

DI: 417707.

Advies elektronische maatregelen bij spook- rijden

7 september 2000

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Z9577

De Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV
is één van de specialistische diensten
van het Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
van het ministerie van Verkeer en Waterstaat.
De dienst werkt voor het ministerie en in opdracht daarvan
ook voor andere overheden.
AVV zorgt voor deskundige en tijdige inbreng van kennis
bij de ontwikkeling en uitvoering van het rijksbeleid
voor het verplaatsen van personen en goederen.

Bestellen

Adviesdienst Verkeer en Vervoer
Service Desk
telefoon 045-560 52 00

Uitlenen van rapporten

Adviesdienst Verkeer en Vervoer
Bibliotheek
telefoon 010-282 56 08

Internet www.rws-avv.nl

BIBLIOTHEEK RIJKSWATERSTAAT UTRECHT

NR. Z9577 COR ①

RWS bibliotheek
locatie Utrecht
Postbus 20.000
3502 LA Utrecht

Advies elektronische maatregelen bij spook- rijden

7 september 2000

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
1.1 Doel van de rapportage	4
1.2 Achtergrond	4
1.3 Welke onderdelen komen in de rapportage aan de orde	4
2 Regeltactieken	5
2.1 Doel	5
2.2 Aanpak	5
2.3 Resultaat van het onderzoek regeltactieken	5
2.4 Welke regeltactieken zijn het meest kansrijk	6
3 Detectie	7
3.1 Inleiding	7
3.2 Huidige stand van zaken	7
3.3 Eisen aan betrouwbaarheid spookrijder-melding	7
3.4 Nader onderzoek	8
3.5 Kostenindicatie	8
4 Juridische aspecten	9
4.1 Algemeen	9
4.2 Uitzonderingen	9
4.3 Vorm en aard van de maatregelen	9
4.4 Onherroepelijkheid van een besluit tot invoering	9
4.5 Enkele aanvullende opmerkingen	10
4.6 Samenvatting	10
5 Kosten	11
5.1 Inleiding	11
5.2 Beoogde oplossing	11
5.3 Resultaten	13
5.4 Mogelijke verdichting detectiepunten	14
5.5 Conclusies	14
6 Conclusies en aanbevelingen	15
7 Referenties	16

1 Inleiding

1.1 Doel van de rapportage

Deze rapportage geeft inzicht in de mogelijkheden die de bij Rijkswaterstaat beschikbare elektronische instrumenten bieden bij het waarschuwen van het verkeer bij de aanwezigheid van een spookrijder.

1.2 Achtergrond

Ondanks alle inspanningen van Rijkswaterstaat sinds 1980 om spookrijden tegen te gaan komen per jaar ongeveer 250 meldingen van spookrijders binnen bij het KLPD. In de helft van de gevallen is het twijfelachtig of het echt om een spookrijder gaat. Spookrijders veroorzaken jaarlijks gemiddeld 22 ongevallen op de Nederlandse autosnelwegen. Dit soort ongevallen zijn vaak ernstig. Bij spookrij-ongevallen met dodelijke afloop en letsel vielen in de periode 1989 t/m 1998 per jaar gemiddeld ongeveer 4 verkeersdoden, 5 ziekenhuisgewonden en 6 overige gewonden. Mede naar aanleiding van een ernstig ongeval ten gevolge van spookrijden bij Stroe in 1997 heeft de minister aan de Tweede Kamer toegezegd te onderzoeken of de bestaande DVM-instrumenten kunnen worden ingezet om de weggebruikers te waarschuwen en zo mogelijk te beveiligen tegen een spookrijder.

Dit heeft geresulteerd in afspraken over te nemen maatregelen op korte, middellange en lange termijn. E.e.a. is vastgelegd in een projectplan van AVV d.d. 15 augustus 1997, dat op 3 februari 1998 door het hoofdkantoor is goedgekeurd. Maatregelen voor de korte en middellange termijn zijn reeds voorgesteld en uitgevoerd.

Voor de korte termijn betreft dit het advies over het aanbrengen van extra markering in de vorm van pijlen op de afrit en het verbeteren van de opvallendheid en zichtbaarheid van het bord C2 : "verboden in te rijden" met onderbord "Ga Terug" en het advies betreffende het aanscherpen van de Richtlijnen waarin onder andere wordt voorgesteld de vormgeving van het half klaverblad aan te passen.

