheden is het belangrijk de expertise van deskundigen in het onderzoek te betrekken en, voor zover beschikbaar, gegevens over de huidige afwikkeling van het IM proces te analyseren.

De expertise van deskundigen is op verschillende wijze gemobiliseerd. In de eerste plaats zijn de interviews gescand die in het kader van het opstellen van de Wegwijzer naar Professioneel Incident Management [Immers, 2007] zijn afgenomen. In aansluiting daarop is nog een beperkt aantal sleutelfiguren aanvullend ondervraagd. Daarnaast zijn beschikbare gegevens over verloop en tijdsduur van incidenten op het wegennet geanalyseerd.

*IM toepassingen in het buitenland (stappen 5 t/m 8)*

De drie IM studiereizen naar de USA zijn voor de verdere ontwikkeling in de toepassing van IM op het Nederlandse wegennet bijzonder waardevol geweest. Waardevolle ideeën zijn opgepikt en in Nederland (eventueel in een aangepaste vorm) toegepast. Ook in andere landen (Zweden, Engeland, Spanje, Japan) heeft de toepassing van IM een grote prioriteit en het is daarom zinvol de ontwikkelingen in die landen te volgen en waardevolle ideeën op hun bruikbaarheid voor de Nederlandse situatie te toetsen. Deze ‘zoektocht’ naar nieuwe, interessante invullingen van het IM proces is verder aangevuld met een technologieverkenning. In deze technologieverkenning wordt heel gericht gekeken naar de state of the art van de in het IM proces toegepaste technologieën. Deze verkenning brengt ons op het spoor van nieuwe, interessante technieken met behulp waarvan het IM proces kan worden versneld en/of verbeterd.

*Knelpunten traceren via het kritieke pad (stappen 3 en 4)*

Zoals hierboven al werd aangegeven noodzaakt de groei van de mobiliteit tot extra inspanningen gericht op het verbeteren en versnellen van het IM proces. Een belangrijke sleutel voor het traceren van verbeteringen betreft het kritieke pad van het IM proces. Het kritieke pad beschrijft de tijdgebonden uitvoering van activiteiten in hun onderlinge afhankelijkheid. Voor het IM proces beschrijft het kritieke pad per type ongeval de werkzaamheden van de verschillende hulpverleners in functie van de tijd en in hun onderlinge afhankelijkheid.

Door per type ongeval het kritieke pad op te stellen, verkrijgt men inzicht in welke werkzaamheden op het kritieke pad liggen. Door deze werkzaamheden te versnellen kan de tijdsduur van het IM proces worden bekort. Bij het uitvoeren van een dergelijke analyse moet men wel beseffen dat het kritieke pad dynamisch is. Het bekorten van een activiteit kan ertoe leiden dat de tijd benodigd voor een andere activiteit maatgevend wordt en dus op het kritieke pad komt te liggen. De beoogde tijdwinst kan daardoor kleiner uitvallen dan oorspronkelijk begroot.

Door de kritieke pad analyse kan men vooral mogelijkheden voor het versnellen van het IM proces opsporen. Een tweede onderdeel van het analyseproces betreft het vaststellen van de wijze waarop de gewenste versnelling daadwerkelijk kan worden gerealiseerd. Dat kunnen technische, organisatorische, juridische of financiële maatregelen zijn of een combinatie van deze maatregelen.

*Niet alleen sneller (stap 9)*

Versnelling van het IM proces is niet het enige doel dat men wil realiseren. Andere doelen [Immers, 2007] situeren zich op het vlak van de veiligheid van het IM proces, de

vaststelling van de schuldvraag, de informatieverstrekking aan de reiziger en aan de media, de bijdrage van IM aan de betrouwbaarheid van reistijden en de organisatie van het IM proces (het voorkomen van misverstanden). Het IM Beraad [Immers en Landman, 2007] heeft een aantal concrete (SMART) doelstellingen voor bovenstaande aspecten trachten te formuleren. Deze SMART doelstellingen zijn in de onderhavige analyse gebruikt als ‘targets’ waartegen de huidige kwaliteit van het IM proces kan worden afgezet.

Daarnaast is in een workshop met experts vastgesteld in hoeverre de verschillende maatregelen kunnen worden samengevoegd tot een beperkt aantal groepen van maatregelen (verbeteringsclusters). Vervolgens is per onderscheiden groep van maatregelen onderzocht welk effect (in termen van verbetering (versnelling) van het hulpverleningsproces) kan worden gerealiseerd. Deze uitkomsten vormen de basis voor het verder aanscherpen van de SMART doelstellingen van het IM Beraad.

#### *Naar een kwantitatieve onderbouwing (stappen 10 t/m 13)*

De vergelijking tussen de gewenste situatie en de huidige situatie verschaft inzicht in de aard en omvang van de knelpunten in het IM proces. Deze analyse is echter niet voldoende om een selectie van maatregelen te maken. Daartoe is het noodzakelijk de ontwikkelingen in de mobiliteit mede in beschouwing te nemen. Als het drukker wordt op een wegvak zal een incident ook grotere gevolgen hebben. Ook de kans op een incident kan toenemen. Middels een modelberekening kan per wegvak het effect van een maatregel gericht op versnelling van het IM proces worden berekend. Het door TNO ontwikkelde quickscanmodel komt voor deze berekening in aanmerking. Nagegaan is of de huidige versie van het quickscanmodel de effecten voldoende nauwkeurig berekent. Daartoe zijn de volgende vragen aan de orde gesteld:

- Worden de verschillende tijdcomponenten op de juiste wijze in het model meegenomen
- Is de modellering van de effecten op wegvakniveau voldoende nauwkeurig of is een modellering op netwerkniveau gewenst (spillback effecten)
- In hoeverre is het gewenst dan wel noodzakelijk rekening te houden met het stochastische karakter van het optreden van incidenten en van de incidentduur?

Een vergelijking van een berekening met het quickscanmodel en een netwerkgebaseerd model (SMARA<sup>iii</sup>) heeft uitsluitend gegeven over de noodzaak tot aanpassing van het quickscanmodel.

#### **Betrokkenheid actoren uit het veld**

Kenmerkend voor de uitvoering van het onderzoek was de betrokkenheid van actoren uit het veld. Bij de inventarisatie van verbeteringsmaatregelen zijn alle betrokken IM partijen geïnterviewd. Verder zijn 2 workshops gehouden waarvoor eveneens alle IM partijen zijn uitgenodigd. In de eerste workshop is een selectie gemaakt uit de shortlist van verbeteringsmaatregelen en is tevens een inschatting gemaakt van de te behalen reistijdwinst per incidentcategorie. In de tweede workshop is het kritieke pad per onderscheiden incidentcategorie vastgesteld. De resultaten van beide workshops zijn teruggekoppeld naar de deelnemende partijen.





## 3 Inventarisatie verbeteringsmogelijkheden

### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van een zoektocht naar verbeteringsmogelijkheden in het IM afhandelingproces. Daartoe zijn verschillende wegen bewandeld:

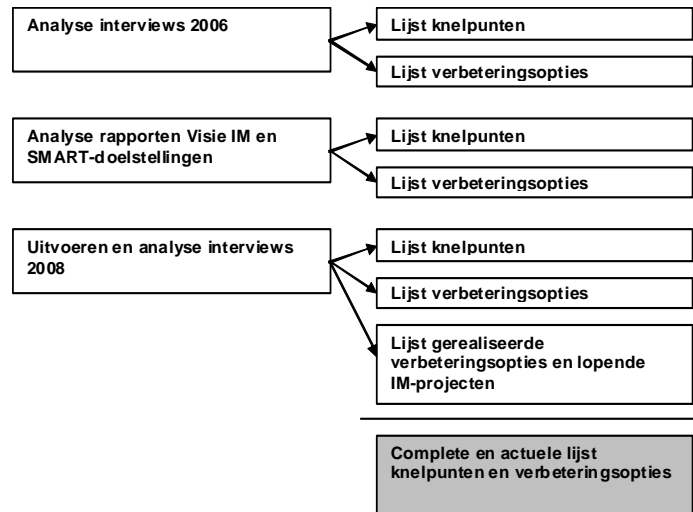
- Een aantal IM experts is middels een persoonlijk interview gevraagd naar verbeteringsmogelijkheden; voorts zijn de gegevens van eerder uitgevoerde interviews (2006) geraadpleegd
- Onderzocht is welke voor Nederland interessante maatregelen in het buitenland zijn geïmplementeerd. De verkenning bleef beperkt tot de landen: Zweden, Duitsland, Groot-Brittannië en Frankrijk in Europa en Japan, de VS en Australië buiten Europa.
- Een technologieverkenning. Welke nieuwe technologieën (die mogelijk al in andere sectoren worden toegepast of uitgetest) zijn interessant om de afwikkeling van het IM-proces te verbeteren (versnellen).
- Een kritieke pad analyse. Het kritieke pad beschrijft het verloop in de tijd van het hulpverleningsproces en de onderlinge samenhang tussen de verschillende werkzaamheden van de betrokken hulpverleners (taakverdeling en afstemming van taken tussen hulpverleners). Per onderscheiden ongevals categorie is het kritieke pad opgesteld. Bestudering van het kritieke pad verschaft inzicht in de mogelijkheden om het IM-proces te versnellen.

De resultaten van bovenstaande verkenningen zijn gebundeld tot een shortlist van verbeteringsmaatregelen. Deze shortlist is vervolgens in overleg met een aantal IM experts teruggebracht tot een negental verbeteringsclusters. Per verbeteringscluster is vervolgens vastgesteld welke tijdswinst per onderscheiden incident categorie behaald kan worden. Deze gegevens, die in goed overleg met de experts uit het veld zijn vastgesteld, vormen de basis voor de berekeningen met het quickscanmodel.

### 3.2 Interviews

Om de knelpunten en verbeteringsopties voor incident management in beeld te brengen is gebruik gemaakt van verschillende interviews met experts en betrokkenen in incident management. Zo is een analyse gemaakt van de gehouden interviews in het project 'Wegwijzer naar professioneel Incident Management' [Immers, 2007]. Deze lijst is aangevuld met de knelpunten en verbeteringsopties die naar voren zijn gekomen uit de analyse van de interviews uitgevoerd in het kader van 'Ontwikkeling van een methode gericht op een snelle en accurate vastlegging van de schuldvraag bij incidenten'. Tot slot is in 2008 in het project IM DVS een aantal extra interviews uitgevoerd met IM-experts. In Bijlage B wordt een overzicht gegeven van de geïnterviewde personen.

Figuur 2 geeft een schematisch overzicht van de aanpak van de interviews.



**Figuur 2:** Onderdelen in het identificeren van knelpunten en verbeteringsopties

De interviews en analyse van rapporten geeft inzicht in de knelpunten en verbeteropties. De lijst met knelpunten is korter dan de lijst met verbeteringsopties, aangezien veel geïnterviewden alleen de verbeteringsopties noemden zonder expliciet het bijbehorende knelpunt te benoemen. Beide geven uiteraard zicht in de mogelijkheden om incident management weer een stap verder te brengen. De knelpunten en verbeteringsopties zijn beide onderverdeeld in de volgende thema's:

- De *afstemming* van taken en verantwoordelijkheden binnen en tussen organisaties
- De *communicatie* nodig voor het IM-proces en de communicatie over het IM-proces
- De *expertise* van de betrokken mensen (van verschillende instanties) in het IM-proces
- De *financiering* van de betrokken hulpverleningsorganisaties en de *financiering* van verbeteringsopties
- De *informatie* noodzakelijk voor de uitvoering van het IM-proces
- De *kwaliteit* van het hulpverleningsproces
- De *organisatie* van het hulpverleningsproces; hoe wordt het geregeld?
- De *taakverdeling* tussen de betrokken partijen;
- De *technologie* en andere systemen ter ondersteuning van het IM-proces
- De toekomstige (uitbreiding van) *toepassing* van IM
- Suggesties voor *onderzoeksmogelijkheden* waar verdere verbeterpunten uit gehaald kunnen worden

De knelpunten en verbeteringsopties zijn vervolgens gekoppeld aan de SMART-doelstellingen (zie Bijlage A). Aangezien in het project de focus ligt op het inzichtelijk maken van (verbeteringen) in het kritieke pad bij de afhandeling van incidenten wordt hier bij de interviews met name op ingegaan.

De interviews uit 2006 geven inzicht in de toen bestaande knelpunten en verbeteringsopties en vormde de basis voor de interviews in het huidige project. Uit de interviews in 2008 bleek dat een deel van de knelpunten en verbeteropties inmiddels is opgepakt.

### *Knelpunten*

Door de IM-experts zijn in totaal tien knelpunten genoemd. De knelpunten die (opnieuw) zijn genoemd vallen onder de thema's afstemming, expertise, kwaliteit proces, organisatie, taakverdeling en toepassing IM. Net als bij knelpunten uit de interviews in 2006, zijn de meeste knelpunten genoemd bij de kwaliteit van het proces. Drie knelpunten zijn nieuw ten opzichte van de interviews in 2006:

- Hulpverleners werken op hun gangbare manier
- De aanrijdtijden van de VOA zijn soms erg lang
- De acceptatie van de politie door de vrachtsector is slecht

De meeste knelpunten (zeven van de tien) konden worden gerelateerd aan een SMART-doelstelling. Hierbij konden de knelpunten vooral bij de organisatie van het IM-proces - met name de vakbekwaamheid van de hulpverleners, de tijdsduur van het IM-proces en de afhandelingsduur van incidenten - worden geplaatst.

### *Verbeteringsopties*

Naast knelpunten zijn door de geïnterviewden ook reeds geïdentificeerde en nieuwe verbeteringsopties naar voren gebracht. Een van de geïnterviewde IM-experts gaf in het interview expliciet aan dat op een aantal fronten al enorme verbeteringen zijn gerealiseerd. Hierdoor zijn sommige verbeteringsopties al opgepakt. Soms worden deze opties echter wel genoemd omdat ze, ondanks dat ze verbeterd zijn, nog continu aandacht behoeven om ze op niveau te houden. In totaal zijn er in de 'nieuwe' interviews vijftig verbeteringsopties genoemd. De verbeteringsopties zijn onderverdeeld in de thema's. Opvallend was dat er geen verbeteringsopties zijn genoemd bij de thema's *financiering* en *toepassing IM*. Op dit vlak liggen blijkbaar niet meer de grootste uitdagingen voor incident management. De meeste verbeteringsopties zijn genoemd bij de thema's *kwaliteit proces* (10 verbeteringsopties) en *expertise* (negen verbeteringsopties). Ongeveer de helft van de verbeteringsopties (23 verbeteringsopties) was nog niet eerder in interviews genoemd.

Iets minder dan de helft van de verbeteringsopties (20 verbeteringsopties) kon worden gerelateerd aan een SMART-doelstelling. Hierbij konden de verbeteringsopties vooral bij de organisatie van het IM-proces - de vakbekwaamheid van de hulpverleners, de real-time open uitwisseling van incidentgegevens, de tijdsduur van het IM-proces en de afhandelingsduur van incidenten - worden geplaatst.

### *Conclusies*

De analyse van knel- en verbeterpunten in incident management is gebaseerd op 'oude' interviews uit eerdere projecten en is aangevuld met enkele recente interviews. In alle interviews wordt vaker gesproken over verbeterpunten dan over knelpunten, beide kunnen voldoende houvast geven voor verbeteringen in het IM-proces.

De knel- en verbeterpunten zijn ingedeeld in thema's; de meeste verbeteringsopties zijn aangegeven bij het thema 'kwaliteit van het proces'.

Bij het relateren van de knelpunten en de verbeteringsopties aan de SMART-doelstellingen is het opvallend dat er niet bij elke SMART-doelstelling knelpunten of verbeteringsopties zijn genoemd. Andersom zijn er ook knelpunten en

verbeteringsopties genoemd die niet aan een SMART-doelstelling gerelateerd konden worden. De relaties tussen de knelpunten en verbeteringsopties en de SMART-doelstellingen geven een indicatie welke knelpunten en verbeteringsopties mogelijk de grootste bijdrage kunnen leveren aan het realiseren van de SMART-doelstellingen. Uit de extra interviews met de IM-experts bleek dat een aantal verbeteringsopties nog steeds actueel is en dat er een aantal nieuwe verbeteringsopties bij is gekomen.

Zoals aangegeven in de inleiding wordt in de vervolgstap van het project de focus gelegd op het kritieke pad en de verbeteringsmogelijkheden daarin. Samengevat komen hiervoor de volgende punten uit de interviews in aanmerking. Deze punten zijn 'kiemen' voor verbeteringsclusters.

- Afstemming op de incidentlocatie kan strakker: de wil om samen te werken voor een snelle afhandeling van het incident is duidelijk groeiende. Op de incidentlocatie moet iedereen op de hoogte zijn wie de leiding heeft. Dit lijkt nog niet altijd het geval te zijn. Het overleg op de incidentlocatie kan nog verder worden verbeterd, waardoor de snelheid van afhandeling kan worden versneld. De samenwerking tussen het KLPD en de regiopolitie is een extra aandachtspunt; het is niet altijd duidelijk welke organisatie naar welk incident gaat.
- Kennis van procedures verbeteren en op peil houden: Niet alle betrokkenen in incident management zijn op de hoogte van de IM-protocollen. Door verloop in de organisatie is het moeilijk om de kennis te behouden en te borgen. Het blijft dus belangrijk om de betrokkenen regelmatig op te leiden, aandacht te geven aan procedures en protocollen en daarbij actueel opleidingsmateriaal te gebruiken.
- Versterken van de samenwerking door wederzijds begrip: Het gezamenlijk oefenen en evalueren van de incident afhandeling versterkt het begrip voor elkaars werkveld, elkaars cultuur, geeft inzicht in de gevolgen van acties en is bevorderlijk voor de persoonlijke contacten.
- Inzet van technologie voor betere inschatting incident: De inzet van videobeelden en foto's van het incident geeft de mogelijkheid om snel een goede inschatting te kunnen maken van het incident, de juiste partijen in te zetten en het juiste materieel te sturen.
- Eenduidig begrippenkader noodzakelijk: Om een goede eerste melding te kunnen maken is het belangrijk dat de verschillende organisaties hetzelfde begrippenkader hanteren en dat alle informatie voor alle hulpverleners beschikbaar is. Informatiedeling vereist echter wel een strakke aansturing, omdat anders teveel mensen zich met het hulpverleningsproces kunnen gaan bemoeien.
- Borging IM in alle organisaties als randvoorwaarde: Het IM proces hoort niet voor alle partijen tot de kerntaken, wat doorwerkt in de wijze waarop individuele medewerkers zich betrokken voelen bij en prioriteit geven aan een snelle afhandeling van incidenten. Het belang van IM moet dus in alle organisaties geborgd worden.

### 3.3 Buitenlandverkenning

#### 3.3.1 Inleiding

De buitenlandverkenning beslaat een korte inventarisatie van de toepassing van IM in het buitenland. Voor deze inventarisatie is een aantal rapporten doorgenomen waarin een grondige verkenning is uitgevoerd van Incident Management processen in het buitenland. Allereerst is een beschrijving per land gemaakt, waarin een aantal specifieke kenmerken per land is uitgelicht (zie Bijlage C). De landen die besproken worden zijn: Zweden, Duitsland, Groot-Brittannië en Frankrijk in Europa en Japan, de VS en Australië buiten Europa. Op basis van deze inventarisatie worden mogelijke IM-maatregelen voor Nederland geselecteerd en uitgewerkt. Bij de uitwerking is een onderverdeling gemaakt naar thema's waaronder gelijksoortige verbeteringsmaatregelen kunnen worden samengebracht. Per onderscheiden verbeteringsthema is een verband gelegd met de SMART doelstellingen zoals opgesteld door het IM Beraad (zie Bijlage A).

Op grond van de buitenlandverkenning kunnen de volgende aanbevelingen voor verbetering van de IM-aanpak in Nederland worden gedaan (per onderscheiden thema):

- Organisatie

Bij het interne incident management proces op locatie is een aantal mogelijke verbeteringen aan te wijzen. Denk hierbij aan het ontwikkelen van scenario's voor verschillende typen incidenten zodat sneller met de juiste hulpverleners ingespeeld kan worden op het incident (SMART 9). Ook het slimmer bepalen van aanrijdroutes van hulpverleners en het uitrusten van meerdere hulpverleningsvoertuigen met een complete IM uitrusting is een belangrijke maatregel (SMART 11). Een belangrijk aspect is het aanwijzen van één regisseur op de incident locatie die het overzicht heeft en houdt en die een aantal specifieke taken en bevoegdheden krijgt voor wat betreft de afwikkeling van het incident (SMART 11). Een van die taken betreft het informeren van de weggebruikers, zodat deze tijdig gepaste maatregelen kunnen treffen (SMART 9).

Op het gebied van organisatorische en institutionele inbedding is voornamelijk de focus op het IM-proces en het helderheid over het belang hiervan voor de doorstroming van het verkeer van belang (SMART 7). Binnen elke organisatie zou daarvoor een ambassadeur moeten worden aangewezen die het belang van IM binnen de organisatie waarborgt. De helderheid van de protocollen binnen maar ook tussen verschillende hulpverleners is van essentieel belang (en daarom niet voor niets als eerste SMART doelstelling geformuleerd). In het verlengde hiervan ligt het vastleggen van performance criteria voor de verschillende fasen van het hulpverleningsproces.

Tot slot kunnen nog drie interessante maatregelen genoemd worden:

- het standaard beschikbaar hebben van terugvalopties binnen het netwerk (zoals bijvoorbeeld [www.omleidingsroutes.nl](http://www.omleidingsroutes.nl) gecombineerd met U-omleidingen).
- het kan interessant zijn om op een aantal knooppunten zogenaamde 24/7 traffic response units beschikbaar te hebben die gelijk in actie kunnen komen als er een incident plaatsvindt.

- hierop sluit aan dat (volgens Amerikaans model) op verschillende plaatsen langs het wegennet incidentonderzoekslocaties ingericht moeten worden, zodat voertuigen zo snel mogelijk van de weg verwijderd kunnen worden (SMART 7).

- Communicatie

Bij communicatie spelen twee belangrijke zaken een rol. Een daarvan is de communicatie tussen hulpverleners, de andere is de communicatie met de weggebruikers. Wat betreft de communicatie tussen hulpverleners is het van belang dat de juiste informatie liefst direct voor alle hulpverleners beschikbaar is. Hierbij valt te denken aan technologische oplossingen zoals het gebruik van PDA's en de uitbreiding van de Computer Aided Dispatch, e.e.a. in combinatie met een 'netcentric approach'. Ook organisatorisch moeten hier echter nog enkele barrières geslecht worden, zoals het aansluiten van de verschillende hulpverleners op hetzelfde communicatiesysteem. Het tijdig en adequaat informeren van de weggebruiker vereist dat er een goede communicatie is tussen de hulpverleners ter plaatse en de verkeerscentrale. Daarnaast is het mogelijk (en opportuun) om private partijen in de informatievoorziening van de reiziger te betrekken.

- Opleiding

Onder opleiding vallen een aantal zaken, waaronder trainingsprogramma's voor hulpverleners, cross-trainingen maar ook de oprichting van het 'European Incident Management Transportation Center of Excellence'. Het trainingsprogramma moet ervoor zorgen dat alleen IM-gecertificeerd personeel op een incident locatie aanwezig is. Dit heeft o.a. het voordeel dat iedereen weet wie waarvoor verantwoordelijk is en wat zijn/haar kerntaken zijn. Tijdens een cross-training kan dit vervolgens goed in de praktijk geoefend worden. Hiervoor zijn ook technieken beschikbaar, zoals het Virtual Reality Trainings Center. Deze opleiding en training sluit aan bij verschillende SMART doelstellingen omdat dit aangrijpt op de afhandeling van een incident (SMART 2, 3, 4). Het 'European Incident Management Transportation Center of Excellence' zorgt ervoor dat de opleiding state of the art is wat betreft beschikbare technologie. Bovendien kunnen vanuit het European Center verbeterpunten worden aangedragen voor wat betreft het IM afhandelingsproces.

- Evaluatie

Een belangrijk onderdeel van het incident management proces betreft het debriefen na een incident. Bij dit debriefen kan gekeken worden hoe het proces verlopen is en kunnen eventuele verbeteringen en leerpunten besproken worden. Dit alles om het IM-proces sneller, veiliger en efficiënter in te richten.

- Financiering

Bij financiering komen een drietal aspecten naar voren. Het eerste punt is de toepassing van een heldere afweging van mogelijk technologieën door middel van een kosten-batenanalyse. Hierdoor wordt het mogelijk de verschillende maatregelen onderling te vergelijken. Het tweede punt is betreft de zorg dat IM binnen de verschillende hulpverleningsorganisaties voldoende prioriteit krijgt. Geld kan hier een belangrijke rol bij spelen (bijvoorbeeld voor de aanschaf van IM materieel). Het derde aspect is de financiering van de hulpverleners. Daarbij is niet alleen de omvang van de kosten van belang, maar ook wie deze kosten moet/kan dragen.

- **Wetgeving**

Wetgeving zal bij voorkeur het IM-proces ondersteunen en niet ondermijnen. Het IM-proces moet juridisch goed onderbouwd zijn. Aspecten die hierin meespelen zijn de handelsvrijheid van de eerst arriverende hulpverlener, die bijv. - als de verkeersveiligheid in het geding is - ervoor kan kiezen om het voertuig direct van de rijbaan te verwijderen. Een ander belangrijk punt is de aansprakelijkheid van de bergers bij het wegslepen van een voertuig. Deze is nu afgedekt door de een aanwijzing van de wegenspecteur. De vraag is in hoe verre gewijzigde resp. aanvullende wetgeving noodzakelijk is ter ondersteuning van het IM-proces.

- **Conclusies**

Bovenstaande lijst bevat een grote variëteit aan mogelijk maatregelen die genomen kunnen worden om het IM-proces te verbeteren. Alle SMART doelstellingen worden afgedekt door verschillende maatregelen en ook een groot aantal aanbevelingen uit de Wegwijzer naar professioneel Incident Management worden besproken.

De belangrijkste maatregelen per categorie zullen hieronder nogmaals kort herhaald worden.

Binnen de categorie *organisatie* zijn twee belangrijke maatregelen geformuleerd, te weten het werken met scenario's en het aanwijzen van een kampioen binnen alle betrokken organisaties. De scenario's moeten zorgen voor een efficiënter IM-proces en ook een betere communicatie richting de weggebruiker. De kampioen draagt zorg voor het belang van IM binnen de eigen organisatie, identificeert institutionele barrières en probeert deze waar mogelijk op te lossen.

Binnen de categorie *communicatie* is de onderlinge communicatie tussen hulpverleners (zowel binnen de eigen organisatie als tussen organisaties) geïdentificeerd als belangrijkste maatregel. Verscheidene technologieën kunnen de communicatie gedurende het IM-proces ondersteunen, maar hierbij is de wil van de hulpverleners essentieel.

Voor de categorie *opleiding* zijn de cross-trainingen van essentieel belang om betrokkenheid van, vertrouwen in en bekendheid met de verschillende hulpverleners te stimuleren en te borgen.

*Evaluatie* heeft een eigen categorie gekregen omdat zonder evaluatie verbeterpunten moeilijk te identificeren zijn. Het debriefen van de hulpverleners na een incident biedt op dit vlak vele mogelijkheden. De verbeterpunten uit de evaluaties zullen wel opgevolgd moeten worden.

*Financiering* is een apart vraagstuk binnen het IM-proces. Naar verwachting zal de financiering in het IM-afhandelingsproces in toenemende mate gerelateerd zijn aan de toegekende taken en verantwoordelijkheden.

De laatste maar zeker niet onbelangrijke categorie is *wetgeving*. Zeker in extreme gevallen kan wetgeving (juridische aspecten) een dominante invloed uitoefenen op de afwikkeling van incidenten (denk bijv. aan de noodzaak tot uitvoeren van een sporenonderzoek). Maar ook bij andere incidenten kunnen juridische aspecten een belangrijke rol spelen (gebruik vluchtstrook voor aanrijden van hulpverleners; in welke mate zijn bergers aansprakelijk te stellen voor de handelingen die zij uitvoeren, etc.).

### 3.4 **Technologieverkenning**

In deze paragraaf worden de resultaten gepresenteerd van de technologieverkenning. In de technologieverkenning is heel gericht gezocht naar technische applicaties resp. innovaties die het IM-afhandelingsproces kunnen verbeteren en/of versnellen.

De verkenning heeft zich beperkt tot de volgende technieken:

- Informatie inwinsystemen (eCall, NDW, etc.);
- Informatie opslag- en beheerssystemen (NDW, IMICS, Netcentric Approach, etc.).
- Communicatiesystemen (C2000).
- Technologie ter verbetering van de snelheid van het hulpverleningsproces (waarnemingstechnieken, computer aided dispatch, tracking and tracing, navigatiesystemen, nieuwe bergingstechnieken, etc.).
- Technologie ter verbetering van de veiligheid van het hulpverleningsproces (medische technologie, inzet traumateams, veilige afscherming locatie, beveiliging staart file, etc.).
- Technologie ter verbetering van de vastlegging van de schuldvraag (kwaliteit, snelheid, opleiding).
- Technologie ten behoeve van het informeren en geleiden van de weggebruiker
- Technologie ter ondersteuning van het leren en evalueren van het hulpverleningsproces.
- Technologie ter vermindering van incidenten (calamiteitenscherm, filewaarschuwingsstelsel, etc.).

Op basis van een internationale scan is een aantal technische verbeteringsmogelijkheden geselecteerd die hier zullen worden besproken. Het betreft de volgende technologieën:

- Inrichting van een virtuele commando post op de incident locatie,
- het gebruik van Computer Aided Dispatch (inclusief Automatic Vehicle Location),
- toepassing van specifieke technieken voor het bergen van vrachtwagens,
- technieken voor incident detectie en incident preventie,
- eCall,
- technieken ter verbetering en versnelling van het sporenonderzoek
- methoden om te evalueren.

- Virtuele incident locatie commando post:

De virtuele commando post bestaat uit een web-applicatie waarbij de verschillende hulpdiensten zich kunnen aanmelden indien deze bij een incident betrokken zijn. Op de website staat informatie over het incident alsmede wie er op de locatie aanwezig zijn. Ook is bekend wie de leiding heeft van de verschillende aanwezige hulpdiensten. Voor de leidinggevenden op de incident locatie is het aan te bevelen om fysiek bij elkaar te komen, zoals nu gebruikelijk is in het “motorkap” overleg (COPI).

Het voordeel van de commando post is dat deze bijdraagt aan het snel uitwisselen van informatie en beslissingen die genomen zijn. Deze informatie wordt uitgewisseld tussen mensen op de incidentlocatie alsook de meldkamers van de individuele hulpdiensten. Iedereen heeft toegang tot dit systeem zolang er toegang is tot internet. Deze technologie kan de communicatie op de incidentlocatie gedurende het incident verbeteren. Daarnaast zorgt deze techniek voor een beter inzicht binnen de meldkamers van de verschillende hulpdiensten waardoor de afstemming beter wordt. In de VS worden momenteel proeven gedaan met deze applicatie (Network-Centric Approach, Ladner and Petry, 2005)

- Computer Aided Dispatch:

Dit is een technologie waarmee, in combinatie met *Automatic Vehicle Location*, op de snelste manier de juiste voertuigen naar de incident locatie gestuurd kunnen worden.



Deze technologie maakt gebruik van tracking en tracing van hulpverleningsvoertuigen en berekent de snelste routes op basis van meest actuele verkeersinformatie, alsmede verwachtingen wat betreft congestie die veroorzaakt wordt door het incident. Deze informatie kan ook gecombineerd worden met navigatie systemen in hulpverleningsvoertuigen, waarbij “sluiproutes” voor hulpverleners binnen de navigatie meegenomen worden.

Bovenstaande technologie kan ook goed gebruikt worden om extra voertuigen snel ter plaatse te krijgen. De hulpverleners verkrijgen bovendien inzicht in de verwachte aankomsttijd van hun collega's.

Het voordeel van de toepassing van deze technologie is dat het systeem niet alleen de dichtstbijzijnde voertuigen qua afstand, maar ook qua tijd kan selecteren. Daarnaast kan het systeem een relatief accurate aankomsttijd geven van de voertuigen wat zeker relevant is in geval van brand of letsel. Deze technologie kan nog verder versterkt worden indien deze ondersteund wordt door verkeersmanagement maatregelen (bijv. een groene golf) voor de hulpverleners. Een koppeling met de verkeerscentrale is dan wel essentieel. In een later stadium kan zelfs gedacht worden aan communicatie tussen de voertuigen van de hulpverleners en de infrastructuurcomponenten op basis van Voertuig - Infrastructuur communicatie (V2I).

#### *Cell broadcasting:*

Een interessante nieuwe applicatie betreft cell broadcasting. Deze technologie maakt het mogelijk selectief informatie te verstrekken aan de weggebruiker (naast de bestaande RDS-TMC en websites). In eerste instantie kan gedacht worden aan een toepassing waarbij naar alle in een cel aanwezige telefoons een bericht wordt gestuurd.. Het verdient echter aanbeveling om gebruik te maken van technieken (die onder andere nu door TNO ontwikkeld worden) waarbij telefoons gelokaliseerd kunnen worden en waarmee dus telefoons geselecteerd kunnen worden op basis van de richting waarin ze zich begeven (naar of vanaf het incident).

- **Technieken voor de berging van vrachtwagens**

Een in de USA veel toegepaste technologie betreft de toepassing van opblaasbare luchtkussens die ervoor zorgen dat vrachtwagens die gekanteld zijn, weer rechtop gezet kunnen worden en op deze wijze snel verwijderd kunnen worden van de rijbaan. Momenteel worden in Nederland ook experimenten met de toepassing van deze opblaasbare luchtkussens uitgevoerd. Een andere techniek die op dit moment onderzocht wordt in de USA betreft de toepassing van een *Truck Rotating systeem*, waarbij de vrachtwagen met behulp van een kraan snel weer rechtopgezet kan worden.

Bij een incident kan de lading die de vrachtwagen vervoerd soms deels gered worden. Op dit moment gebeurt dit in Nederland door tussenkomst van het STI, waarbij per incident een afweging wordt gemaakt tussen kosten en baten van het bergen van de lading. Voor het sneller kunnen bergen van de lading moeten nieuwe technieken ontwikkeld worden. Deze zijn echter nog niet ter beschikking.

Met behulp van tracking en tracing van vrachtwagens die gevaarlijke stoffen vervoeren kunnen bij een incident waarbij zulke vrachtwagens betrokken zijn direct de juiste bergingstechnieken worden toegepast.

Hulpverleners komen minder voor verrassingen te staan op de incidentlocatie en bovendien kan vanuit de verkeerscentrale proactief verkeersmanagement toegepast worden waarbij het verkeer zoveel mogelijk om het incident heen wordt geleid.

- Voorkomen van incidenten

#### *Primaire incidenten*

Momenteel komen steeds meer in-car systemen op de markt die incidenten kunnen helpen voorkomen. Denk hierbij aan Adaptive Cruise Control en Lane Departure Warning, maar ook Frontal Collision warning. Deze in-car systemen kunnen zowel incidenten voorkomen als de ernst van incidenten laten afnemen. De effectiviteit van deze systemen zal nog verder toenemen als deze worden gecombineerd met de grootschalige invoering van voertuig-voertuig (2V) en voertuig-infrastructuur (V2I) communicatie.

Deze laatste communicatie component (V2I) biedt aan de wegbeheerder ook nieuwe mogelijkheden om incidenten te voorkomen. Het gaat hierbij om het aanpassen van verkeersstroom met behulp van verkeersmanagement maatregelen zoals toeritdosering, snelheidsadvies (Dynamax), waarschuwingen voor schokgolven, etc. waarmee congestie situaties verminderd en/of voorkomen kunnen worden. Verkeersmanagement kan ook worden ingezet voor het vrijmaken van de weg voor hulpverleners die op weg zijn naar een incidentlocatie. Tenslotte kan gedacht worden aan het toevoegen van intelligentie aan de weg zelf, zoals de toepassing van sensoren voor de monitoring van de weersomstandigheden zoals ijzel, sneeuw en mist.

#### *Secundaire incidenten*

In het algemeen is het beveiligen van de incident locatie een belangrijk onderdeel van het werk van de hulpverleners. Deze beveiliging vindt in eerste instantie plaats op de locatie van het incident zelf, waarbij hulpverleningsvoertuigen in de fend-off positie worden geplaatst.

Een belangrijk aspect van de hulpverlening is ook het waarschuwen van verkeer stroomopwaarts dat de incidentlocatie nadert. In verschillende landen wordt hiervoor een combinatie van verkeersmanagement maatregelen (DRIP's in combinatie met RDS-TMC) ingezet, aangevuld met mobiele DRIP's. Dit zijn voertuigen die uitgerust zijn met een DRIP. De voertuigen rijden mee met de staart van de file waardoor het mogelijk wordt bestuurders tijdig te informeren.

Een specifieke techniek die nu al gebruikt wordt binnen IM is het gebruik van het calamiteitenscherm, waarbij een hoog scherm om de incidentlocatie heen wordt geplaatst dit om het passerende verkeer het zicht op het incident te ontnemen en zo de kijkfile te voorkomen/beperken. Een nieuwe techniek die nu gebruikt wordt in de VS om een veilige werkomgeving te creëren op de incident locatie is de "Balsi Beam". Deze stalen balk wordt vervoerd op een vrachtwagen en kan met behulp van een hydraulische arm uitgeschoven worden tot een totale lengte van 15 meter en daarbij aan de linkerkant of rechterkant van de trailer geplaatst worden. Binnen 10 minuten kan hiermee een veilige werklocatie gecreëerd worden voor de hulpverleners.



- Detecteren van incidenten

*Incident detectie camera's:*

Zowel in Japan, als in de VS wordt op dit moment gebruik gemaakt van camera's die automatisch incidenten detecteren en direct melding daarvan maken in de meldkamer. Deze techniek kan toegepast worden op plekken in het netwerk waar relatief vaak incidenten plaatsvinden en/of waar de effecten van een incident erg groot zijn. Deze technologie kan goed gecombineerd worden met verkeersmanagement waarbij onmiddellijk achteropkomend verkeer gewaarschuwd wordt en bovendien alternatieve routes aangegeven kunnen worden.

*eCall:*

eCall is een systeem dat in voertuigen wordt ingebouwd en dat, indien er een incident heeft plaatsgevonden waarbij het voertuig betrokken is, automatisch of eventueel handmatig een boodschap verstuurd naar de verkeerscentrale. De boodschap kan allerlei informatie bevatten zoals in welke rijrichting het voertuig reed en wat de ernst van het incident is. De ernst van het incident kan worden vastgesteld via allerlei sensoren zoals het gebruik van de airbags, de temperatuur (hitte) rond het voertuig en de bewegingen die het voertuig heeft gemaakt (bijv. over de kop geslagen). eCall zorgt voor contact tussen het voertuig en de centrale, waarbij de laatste eventueel kan spreken met de bestuurder om verdere informatie te verkrijgen.

- Schuldvraag:

Voor het snel vaststellen van de schuldvraag wordt op dit moment een aantal nieuwe technieken getest binnen het project 'Sporenonderzoek' (3DIAS; Immers et al., 2009).. In dit onderzoek worden technieken ontwikkeld die het mogelijk maken de situatie op de incidentlocatie beter en sneller vast te leggen. De technieken die onderzocht worden zijn:

- 2D (2-dimensionale) fotogrammetrische opnamesystemen
- 3D (3-dimensionale) fotogrammetrische opnamesystemen

Tweedimensionale en driedimensionale fotogrammetrie worden toegepast om sneller en beter de sporen vast te leggen die gebruikt worden in een sporenonderzoek. Toepassing van driedimensionale fotogrammetrie maakt het mogelijk sporen vast te leggen van een plaats ongeval nog voordat de voertuigen worden geborgen. Hierdoor kunnen meer sporen worden vastgelegd, wat behulpzaam is bij het vaststellen van de toedracht van het ongeval. Bovendien lenen 2D-technieken zich niet goed voor het opnemen van gekromde wegoppervlakken en bermongevallen. De snelheid van deze technologie

zorgt er bovendien voor dat de incident locatie weer snel kan worden vrijgegeven aan het verkeer.

- **Virtueel Trainingscentrum:**  
Deze technologie wordt al gebruikt in de VS waarbij op basis van 3D animatie de betrokken hulpverleners verschillende incident scenario's met elkaar kunnen doorlopen. Iedereen kan vanaf de werkplek inloggen op het systeem waardoor een lage drempel voor deelname ontstaat. Een bijkomend voordeel van deze aanpak is dat nieuwe technieken en procedures eerste getest kunnen worden. Daarnaast kan in een vervolgtraject ook de kwaliteit van de hulpverlening worden geëvalueerd. Een derde mogelijkheid betreft het naspelen van het incident waardoor men kan checken of men de leerervaringen heeft vertaald naar concrete aanpassingen in de aanpak van het incident.