Voor de middellange termijn betreft dit het actualiseren van de kennis uit de literatuur en het verbeteren van het inzicht in de omvang en aard van de ongevallen. Dit heeft geresulteerd in de rapportages "Spookrijden, G.A. Brevoord, AVV, d.d. december 1998" en "Spookrijders en frontale botsingen op autosnelwegen, SWOV, A.Blokpoel & M.de Niet, d.d. augustus 2000"

Deze rapportage betreft voorstellen voor de in het projectplan genoemde maatregelen voor de langere termijn, waarmee het laatste gedeelte van het project zal zijn gerealiseerd.

1.3 Welke onderdelen komen in de rapportage aan de orde

Het belangrijkste onderdeel is de inventarisatie van de mogelijkheden die er zijn om elektronische instrumenten in te zetten bij het waarschuwen van weggebruikers bij aanwezigheid van een spookrijder. Er zijn echter een aantal belangrijke, zo niet essentiële voorwaarden om überhaupt elektronische instrumenten bij het waarschuwen te kunnen inzetten. De voorwaarden zullen in deze rapportage ook behandeld worden. De meest belangrijke voorwaarde is wel het snel en voldoende betrouwbaar kunnen detecteren van een spookrijder. Verder zijn de juridische aspecten en de kosten belangrijk genoeg om te behandelen.

2 Regeltactieken

2.1 Doel

Het doel van het onderzoek regeltactieken spookrijden was om regeltactieken in kaart te brengen die gericht zijn op het waarschuwen en zo mogelijk beveiligen van de weggebruikers tegen een spookrijder. Een regeltactiek geeft aan welk verkeerskundig doel nagestreefd wordt, een regelscenario/draaiboek beschrijft de inzet van één of meer maatregelen en een maatregel vormt het uiteindelijke middel waarmee het verkeer kan worden beïnvloed.

2.2 Aanpak

In de eerste fase hebben we door middel van literatuurstudie en interviews geïnventariseerd wat bekend is over het verschijnsel spookrijden en welke bestaande maatregelen mogelijk gebruikt kunnen worden voor het waarschuwen/beveiligen van de weggebruikers.

In de tweede fase zijn we gestart met een workshop waarin is geïnventariseerd welke ideeën er leven over hoe weggebruikers gewaarschuwd en beveiligd kunnen worden tegen een spookrijder, welke maatregelen daarbij ingezet kunnen worden, de wijze waarop dat dient te gebeuren en de voorwaarden die daarbij gelden. Voor een aantal maatregelen zijn daarna regelscenario's uitgewerkt.

2.3 Resultaat van het onderzoek regeltactieken

De volgende regeltactieken zijn te onderscheiden:

- tactiek 1: alert maken van het verkeer (weggebruikers worden geïnformeerd over de aanwezigheid van een spookrijder);
- tactiek 2: snelheidsvermindering van het verkeer (een lagere snelheid zorgt voor meer reactietijd en vermindert de gevolgen van een eventuele botsing);
- tactiek 3: vrijmaken van een strook (bij niet te hoge intensiteiten krijgt het verkeer de instructie de strook waarop de spookrijder is gedetecteerd te verlaten);
- tactiek 4: het verkeer laten stoppen (op plaatsen waar dat op een verantwoorde wijze mogelijk is);
- tactiek 5: omleiden van het verkeer (bij niet te hoge intensiteiten kan het verkeer bij splitsingspunten omgeleid worden).

Voor al deze tactieken is vastgesteld dat ze uitsluitend tot resultaat kunnen leiden als een spookrijder zeer snel wordt gedetecteerd en er vervolgens ook zeer snel actie wordt genomen. Dit betekent detectie via monitoring of signalering, het gelijktijdig en automatisch vanuit monitoring of signalering doorgeven van de spookrijmelding aan de verkeerscentrale en aan Traffic Information Center (TIC) en vervolgens zeer snelle procedures voor het inzetten van maatregelen.

Voor Radio Verkeers Informatie (RVI) is het bij voorbeeld wenselijk dat de oude situatie hersteld wordt. Voor de totstandkoming van de TIC was het mogelijk om voor een spookrij-melding in te breken in de uitzendingen.