- **Conclusies**  
Een belangrijke conclusie op basis van de uitgevoerde technologieverkenning is dat Nederland al op veel terreinen voorloper is wat betreft het gebruik van nieuwe technologieën ter ondersteuning van het IM-hulpverleningsproces. Helaas bestaat er geen eenduidig beeld voor wat betreft het gebruik van deze technologieën binnen de verschillende veiligheidsregio's. Daarom is het belangrijk te verkennen welke technieken op dit moment gebruikt/getest worden in Nederland en ook aandacht te schenken aan de uitwisseling van ervaringen betreffende het gebruik van deze technologieën. Verder wordt aanbevolen de beproevingen van de hierboven vermelde technieken die in het buitenland plaatsvinden eveneens nauwgezet te volgen en tevens op geschiktheid voor toepassing in Nederland te toetsen.

### 3.5 **Kritieke pad (resultaten workshop)**

Tijdens het IM hulpverleningsproces werken allerlei partijen samen waarbij er sprake is van een onderling afgestemde taakverdeling. Afhankelijk van het type incident worden deze taken in een zekere volgorde uitgevoerd. Deze noodzakelijke volgorde in de uitvoering van werkzaamheden, in samenhang met de benodigde tijd per uit te voeren werkzaamheid, bepalen het kritieke pad van het hulpverleningsproces. Door het kritieke pad van de IM hulpverlening per type incident uit te tekenen, krijgt men inzicht in het verloop van het hulpverleningsproces en de onderlinge samenhang tussen de verschillende werkzaamheden (taakverdeling en afstemming van taken).

Dit inzicht kan op de volgende wijze worden aangewend:

- door het opstellen en bestuderen van het kritieke pad komt men op het spoor van mogelijke verbeteringen in het hulpverleningsproces: welke werkzaamheden liggen op het kritieke pad? kunnen deze taken versneld worden uitgevoerd? kan men komen tot een betere taakverdeling of een betere afstemming van taken? etc.
- voorts kan aan de hand van het kritieke pad ook de noodzakelijke informatie-uitwisseling tussen de hulpverleners worden vastgesteld.

In het rapport Wegwijzer naar professioneel Incident Management [Immers, 2007] wordt de volgende aanbeveling gedaan (aanbeveling 20): Aanbevolen wordt per type incident het kritieke pad van de hulpverlening op te stellen. Aan de hand van dit kritieke pad kunnen gericht mogelijke verbeteringen worden opgespoord en wel op de volgende terreinen:

- de organisatie van het proces incl. de juridische aspecten
- de gewenste informatie-uitwisseling tussen de betrokken partijen
- de toepassing van nieuwe technologieën

### 3.5.1 *Ongevaltypen*

Weliswaar is elk ongeval anders, toch kunnen aan de hand van de kenmerken van het ongeval groepen van overeenkomstige ongevallen worden samengesteld.

Belangrijke kenmerken op basis waarvan een onderscheid naar ongevaltype kan worden gemaakt, betreffen:

- het type voertuig dat bij het incident is betrokken (personenauto's, motoren, vrachtauto's),
- de aard van de hulpvraag (pech<sup>iv</sup>, uitsluitend materiële schade met of zonder berging, brand, gevaarlijke stoffen die kunnen vrijkomen, beknelling, gewonden, doden, afgevallen lading, hoogtemeldingen bij tunnels, etc.)

Hieronder is een categorisering van ongevallen weergegeven die is gehanteerd bij de formulering van verbeteringsvoorstellen.

**Tabel 3.5.1:** Categorisering van ongevallen/incidenten

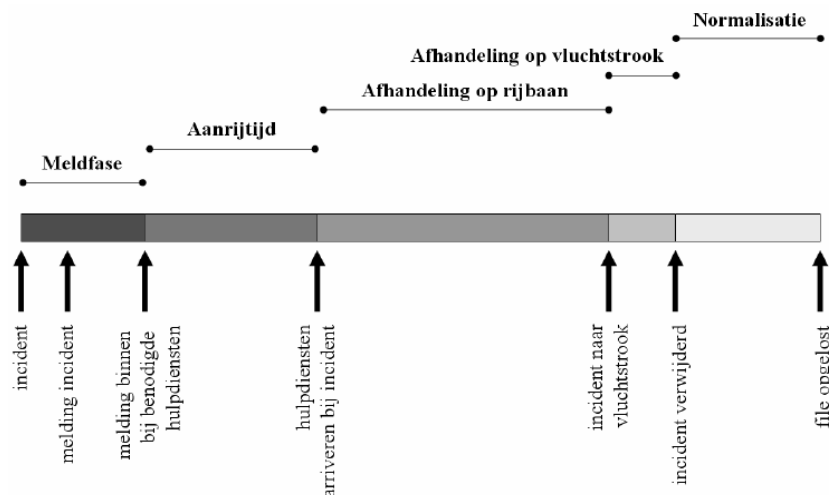
<b>Incidenten met alleen personenauto's</b>
• Pech
• UMS
• Letsel/Dode/Brand/Gevaarlijke stoffen
• Inzet VOA
<b>Incidenten waarbij ook vrachtwagens betrokken zijn</b>
• Pech
• UMS
• Letsel/Dode/Brand/Gevaarlijke stoffen
• Inzet VOA

### 3.5.2 *Fasen in de afwikkeling van een incident*

De verschillende fasen die onderscheiden kunnen worden bij de afwikkeling van een incident (zie ook figuur 3.5.1):

- fase 1: detectietijd; de tijd die verloopt tussen het optreden van een ongeval en het detecteren van dat ongeval.
- fase 2: waarschuwingstijd; de tijd die benodigd is om alle noodzakelijke hulpdiensten te waarschuwen.
- fase 3: aanrijdtijd; de tijd die benodigd is voor de gewaarschuwde hulpdienst om naar de ongevallocatie te rijden.
- fase 4: hulpverleningstijd; de tijd die benodigd is voor hulpverlening vanaf het moment van aankomst op de ongevallocatie tot het moment waarop de rijstroken weer volledig in gebruik kunnen worden genomen door het reguliere verkeer (de bij het ongeval betrokken voertuigen zijn afgevoerd)

fase 5: normalisatietijd/file afbouw; de tijd (na het afvoeren van de bij het ongeval betrokken voertuigen) die benodigd is voor volledig herstel van de verkeersstroom (de weg is filevrij).



**Figuur 3.5.1:** Evolutie van het IM hulpverleningsproces

### 3.5.3 Resultatenworkshop kritieke pad

De resultaten van de workshop kritieke pad staan in onderstaande figuren weergegeven. Daarnaast is per ongevalcategorie een korte beschrijving opgenomen van de gemaakte opmerkingen en belangrijkste noties wat betreft de categorie. De kleuren in de verschillende figuren geven de verschillende fasen van een incident aan:

- Geel is de detectie fase
- Groen is de waarschuwingsfase
- Blauw is de aanrijdfase
- Rood is de afhandelingfase
- De rode verbindingslijn geeft het verloop van het kritieke pad weer.

In enkele figuren lopen meerdere rode verbindingslijnen naast elkaar. Dit geeft aan dat het in zo'n geval situatie afhankelijk is hoe het kritieke pad er op dat moment uitziet. Let op, de lengte van de pijl geeft niet de tijdsduur aan, de tijdsduur wordt weergegeven door de cijfers boven de verschillende blokjes. Het eerste cijfer geeft een minimum tijdsduur en het tweede cijfer geeft een maximum tijdsduur aan. Bij detectie is de minimum en maximum tijd een inschatting, waar een grote variatie mogelijk is. Voor de waarschuwingsfase in de verschillende meldkamers is op basis van de data die TNO ontvangen heeft een inschatting gemaakt, resulterend in een minimum van 1 en een maximum van 5 minuten. Voor de afhandelingfase is ook een inschatting gemaakt die puur indicatief is. In de praktijk kan deze fase ook veel langer duren, dit is sterk afhankelijk van het specifieke incident dat plaatsgevonden heeft.

Na de afhandelingfase volgt nog de normalisatiefase. Deze fase is niet meegenomen omdat deze fase niet verkort kan worden door een gewijzigde inzet van de hulpverleners. De normalisatiefase kan wel verkort worden door tijdens de afwikkeling van het incident het verkeer bovenstrooms via alternatieve routes om het incident heen te leiden. Deze maatregel zal wel bij de berekening van de effecten van mogelijke verbeteringsmaatregelen worden meegenomen.

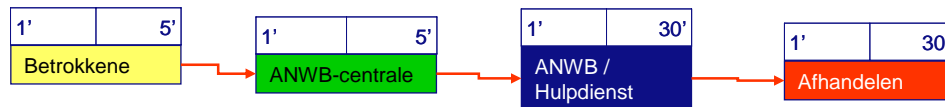
### 3.5.4 Kritieke paden per incidenttype

#### 3.5.4.1 Pech

- Pechgevallen personenauto's:

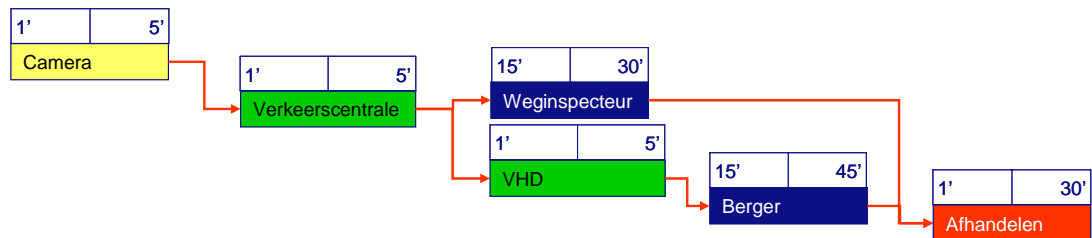
Bij pechgevallen met personenauto's is detectie een belangrijke factor die invloed heeft op de tijdsduur van een incident. Voor de detectie bestaat een zestal mogelijkheden die hieronder besproken zullen worden, te weten: Camera, Politie, Weginspecteur, Berger, ANWB en natuurlijk de betrokkene zelf.

- Pech detectie betrokkene



Deze variant zal relatief het vaakst voorkomen, de betrokkene belt de ANWB (ofwel via zijn mobiele telefoon of via de praatpaal langs de kant van de weg). Hiervoor ziet het kritieke pad er vrij eenvoudig uit. De ANWB zorgt er in dit geval voor dat de auto zo snel mogelijk van de weg wordt gehaald en op een veilige plek gerepareerd kan worden.

- Pech detectie camera

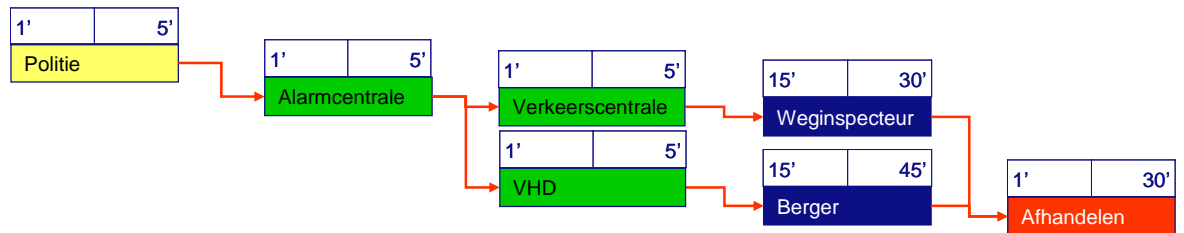


Bij detectie door middel van een camera langs de weg loopt het kritieke pad zoals boven weergegeven. De verkeerscentrale geeft in dit scenario de melding door aan de weginspecteur en de VHD. De weginspecteur rijdt naar de pechgeval locatie, terwijl de VHD de berger inschakelt die daarna ook richting het pechgeval komt. Vervolgens handelen beiden op de locatie het pechgeval af. De figuur laat zien dat het kritieke pad voor beide hulpverleners hetzelfde is; de aanrijdtijd is voor beiden de cruciale factor en hierover zijn specifieke afspraken gemaakt :

- De aanrijdtijd van de weginspecteur is 15 minuten gedurende de spits in IM gebieden, anders 30 minuten
- De aanrijdtijd van de berger ligt tussen 15 en 45 minuten afhankelijk van de regio

Per regio kan het kritieke pad van pechgevallen er dus anders uitzien.

– Pech detectie politie



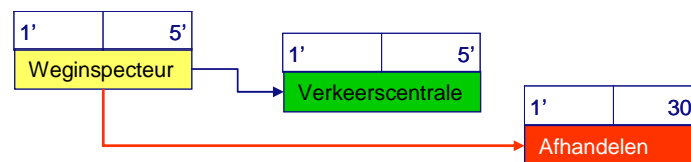
Bij detectie door de politie ziet het schema er bijna identiek uit met een belangrijk verschil, namelijk dat de alarmcentrale beide andere centrales waarschuwt.

Hierbij moet opgemerkt worden dat de politie niet altijd uitstapt bij een pechgeval. Dit kan soms voor verwarring zorgen omdat het beeld van het pechgeval in dit geval niet compleet is.

– Pech detectie wegingspecteur

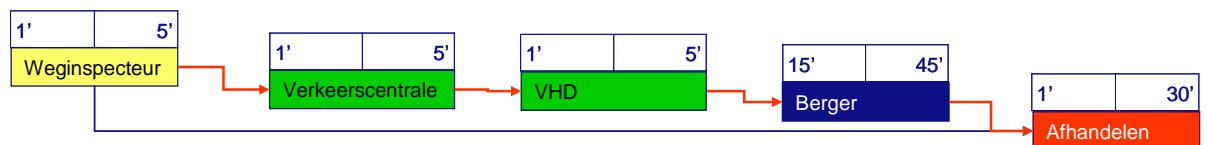
Bij detectie door de wegingspecteur is een tweetal varianten mogelijk:

1. De wegingspecteur kan het pechgeval zelf afhandelen



Dit levert een eenvoudig kritieke pad diagram op dat nauwelijks ruimte biedt om extra tijdswinst te behalen. De wegingspecteur licht de verkeerscentrale in en handelt het pechgeval verder zelf af.

2. De berger moet ingeschakeld worden

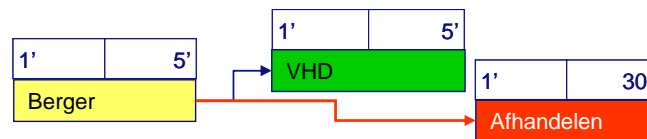


In variant twee kan de wegingspecteur het pechgeval niet zelf oplossen; om het op te lossen is een berger nodig. Dit levert het kritieke pad op zoals hierboven geschetst is. Via de verkeerscentrale wordt de VHD ingeschakeld die zorgt dat de berger ter plaatse komt en het pechgeval afhandelt.

Tussen variant 1 en 2 zit een groot verschil qua afhandelingstijd, te weten het oproepen en aanrijden van de berger. Het verdient aanbeveling dat de wegingspecteur bij elke detectie de berger inschakelt zodat als het probleem lastiger te verhelpen blijkt, de berger al (bijna) ter plaatse is. Als het probleem toch verholpen kan worden door de wegingspecteur binnen de aanrijdtijd van de berger, krijgt de berger in ieder geval een vergeefse rit vergoed.

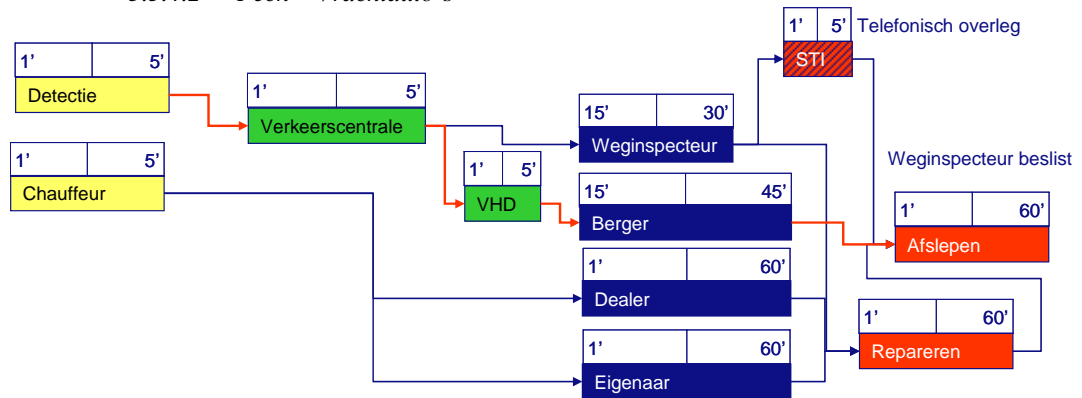


– Pech detectie berger



Als de berger zelf een pechgeval detecteert meldt hij dit bij de VHD en handelt vervolgens zelf het pechgeval af.

3.5.4.2 Pech – Vrachtauto's

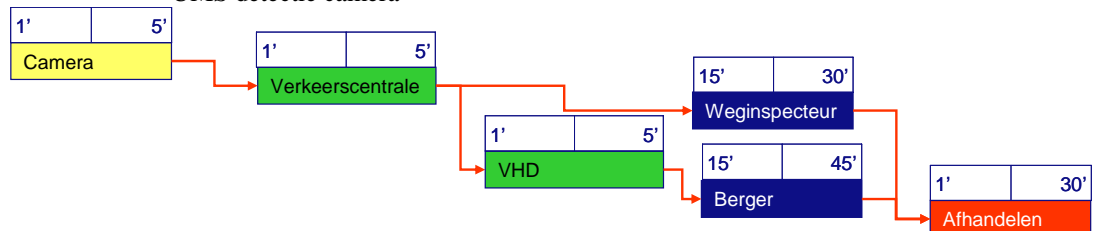


Het kritieke pad voor vrachtwagens met pech verloopt iets gecompliceerder. Dit heeft te maken met het feit dat vrachtwagens lastiger af te slepen zijn dan personenauto's en dat soms het repareren op de vluchtstrook een interessante optie is. Hiervoor kan overleg plaatsvinden met STI om te bepalen welke van de twee oplossingen de beste is. Ook bij pechgevallen met vrachtwagens spelen weer verschillende vormen van detectie een rol. De chauffeur heeft hierbij vaak direct contact met de dealer of eigenaar van de vrachtwagen die ook vaak ter plaatse komt kijken. De aanrijdtijd van de berger (en dealer en eigenaar) zijn in deze gevallen langer dan voor personenauto's, simpelweg omdat ze met ander materiaal aan moeten rijden. De weginspecteur zal daardoor doorgaans als eerste ter plaatse zijn. Hij maakt vervolgens ook de afweging tussen afslepen of ter plaatse repareren. Als een vrachtwagen niet verplaatst kan worden en op de incidentlocatie gerepareerd wordt, komt repareren op het kritieke pad te liggen.

3.5.4.3 UMS Personenauto's

Voor uitsluitend materiële schade incidenten (UMS incidenten) kunnen wederom verschillende vormen van detectie plaatsvinden. Bij de afhandeling is altijd of een weginspecteur of een berger betrokken en soms zijn beiden aanwezig.

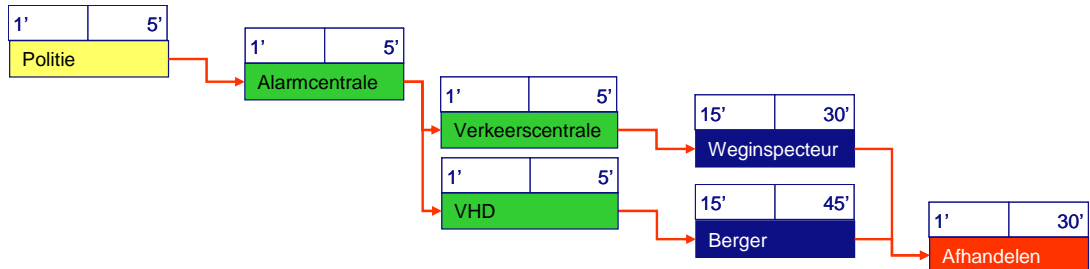
– UMS detectie camera



Bij detectie met een camera ziet het kritieke pad er uit zoals in bovenstaande figuur. De beide partijen rijden aan naar het incident en zorgen voor de afhandeling. Het kritieke

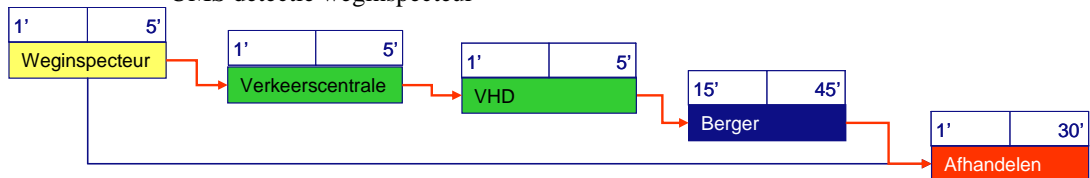
pad is hiermee vrij eenduidig en hangt voornamelijk af van de aanrijdtijd van beide partijen. Ook de vorm van het incident heeft invloed op de afhandelingstijd, hoe sneller de juiste informatie bij de juiste partijen terecht komt hoe beter.

– UMS detectie politie



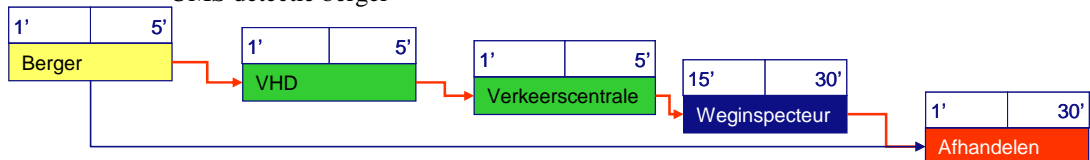
Bij detectie door de politie wordt via de alarmcentrale de verkeerscentrale en de VHD ingeschakeld. Hierna volgt hetzelfde kritieke pad als hierboven geschetst is.

– UMS detectie wegingspecteur



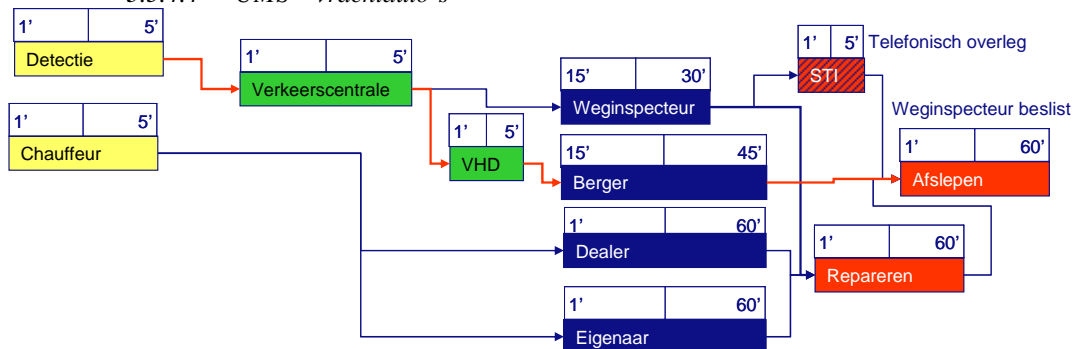
Indien de wegingspecteur een UMS incident tegenkomt langs de weg zorgt hij ervoor dat de locatie beveiligd wordt en dat de berger ingeschakeld wordt. Samen handelen ze vervolgens het incident verder af.

– UMS detectie berger



Dit is hetzelfde geval als detectie door de wegingspecteur, behalve dat de rollen nu omgedraaid zijn wat betreft wie aan komt rijden en wie als eerste het incident beveiligd. Bovendien is het in dit geval mogelijk dat de berger (indien mogelijk) het incident zelf afhandelt en de wegingspecteur helemaal niet ter plaatse hoeft te komen.

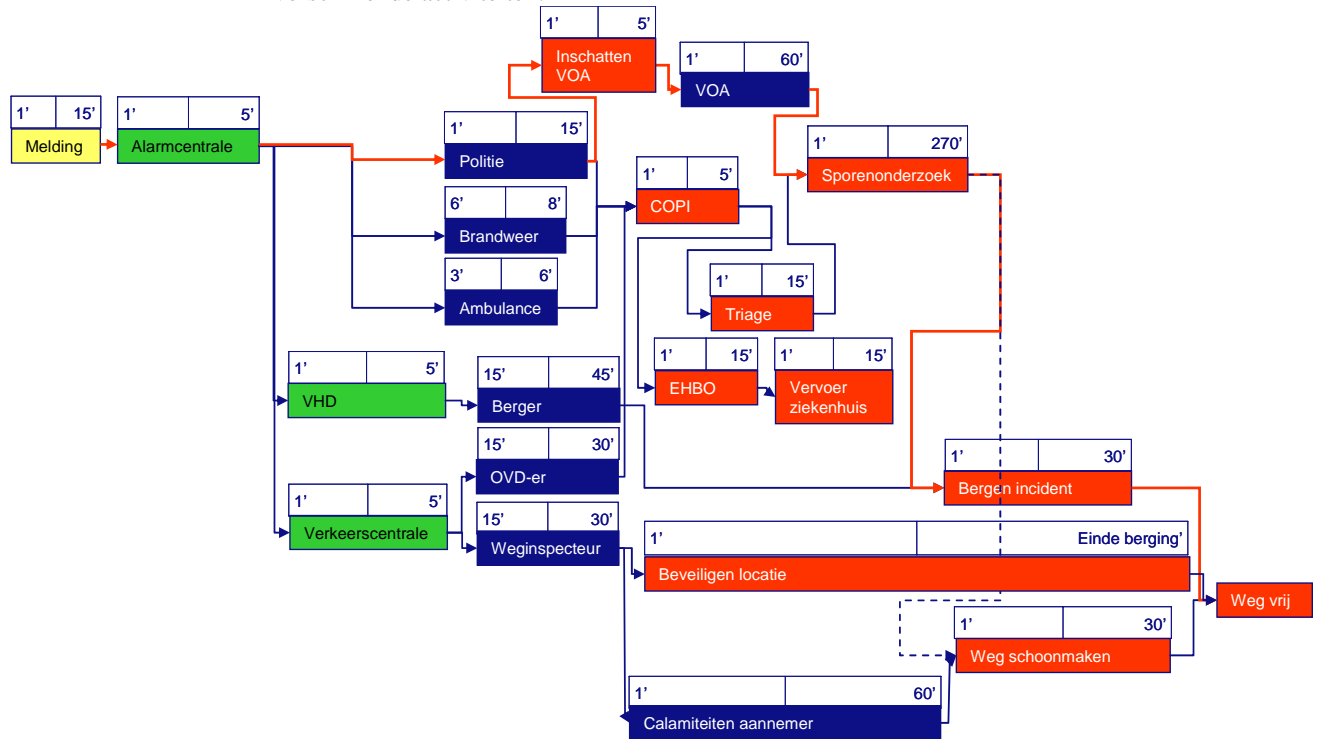
3.5.4.4 UMS – vrachtauto's



Het kritieke pad voor UMS gevallen bij vrachtwagens ziet er vrijwel hetzelfde uit als de pechgevallen met vrachtwagens. Het belangrijkste verschil is het (telefonische) overleg met STI over een versnelde of uitgestelde berging van het voertuig.

#### 3.5.4.5 Zware ongevallen

Voor zwaardere ongevallen, ongevallen met letsel, brand of gevaarlijke stoffen en ongevallen waar de VOA bij betrokken is, is één kritiek pad gemaakt. Dit kritieke pad staat hieronder weergegeven in de figuur en laat een groot aantal relaties zien tussen verschillende activiteiten.



Het kritieke pad van het incident ziet er op dit moment als volgt uit:

- Het incident wordt gedetecteerd en wordt gemeld bij de geïntegreerde meldkamer.
- De meldkamer stuurt de hulpdiensten naar de ongevalslocatie en informeert de VHD en de verkeerscentrale
- De politie komt ter plaatse, beveiligd de ongevalslocatie en bepaalt direct of de VOA ingeschakeld moet worden<sup>v</sup>
- De VOA begint met aanrijden
- De VOA doet sporenonderzoek (vaak in samenwerking met de berger, die voertuigen verplaatst en/of wegsleept)
- Als de VOA klaar is met zijn onderzoek rond de berger de berging af
- Ondertussen kan de schoonmaker het asfalt reinigen
- Als de calamiteiten aannemer klaar is wordt de weg vrij gegeven door de weginspecteur

#### 3.5.5 Verbeteringsmaatregelen

In de workshop Kritieke Pad zijn voor de verschillende ongevalcategorieën diverse verbeteringsmaatregelen geformuleerd. Deze verbeteringsmaatregelen worden per ongevalcategorie behandeld.

### 3.5.5.1 UMS / Pech

eCall wordt gezien als een lange termijn oplossing. Snellere detectie van pechgevallen is wel belangrijk. Dit kan op verschillende manieren worden bereikt: inzet van meer mensen en/of ophangen van meer camera's (eventueel gecombineerd met blokkade detectoren).

Pechgevallen moeten worden doorgemeld aan de verkeerscentrale (soms is de afhandeling daardoor sneller en zij sturen ook de wegininspecteur aan)

De verkeerscentrale zou zicht moeten hebben op de posities van de lepelwagens van de ANWB, zodat deze, als ze sneller dan een berger op de plaats van het incident kunnen zijn, hier naar toe gestuurd kunnen worden.

Onderling contact van wegininspecteur en berger voor het delen van informatie gedurende voortraject is belangrijk. Dit hoeft niet noodzakelijkerwijs via de verschillende centrales te lopen. Het eerste contact moet wel via de centrales blijven plaatsvinden. Hiervoor kan een protocol gemaakt worden waardoor onderonsjes tussen berger en wegbeheerder met als gevolg dat de verkeerscentrale buitenspel wordt gezet, worden voorkomen

Versnelde en uitgestelde bergingen meer toepassen en koudwatervrees bestrijden. Aangezien de KLPD zich terug trekt en steeds vaker de regiopolitie op de rijkswegen bij incidenten aanwezig is, is het van belang dat de bevoegdheden van de RWS-ers op de rijksweg helder uitgelegd worden en bekend zijn. Hiervoor is inmiddels een eerste actie opgetuigd, waarbij RWS bij de verschillende regiokorpsen langsgaat.

### 3.5.5.2 Zware ongevallen

De melding van het incident kan versneld worden. Hier hoort ook bij dat de verschillende hulpdiensten op tijd ingeschakeld worden en dat ze met het juiste materieel aanrijden. Beter teveel mensen en materieel inschakelen die weer afgeroepen kunnen worden, dan dat je moet wachten op het beschikbare materiaal. Beter afschalen dan opschalen is hier het devies.

Het ontwerp van de weg en dan met name het verdwijnen van vluchtstroken die omgezet worden in spitsstroken, zorgt voor een toename van de aanrijdtijden van hulpverleners. Daarom is het belangrijk te zorgen voor vluchtstroken langs de weg zodat hulpverleners eenvoudig een incident kunnen bereiken.

Alarmering breder wegzetten. Alle hulpverleners moeten toegang hebben tot dezelfde informatie die hoort bij een specifiek ongeval. Hier wordt door een aantal partijen al aan gewerkt.

Het wel of niet inschakelen van de VOA hangt sterk af de mate van letsel die veroorzaakt is gedurende een ongeval. Op dit moment moet de politie naar het ziekenhuis meerijden om te bekijken of de VOA wel of niet ingeschakeld moet worden. Het probleem ligt in de communicatie over letsel tussen politie en ambulance. Die niet is toegestaan. Dit ligt aan het beroepsgeheim van de ambulance broeder die een zorggarantie met patiënt aangaat. Om dit op te lossen is nader overleg noodzakelijk. Het blijkt uit de praktijk dat de selectiecriteria waarop de VOA ingeschakeld moet worden niet duidelijk zijn. Het gevolg is dat de VOA praktisch altijd ingeschakeld wordt. Dit zorgt dan weer voor een lange afhandelingstijd van incidenten. Daarnaast bestaan er nog verschillen tussen selecteurs van de verschillende politiekorpsen en gelden nog niet dezelfde criteria binnen Nederland.

Om een voorspoedige afhandeling van het incident te versnellen is het belangrijk om te leren door dezelfde bril te kijken naar de ongevalsafwikkeling. De cross-training draagt hier in grote mate aan bij. Het leren van de ongevalsbenadering van andere

hulpverleners is hier essentieel, zodat je begrijpt waarom specifieke hulpverleners bepaalde keuzes maken.

#### 3.5.5.3 VOA

Een interessant gegeven is bij hoeveel vrachtauto-ongevallen de VOA aanwezig is geweest. Als dit een hoog percentage is, kun je de VOA standaard aan laten rijden bij een incident met een vrachtwagen. Daarnaast is het noodzakelijk het totaalbeeld voor wat betreft de beschikbaarheid van de VOA compleet te maken en te analyseren of er überhaupt genoeg VOA medewerkers beschikbaar zijn

Voor het inzetten van de VOA dient een duidelijk protocol beschikbaar te zijn wat aangeeft wanneer de VOA moet komen. Dit protocol dient ook bij de andere partijen beschikbaar te zijn, zodat iedereen hiervan op de hoogte is.

Het gebruik van nieuwe technieken voor het vastleggen van de sporen wordt ten zeerste aanbevolen, zodat de benodigde waarnemingen beter en sneller uitgevoerd kunnen worden.

De interne afstemming binnen de VOA (wie er naar een bepaald incident rijdt) kan ook verbeterd worden. Het onder één leiding brengen van de VOA kan hier een belangrijke stap in zijn. Dit om afstemming tussen regio's te stimuleren.

### 3.6 Shortlist en selectie maatregelen

Bovenstaande inventarisaties en analyses hebben geleid tot de selectie van een beperkt aantal clusters van verbeteringsmaatregelen. De negen geselecteerde clusters worden hieronder gepresenteerd. Per cluster is aangegeven welke maatregelen de kern vormen van de beoogde verbetering. Per cluster worden tevens enige relevante kenmerken vermeld, te weten:

M = meerwaarde invoering maatregel;

T = tijdstip waarop maatregel volledig kan zijn ingevoerd;

V = verantwoordelijke organisatie voor invoering maatregel;

F = organisatie die zorg draagt voor financiering van de maatregel.

In overleg met de IM-experts is ook vastgesteld welke effecten de invoering van een verbeteringscluster heeft op de afhandeltijd resp. de omvang van de verkeersvraag, onderscheiden naar de verschillende incident categorieën. Deze effecten zijn in tabel 3.6.1 weergegeven.

**Cluster 1: Uniformering werkprocessen**

**1.1** Uniforme landelijke uitvoering van werkprocessen met gebruikmaking van uniforme technieken. Hierop sluit aan dat het uitvraag protocol van de verschillende meldkamers verbeterd moet worden en dat gegevens automatisch uitgewisseld worden tussen de hulpdiensten.

(M: Tijdswinst; T: 2011; V: Hulpdiensten; F: Verdeling)

**2.1** Heldere en toepasbare processen zodat geen miscommunicatie ontstaat. Dit betekent een heldere omschrijving van de eigen kerntaak en inzicht in de overlap tussen taken. Belangrijk onderdeel hiervan is dat het begrippenkader waarmee gewerkt wordt uniform gedefinieerd is. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de rijstrooknummering.

(M: Belangrijk dat gezamenlijk proces bekend en uniform is, definities zijn dan belangrijk; T: 2010; V: PBIM; F: Over de ketenpartners heen)

**Cluster 2: Informatie delen**

**1.2** Alle partijen in 1 centrale. Dit wordt op dit moment al gerealiseerd in de vorm van de centrale van morgen, waarbij virtueel verbinding gemaakt wordt tussen de centrales van de verschillende hulpdiensten. In het *ideale geval* zijn hierbij ook de pechhulpverleningsdiensten aangesloten.

(M: Korte communicatie lijnen en duidelijk beeld incident; T: 2015; V: Veiligheidsregio's; F: Verdeling)

**2.3** Het delen van informatie over een incident in de verschillende meldkamers, maar ook tussen de verschillende hulpdiensten (live communicatie) door het afstemmen van de bestaande gebruikte technieken op elkaar (dit sluit aan op alle hulpdiensten in 1 centrale).

(M: Veiligheid verhogend, efficiency van inzet verbeteren, tijdswinst; T: Continue proces; V: Alle ketenpartners; F: Ministeries)

**2.4** Het informeren van de verkeerscentrale ligt in het verlengde van maatregel 3, waarbij de informatie uitwisseling uitgebreid wordt met de verkeerscentrale.

**4.7** Geautomatiseerde incidentgegevens uitwisseling door alle hulpverleners op hetzelfde platform aan te sluiten via een zogenoemde API (Application Programming Interface). Deze API zorgt ervoor dat hulpverleners met hun eigen systemen kunnen blijven werken maar wel beschikking hebben over informatie van andere hulpverleners.

**Cluster 3: Landelijke positionering IM**

**1.3** IM hulpverleningsproces landelijk positioneren en synchroniseren van de regio's van IM en de reeds bestaande veiligheidsregio's om IM te borgen op nationaal en regionaal niveau.

(M: Efficiency; T: 2012; V: Binnenlandse Zaken; F: Verdeling)

**Cluster 4: Prijs kwaliteitsbeoordeling van bergers**

**1.4** Bij bergers niet alleen de prijs maar ook de kwaliteit mee laten wegen in het aanbestedingsproces. Daarbij is het belangrijk om beide te handhaven denk hierbij niet alleen aan aanrijdtijd maar ook aan afhandeltijd en het direct correct inzetten van materieel. Voor specifieke zaken als de aanvoer van calamiteitenschermen kan met specifieke leveranciers eenzelfde soort contract gesloten worden.

(M: Kwaliteit en Snelheid; T: 2010; V: ? F: Branche/ Stichting IM NL)

**Cluster 5: Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener**

**1.5** De wegbeheerder opnemen in het COPI als volwaardige partij in de calamiteiten organisatie, hierbij hoort dan automatisch een duidelijk taakbeschrijving van de verschillende functies van de wegbeheerder en wordt de wegbeheerder opgenomen in de werkafspraken zoals deze normaal gemaakt worden.

(M: Gelijkheid organisatie; T: 2015; V: RWS; F: RWS)

**4.5** De definitie van het begrip “hulpverlener” verruimen met als doelstelling om de autoriteit van de wegbeheerder te versterken. De wegininspecteur moet de juiste papieren behalen, beschikking krijgen over onderscheidend licht (anders dan oranje) en indien nodig met 2 personen gaan rijden. Door het vastleggen van de autoriteit van de wegininspecteur als hulpverlener krijgt deze een duidelijke bevoegdheid.

**4.8** Bergers, pechhulpverleners en wegbeheerder aansluiten op het C2000 communicatiesysteem. In enkele districten gebeurt dit reeds omdat de wenselijkheid al bewezen is. Deze maatregel zou daarom landelijk uitgerold moeten worden, waarbij de wegbeheerder de hoogste prioriteit geniet.

**Cluster 6: Heldere keuze sporenonderzoek**

**1.6** Duidelijkheid op de incidentlocatie wanneer sporenonderzoek noodzakelijk is. Dit dient eigenlijk al duidelijk te zijn na het doorlopen van het uitvraagprotocol. Indien er daarna nog onduidelijkheid bestaat moet de hulpdienst die als eerste op de incidentlocatie arriveert zo snel mogelijk uitsluitel geven aan de meldkamer. De KLPD werkt op dit moment al met een groep speciaal opgeleide selecteurs welke direct bepalen of de VOA noodzakelijk is op de incidentlocatie. Dit vraagt echter wel dat de KLPD bij alle incidenten betrokken wordt.

(M: Tijdswinst; T: 2011; V: Justitie; F: Justitie)

**Cluster 7: IM-specifiek personeel en voertuigen hulpverleners**

**1.7** Uitbreiden aantal ambulances en garantie aanrijdtijd door helder uitvraag protocol en één centrale. Belangrijk is om onderscheid te maken tussen ‘besteld’ vervoer en ‘spoedeisende’ hulp, waarbij omgemerkt moet worden dat het toevoegen van meer ambulances toegevoegde waarde kan bieden.

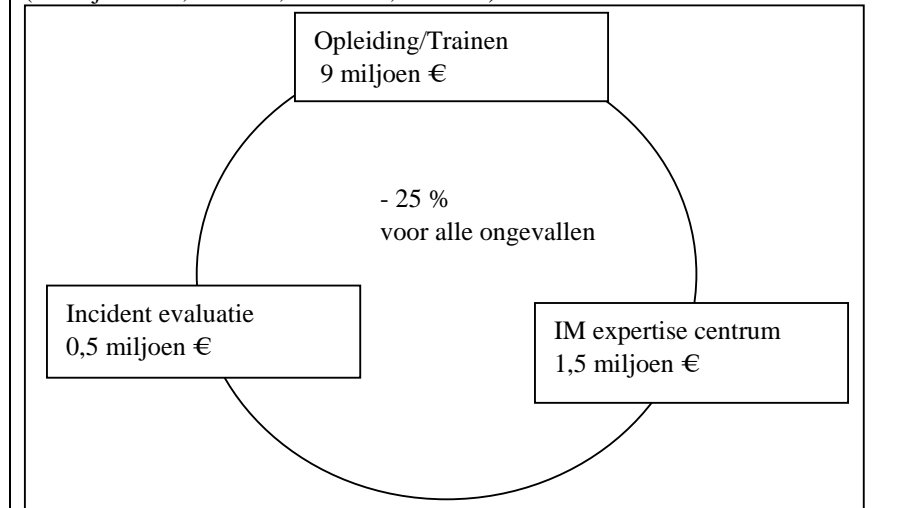
(M: Tijdswinst; T: 2011; V: ?; F: ?)