Gezien het feit dat spookritten over het algemeen slechts van korte duur zijn en er al enige tijd verstrijkt tussen het begin van de spookrit en de detectie van de spookrijder moet binnen een minuut na binnenkomst van de melding de spookrijder via TIC op de radio gemeld worden en moet een maatregel via de verkeerscentrale op de weg gezet zijn om nog enig effect te kunnen sorteren.

Als eerste komt regeltactiek 1 in aanmerking om uitgevoerd te worden. Bij invoering van regeltactiek 1 zou om te beginnen de oude RVI-situatie hersteld moeten worden en op langere termijn zou aan verkeerssignalering een functie toegevoegd kunnen worden waarmee weggebruikers op de hoogte gesteld worden van de aanwezigheid van een spookrijder. Daarnaast beschouwt AVV de regeltactieken 2 en 3 als kansrijk om met succes uit te voeren. Regeltactieken 4 en 5 zijn minder kansrijk omdat het laten stoppen of het omleiden van het verkeer op maar weinig locaties (op een verantwoorde manier) mogelijk is. Vrijwel alle regeltactieken gaan uit van een foutloze elektronische detectie (hierover meer in hoofdstuk 3). Er zijn een aantal zaken nodig om de regeltactieken 1, 2 en 3 toe te kunnen passen. Daarom hebben we een kostenraming (zie tabel 2) opgesteld voor :

- Het ontwikkelen van een draaiboek voor de operator in de verkeerscentrale voor de acties die hij moet uitvoeren als hij een spookrij-melding binnenkrijgt. In verband met de vereiste snelheid dient het draaiboek wel een zodanige vorm te hebben, dat snel beslissen mogelijk is. Ideaal zou zijn als het draaiboek automatisch zou reageren op de spookrij-melding in de vorm van een voorstel aan de operator, waar deze alleen nog ja of nee tegen hoeft te zeggen.
- Het ontwikkelen van een tool voor de operator, waarbij hij met één druk op de knop een snelheidsdeken op het juiste traject kan plaatsen, ten behoeve van de maatregel "in werking stellen van een snelheidsdeken met verkeerssignalering". In principe is deze maatregel mogelijk met de huidige functionaliteit. De snelheid waarmee de maatregel geplaatst kan worden zal echter groter moeten zijn dan nu mogelijk is. Het al bij voorbaat klaarzetten van de maatregel voor elke locatie waar een spookrijder aangetroffen kan worden, kan de snelheid sterk verhogen.
- Het ontwikkelen van een tool voor de operator, waarbij hij met één druk op de knop de linker rijstrook op het juiste traject kan afkruisen, ten behoeve van de maatregel "afkruisen van de linker rijstrook met verkeerssignalering". In principe is deze maatregel mogelijk met de huidige functionaliteit. De snelheid waarmee de maatregel geplaatst kan worden zal echter groter moeten zijn dan nu mogelijk is. Het al bij voorbaat klaarzetten van de maatregel voor elke locatie waar een spookrijder aangetroffen kan worden, kan de snelheid sterk verhogen.
- Het ontwikkelen van een functie bij verkeerssignalering, met behulp waarvan de weggebruikers op de hoogte gesteld kunnen worden van de aanwezigheid van een spookrijder. Hiervoor zal bij voorkeur een combinatie van bestaande signalen zoals b.v. een kruis met flashers of een knipperend kruis gebruikt worden. Dit is meer een langere termijn optie, aangezien hiervoor de functionaliteit van verkeerssignalering aangepast zal moeten worden en een nieuwe functie op de juiste wijze geïntroduceerd zal moeten worden bij de weggebruikers.

3 Detectie

3.1 Inleiding

Zoals eerder al is aangegeven, gebeuren er nog regelmatig ongelukken als gevolg van spookrijders met een vaak ernstige afloop. Teneinde passende maatregelen te kunnen nemen is het derhalve belangrijk spookrijders zo snel en zo correct (betrouwbaar) mogelijk te detecteren.

Visueel waarnemen is geen reële optie, alleen elektronische detectie lijkt een oplossing te kunnen bieden. Daarbij doet zich echter een probleem voor: in sommige situaties kunnen onterecht spookrijder-meldingen worden gegenereerd als gevolg van onvolkomenheden in de detectie. En wanneer te vaak een onterechte spookrijder wordt gemeld, zal een terechte melding door velen niet meer voor waar worden aangenomen en worden de aanwijzingen e.d. niet meer opgevolgd.