**4.4** Meer personeel en voertuigen inzetten voor IM-specifieke doeleinden, waardoor IM prioriteit krijgt bij de verschillende hulpverleners en de aanrijdtijden nog vaker gehaald gaan worden (*sluit aan bij maatregel 7 van groepje 1*).

### Cluster 8: Trainen, Evalueren en Expertise

**2.2** Regulier overleg waardoor minder discussie op de incidentlocatie plaatsvindt. Door het regulier overleg worden de structuren van de verschillende organisaties helder en kan inzicht te verkregen worden in de besluitvormingslijnen van de verschillende organisaties.

(M: Tijdswinst; T: 2011; V: PBIM; F: RWS)



### Cluster 9: Weggebruiker informeren

**2.5** De weggebruiker beter informeren door de informatie verstrekking te verbeteren en de betrouwbaarheid van de informatie te verhogen. Het verstrekken van informatie kan via DRIP's en RDS TMC gebeuren. Nieuwe technologieën kunnen deze informatie verstrekking nog verder verbeteren door doelgerichtere informatie te verstrekken aan de weggebruiker.

Daarnaast moet de zelfredzaamheid van de weggebruiker die betrokken is bij een incident vergroot worden, zodat niet voor elk wisselverspreiding verschillende hulpdiensten opgetrommeld worden.

(M: Minder files en incidenten en betere doorstroming; T: continue; V: V&W; F: V&W)

**2.6** Het inschatten van de duur van het sporenonderzoek en communicatie van deze tijdsinschatting via de wegbeheerder naar de weggebruiker is essentieel aangezien de VOA relatief veel tijd nodig heeft indien sporenonderzoek noodzakelijk is. Om in ieder geval een inschatting te kunnen maken van de tijdsduur moet in de verschillende protocollen een regel worden toegevoegd voor de "geschatte afhandelingstijd" van het gehele incident. Deze informatie kan vervolgens gecommuniceerd worden naar de verkeerscentrale en de weggebruiker waarmee weer betere afwegingen gemaakt kunnen worden op het gebied van verkeersmanagement en doorstroming.

(M: Effectiviteit verhogen tijdsduur van een incident verminderen maatregelen aanpassen afhankelijk van de tijdsduur van een incident; T: eind 2009; V: Politie NL; F: RWS)







## 4 Berekening effecten

Dit hoofdstuk beschrijft de methode en de uitkomsten van de berekening van de baten van de clusters van maatregelen die in hoofdstuk 3 zijn gepresenteerd. Het gaat hierbij om negen clusters van maatregelen die de aanrij- of afhandeltijd bij incidenten moeten verkorten of de intensiteit van het verkeer moeten verlagen.

### 4.1 Modelbeschrijving

Voor het berekenen van de baten van de clusters met maatregelen is het quickscanmodel incident management gebruikt. Dit model is tussen 2004 en 2006 ontwikkeld [Berghout e.a., 2004] en ten behoeve van het voorliggend onderzoek aangepast.

Het model is een wachtrijmodel dat de effecten van een verminderde capaciteit bij incidenten berekent. Als de intensiteiten van het verkeer ter plaatse van een incident de verlaagde capaciteit overschrijdt, dan ontstaat een wachtrij. Deze wachtrij wordt steeds langer, afhankelijk van de capaciteitsreductie door het incident en de tijd die het kost voor de hulpdiensten om op de plaats van het incident te arriveren en het incident op te ruimen. De totale tijd en lengte van de wachtrij wordt gebruikt om de totale voertuigverliestijd te berekenen.

De basis voor de gebruikte intensiteiten van het verkeer en de capaciteit van wegvakken in het quickscanmodel zijn de gegevens uit het Landelijk Model Systeem (LMS). Op basis hiervan wordt eerst voor iedere link bepaald wat het effect van één incident is. Op basis van de kans op een incident wordt vervolgens het verwachte aantal voertuigverliesuren op die link bepaald. Dit proces herhaalt zich voor alle links, alle periodes, alle jaartallen, alle voertuigtypes en alle maatregelenclusters (zoals weergegeven in figuur 4.3).

Om het model beter geschikt te maken voor het berekenen van de baten van de clusters van maatregelen in dit onderzoek is een aantal aanpassingen aan het originele model gedaan:

- Er is een nieuwe indeling in acht groepen ongevallen gemaakt<sup>vi</sup>. Deze indeling bestaat uit vier soorten ongevallen (pechgevallen, UMS, zware ongevallen en sporenonderzoek) die elk worden verdeeld in twee categorieën, afhankelijk van of er wel of geen vrachtwagen bij het ongeval betrokken is.
- Een nieuwe parameter is toegevoegd waarmee de voertuigverliesuren als gevolg van fileterugslag en kijkfiles worden bepaald. Deze parameter betreft een vast percentage waarmee de totale hoeveelheid voertuigverliesuren wordt verhoogd. Dit percentage is bepaald door de vertraging te berekenen voor een aantal incidenten in 2007. De vertraging is berekend met behulp van de gegevens uit meetlussen in het wegdek. De parameter in het model is alleen van toepassing op zware ongevallen en ongevallen waarbij sporenonderzoek nodig is.

In de volgende paragrafen zal verder worden ingegaan op de benodigde invoer en werking van het model. Een deel van deze beschrijving is overgenomen uit Schrijver et al (2006). Een overzicht van alle invoer van het model is te vinden in Bijlage A.

#### 4.1.1 Keuzes

Voordat het model gedraaid kan worden moet eerst een aantal keuzes gemaakt worden:

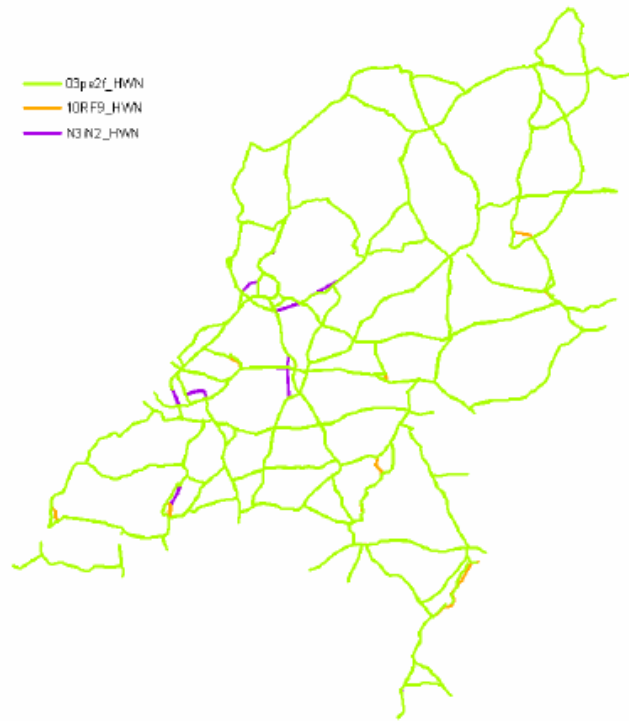
- **Periode:** het aantal voertuigverliesuren kan voor een gemiddeld spitsuur (De spits is in het LMS gedefinieerd als de periode tussen 7.00 – 9.00 uur en 16.00 – 18.00 uur), een gemiddeld daluur of een etmaal berekend worden. Als de gebruiker voor de optie ‘etmaal’ kiest dan wordt achtereenvolgens een spits- en een dalberekening uitgevoerd. Op basis van deze twee berekeningen wordt dan het aantal voertuigverliesuren voor een etmaal en een heel jaar bepaald. Het aantal voertuigverliesuren in een etmaal is gelijk aan 4 x het aantal voertuigverliesuren in een gemiddeld spitsuur en respectievelijk 12,2 en 10,4 x het aantal voertuigverliesuren voor vrachtauto’s en personenauto’s in een gemiddeld daluur (de factoren 4, 12,2 en 10,4 zijn omrekenfactoren die in het LMS gebruikt worden). Het vermenigvuldigen van dit aantal met 250 (werkdagen) levert het aantal voertuigverliesuren per jaar op. Weekenddagen worden niet meegerekend.
- **Jaartal:** met het quickscanmodel kunnen berekeningen uitgevoerd worden voor de jaren 2003, 2010 en 2020. De gebruiker kan aangeven welke van deze jaren doorgerekend moeten worden.
- **Scenario:** het quickscanmodel biedt ruimte voor het doorrekenen van een tiental incident managementvarianten. De gebruiker kan één of meerdere varianten selecteren door deze aan te vinken. In het voorliggend onderzoek zijn tien varianten doorgerekend: één referentievariant en negen maatregelenclusters.
- **Voertuig:** er worden twee voertuigtypes onderscheiden voor het doorrekenen van de effecten van een incident. Dit zijn ‘personenauto’ en ‘vrachtauto’. Deze twee voertuigtypes worden onderscheiden omdat het afwikkelen van incidenten met deze voertuigtypes anders verloopt. Aangenomen is dat bij 90% van de incidenten alleen personenauto’s betrokken zijn en dat bij 10% van de incidenten ook vrachtauto’s betrokken zijn.

#### 4.1.2 LMS-netwerkgegevens

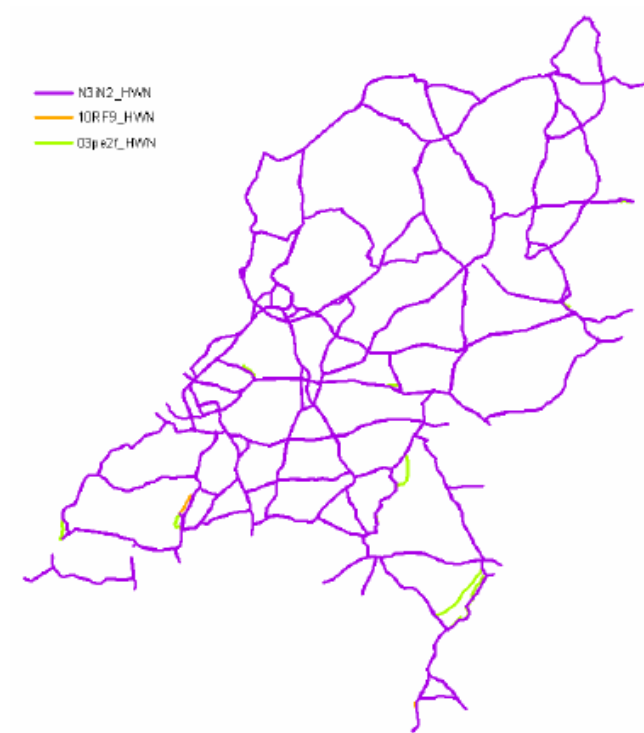
Het quickscanmodel gebruikt het netwerk en de modeluitkomsten van het LMS voor de jaren 2003, 2010 en 2020. De volgende drie LMS-varianten zijn gebruikt:

- 2003: 03pe2f\_HWN
- 2010: 10RF9\_HWN
- 2020: N3iN2\_HWN (beleidsvariant uit de Nota Mobiliteit met prijsbeleid en aanleg van infrastructuur)

In figuur 4.1 is het LMS-netwerk voor 2003, 2010 en 2020 weergegeven. De netwerken zijn over elkaar heen gelegd. Dit betekent dat in eerste instantie het netwerk van 2003 is weergegeven (groen) en dat voor 2010 (oranje) en 2020 (paars) alleen de nieuwe infrastructuur is weergegeven. Figuur 4.2 geeft dezelfde netwerken weer, maar dan in omgekeerde volgorde. Uit deze figuur is af te lezen welke wegen er 2020 niet meer zijn en welke wegen er in 2003 en 2010 nog wel waren.



**Figuur 4.1** LMS-netwerk 2003, 2010 en 2020



**Figuur 4.2** LMS-netwerk 2020, 2010 en 2003

Voor 2003, 2010 en 2020 berekent het LMS 318, 396 en 296 duizend voertuigverliesuren per etmaal. Het aantal voertuigverliesuren in 2020 is dus lager dan het aantal voertuigverliesuren in 2003. Het totaal aantal voertuigkilometers neemt wel toe richting 2020, maar het aantal rijstrookkilometers neemt meer toe. De netwerken van 2003, 2010 en 2020 bevatten respectievelijk 12,8 miljoen, 14,0 miljoen en 15,6 miljoen rijstrookkilometers.

De gewogen gemiddelde I/C-verhouding is hierdoor in 2020 in de spits lager dan in 2003 (0,527 t.o.v. 0,544) en daardoor is het aantal voertuigverliesuren ook lager.

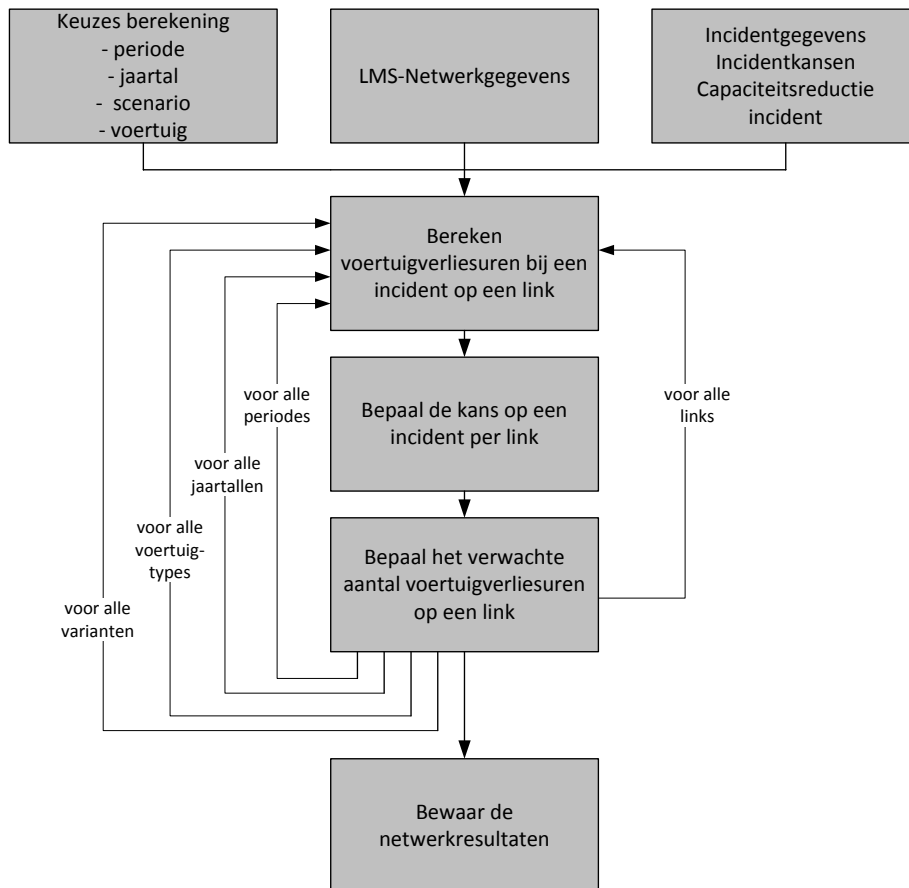
#### 4.1.3 *Incidentgegevens*

Naast de invoergegevens uit de vorige paragrafen zijn incidentgegevens benodigd voor het draaien van het model. Deze gegevens hebben betrekking op de kans op een incident en op de restcapaciteit die beschikbaar is bij een incident. Per type ongeval (pechgeval, ongeval met uitsluitend materiële schade, zwaar ongeval en ongeval waarbij sporenonderzoek nodig is) en per betrokken voertuig (uitsluitend personenauto's of ook vrachtwagens) moeten deze gegevens apart worden ingevoerd. In het paragraaf 4.2 worden de voor dit onderzoek gebruikte gegevens gepresenteerd.

#### 4.1.4 *Uitvoeren van een modelrun*

De gemaakte keuzes met betrekking tot de te draaien periodes, jaartallen, scenario's en voertuigtypes vormen samen met de netwerkgegevens en de bovengenoemde incidentgegevens, de invoer voor de te maken berekeningen van het aantal voertuigverliesuren.

Figuur 1.3 geeft weer hoe de berekeningen uitgevoerd worden. Eerst wordt het aantal voertuigverliesuren op één link berekend als er een ongeluk optreedt. Vervolgens wordt het verwachte aantal incidenten dat in een gemiddeld spits- of daluur plaatsvindt bepaald door de kans op een incident te vermenigvuldigen met het aantal voertuigkilometers. Het verwachte aantal voertuigverliesuren is het product van het verwachte aantal incidenten en het aantal voertuigverliesuren veroorzaakt door één incident. Deze berekening vindt achtereenvolgens plaats voor de vier incidenttypes (pechgeval, UMS, zwaar ongeval en ongeval waarbij sporenonderzoek plaatsvindt).



**Figuur 4.3** Werking van het quickscanmodel

Het op deze wijze berekende aantal voertuigverliesuren wordt verminderd met het aantal voertuigverliesuren onder reguliere omstandigheden. De voertuigverliesuren onder reguliere omstandigheden worden door het quickscanmodel berekend op basis van de I/C-verhoudingen in het LMS. De pijlen in de figuur geven aan dat dit proces zich herhaalt voor alle links in het netwerk en voor alle geselecteerde periodes, jaartallen, voertuigtypes en scenario's. De uitvoer wordt per scenario en per voertuigtype automatisch opgeslagen in het quickscanmodel.

De berekening van het aantal voertuigverliesuren op één link door één incident vindt plaats middels een wachtrijmodel (Berghout e.a., 2004). Een incident kan worden opgedeeld in een aantal fasen, waarbij de capaciteit van de weg per fase kan verschillen.

Wanneer een incident plaatsvindt begint direct de detectiefase. Aangezien geen gegevens beschikbaar zijn over de duur van deze fase, wordt deze fase niet in het quickscanmodel beschouwd. Meteen na de detectiefase begint de *waarschuwingsfase*, die duurt tot het moment dat hulpdiensten richting de incidentlocatie gestuurd worden. Na de waarschuwingsfase volgt de *aanrijdfase*, de tijd die het kost om bij het incident te arriveren. In de volgende fase vindt hulpverlening plaats, op de rijbaan en/of op de vluchtstrook. In de *hulpverleningfase op de vluchtstrook* wordt het incident alleen op de vluchtstrook afgehandeld. De laatste fase is de *normalisatiefase* waarin de normale verkeerssituatie weer wordt hersteld. Voor elke fase kan een restcapaciteit voor het verkeer worden bepaald, en een tijdsduur van de fase zelf. Hierdoor verkrijgt men een

*capaciteitsprofiel* van de weg tijdens de afwikkeling van het incident (zie paragraaf 4.2). In de berekeningen is aangenomen dat de fase *hulpverlening op de rijbaan* direct start na aankomst van de politie. Door nu ook een *intensiteitprofiel* te veronderstellen (intensiteiten verdeeld in fasen) kan worden berekend of er vertraging door file ontstaat, en hoeveel minuten ieder voertuig in deze file doorbrengt. Dit intensiteitsprofiel is verschillend voor de dal- en spitsperiode. Gesommeerd levert het aantal minuten dat ieder voertuig in de file doorbrengt het aantal *voertuigverliesuren* op.

## 4.2 Gebruikte incidentgegevens

In deze paragraaf worden de gebruikte incidentgegevens gepresenteerd. Deze gegevens vormen samen met een aantal keuzes en gegevens over het netwerk de invoer van het model.

### 4.2.1 Kans op een incident

In de oorspronkelijke versie van het model werden drie typen incidenten onderscheiden:

- pechgevallen;
- ongevallen die de vluchtstrook blokkeren;
- ongevallen die één of meer rijstroken blokkeren.

Voor elk van deze drie typen ongevallen is een kans gegeven. De kansen in het originele model zijn berekend op basis van het aantal ongevallen uit de landelijke enquête Ophoogkader Verkeersongevallen (OVO) in 2001. Op basis van het OVO wordt jaarlijks een betrouwbare schatting gemaakt van het werkelijke aantal ongevallen. Er is aangenomen dat 90% van alle incidenten pechgevallen zijn en 10% ongevallen (Projectbureau Incident Management, 1998). Het totaal aantal pechgevallen is dus gelijk aan 9 x het totaal aantal ongevallen.

De nieuwe versie van het model bevat de volgende incidenttypen:

- pechgevallen;
- UMS;
- zware ongevallen;
- ongevallen waarbij sporenonderzoek plaatsvindt.