3.2 Huidige stand van zaken

Tot voor kort was er slechts sprake van een zeer eenvoudig spookrijder-algoritme. Dit algoritme is binnen het Monitoring-systeem operationeel geweest in een beperkt aantal wegkantssystemen langs de A12, de A16, de A20 en de A10. Het gebruik van dit algoritme leidde echter tot een zeer groot aantal onterechte spookrijdermeldingen, op sommige locaties tot wel 150 per dag. Uit analyse van deze meldingen bleken op locaties met veel wevend verkeer nogal wat scheefrijders voor te komen, hetgeen tot onterechte spookrijdermeldingen leidde.

In de nieuwe generatie onderstations, zowel MTM-2 als MWKS, is een nieuw en beter doordacht algoritme opgenomen, dat de onterechte spookrijdermeldingen moet elimineren. Echter, ook hiermee zijn de problemen nog niet opgelost. Waarschijnlijk als gevolg van het nog niet foutloos werken van één of meer onderdelen in de keten detectie - communicatie - verwerking komen er nog steeds onterechte spookrijder-meldingen voor.

3.3 Eisen aan betrouwbaarheid spookrijder-melding

Het Monitoring-systeem verwerkt thans de gegevens van vele duizenden meetlussen, een aantal dat de komende jaren tot ca. 15.000 lusparen zal oplopen. Over deze lussen zullen, over een jaar gerekend, miljarden voertuigpassages plaats vinden, waarbij eventuele spookrijders in principe foutloos gemeten moeten worden, maar wat nog belangrijker is, géén onterechte meldingen mogen worden gegenereerd, omdat dit de geloofwaardigheid van het systeem twijfelachtig maakt. De volgende vraag zal daarom eerst beantwoord moeten worden :

Wat is de minimaal benodigde betrouwbaarheid om geloofwaardig te zijn? Of anders geformuleerd, hoeveel onterechte spookrijdermeldingen mogen er per jaar worden gegenereerd ?

3.4 Nader onderzoek

AVV stelt voor om dit najaar te onderzoeken waardoor de onterechte spookrijdermeldingen, in de keten detector (lus) tot en met onderstation, veroorzaakt worden.

Mogelijke oorzaken van onterechte spookrijder meldingen zijn :

- Configuratiefout onderstation;
- Algoritmefout;
- Implementatiefout onderstation;
- Implementatiefout detectorstation;
- Fout in lus.

3.5 Kostenindicatie

De kosten voor het onderzoekstraject bedragen kfl 200,- tot kfl 300,-. De doorlooptijd wordt geschat op ca. 20 weken. Hierbij is als uitgangspunt genomen dat de voor het onderzoek benodigde onderstations te leen zijn of later overgedragen kunnen worden aan de regio. Indien dit niet het geval is worden de kosten met ca kfl 300,- verhoogd.

4 Juridische aspecten

4.1 Algemeen

In zijn algemeenheid moet de wegbeheerder gebruik maken van de middelen die hem ten dienste staan om een veilig en doelmatig gebruik van de weg te bevorderen. In dat licht gezien kan RWS nalatigheid worden verweten als hij geen (of te laat) actie onderneemt wanneer een spookrijder wordt gedetecteerd. In de praktijk bestaat op die hoofdregel wel een aantal belangrijke uitzonderingen.

4.2 Uitzonderingen

Ten eerste moeten het systeem van detectie en de te treffen maatregelen betrouwbaar zijn. Zo niet, dan is het middel vaak erger dan de kwaal. Foute meldingen leiden ertoe dat de weggebruiker de maatregelen op den duur gaat negeren en ook andere maatregelen minder serieus gaat nemen. Anderzijds zullen er weggebruikers zijn die volledig op het systeem gaan vertrouwen. Zij zullen het RWS juist gaan verwijten als er niet is gewaarschuwd. In een juridische procedure zouden ze goede kansen hebben

Ten tweede heeft de wegbeheerder een zekere beleidsvrijheid. Als het toepassen van een (betrouwbaar) systeem onevenredig veel geld zou kosten, dan kan hij besluiten het niet toe te passen en het "vrijkomende" geld te gebruiken voor andere doeleinden die eenzelfde of groter positief effect hebben op de veiligheid, het milieu of andere aspecten van de overheidstaak.