De kans op een pechgeval in het aangepaste quickscanmodel is gelijk aan de waarde in de vorige versie van het quickscanmodel:  $2,94 * 10^{-06}$  (in de spits). Het totaal van de kansen op de andere twee typen van het oude model is gelijk aan het totaal van de kansen op de drie andere types in het aangepaste model. Dit totaal is verdeeld over de drie types in het aangepaste model. Dit is gebeurd op basis van het aantal ongevallen dat per type voorkomt in de ongevallendatabase en een aangenomen registratiegraad van ongevallen in de database. Deze database is aangeleverd door Imtech en bevat de gegevens van de verkeerscentrales van Midden-Nederland en van Zuid-Nederland van 2008. De registratiegraad wordt toegepast, omdat niet elk ongeval wordt geregistreerd. Er wordt vanuit gegaan dat, indien het ongeval ernstiger is, het ook beter zal worden geregistreerd in de database.



**Tabel 4.1** Kans op een incident (in de spits, per voertuigkilometer)

	UMS	zware ongevallen	sporen- onderzoek	<i>totaal</i>
aantal ongevallen in bestand	7684	1556	119	9359
registratiegraad	31%	65%	100%	
ongevalskans (per voertuigkm)	$5,8 * 10^{-07}$	$5,5 * 10^{-08}$	$2,8 * 10^{-09}$	$6,4 * 10^{-07}$

In de feitelijke berekening wordt gebruik gemaakt van een uitsplitsing van deze kansen naar wegtypes, type ongeval en periode van de dag (spits en dal), (Meeuwissen et al, 2004).

#### 4.2.2 Restcapaciteiten tijdens incident

In tabel 4.2 t/m tabel 4.5 is het aandeel van de capaciteit weergegeven dat resteert ten tijde van het incident en ter hoogte van het incident. Deze restcapaciteiten zijn gebaseerd op de gegevens uit SMARA (Meeuwissen et al, 2004) en voor voorliggend onderzoek aangepast. Een hoger aandeel betekent dat een groter deel van de normale capaciteit beschikbaar is. Bij een groter aantal stroken is het aandeel hoger, aangezien er meer ruimte overblijft voor de doorstroming van het verkeer.

In de normalisatiefase is aangenomen dat de capaciteit van de weg ter hoogte van de incidentlocatie 90% is van de free-flowcapaciteit. Deze capaciteit is lager dan de free-flowcapaciteit doordat men 'op gang moet komen'. Dit wordt ook wel de afrijdcapaciteit genoemd.

Bij zware ongevallen en ongevallen waarbij sporenonderzoek nodig is wordt aangenomen dat extra vertraging ontstaat door kijkfiles en terugslag. Dit percentage is 8,15% van het totaal aantal voertuigverliesuren als het gevolg van incidenten.

**Tabel 4.2** Restcapaciteit bij pechgevallen

Pechgevallen		Personenauto				Vrachtwagen			
		Waarschuwingsfase	Aanrijdfase	Hulpverlening op rijbaan	Hulpverlening op vluchstrook	Waarschuwingsfase	Aanrijdfase	Hulpverlening op rijbaan	Hulpverlening op vluchstrook
stroken	1	0,800	0,800	-	0,800	0,500	0,500	-	0,500
	2	0,900	0,900	-	0,900	0,600	0,600	-	0,600
	3	0,920	0,920	-	0,920	0,650	0,650	-	0,650
	4	0,930	0,930	-	0,930	0,680	0,680	-	0,680
	5	0,940	0,940	-	0,940	0,700	0,700	-	0,700
	6	0,940	0,940	-	0,940	0,710	0,710	-	0,710
	7	0,950	0,950	-	0,950	0,715	0,715	-	0,715
	8	0,950	0,950	-	0,950	0,720	0,720	-	0,720

**Tabel 4.3:** Restcapaciteit bij uitsluitend materiële schade

UMS	Personenauto				Vrachtwagen				
	Waarschuwingsfase	Aanrijdfase	Hulpverlening op rijbaan	Hulpverlening op vluchstrook	Waarschuwingsfase	Aanrijdfase	Hulpverlening op rijbaan	Hulpverlening op vluchstrook	
stroken	1	0,360	0,360	0,360	-	0,320	0,320	0,320	-
	2	0,408	0,408	0,358	-	0,364	0,364	0,319	-
	3	0,457	0,457	0,357	-	0,408	0,408	0,318	-
	4	0,505	0,505	0,355	-	0,452	0,452	0,317	-
	5	0,553	0,553	0,354	-	0,496	0,496	0,317	-
	6	0,601	0,601	0,352	-	0,540	0,540	0,316	-
	7	0,650	0,650	0,351	-	0,584	0,584	0,315	-
	8	0,698	0,698	0,349	-	0,628	0,628	0,314	-

**Tabel 4.4:** Restcapaciteit bij zware ongevallen

Zware ongevallen	Personenauto				Vrachtwagen				
	Waarschuwingsfase	Aanrijdfase	Hulpverlening op rijbaan	Hulpverlening op vluchstrook	Waarschuwingsfase	Aanrijdfase	Hulpverlening op rijbaan	Hulpverlening op vluchstrook	
stroken	1	0,000	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-
	2	0,210	0,210	0,105	-	0,189	0,189	0,095	-
	3	0,345	0,345	0,173	-	0,311	0,311	0,155	-
	4	0,436	0,436	0,218	-	0,392	0,392	0,196	-
	5	0,530	0,530	0,265	-	0,477	0,477	0,239	-
	6	0,601	0,601	0,301	-	0,541	0,541	0,270	-
	7	0,657	0,657	0,329	-	0,591	0,591	0,296	-
	8	0,698	0,698	0,349	-	0,628	0,628	0,314	-

**Tabel 4.5:** Restcapaciteit bij ongevallen waarbij sporenonderzoek nodig is

Sporenonderz.	Personenauto				Vrachtwagen				
	Waarschuwingsfase	Aanrijdfase	Hulpverlening op rijbaan	Hulpverlening op vluchstrook	Waarschuwingsfase	Aanrijdfase	Hulpverlening op rijbaan	Hulpverlening op vluchstrook	
stroken	1	0,000	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-
	2	0,210	0,210	0,105	-	0,189	0,189	0,095	-
	3	0,345	0,345	0,173	-	0,311	0,311	0,155	-
	4	0,436	0,436	0,218	-	0,392	0,392	0,196	-
	5	0,530	0,530	0,265	-	0,477	0,477	0,239	-
	6	0,601	0,601	0,301	-	0,541	0,541	0,270	-
	7	0,657	0,657	0,329	-	0,591	0,591	0,296	-
	8	0,698	0,698	0,349	-	0,628	0,628	0,314	-

#### 4.2.3 *Lengtes van incidentfases<sup>vii</sup>*

In deze paragraaf wordt weergegeven hoe lang elke fase (waarschuwingsfase, aanrijdfase en hulpverleningsfase) van een incident duurt.

In de tabellen in deze paragraaf worden de lengtes van elke fase van het incident weergegeven voor de referentievariant en alle maatregelenclusters. Deze lengtes zijn uitgesplitst naar categorie ongeval (pechgeval, uitsluitend materiële schade / UMS, zwaar ongeval en ongeval waarbij sporenonderzoek nodig is) en type voertuig dat betrokken is: alleen personenauto's (PA) of ten minste één vrachtwagen (VA). De lengtes in de tabellen zijn afgerond op minuten.

##### **Referentievariant**

Voor de bepaling van de lengtes van de fases van de referentievariant is een database met ongevalgegevens gebruikt. Deze database is aangeleverd door Imtech en bevat de gegevens van de verkeerscentrales van Midden-Nederland en van Zuid-Nederland van 2008. Door de overige verkeerscentrales wordt niet vastgelegd of er sporenonderzoek is uitgevoerd en of er sprake is geweest van een zwaar ongeval.

In de database staat per incident aangegeven hoe lang de waarschuwingsfase, aanrijdfase en hulpverleningsfase hebben geduurd (in minuten). In het bestand komen veel outliers voor: een aantal hele lage waarden (negatieve waarden) en een aantal hele hoge waarden (meer dan 48 uur). Om tot een goede schatting van de gemiddelde lengtes te komen is het volgende gedaan.

Als eerste zijn de negatieve waarden verwijderd, omdat deze per definitie niet kunnen voorkomen. Daarna is een '40% trimmed mean' genomen. Hierbij worden de 20% laagste waarden en de 20% hoogste waarden verwijderd. Van de overgebleven waarden is het gemiddelde genomen.

Het resultaat staat in onderstaande tabel. De waarschuwingsfase duurt in alle gevallen gemiddeld 1 minuut. De duur van de aanrijdfase varieert tussen 2 minuten bij pechgevallen van personenauto's tot 16 minuten bij ongevallen van personenauto's waarbij sporenonderzoek nodig is. De hulpverlening op de rijbaan komt bij pechgevallen niet voor, daarom staat in de tabel een waarde van 0 minuten. De hulpverlening op de vluchtstrook duurt bij pechgevallen gemiddeld 23 minuten in het geval een personenauto betrokken is en 45 minuten wanneer een vrachtauto betrokken is.

Bij de andere typen incidenten varieert de duur van de hulpverlening op de rijbaan tussen 24 minuten (bij alleen materiële schade van personenauto's) en bijna 5 uren (bij ongevallen met vrachtwagens waarbij sporenonderzoek nodig is). De duur van de hulpverlening is voor vrachtwagens groter bij pechgevallen dan bij een ongeval met uitsluitend materiële schade (respectievelijk 45 minuten en 40 minuten). Dit kan verklaard worden doordat men bij een ongeval (UMS) direct overgaat tot het bergen van het voertuig, omdat het duidelijk is dat het voertuig niet te repareren valt. Bij pechgevallen kan nog een poging worden gedaan om het voertuig te repareren voordat men overgaat tot het wegslepen. Hierdoor duurt de hulpverlening bij pechgevallen langer dan bij ongevallen met uitsluitend materiële schade.

De totale duur van een incident ligt gemiddeld tussen 26 minuten bij een pechgeval van een personenauto en bijna 5 uren bij een ongeval met een vrachtwagen waarbij sporenonderzoek nodig is.

#### Referentievariant

Tijdsduren (min)	Pechgevallen		UMS		Zware ongevallen		Sporenonderzoek	
	PA	VA	PA	VA	PA	VA	PA	VA
Waarschuwingfase	1	1	1	1	1	1	1	1
Aanrijdfase	2	6	12	11	15	13	16	12
Hulpverlening op rijbaan	0	0	24	40	42	85	118	284
Hulpverlening op vluchtstrook	23	45	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>26</b>	<b>51</b>	<b>37</b>	<b>52</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>136</b>	<b>297</b>

In volgende tabellen is voor elk cluster weergegeven welke effecten het heeft op de waarschuwingfase, aanrijdtijd of hulpverleningstijd. Deze effecten zijn in de workshop van 6 januari 2009 geschat. De tabellen laten zien hoe deze effecten doorwerken in de invoer van het quickscanmodel.

### Cluster 1: Uniformering werkprocessen

De maatregelen in cluster 1 ('Uniformering werkprocessen') betreffen onder andere een verbetering van de protocollen van verschillende meldkamers en het op elkaar afstemmen van taken. Dit leidt tot een verbetering van de afhandeltijd.

Bij pechgevallen (met hulpverlening op de vluchtstrook) is de verbetering geschat op 1 minuut wanneer het een gestrande personenauto betreft en 10 minuten in het geval van een vrachtwagen. Wanneer een ongeval voorkomt met uitsluitend materiële schade dan is de verbetering van de afhandeltijd bij personenauto's 5 minuten en bij vrachtauto's 10 minuten.

Bij zware ongevallen is de verbetering van de duur van de hulpverlening op de rijbaan voor personenauto's tijdens de workshop geschat op 25%. De gemiddelde duur van de hulpverlening op de rijbaan is in de referentievariant 42 minuten. Wanneer de maatregelen van cluster 1 worden toegepast leidt dit dus tot een afhandeltijd van 32 minuten. Bij een zwaar ongeval met vrachtwagens wordt de afhandeltijd verlaagd met 15 minuten. Tot slot leidt de uniformering van werkprocessen tot een verkorting van 15 minuten van de afhandeltijd bij ongevallen waarbij een sporenonderzoek nodig is en 20 minuten bij ongevallen met vrachtauto's.

#### Cluster 1 Uniformering werkprocessen

Tijdsduren (min)	Pechgevallen		UMS		Zware ongevallen		Sporenonderzoek	
	PA	VA	PA	VA	PA	VA	PA	VA
Waarschuwingfase	1	1	1	1	1	1	1	1
Aanrijdfase	2	6	12	11	15	13	16	12
Hulpverlening op rijbaan	0	0	19	30	32	70	103	264
Hulpverlening op vluchtstrook	22	35	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>25</b>	<b>41</b>	<b>32</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>85</b>	<b>121</b>	<b>277</b>
<b>Vershil met referentie</b>	<b>-1</b>	<b>-10</b>	<b>-5</b>	<b>-10</b>	<b>-11</b>	<b>-15</b>	<b>-15</b>	<b>-20</b>

### Cluster 2: Informatie delen

De maatregelen in dit cluster hebben als doel het beter delen van informatie tussen verschillende meldkamers en hulpdiensten. In de workshop is geschat dat dit leidt tot verlaging van de afhandeltijd. Bij pechgevallen met een personenauto is dit 1 minuut; bij pechgevallen met een vrachtwagen is dit 10 minuten. Bij uitsluitend materiële schade is dit respectievelijk 5 minuten en 10 minuten. Bij zware ongevallen met personenauto's werd de verbetering van afhandeltijd geschat op 10 minuten. Bij zware ongevallen met vrachtauto's is de verbetering 15 minuten. Bij sporenonderzoek levert het cluster een verbetering op van 10 minuten voor ongevallen met personenauto's en 15 minuten voor ongevallen met vrachtauto's.

#### Cluster 2 Informatie delen

Tijdsduren (min)	Pechgevallen		UMS		Zware ongevallen		Sporenonderzoek	
	PA	VA	PA	VA	PA	VA	PA	VA
Waarschuwingfase	1	1	1	1	1	1	1	1
Aanrijdfase	2	6	12	11	15	13	16	12
Hulpverlening op rijbaan	0	0	19	30	32	70	108	269
Hulpverlening op vluchtstrook	22	35	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>25</b>	<b>41</b>	<b>32</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>85</b>	<b>126</b>	<b>282</b>
<b>Vershil met referentie</b>	<b>-1</b>	<b>-10</b>	<b>-5</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>	<b>-15</b>	<b>-10</b>	<b>-15</b>

**Cluster 3: Landelijke positionering IM**

Wanneer het IM hulpverleningsproces landelijk wordt gepositioneerd en de regio's van IM worden gesynchroniseerd dan leidt dit, volgens de inschatting tijdens de workshop, alleen tot verbetering van de afhandeltijd bij zware ongevallen. De verbetering hiervan is geschat op 5%, oftewel 2 minuten in het geval dat alleen personenauto's zijn betrokken en 4 minuten in het geval dat vrachtwagens zijn betrokken.

**Cluster 3****Landelijke positionering IM**

Tijdsduren (min)	Pechgevallen		UMS		Zware ongevallen		Sporenonderzoek	
	PA	VA	PA	VA	PA	VA	PA	VA
Waarschuwingsfase	1	1	1	1	1	1	1	1
Aanrijdfase	2	6	12	11	15	13	16	12
Hulpverlening op rijbaan	0	0	24	40	40	81	118	284
Hulpverlening op vluchtstrook	23	45	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>26</b>	<b>51</b>	<b>37</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>96</b>	<b>136</b>	<b>297</b>
<b>Vershil met referentie</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-2</b>	<b>-4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Cluster 4: Prijs/kwaliteitsbeoordeling van bergers**

Wanneer bergers tijdens het aanbestedingsproces niet alleen worden geselecteerd op de aangeboden prijs, maar ook op hun kwaliteit dan verbetert zowel de aanrijdtijd als de afhandeltijd. Bij pechgevallen levert dit zowel voor personenauto's als voor vrachtauto's een verbetering van 5% op. Afgerond leidt dit in totaal tot 1 minuut verbetering in het geval van een pechgeval van een personenauto en 3 minuten bij een pechgeval van een vrachtauto. Bij uitsluitend materiële schade wordt een verbetering geschat van 10% bij personenauto's en 15% bij vrachtauto's. Dit leidt tot een verbetering van 4 minuten bij personenauto's en 8 minuten bij vrachtauto's. Bij zware ongevallen wordt een verbetering geschat van respectievelijk 10% en 20% en dit leidt tot een verbetering van 6 en 20 minuten. Bij sporenonderzoek wordt de verbetering geschat op 5%, voor zowel personen- als vrachtauto's. Dit levert een verbetering van 6 minuten voor ongevallen met personenauto's op en 15 minuten voor ongevallen met vrachtauto's.

**Cluster 4****Prijs/kwaliteitsbeoordeling van bergers**

Tijdsduren (min)	Pechgevallen		UMS		Zware ongevallen		Sporenonderzoek	
	PA	VA	PA	VA	PA	VA	PA	VA
Waarschuwingsfase	1	1	1	1	1	1	1	1
Aanrijdfase	2	5	11	9	13	11	16	11
Hulpverlening op rijbaan	0	0	21	34	38	68	113	270
Hulpverlening op vluchtstrook	22	43	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>25</b>	<b>49</b>	<b>33</b>	<b>44</b>	<b>53</b>	<b>80</b>	<b>130</b>	<b>282</b>
<b>Vershil met referentie</b>	<b>-1</b>	<b>-3</b>	<b>-4</b>	<b>-8</b>	<b>-6</b>	<b>-20</b>	<b>-6</b>	<b>-15</b>

**Cluster 5: Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener**

Dit cluster betreft de uitbereiding van de taken van de wegbeheerders. Tijdens de workshop is geschat dat dit zal leiden tot een verlaging van de afhandelduur met 10 minuten bij ongevallen met uitsluitend materiële schade en bij zware ongevallen voor zowel personen- als vrachtauto's en bij pechgevallen met vrachtwagens. Bij pechgevallen met personenauto's wordt een verbetering verwacht van 3 minuten verwacht. Dit proces is namelijk nu al ver geoptimaliseerd. In het geval sporenonderzoek nodig is wordt geen verbetering verwacht.

**Cluster 5****Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener**

Tijdsduren (min)	Pechgevallen		UMS		Zware ongevallen		Sporenonderzoek	
	PA	VA	PA	VA	PA	VA	PA	VA
Waarschuwingsfase	1	1	1	1	1	1	1	1
Aanrijdfase	2	6	12	11	15	13	16	12
Hulpverlening op rijbaan	0	0	14	30	32	75	118	284
Hulpverlening op vluchtstrook	20	35	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>23</b>	<b>41</b>	<b>27</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>90</b>	<b>136</b>	<b>297</b>
<b>Vershil met referentie</b>	<b>-3</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Cluster 6: Heldere keuze sporenonderzoek**

Wanneer één partij (bijvoorbeeld het KLPD) eerder een beslissing neemt over het wel of niet uitvoeren van sporenonderzoek dan wordt de afhandeltijd verkort. Dit is alleen het geval bij zware ongevallen en sporenonderzoek. De besparing is geschat op 20% bij zware ongevallen waar geen sporenonderzoek nodig is, wat neerkomt op 8 minuten besparing bij personenauto's en 17 minuten bij vrachtauto's. Wanneer wel sporenonderzoek nodig is dan wordt bij personenauto's ook 30% verbetering verwacht. Bij vrachtwagens wordt een hogere verbetering verwacht: 40%. Dit levert een tijdswinst op van respectievelijk 35 minuten en 113 minuten.

**Cluster 6****Heldere keuze sporenonderzoek**

Tijdsduren (min)	Pechgevallen		UMS		Zware ongevallen		Sporenonderzoek	
	PA	VA	PA	VA	PA	VA	PA	VA
Waarschuwingsfase	1	1	1	1	1	1	1	1
Aanrijdfase	2	6	12	11	15	13	16	12
Hulpverlening op rijbaan	0	0	24	40	34	68	83	170
Hulpverlening op vluchtstrook	23	45	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>26</b>	<b>51</b>	<b>37</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>83</b>	<b>100</b>	<b>183</b>
<b>Vershil met referentie</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-8</b>	<b>-17</b>	<b>-35</b>	<b>-113</b>

**Cluster 7: IM specifiek personeel en voertuigen hulpverleners**

De maatregelen in dit cluster hebben als doel de aanrijdtijd te verkorten door onder andere de voorbereiding van het aantal ambulances en meer personeel en voertuigen in te zetten en specifiek voor IM. In de workshop is geschat dat dit leidt tot 25% lagere aanrijdtijd bij zware ongevallen (voor zowel ongevallen met personen- als met vrachtauto's). Dit leidt tot een verlaging van de totale incidentduur van 4 minuten bij personenauto's en 3 minuten bij vrachtwagens. Voor ongevallen waarbij sporenonderzoek is een verkorting van de aanrijdtijd van 30 minuten ingeschat.