4.3 Vorm en aard van de maatregelen

Als RWS ertoe zou besluiten dergelijke maatregelen te gaan toepassen om daarmee de kans op een ongeval bij spookrijden terug te dringen dan moeten die maatregelen wel zodanig worden vormgegeven dat zij voor iedereen begrijpelijk zijn. Het afkruisen van rijstroken en het opleggen van een snelheidsbeperking zijn volgens de stafdienst bestuurlijk-juridische zaken in dit verband goede maatregelen. Van de weggebruiker mag worden verwacht dat hij daar adequaat op reageert. In dat licht gezien kan, als er toch een ongeluk gebeurt, aansprakelijkheid naar alle waarschijnlijkheid met succes worden afgeweerd.

Voorwaarde is daarbij wel dat de (electronische) maatregelen op de gebruikelijke manier worden aangebracht (afpellende snelheden en het zetten van verdrijvingspijlen). Anders ontstaan er wellicht schrikreacties of misverstanden. Leiden die tot ongevallen dan kan RWS daarvan terecht een verwijt worden gemaakt en is hij aansprakelijk voor de schade die daardoor ontstaat.

4.4 Onherroepelijkheid van een besluit tot invoering

Bij de beslissing om al dan niet over te gaan tot het toepassen van "elektronische maatregelen bij spookrijden" moet wel worden bedacht dat er na invoering geen weg terug meer is. Wordt een dergelijk systeem ingevoerd

dan zal de rechter het de wegbeheerder aanrekenen als hij het een keer niet goed toepast of als het niet (goed) blijkt te werken.
Een uitzondering hierop zou een eventuele praktijkproef kunnen zijn. Maar dan moet wel expliciet en voor iedereen begrijpelijk worden aangegeven dat het om een proef(traject) gaat.

4.5 Enkele aanvullende opmerkingen

Uit het rapport van de Grontmij is op te maken dat in de huidige situatie door het treffen van een beperkt aantal (organisatorische) maatregelen de reactietijd (het uitgaan van de informatie aan de weggebruiker) na detectie significant kan worden verkort. Als dat inderdaad juist is dan kan het RWS worden aangerekend dat hij die maatregelen, voor zover hij dat althans in zijn macht heeft, niet treft. Gebeurt er dan een ongeluk door spookrijden in de tijd tussen de "haalbare" reactietijd en de werkelijke reactietijd, dan kan RWS daarvoor met succes aansprakelijk worden gesteld. Voordat de bedoelde maatregelen ingevoerd kunnen worden moet echter nog het nodige werk gedaan worden. Onder andere moet de automatische spookrijderdetectie eerst verbeterd worden.

4.6 Samenvatting

RWS moet maatregelen die mogelijk zijn om de verkeersveiligheid te vergroten in het algemeen toepassen. Maar als het systeem niet (voldoende) betrouwbaar is, leidt invoering juist tot extra risico's voor aansprakelijkheid. Bovendien heeft RWS als wegbeheerder de beleidsvrijheid het geld aan andere nuttige overheidstaken te besteden, zeker als het systeem onevenredig veel geld zou kosten.

5 Kosten

5.1 Inleiding

Een voorwaarde voor zinvol gebruik van de hiervoor genoemde regeltactieken is dat de doorlooptijd van 1 minuut, tussen detectie van de spookrijder en het in werking stellen van een regeltactiek met de daarbij behorende implementatie van de maatregel, gehaald kan worden. Een doorlooptijd van 1 minuut is in de huidige situatie niet haalbaar.

Om de regeltactieken optimaal in te zetten zijn dus verbeteringen noodzakelijk in het proces van detectie tot en met implementatie van een maatregel. Indien voldoende verbeteringen in het gehele proces doorgevoerd worden, kan in de toekomst de vereiste doorlooptijd gehaald worden. Welke verbeteringen doorgevoerd moeten worden en wat de impact van deze verbeteringen is, was voor de totstandkoming van deze kostenraming echter nog niet bekend.