**Cluster 7****IM specifiek personeel en voertuigen hulpverleners**

Tijdsduren (min)	Pechgevallen		UMS		Zware ongevallen		Sporenonderzoek	
	PA	VA	PA	VA	PA	VA	PA	VA
Waarschuwingsfase	1	1	1	1	1	1	1	1
Aanrijdfase	2	6	12	11	11	10	16	12
Hulpverlening op rijbaan	0	0	24	40	42	85	88	254
Hulpverlening op vluchstrook	23	45	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>26</b>	<b>51</b>	<b>37</b>	<b>52</b>	<b>55</b>	<b>97</b>	<b>106</b>	<b>267</b>
<b>Verskil met referentie</b>	0	0	0	0	-4	-3	-30	-30

**Cluster 8: Trainen, Evalueren en Expertise**

Door regulier overleg hoeft minder discussie op de incidentlocatie plaats te vinden. Hierdoor zal de afhandeltijd worden verkort. Ook het vaker trainen en evalueren zal leiden tot een lagere afhandeltijd. In de workshop is geschat dat dit leidt tot een besparing van 25% op de afhandeltijd voor alle typen ongevallen en voor beide voertuigcategorieën. Hierop is een uitzondering gemaakt voor de pechgevallen met alleen personenauto's. Er wordt verwacht dat de maatregelen van dit cluster bij dit type incidenten een kleiner effect hebben, omdat het proces bij dit type ongevallen al in verregaande mate geoptimaliseerd is. Er wordt bij dit type ongeval een verbetering van 1 minuut verwacht. In onderstaande tabel zijn de absolute besparingen op de afhandeltijd voor de andere types incidenten te vinden. Deze varieert tussen 6 minuten in het geval van ongevallen met alleen materiële schade met personenauto's tot 71 minuten in het geval van een ongeval met een vrachtauto waarbij sporenonderzoek nodig is.

**Cluster 8****Trainen, Evalueren en Expertise**

Tijdsduren (min)	Pechgevallen		UMS		Zware ongevallen		Sporenonderzoek	
	PA	VA	PA	VA	PA	VA	PA	VA
Waarschuwingsfase	1	1	1	1	1	1	1	1
Aanrijdfase	2	6	12	11	15	13	16	12
Hulpverlening op rijbaan	0	0	18	30	32	64	89	213
Hulpverlening op vluchstrook	22	34	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>31</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>79</b>	<b>106</b>	<b>226</b>
<b>Verskil met referentie</b>	-1	-11	-6	-10	-11	-21	-30	-71



### Cluster 9: Weggebruiker informeren

Door de weggebruiker te informeren zullen meer mensen een route kiezen die niet via de incidentlocatie gaat. Dit cluster maatregelen heeft dus geen invloed op de aanrij- of afhandeltijd (zie onderstaande tabel). Tijdens de workshop is geschat dat 5% minder verkeer de incidentlocatie zal willen passeren ten tijde van het incident. Dit is met het quickscanmodel doorgerekend door de restcapaciteit (het deel van de capaciteit dat bij een incident nog beschikbaar is) met 5% te verhogen. Dit levert per saldo hetzelfde effect op als een verhoging van de intensiteit met hetzelfde percentage.

#### Cluster 9

##### Weggebruiker informeren

Tijdsduren (min)	Pechgevallen		UMS		Zware ongevallen		Sporenonderzoek	
	PA	VA	PA	VA	PA	VA	PA	VA
Waarschuwingfase	1	1	1	1	1	1	1	1
Aanrijdfase	2	6	12	11	15	13	16	12
Hulpverlening op rijbaan	0	0	24	40	42	85	118	284
Hulpverlening op vluchstrook	23	45	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>26</b>	<b>51</b>	<b>37</b>	<b>52</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>136</b>	<b>297</b>
<b>Verskil met referentie</b>	0	0	0	0	0	0	0	0

Zoals te zien is in de bovenstaande tabel gelden voor cluster 9 dezelfde lengtes van incidentfases als bij de referentievariant. Bij dit cluster wordt de intensiteit van het verkeer ter hoogte van het incident verlaagd met 5%. Dit wordt in het model gesimuleerd door een verhoging van de restcapaciteit met 5%.

### 4.3 Resultaten

In deze paragraaf worden de resultaten van de berekeningen met het quickscanmodel gepresenteerd. Voor elk cluster met maatregelen en de referentievariant zal worden aangegeven hoeveel voertuigverliesuren als gevolg van incidenten optreden voor de jaren 2003, 2010 en 2020. Voor elk van deze jaren is met dezelfde uitgangspunten gewerkt, maar is wel met een ander netwerk en een andere verkeersintensiteit gerekend. Het netwerk wijzigt onder andere als gevolg van de geplande uitbereidingen uit de Nota Mobiliteit (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004).

#### 4.3.1 Referentievariant

De referentievariant betreft de incident managementsituatie zoals die was in 2008. Voor deze variant zijn in onderstaande tabel de voertuigverliesuren door incidenten weergegeven voor de jaren 2003, 2010 en 2020. Daarachter is te vinden welk aandeel dit aantal heeft ten opzichte van het totale aantal voertuigverliesuren. Dit totaal aantal is berekend door van de uitkomsten van het LMS de voertuig verliestijd per voertuig te vermenigvuldigen met het totaal aantal voertuigen voor alle wegvakken.

In de tabel is ook een regel opgenomen met het resultaat van dezelfde berekening van het onderzoek in 2006 (Schrijver et al, 2006). Dit onderzoek is uitgevoerd met de eerdere versie van het quickscanmodel en met de incident managementsituatie van 2006. Zoals in de vorige paragrafen is vermeld is een aantal aanpassingen aan het quickscanmodel uitgevoerd, zoals een andere indeling in types ongevallen.

Daarnaast zijn de voertuigverliesuren als gevolg van kijkfiles en terugslageffecten ook doorgerekend en opgeteld bij het totale aantal voertuigverliesuren. Door deze aanpassingen zijn er verschillen in de resultaten van het huidige onderzoek en die van het onderzoek uit 2006.

**Tabel 4.6** Resultaten referentievariant

	2003 VVU		2010 VVU		2020 VVU	
	incidenten per etmaal	aandeel	incidenten per etmaal	aandeel	incidenten per etmaal	aandeel
Huidig onderzoek	68943	21,7%	125509	31,7%	62455	21,1%
Onderzoek 2006	60518	19,0%	116823	29,5%	51939	17,6%

De huidige versie van het model berekent voor 2003 een aandeel van 21,7% van voertuigverliesuren als gevolg van incidenten ten opzichte van de totale hoeveelheid voertuigverliestijd (inclusief kijkfiles en terugslageffecten).

In 2010 stijgt dit percentage naar 31,7%, waarna dit percentage weer lager is in 2020: 21,1%. De verklaring hierover ligt in de flinke uitbereiding van de capaciteit van de infrastructuur tussen 2010 en 2020 (het NoMo-pakket)<sup>viii</sup>. Hierdoor daalt de intensiteit/capaciteit-verhouding en worden de effecten van incidenten kleiner.

#### 4.3.2 Vermindering voertuigverliesuren

In onderstaande tabellen zijn per jaar (2003, 2010 en 2020) de resultaten van de berekening van de effecten van de negen maatregelenclusters weergegeven. De clusters zijn per jaar gerangschikt naar hun effect.

**Tabel 4.7** Resultaten clusters met maatregelen (2003)

		VVU incidenten per etmaal	Verskil met referentie
Referentievariant		68943	0,0%
Cluster 5	Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener	46498	-32,6%
Cluster 8	Trainen, Evalueren en Expertise	47113	-31,7%
Cluster 1	Uniformering werkprocessen	50175	-27,2%
Cluster 2	Informatie delen	50869	-26,2%
Cluster 4	Prijs/kwaliteitsbeoordeling van bergers	56875	-17,5%
Cluster 6	Heldere keuze Sporenonderzoek	61009	-11,5%
Cluster 9	Weggebruiker informeren	61498	-10,8%
Cluster 7	IM specifiek personeel en voertuigen hulpverleners	64983	-5,7%
Cluster 3	Landelijke positionering IM	67466	-2,1%

**Tabel 4.8** Resultaten clusters met maatregelen (2010)

		VVU incidenten per etmaal	Vershil met referentie
Referentievariant		125509	0,0%
Cluster 5	Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener	85065	-32,2%
Cluster 8	Trainen, Evalueren en Expertise	88622	-29,4%
Cluster 1	Uniformering werkprocessen	93492	-25,5%
Cluster 2	Informatie delen	94497	-24,7%
Cluster 4	Prijs/kwaliteitsbeoordeling van bergers	105516	-15,9%
Cluster 9	Weggebruiker informeren	112105	-10,7%
Cluster 6	Heldere keuze Sporenonderzoek	114395	-8,9%
Cluster 7	IM specifiek personeel en voertuigen hulpverleners	119980	-4,4%
Cluster 3	Landelijke positionering IM	123446	-1,6%

**Tabel 4.9** Resultaten clusters met maatregelen (2020)

		VVU incidenten per etmaal	Vershil met referentie
Referentievariant		62455	0,0%
Cluster 8	Trainen, Evalueren en Expertise	41974	-32,8%
Cluster 5	Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener	42620	-31,8%
Cluster 1	Uniformering werkprocessen	45112	-27,8%
Cluster 2	Informatie delen	45883	-26,5%
Cluster 4	Prijs/kwaliteitsbeoordeling van bergers	50799	-18,7%
Cluster 6	Heldere keuze Sporenonderzoek	53337	-14,6%
Cluster 9	Weggebruiker informeren	55220	-11,6%
Cluster 7	IM specifiek personeel en voertuigen hulpverleners	57889	-7,3%
Cluster 3	Landelijke positionering IM	60845	-2,6%

De resultaten in de bovenstaande tabellen laten zien dat de maatregelenclusters 1, 2, 5 en 8 de hoeveelheid voertuigverliesuren het meest verminderen. Deze clusters nemen telkens in een andere volgorde de hoogste vier plaatsen in voor de jaren 2003, 2010 en 2020..

Het is overigens niet verwonderlijk dat de clusters 1, 2, 5 en 8 de grootste winst laten zien. Toepassing van de maatregelen die onder deze clusters vallen heeft tot gevolg dat de tijdsduur benodigd voor het hulpverleningsproces bij pechgevallen significant vermindert. In het onderhavige onderzoek wordt verondersteld dat 90% van alle incidenten pechgevallen zijn. Bij de andere clusters is de veronderstelde afname van de hulpverleningstijd bij pechgevallen beperkt (cluster 4) of nihil (overige clusters).

Hieronder zullen de resultaten van deze clusters worden besproken

Cluster 5, 'Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener', staat voor de jaren 2003 en 2010 op de eerste plaats. Bij deze maatregelen wordt een besparing op de afhandeltijd van 10 minuten geschat (voor pechgevallen met vrachtwagens, ongevallen met uitsluitend materiële schade en zware ongevallen).

De besparing voor pechgevallen met personenauto's is geschat op 3 minuten. Dit levert een vermindering van tussen 32% en 33% van de voertuigverliesuren op, ten opzichte van de referentiesituaties voor de drie peiljaren.

Het cluster 8 ('Trainen, Evalueren en Expertise') levert voor het jaar 2020 het meeste op van alle clusters. Dit komt doordat de maatregelen in dit cluster een besparing van 25% op de afhandeltijd voor alle typen ongevallen oplevert, met uitzondering van de pechgevallen met personenauto's, waarbij de besparing op de afhandeltijd wordt geschat op 1 minuut. Het quickscanmodel laat zien dat dit cluster maatregelen tot een besparing van de voertuigverliestijd van tussen 29% en 33% ten opzichte van de referentiesituatie leidt.

Het cluster 2 ('Informatie delen') staat voor geen enkel jaar op de eerste plaats, maar komt bij alle jaren in de top 4 van maatregelen met het meeste effect voor. De maatregelen in dit cluster leiden tot een betere deling van informatie tussen de hulpdiensten. Hierdoor wordt afhankelijk van het type ongeval en de betrokken voertuigen tussen 1 minuut en 15 minuten op de afhandeltijd bespaard. Dit leidt tot een verlaging van de voertuigverliesuren van tussen 25% en 27%.

De uniformering van werkprocessen (cluster 1), waarbij een besparing op de afhandeltijd van tussen 1 minuut (in het geval van pechgevallen met personenauto's) en 20 minuten (in het geval van incidenten met vrachtwagens waarbij sporenonderzoek nodig is) is geschat, levert een besparing van de voertuigverliesuren van tussen 26% en 28% op.

De 5<sup>e</sup> positie wordt voor alle jaren ingenomen door het clusters 4. Wanneer in het aanbestedingsproces van bergers niet alleen op de prijs, maar ook op de kwaliteit wordt beoordeeld, dan wordt verwacht dat tussen de 5% en 20% op de afhandeltijd kan worden bespaard. Dit leidt tot een besparing van 16% tot 19% op het aantal voertuigverliesuren.

Cluster 6 neemt voor 2003 en 2020 de 6<sup>e</sup> positie in. Wanneer snel door de KLPD wordt bepaald of er sporenonderzoek nodig is of niet dan is de afhandeltijd tussen 20% en 40% lager bij de categorieën zware ongevallen of ongevallen waarbij sporenonderzoek nodig is. Dit levert een besparing van het aantal voertuigverliesuren op van tussen 9% en 15% ten opzichte van de referentiesituatie.

Bij cluster 9 wordt de weggebruiker beter geïnformeerd en hierdoor wordt de intensiteit van het verkeer ter hoogte van het incident 5% lager. Dit levert een besparing van de voertuigverliestijd van tussen 11% en 12% op.

De 5% verlaging van de verkeersintensiteit is ingeschat tijdens de workshop. Wanneer echter een robuuster wegennetwerk wordt gecreëerd, dan zal een groter deel van de weggebruikers de mogelijkheid hebben om een andere route te kiezen in het geval dat een incident zich voordoet op de oorspronkelijke route. Het percentage waarmee de verkeersintensiteit ter hoogte van het incident in dat geval afneemt kan groter zijn dan 5%, waardoor de voertuigverliestijd verder afneemt..

Naast de reistijdwinst zijn er vanzelfsprekend ook andere effecten van het beter informeren van weggebruikers. Zo zal de betere informatievoorziening leiden tot een hogere acceptatie bij weggebruikers en dus een hogere tevredenheid.

Cluster 7 levert een kleinere besparing in voertuigverliesuren op dan de hiervoor genoemde clusters. Dit cluster omvat onder andere een uitbereiding van het aantal ambulances en de inzet van IM-specifiek personeel en voertuigen. De besparing in aanrijdtijd van 25% bij zware ongevallen en de besparing van 30 minuten op de afhandeltijd van ongevallen waar sporenonderzoek nodig is leidt tot een besparing van tussen 4% en 7%.

Het cluster maatregelen met het minste effect voor alle jaren is cluster 3: 'Landelijke positionering IM'. Tijdens de workshop is ingeschat dat deze maatregelen een besparing van 5% op de afhandeltijd bij zware ongevallen opleveren. Dit leidt tot een besparing van voertuigverliesuren van tussen 2% en 3% ten opzichte van de referentiesituatie.

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de hoeveelheden voertuigverliesuren voor de referentiesituatie en alle clusters, voor alle jaren. Daarachter is telkens het aandeel weergegeven van het aantal voertuigverliesuren als gevolg van incidenten ten opzichte van het totaal aantal voertuigverliesuren.

**Tabel 4.10** Voertuigverliesuren door incidenten (per etmaal)

	2003		2010		2020	
	VVU incidenten		VVU incidenten		VVU incidenten	
Referentievariant	68943	21,7%	125509	31,7%	62455	21,1%
Cluster 1 Uniformering werkprocessen	50175	15,8%	93492	23,6%	45112	15,3%
Cluster 2 Informatie delen	50869	16,0%	94497	23,8%	45883	15,5%
Cluster 3 Landelijke positionering IM	67466	21,2%	123446	31,1%	60845	20,6%
Cluster 4 Prijs/kwaliteitsbeoordeling van bergers	56875	17,9%	105516	26,6%	50799	17,2%
Cluster 5 Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener	46498	14,6%	85065	21,5%	42620	14,4%
Cluster 6 Heldere keuze Sporenonderzoek	61009	19,2%	114395	28,9%	53337	18,0%
Cluster 7 IM specifiek personeel en voertuigen hulpverleners	64983	20,4%	119980	30,3%	57889	19,6%
Cluster 8 Trainen, Evalueren en Expertise	47113	14,8%	88622	22,4%	41974	14,2%
Cluster 9 Weggebruiker informeren	61498	19,3%	112105	28,3%	55220	18,7%

#### 4.3.3 Verlaging van de maatschappelijke kosten

De vermindering van de voertuigverliesuren door de invoering van een maatregelencluster zal leiden tot minder reistijdverliezen. Deze reistijdverliezen kunnen worden gemonetariseerd met gebruik van een reistijdwaardering (value-of-time, VOT). In de onderstaande tabel staan de kengetallen die door DVS worden gebruikt. Hierbij gaat het om waarden voor het jaar 2020 voor het 'Global Economy'-scenario. In de tabel is een gewogen gemiddelde VOT berekend op basis van een aangenomen verdeling tussen reismotieven. Deze wegingsfactoren staan in de laatste kolom van de tabel vermeld.

**Tabel 4.11** Reistijdwaardering (Value-Of-Time, in euro per uur)<sup>ix</sup>

Motief	VOT		VOT	
	per persoon	bezettingsgraad	per vervoerseenheid	weging
Vracht	-	-	€52,17	20%
Woon-werk	€10,44	1,10	€11,53	30%
Zakelijk	€36,17	1,10	€39,39	10%
Overig	€7,21	1,40	€10,02	40%
<b>gewogen gemiddelde VOT</b>	<b>€21,90</b>			

In de tabellen 4.12 en 4.13 is voor de jaren 2010 en 2020 weergegeven wat de besparing van maatschappelijke kosten (baten) als gevolg van de invoering van de maatregelen is. Voor het jaar 2010 liggen deze baten tussen 9 miljoen euro per jaar voor cluster 3 ('Landelijke positionering IM') en 177 miljoen euro per jaar voor cluster 5 ('Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener'). Ook cluster 1 ('Uniformering werkprocessen'), cluster 2 ('Informatie delen') en cluster 8 ('Trainen, Evalueren en Expertise') leiden tot relatief hoge maatschappelijke baten.

Voor het jaar 2020 hebben dezelfde clusters maatregelen relatief hoge maatschappelijke baten. Het cluster met de hoogste baten voor dit jaar is cluster 8, 'Trainen, Evalueren en Expertise'. Dit cluster levert een besparing van de maatschappelijke kosten van 90 miljoen euro per jaar op. Cluster 3 ('Landelijke positionering IM') levert ook voor dit jaar de laagste baten op: 7 miljoen euro per jaar. Cluster 5 ('Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener'), cluster 2 ('Informatie delen') en cluster 1 ('Uniformering werkprocessen') leiden ook in 2020 tot relatief hoge maatschappelijke baten. De kosten van de implementatie van de clusters van maatregelen met hoge maatschappelijke baten zijn waarschijnlijk veel lager dan de maatschappelijke baten. Er kan dus gerekend worden op een bijzonder grote baten/kosten-verhouding. De besparing en de daarop gebaseerde baten/kostenverhouding zal nog hoger uitvallen indien men bedenkt dat voor de reistijdwaardering uitgegaan is van een conservatieve aanname die in principe wordt toegepast bij reguliere congestie. Indien een reiziger geconfronteerd wordt met onverwacht oponthoud (wat bij een incident veelal het geval zal zijn) dan heeft dit veel grotere gevolgen voor de reistijdontbetrouwbaarheid (men heeft er vooraf geen rekening mee kunnen houden) en bijgevolg zal de reistijdwaardering ook hoger uitvallen.

**Tabel 4.12** Besparing van de maatschappelijke kosten 2010

	2010	jaarlijkse besparing maatschappelijke kosten (mln euro)
	VVU incidenten	
Referentievariant	125509	0
Cluster 1 Uniformering werkprocessen	93492	140
Cluster 2 Informatie delen	94497	136
Cluster 3 Landelijke positionering IM	123446	9
Cluster 4 Prijs/kwaliteitsbeoordeling van bergers	105516	88
Cluster 5 Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener	85065	177
Cluster 6 Heldere keuze	114395	49
Cluster 7 Sporenonderzoek		
Cluster 7 IM specifiek personeel en voertuigen hulpverleners	119980	24
Cluster 8 Trainen, Evalueren en Expertise	88622	162
Cluster 9 Weggebruiker informeren	112105	59

**Tabel 4.13** Besparing van de maatschappelijke kosten 2020

	2020	jaarlijkse besparing maatschappelijke kosten (mln euro)
	VVU incidenten	
Referentievariant	62455	0
Cluster 1 Uniformering werkprocessen	45112	76
Cluster 2 Informatie delen	45883	73
Cluster 3 Landelijke positionering IM	60845	7
Cluster 4 Prijs/kwaliteitsbeoordeling van bergers	50799	51
Cluster 5 Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener	42620	87
Cluster 6 Heldere keuze	53337	40
Cluster 7 Sporenonderzoek		
Cluster 7 IM specifiek personeel en voertuigen hulpverleners	57889	20
Cluster 8 Trainen, Evalueren en Expertise	41974	90
Cluster 9 Weggebruiker informeren	55220	32

Bij de gegevens in de bovenstaande tabellen dienen een aantal kanttekeningen te worden geplaatst.

De bovenstaande gegevens zijn gebaseerd op de uitkomsten van het quickscanmodel. Bij de invoer van het model zijn een aantal aannames gedaan die zijn weergegeven in Bijlage C. Een verandering van deze aannames leidt vanzelfsprekend tot een andere uitkomst. Voor een exactere bepaling van bovenstaande gegevens is verder onderzoek noodzakelijk.

Bij de invoer van het model is uitgegaan van de uitbereiding van de wegcapaciteit in 2020 zoals die gepland was in de Nota Mobiliteit.

Op het moment van schrijven van dit rapport ligt de uitvoering van de maatregelen uit de Nota Mobiliteit niet op schema. Deze vertraging is niet in de resultaten van het quickscanmodel voor 2020 verwerkt.

Het moge verder duidelijk zijn dat het uitvoeren van meerdere clusters uit bovenstaande tabel niet leidt tot baten ter grootte van de som van de baten van die clusters. De tijdswinst van een cluster kan er namelijk voor zorgen dat met de maatregelen van een ander cluster een lagere tijdswinst kan worden gehaald.

Wanneer besloten wordt de maatregelen van een bepaald cluster uit te voeren, dan zal dit in de meeste gevallen niet direct leiden tot de bovenstaande maatschappelijke baten. Het doorvoeren van de maatregelen kost namelijk enige tijd, waardoor de besparing langzaam toeneemt. Dit geldt met name voor de maatregelen die zijn gericht op het trainen van hulpverleners of die aanpassingen in de werkwijze van hulpverleners vereisen.



## 5 Conclusies en aanbevelingen

TNO berekent met het *quickscanmodel incident management* voor de situatie 2003 een aandeel van 21,7 % voertuigverliestijd door incidenten. In dit cijfer zijn de pechgevallen meegenomen (ongeveer 4% van de voertuigverliesuren). Daarnaast is bij de berekening van het aantal voertuigverliesuren rekening gehouden met fileterugslag (bijv. van hoofdwegennet naar onderliggend wegennet) en de 'kijkfile'. Deze laatste twee effecten zorgen voor een toename van het aantal VVU per etmaal van 60518 (19 %) naar 68943 (21,7 %).

We kunnen deze percentages vergelijken met ramingen van het aantal VVU door incidenten die in het rapport Trends in mobiliteit 2005 worden aangegeven. In dit rapport wordt aangegeven dat ongeveer 12% van de filezwaarte wordt veroorzaakt door ongevallen (inclusief de kijkfiles). Dit laatste percentage is niet geheel correct aangezien er sprake is van een onderregistratie van incidenten en aangezien het tijdverlies veroorzaakt door incidenten in de ochtend- en avondspits wordt toegerekend aan de ochtend- en avondspits en niet aan incidenten. Het is daarom moeilijk aan te geven in hoeverre het met het quickscanmodel berekende percentage juist is. Vooralsnog gaan we ervan uit dat het berekende percentage redelijk nauwkeurig is. Overigens dient vermeld te worden dat de verstrekte gegevens betrekking hebben op slechts een deel van het wegennet (netwerk Landelijk Modelsysteem). Ook op het onderliggende wegennet gebeuren veel incidenten en de daardoor veroorzaakte voertuigverliesuren zijn niet meegenomen in de berekeningen. Het aantal door incidenten veroorzaakte VVU zal dus omvangrijker zijn. Voor het aandeel van incidentgerelateerde VVU in het totale aantal VVU zal het minder gevolgen hebben.

In tabel iii is weergegeven hoe het aantal voertuigverliesuren zich zal ontwikkelen in de referentievariant. De referentievariant geeft de stand van zaken weer voor wat betreft de toepassing van Incident Management voor het jaar 2008. Verwacht wordt dat in 2010 het aantal voertuigverliesuren bijna zal verdubbelen t.o.v. de situatie in 2003. Het aandeel van de aan incidenten gerelateerde voertuigverliesuren neemt toe van 21,7 % naar 31,7 %. Deze ontwikkeling is grotendeels veroorzaakt door de toegenomen dichtheid van het verkeer op het wegennet. In 2020 is zowel het aantal VVU als het aandeel afgenomen ten opzichte van 2010 maar ook ten opzichte van 2003. Deze afname wordt volledig veroorzaakt door de significante uitbreiding van de capaciteit van het wegennet (Nota Mobiliteit, Min. V&W, 2007B en MobiliteitsAanpak, Min. V&W, 2008B). Gelet op het huidige uitvoeringstempo is het zeer de vraag of alle geplande capaciteitsuitbreidingen ook daadwerkelijk in 2020 zullen zijn gerealiseerd.

**Tabel 5.1.** Resultaten referentievariant

	2003 VVU incidenten		2010 VVU incidenten		2020 VVU incidenten	
	per etmaal	aandeel	per etmaal	aandeel	per etmaal	aandeel
Huidig onderzoek	68943	21,7%	125509	31,7%	62455	21,1%
Onderzoek 2006	60518	19,0%	116823	29,5%	51939	17,6%

### ***Maatregelen en hun effecten***

In goed overleg met de deelnemende IM experts zijn 9 verbeteringsclusters opgesteld. Een aantal van deze maatregelen borduren voort op lopende initiatieven, zoals cluster 2 (informatie delen) hangt samen met het project 'De centrale van morgen' en de invoering van de 'Network-Centric Approach'. Cluster 3 is een voortzetting van de al in gang gezette landelijke positionering van de hulpdiensten. Cluster 4 is een correctie op de procedure volgens welke bergers worden gecontracteerd. Cluster 6 is deels een realisatie van de proof of concepts van 3DIAS [Immers et al, 2009], Cluster 9 is een nadere uitwerking van beleidsvoornemens zoals neergelegd in Beleidskader Benutten en MobiliteitsAanpak.

Verwacht wordt dat in de toekomst zich minder mogelijkheden zullen voordoen om dit type maatregelen toe te passen. Wil men het IM hulpverleningsproces verder verbeteren dan zal men meer geïntegreerde maatregelenpakketten moeten formuleren, waarbij de te realiseren verbetering het resultaat is van een geïntegreerde toepassing van technische, organisatorische, juridische, educatieve en financiële maatregelen. Het verbeteringsproces moet als het ware op een hoger plan worden getild. De geselecteerde maatregelenclusters 8 (opleidingstraject met expertisecentrum) en 1 (geïntegreerd meldkameroverleg) zijn voorbeelden van deze nieuwe aanpak.

De resultaten van de berekeningen per verbeteringscluster wijzen uit dat grote reistijd-baten te behalen zijn. Vier verbeteringsclusters zijn bijzonder interessant vanwege de forse reductie van het aantal voertuigverliesuren die door de introductie ervan wordt bewerkstelligd. Het betreft hier de clusters:

	Baten 2020	Baten 2010
Cluster 8: Trainen, evalueren, expertise	90	62
Cluster 5: Wegbeheerder als volwaardig hulpverlener	87	177
Cluster 1: Uniformering werkprocessen	76	140
Cluster 2: Informatie delen	73	136

Bovenstaande 4 verbeteringsclusters genereren de grootste besparingen voor wat betreft de incidentgebonden voertuigverliesuren. De volgorde en ook de omvang van de besparingen variëren per onderscheiden jaar (2003, 2010, 2020). Vooral de komende jaren kunnen de te realiseren besparingen omvangrijk zijn. Dit vanwege de grote dichtheid van de verkeersstromen op het wegennet.

De invoering van verbeteringscluster 5 leidt tot een besparing op jaarbasis van 177 miljoen Euro. De investeringen in Incident Management bedragen momenteel ongeveer 30 miljoen Euro op jaarbasis. Het merendeel van deze kosten (22,5 miljoen) komt voor rekening van de weginspecteurs. De kosten verbonden aan de introductie van bovenstaande verbeteringsmaatregelen zullen lager zijn dan de huidige jaarlijkse kosten; in een aantal gevallen zelfs aanmerkelijk lager. Dat betekent dat alle vier clusters een hoge baten/kosten verhouding hebben en mede daardoor bijzonder interessant zijn om in te voeren.

Daarbij dient wel de kanttekening te worden geplaatst dat de effecten van de verschillende maatregelenclusters niet bij elkaar opgeteld kunnen/mogen worden.

Invoering van cluster 8 (Trainen, evalueren en expertise) heeft tot gevolg dat het te behalen effect van een andere maatregelencluster fors afneemt, enerzijds omdat als gevolg van de realisatie van een bepaalde maatregel ook delen van andere maatregelen worden ingevuld en anderzijds omdat door de realisatie van een bepaalde maatregel de ruimte (VVU) om te verbeteren verkleint. Eenzelfde redenering geldt bij realisatie van een ander verbeteringscluster.

Iets kleinere besparingen kunnen behaald worden door invoering van de volgende drie verbeteringsclusters:

	Baten 2020	Baten 2010
Cluster 4: Prijs/kwaliteitsbeoordeling van bergers	51	88
Cluster 6: Heldere keuze sporenonderzoek	40	59
Cluster 9: Weggebruiker informeren	32	49

Cluster 6 scoort minder hoog maar men moet daarbij wel de aantekening plaatsen dat deze maatregel slechts op een zeer beperkt deel van de ongevallen van toepassing is. Het uitvoeren van een sporenonderzoek heeft tot gevolg dat het erg lang duurt alvorens de rijbaan vrijgegeven kan worden aan het verkeer. De lange duur van de afhandelingstijd kan grote gevolgen hebben voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op grote delen van het netwerk (fileterugslag) en mede daardoor op de variatie in de reistijd. De impact van deze ongevallen kan dus erg groot zijn en mede daardoor is het gewenst de tijdsduur voor zover mogelijk te bekorten.

De volgende twee verbeteringsclusters genereren de laagste besparingen (VVU). De winst te behalen door invoering van cluster 3 is beperkt omdat IM nu al in grote mate landelijk gepositioneerd is. De besparing te behalen door invoering van cluster 7 is nog altijd interessant, maar voor deze maatregel geldt dat de gewenste verbeteringen inhouden dat extra personeel moet worden aangetrokken. Daar zijn redelijk hoge kosten mee gemoeid waardoor de baten/kosten verhouding van deze maatregel naar verwachting laag zal uitvallen.

	Baten 2020	Baten 2010
Cluster 7: IM specifiek personeel en vtg. hulpverleners	20	24
Cluster 3: Landelijke positionering IM	7	9

Verder moeten we wel bedenken dat alleen de besparingen voor wat betreft de reistijdverliezen zijn berekend en dat een conservatieve inschatting is gemaakt voor de Value-Of-Time (de waarde van een uur reistijdverlies). Het onverwachte karakter van incidenten wordt door de reiziger als bijzonder hinderlijk ervaren. Naar verwachting zal zijn/haar reistijdwaardering voor onverwachte vertragingen (incidenten gebonden) dan ook hoger zijn dan voor de reguliere congestie op het wegennet (spits gebonden). Naast de besparingen in de reistijdverliezen zijn meer baten vast te stellen, zoals de verbeterde verkeersveiligheid (afnamen van het aantal doden en gewonden). Andere baten posten zijn verminderde schade aan weg en voertuigen en de verminderde impact van incidenten op bedrijfsprocessen (bevoorrading bedrijven, just in time productie, etc.).

## Aanbevelingen

De berekende besparingen van een aantal verbeteringsclusters zijn dermate interessant (en vooral de hoge opbrengsten op de korte termijn) dat het aanbeveling verdient een of meer van deze maatregelen op de korte termijn in te voeren (althans een start te maken met de invoering van deze maatregelen).

Het verdient verder aanbeveling de uitkomsten van de onderhavige procesanalyse te vergelijken en te combineren met de uitkomsten van 2 andere studies:

- de wegwijzer naar professioneel Incident Management
- ‘SMART’ doelstellingen voor de toepassing van Incident Management maatregelen op het Nederlandse wegennet

Op basis van de voorgestelde vergelijking is het mogelijk zijn de ‘SMART’ doelstellingen verder aan te scherpen en is het ook mogelijk een evenwichtig verbeteringstraject, conform de aanbevelingen, te formuleren.

Alvorens een definitieve beslissing te nemen welke maatregel(en) het meest interessant is (zijn) om in te voeren, dient een aantal aanvullende werkzaamheden uitgevoerd te worden:

- De maatregel zal verder uitgewerkt moeten worden zodat een inschatting kan worden gemaakt van de kosten verbonden aan de invoering en instandhouding van de maatregel
- Onderzocht zal moeten worden in welke mate en op welke termijn de maatregel geïmplementeerd kan worden zodat de in de berekeningen veronderstelde effecten worden gegenereerd. Alvorens de beoogde effecten in rekening te kunnen brengen zal de toepassing van de voorgestelde maatregel aan bepaalde eisen moeten voldoen.
- Probeer vast te stellen welke maatregelen elkaar voor wat betreft de gegenereerde effecten zo weinig mogelijk overlappen. Dit inzicht kan erg behulpzaam zijn bij het samenstellen van maatregelenpakketten
- Onderzocht zal moeten worden in hoeverre bepaalde voorgestelde maatregelen aansluiten bij lopende invoeringstrajecten van nieuwe IM maatregelen.

Op basis van de uitkomsten van bovenstaande analyses kan een redelijk onderbouwde maatschappelijke kosten-baten afweging worden gemaakt.

## 6 Referenties

Berghout, E.A., J.M. Schrijver, M. Rustenburg en L.H. Immers (2004), *Een vergelijking van kosten & baten bij verschillende bedieningsniveaus van de politie bij incidenten op het hoofdwegennet*, Delft, TNO Inro, maart 2004, rapportnr. TNO Inro rapport 2004-06

FHWA (2005), *Traffic Incident Response Practices in Europe*

Highways Agency (2007), *Standard Incident Management Plan (SIMP)*  
<http://www.highways.gov.uk/business/15015.aspx>

Hirai, S., H. Hatakenaka, T. Hirasawa, S. Nishii, E. Nomura, H. Mizutani, K. Nagano (2006), *AHS Safety Service Utilizing an ITS On-Board Unit for Driving Support in Merging Sections*

Immers, L.H., J.M. Schrijver (2006), *Visie op de toepassing Incident Management op het Nederlandse Wegennet*

Immers, L.H. (2007) *Wegwijzer naar professioneel Incident Management*. In opdracht van VCNL. TNO rapport 2007-D-R1242/B. November 2007

Immers, L.H. en A. Schelling (2007), *Ontwikkeling van een methode gericht op een snelle en accurate vastlegging van de schuldvraag bij incidenten – Stap 1: Verslag van interviewronde en vaststelling PvE*

Immers, L.H., R. Landman (2008), *‘SMART’ doelstellingen voor de toepassing van Incident Management maatregelen op het Nederlandse wegennet, voorstel voor het IM Beraad van juni 2008*, 2008-D-R0667/A

Immers, L.H., Oudman, R.J., Loedeman, J.H. en R. Kroon (2009). *3DIAS - Eindrapport proof of concepts (1e fase)*. TNO en Geodelta in opdracht van VCNL. TNO-rapport: TNO-034-DTM-2009-00814. Delft, januari 2009.

Ladner, R. and F.E. Petry (Eds.) (2005). *Net-Centric Approaches to Intelligence and National Security*. Springer, ISBN 978-0-387-24295-8, 178p.

Le Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (2003), *TÉLÉMATIQUE ET SÉCURITÉ ROUTIÈRE*

Meeuwissen, A.M.H., M. Snelder, J.M. Schrijver (2004), *Satistische analyse variabiliteit reistijden voor SMARA*, Delft, TNO Inro, juli 2004, rapportnr. 2004-31

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2004), *Nota Mobiliteit, naar een betrouwbare en voorspelbare bereikbaarheid*, 30 september 2004

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat (2006), *Trends in mobiliteit 2005*. Rijkswaterstaat, november 2006.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat (2007A). *Verkeersmanagement 2020. De verkeersmanagement ambitie van Rijkswaterstaat voor hoofdwegen*. Rijkswaterstaat, februari 2007.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2007B). *Nota Mobiliteit – van deur tot deur..* Ministerie van Verkeer en Waterstaat, augustus 2007.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2008A). *Beleidskader Benutten. Eén van de pijlers voor een betere bereikbaarheid*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, januari 2008.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2008B). *MobiliteitsAanpak Vlot en veilig van deur tot deur*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, oktober 2008.

Projectbureau Incident Management (1998), Incident Management, *Putting people together*, verslag van een studiereis naar de U.S.A. reis, november 1998

Schrijver, J.M., Immers, L.H., Snelder M. en R. de Jong (2006), *Effecten van de landelijke invoering van incident managementmaatregelen op de voertuigverliestijd in het netwerk*, Delft, TNO-rapport, rapportnr. 06.34.15/N079/034.65116/JS/LK

Schrijver, J.M, Knibbe, J.W. en L.H. Immers (2006). *Samen oefenen en evalueren – Effecten van de landelijke invoering van incidentmanagementmaatregelen op de voertuigverliestijd in het netwerk*, bijdrage aan Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2006

TRL (2006), Investigation and Evaluation of Major Road Incident Management Approaches: International Initial Review Report

Yamada, H., S. Hirai, H. Hatakenaka, T. Hirasawa, I. Yamazaki, H. Mitzutani (2006), Effects of AHS for Safety in Curve Section.

## Endnotes

---

<sup>i</sup> SMARA (Simulation Model for Analyzing the Reliability of Accessibility).is een prognosemodel met behulp waarvan de onbetrouwbaarheid van reistijden op het Nederlandse wegennet kan worden berekend.

<sup>ii</sup> Het quickscanmodel is een in opdracht van RWS AVV ontwikkeld model met behulp waarvan de filekosten van incidenten bij verschillende incidentmanagementstrategieën kunnen worden bepaald [Berghout e.a., 2004].

<sup>iii</sup> SMARA (Simulation Model for Analyzing the Reliability of Accessibility).is een prognosemodel met behulp waarvan de onbetrouwbaarheid van reistijden op het Nederlandse wegennet kan worden berekend.

<sup>iv</sup> De pechgevallen die op basis van de Richtlijn Eerste Veiligheidsmaatregelen bij Incidenten worden aangemerkt als een incident, af te wikkelen conform de IM-beleidsregels.

<sup>v</sup> Het inschakelen van de VOA is afhankelijk van de verwachte arbeidsongeschiktheid. De norm voor inschakeling van de VOA verschilt per regio en varieert van 3 tot 6 weken

<sup>vi</sup> Het inschakelen van de VOA is afhankelijk van de verwachte arbeidsongeschiktheid. De norm voor inschakeling van de VOA verschilt per regio en varieert van 3 tot 6 weken

<sup>vii</sup> De lengtes van de incidentfases zijn gebaseerd op de uitkomsten van de workshop van 6 januari 2009. In deze workshop is ingeschat wat de effecten zijn van incident-managementmaatregelen, zoals een verkorting van de duur van de meld- aanrij- of afhandelfase. Wanneer deze besparingen anders worden ingeschat, dan kan dit aanleiding geven tot herziening van de resultaten die in paragraaf 4.3 worden beschreven.

<sup>viii</sup> Op het moment van schrijven van dit rapport ligt de uitvoering van de NoMo-maatregelen niet op schema. Deze vertraging is niet in de resultaten van het quickscanmodel voor 2020 verwerkt.

<sup>ix</sup> Bronnen (overgenomen van DVS, leefbaarheid en economie, economie, publicaties en applicaties, Value of Time, basisjaar 2006):

AVV, 1998, "Advies inzake reistijdwaarderingen van personen", Rotterdam.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken, 2004, "Aanvulling leidraad OEI- directe effecten", Den Haag.

CPB, 2007, "Centraal economisch plan 2007", Den Haag.

CPB, 2004, "Vier vergezichten op Nederland; productie, arbeid en sectorstructuur in vier scenario's tot 2040", Den Haag.