Deze kostenraming tracht inzichtelijk te maken op welke aspecten het proces, van binnenkomst van een spookrijdermelding in een verkeerscentrale tot en met implementatie van de maatregel, verbeterd kan worden en welke kosten dat met zich meebrengt. In het bijgevoegde rapport is het gehele traject inzichtelijk gemaakt. Bij de hier opgenomen samenvatting zijn alleen die oplossingsrichtingen opgenomen die voldoen aan de maximale doorlooptijd van 1 minuut.

5.2 Beoogde oplossing

Indien uitgegaan wordt van een maximale doorlooptijd van 1 minuut, rekening houdend met enige marge, blijkt het automatiseren van het draaiboek in een online tool de enige mogelijkheid te zijn om binnen de maximale doorlooptijd te blijven. In dit tool zijn de regeltactieken voor het plaatsen van een snelheids- en kruismaatregel in het geheel geautomatiseerd. Tevens is het gehele proces van spookrijdermelding tot en met implementatie van de benodigde maatregel geautomatiseerd, inclusief alle benodigde informatie om tot de gewenste regeltactiek te komen. Dit laatste omvat een volledig geautomatiseerde verwerking van de spookrijdermelding, intensiteit/capaciteit verhouding, uitstaande maatregelen en wegvak kenmerken. Tussentijd van de operator is alleen gewenst bij accorderen van de te plaatsen maatregel.

De marge is benodigd om systeemstoringen het hoofd te kunnen bieden. Hoe groter de marge des te meer tijd heeft de wegverkeersleider over om de te plaatsen maatregel ten gevolge van de regeltactiek alsnog geplaatst te krijgen. Een marge van 20 s. lijkt daarom zinvol. Hierbij dient opgemerkt te worden dat systeemstoringen slechts zelden tot afwijzing van een maatregel zullen leiden.

Bij de uitwerking van de kostenraming is rekening gehouden met een groeipad naar de uiteindelijk meest geautomatiseerde en dus snelste oplossing. Dit heeft geresulteerd in drie oplossingsrichtingen.

Aspecten		Draaiboek geautomatiseerd		
		1. Bepaling gegevens automatisch in MTM-2	2. Bepaling gegevens en maatregelen automatisch in tool	3. Bepaling gegevens en maatregelen automatisch in tool
		Geen koppeling met MTM-2	Beperkte koppeling met MTM-2	Algehele koppeling met MTM-2
	Overnemen gegevens en maatregelen van tool in MTM-2	Handmatig 15s. Maatregel zelf samenstellen	Automatisch Handmatig 5s. Maatregel selectie uit database	Automatisch - Maatregel bepaling o.g.v. wegkenmerken
Spookrijder	automatisch Mondeling	15 s. 30 s.	15 s. 30 s.	15 s. 30 s.
Gegevens	Bepaling gegevens	Handmatig 0 s.	Automatisch 0 s.	Automatisch 0 s.
maatregelen	Implementatie van maatregelen	Handmatig 15 s.	Handmatig 15 s.	Automatisch 15 s.
Draaiboek	doorlooptijd	5 s.	5 s.	5 s.
Resterende tijd	gedefinieerde maatregelen Spookrijder automatisch Spookrijder mondeling	10 s. -5 s.	20 s. 5 s.	25 s. 10 s.

Tabel 1: Mogelijke oplossingen voor nadere uitwerking

Onder de drie oplossingsrichtingen wordt het volgende verstaan:

1. Regeltactieken beschikbaar in een online tool voor de wegverkeersleider, waarbij geen koppeling aanwezig is tussen het tool en MTM-2.
De wegverkeersleider moet bij deze optie de gegevens overnemen uit het MTM-2 systeem en invoeren in het tool. Door het tool zal vervolgens een aanbeveling gedaan worden tot het implementeren van een snelheids- of kruismaatregel, die summier gespecificeerd is. De wegverkeersleider dient de maatregel in het MTM-2 systeem nog nader te specificeren, waarna de maatregel geïmplementeerd kan worden.
2. Regeltactieken beschikbaar in een online tool voor de wegverkeersleider, waarbij een beperkte koppeling aanwezig is tussen het tool en MTM-2.
Bij deze optie gaat alles geautomatiseerd in het tool. Het tool zal een aanbeveling geven tot het plaatsen van een maatregel met een vastgestelde referentie. De wegverkeersleider zal deze maatregel in het MTM-2 systeem vervolgens zelf moeten selecteren om de maatregel te implementeren.
3. Regeltactieken beschikbaar in een online tool voor de wegverkeersleider, waarbij een volledige koppeling aanwezig is tussen het tool en MTM-2.
Bij deze optie gaat alles geautomatiseerd. Het online tool bepaalt de te implementeren maatregel geheel zelfstandig, op grond van wegkenmerken. De wegverkeersleider behoeft alleen nog de maatregel te accorderen voor implementatie.

5.3 Resultaten

Uiteindelijk is voor de hierboven geschetste oplossingsrichtingen, groeipaden en een aantal uitgangspunten de kostenraming gemaakt. Dit heeft geresulteerd in de kosten zoals deze zijn opgenomen in tabel 2.

Bij de kostenraming zijn de volgende kostenposten onderkend:

- Realisatie kosten, bestaande uit de externe personeelskosten ten gevolge van de ontwikkeling en realisatie van de benodigde wijzigingen cq. nieuwe systemen.
- Implementatie kosten, bestaande uit materiaalkosten ten gevolge van de implementatie van nieuwe systemen en externe personeelskosten ten gevolge van de implementatie van de gerealiseerde wijzigingen cq. nieuwe systemen.
- Beheerkosten, bestaande uit een indicatie van de in- en externe personeelskosten ten gevolge van de implementatie van nieuwe systemen.

Aangezien de functionaliteit van de verbeteringen op dit moment slechts zeer summier bekend is, is de kostenraming slechts op globaal niveau uitgewerkt. Bij het opstellen van de kostenraming is dan ook gebruik gemaakt van vuistregels en ervaringen in vergelijkbare projecten. Bij de interpretatie van de kosten dient dit in ogenschouw genomen te worden. Een marge van 50% is dan ook raadzaam om in acht te nemen.

Kosten	Omschrijving		Realisatie	Implementatie	Beheer	Totaal
	onderdeel	oplossings variant	geheel nieuw			
Beelden	X beeld*	normaal X-beeld	0	0		0
		uniek X-beeld	1.980.000	1.840.000		3.820.000
tool	1. zonder koppeling MTM-2	maatregel zelf samenstellen	530.000	155.000	onbekend	685.000
	2. met beperkte koppeling MTM-2	Maatregel selectie uit database	1.300.000	765.000	Arbieds-intensief	2.065.000
	3. met volledige koppeling MTM-2	Maatregel bepaling op grond van wegkenmerken	1.440.000	165.000	onbekend	1.605.000
spookrijder melding	Dekking detectiepunten	huidige dekking	0	0	0	0
		Aanpassing MTM-2 complete dekking via MTM-2	1.500.000	1.800.000	onbekend	3.300.000
		Huidige wijze complete dekking middels VIC-net via Monitoring systeem	0	17.000.000	onbekend	17.000.000 +kosten kabel +aanpassen Monica

Tabel 2: Overzicht kostenraming (in guldens)

* X-beeld gaat over aanpassen huidige rood kruis naar knipperend rood kruis of rood kruis met flashers

Opgemerkt dient te worden dat in bovenstaande tabel alleen de kosten zijn opgenomen voor uitvoering van een oplossingsrichting in één keer. Het uitvoeren van de ontwikkeling in stappen, zoals eerder is aangegeven, zal de kosten doen toenemen. Samenvoeging van wijzigingen daarentegen kan de kosten doen afnemen.

5.4 Mogelijke verdichting detectiepunten

Indien besloten wordt om een online tool te ontwikkelen dient het volgende aspect in ogenschouw genomen te worden. De huidige dekkingsgraad (waarbij in gesignaleerde gebieden gemiddeld om de 3 kilometer een detectie punt gerealiseerd is waarmee spookrijders gedetecteerd kunnen worden) is mogelijk niet voldoende. In de kostenraming (zie tabel 2) is een kostenindicatie opgenomen om het aantal detectiepunten te vergroten, waarmee spookrijders gedetecteerd kunnen worden, zodat aan het criterium (maximaal 1 minuut doorlooptijd) voldaan kan worden. Geadviseerd wordt om te onderzoeken of verdichting van het aantal detectiepunten noodzakelijk is, alvorens tot ontwikkeling van het online tool wordt overgegaan.

Bij verdichting van de detectiepunten middels een complete dekking via MTM-2, zal een extra type bericht gedefinieerd moeten worden in de communicatie tussen centrale en onderstation. Dit vereist een minimale verhoging van de benodigde communicatiecapaciteit tussen centrale en onderstation, mits het bericht spookrijdermelding als flexibel bericht geïmplementeerd wordt. Dit zal op de meeste trajecten hoogstwaarschijnlijk niet tot problemen leiden. Slechts op die trajecten waar de communicatie tussen centrale en onderstation op dit moment aan de grens zit, kunnen er mogelijk capaciteitsproblemen ontstaan.

Het verdichten van de detectiepunten middels een complete dekking via het VIC-net, houdt het plaatsen, inregelen en aansluiten van VIC-net Interface Modules (VIM) in die onderstations in, die niet voor verstrekking van Monitoringgegevens zijn aangewezen. In hoeverre hier communicatieproblemen te verwachten zijn is niet nader onderzocht, temeer gezien de hoge kosten die gemoeid zijn met de implementatie van de VIM's. Daarom is er een kostenpost "kosten kabel" opgenomen. Om dezelfde reden is niet onderzocht wat de gevolgen zijn voor het Monitorin-systeem, als van alle detectiepunten de spookrijdermelding naar Monica gestuurd gaat worden. Daarom is er een kostenpost "aanpassing Monica" opgenomen.

5.5 Conclusies

Indien de implementatiekosten en beheerkosten in ogenschouw genomen worden, lijkt oplossingsrichting 3 niet alleen qua functionaliteit maar ook qua kosten de meest interessante oplossingsrichting te zijn.

Afhankelijk van een aantal keuzes en het al dan niet vasthouden aan het criterium "Doorlooptijd van detectie spookrijder tot implementatie van de maatregel, mag in alle gevallen niet langer zijn dan 1 minuut", zullen de kosten tussen minimaal 1.6 mln en maximaal 22.4 mln ($3,8 + 1,6 + 17$) + kosten kabel en aanpassen Monica gelegen zijn, met een marge van 50%.

6 Conclusies en aanbevelingen

Uit het voorgaande kan de conclusie getrokken worden dat het geen zin heeft om te starten met het ontwikkelen van een functie binnen verkeerssignalering waarmee weggebruikers gewaarschuwd kunnen worden voor de aanwezigheid van een spookrijder of tools voor gebruik door de operator.

Eerst moet duidelijk zijn welke eisen gesteld worden aan de betrouwbaarheid waarmee een spookrijder gedetecteerd dient te worden en of deze betrouwbaarheids-prestaties in combinatie met de eisen die aan de snelheid gesteld worden, haalbaar zijn met de huidige apparatuur en de huidige detectiepunten.

Het enige dat direct aanbeveling verdient is het herstellen van de oude situatie voor wat betreft de mogelijkheid om voor de melding van een spookrijder via RVI (Radio Verkeers Informatie) rechtstreeks in te kunnen breken in een uitzending.

Ons voorstel is om

- de fouten in de spookrijderdetectie op te sporen en te verhelpen,
- vast te stellen welke eisen gesteld worden aan de betrouwbaarheid van de detectie van een spookrijder en
- vast te stellen welke betrouwbaarheids-prestaties haalbaar zijn met de momenteel bij RWS beschikbare apparatuur en detectiepunten.

Daarna kan bij een positief besluit begonnen worden met het ontwikkelen van tools waarmee regeltactieken 2 en 3 gerealiseerd kunnen worden en van een extra functie bij verkeerssignalering waarmee het resterend gedeelte van regeltactiek 1 mogelijk wordt. De baten daarvan liggen bij de huidige beschikbare verkeerssignaleringssystemen op ongeveer een kwart van de in § 1.2 genoemde aantallen doden en gewonden per jaar.

7 Referenties

- [1] **Brevoord, G.A.:** Spookrijden, AVV, december 1998
- [2] **Matton, J.C., Brink, H.:** Regeltactieken spookrijden, Grontmij, 7 april 1999
- [4] **Luit, A. Van der :** Vragen bij maatregelen i.v.m. spookrijden, RWS, juli 2000
- [3] **Bukkems, N.G.J.C.:** Kostenraming elektronische maatregelen bij spookrijden, AVV, augustus 2000
- [5] **Blokpoel, A., Niet, M. de :** Spookrijders en frontale botsingen op autosnelwegen, SWOV, augustus 2000

