

Keuze van bijzondere markeringsmaterialen in relatie tot verkeersveiligheid.

Uitkomst Europese studie "Rainvision".



Rik R. Nuyttens
3M Belgium bvba

Rudi G.A.G. Aben
3M Belgium bvba

Hans H.M. Huijink
3M Nederland B.V.

Samenvatting

Het uitgangspunt voor de paper vormt het project "Rainvision", een Europese studie over de invloed van wegmarkeringen op het rijgedrag bij slecht weer. Het betreft een door de Europese Commissie gefinancierde studie waarbij diverse internationale organisaties betrokken zijn.



De toegevoegde waarde van speciale markeringsmaterialen, met name Type II markeringen (nat reflecterend) in plaats van de doorgaans standaard toegepaste Type I belijning (niet nat reflecterend) met een beperkte functionaliteit, zal worden belicht. Diverse proefprojecten zijn met Type I en Type II markeringen uitgevoerd. In de vergelijkende studie is in verschillende leeftijdscategorieën de nadruk gelegd op het rijgedrag gedurende duisternis onder droge en natte condities en tijdens regen, waarbij er ondermeer rekening gehouden is met de toenemende vergrijzing onder de weggebruikers.

1. Achtergrond

Op 20 juni 2010 heeft de ERF (de European Road Federation) met de ERSAP (European Road Safety Action Program) haar jongste actieprogramma gelanceerd ter stimulering van de verkeersveiligheid op de Europese wegen, met de titel “Naar een verkeersveilig Europa: beleidsoriëntaties t.b.v. veilige wegen 2011-2020. Al deze acties vallen samen met de UN Decade of Action for Road Safety.



De ambitieuze ERSAP-doelstelling is het halveren van het aantal dodelijke slachtoffers van verkeersongevallen binnen de Europese Unie voor 2020.



Realisatie van deze mijlpaal vereist acties gericht op de 3 pijlers van de weg: het voertuig, de bestuurder en de infrastructuur.

Verbeteringen aan voertuigen en acties gericht op de bestuurder (training, handhaving) hebben zonder twijfel invloed op het terugdringen van het aantal dodelijke verkeersslachtoffers.

Echter, fouten maken is menselijk en daarom is een optimaal uitgeruste en onderhouden weg een absolute vereiste voor verkeersveiligheid op de Europese wegen.

Aanpassingen aan de infrastructuur ten behoeve van een vergevingsgezinde eigenschap zijn essentieel om aan de veranderende behoeften van de Europese burgers te voldoen. De populatie in Europa vergrijsd snel en volgens actuele demografische projecties is 1/3 van alle bestuurders in 2020 boven de 60. Gezien het feit dat statistieken van verkeersongevallen aantonen dat oudere bestuurders een hoger risico hebben om betrokken te raken bij een verkeersongeval dan hun jongere counterparts, is onderzoek noodzakelijk om beter te begrijpen hoe de weg aangepast zou moeten worden op de behoeften van de oudere weggebruiker.

In deze context is het project “Rainvision” gericht op nader onderzoek naar de invloed van wegmarkeringen op het gedrag van bestuurders in de categorie oudere weggebruiker.

Eerdere studies zoals COST 331 hebben voornamelijk de nadruk gelegd op het effect van Type I markeringen waar Rainvision zich richt op nat reflecterende functionaliteit (Type II).

Een tweede studie, Improver, toont aan dat wegmarkeringen een grote invloed hebben op verkeersveiligheid maar dat de kwaliteit van de bestaande wegmarkeringen in de regel veel te wensen overlaat.



2. De opzet

2.1 Het onderzoek is vormgegeven door een consortium bestaande uit: European Union Road Federation (ERF)- België; Aximum - Frankrijk; 3M - Duitsland; Test and Training International (TTI) - Oostenrijk; Road Safety Markings Association (RSMA) – Verenigd Koninkrijk.

2.2 Het onderzoek is in 3 fases ingedeeld:

- De simulatietest
- De parcourstest
- De wegtest

2.2.1. De simulatietest

Door middel van computersimulatie (Frankrijk) is een aantal tests uitgevoerd om het gedrag van bestuurders te bestuderen in relatie tot verschillende wegcondities. Dit om de bepaling van de prestaties van de wegmarkeringsmaterialen die werden gebruikt voor de parcours-test (fase 2), te vergemakkelijken.



Simulatie Test Ontwerp

Bij de simulatietest is rekening gehouden met verschillende parameters:

- Verschillende rijomstandigheden: dag/nacht; droog/nat /regenachtig weer.
- Wegmarkering: mate van zichtbaarheid.
- Geometrie van de weg: recht, bochten, vlak, heuvelachtige secties.
- Leeftijd en geslacht van de bestuurder.

Aan de simulatie hebben 90 bestuurders deelgenomen.
 Drie leeftijdsgroepen werden geanalyseerd: 20-40, 41-60 en 61+ jaar oude bestuurders, zowel mannelijk als vrouwelijk.

Leeftijd	20-40 jaar		41-60 jaar		61+ jaar	
	Man	Vrouw	Man	Vrouw	Man	Vrouw
n=90	15	15	15	15	15	15

Om vertekende resultaten te vermijden zijn proefpersonen vooraf specifiek geselecteerd op waarnemings- en reactievermogen om zodoende homogene testgroepen te vormen. Bovendien zijn de geselecteerde bestuurders qua leeftijd zoveel mogelijk centraal binnen de leeftijdscategorie gehouden voor een zo representatief mogelijk beeld.

2.2.1.1. Gesimuleerde rijomgeving

Bij de rijtest werd slechts één type voertuig, een personenauto, ingezet. De test werd verreden op een weg met een lengte van 5 km onder verschillende rijcondities met een bepaald niveau van zichtbaarheid. De duur van de volledige test was ca. 30 minuten en 5-6 minuten per scenario (gemiddelde snelheid ca. 60 km/u)

De geometrie van de wegmarkeringen (breedte, lengte, modulatie van onderbroken lijnen, plaats op de weg) is gebaseerd op de Franse regelgeving. Omdat de koplampen van kruisende voertuigen het gezichtsveld van de bestuurder kunnen verstoren, is de verkeersintensiteit gesteld op een niveau van landelijk verkeer (personenauto's en enkele vrachtwagens).

Compilatie van de individuele gegevens is onderdeel van de volgende analyse:

- Het effect van verschillende niveaus van zichtbaarheid van wegmarkeringen op snelheid en weggedrag 's nachts bij natte omstandigheden en regen (gemeten indicatoren)
- Het effect van verschillende niveaus van zichtbaarheid van wegmarkeringen op de perceptie van de proefpersonen (tevredenheid, vertrouwen)
- De bepaling van de prestaties van de op het parcours en op de weg gebruikte materialen

2.2.1.2. Conclusies

Op basis van de analyse werd duidelijk aangetoond dat wegmarkeringen met een verbeterde natte nachtzichtbaarheid (Type II) een positief effect hebben op het rijgedrag van automobilisten.

Vanuit het perspectief van verkeersveiligheid leidt het gebruik van de Type II wegmarkeringen tot een afname van de fouten van bestuurders, vooral bij de jongste en de oudste leeftijdsklassen, zo blijkt uit de geanalyseerde testresultaten.

In de gesimuleerde situatie van duisternis en regen is het aantal fouten van bestuurders bij een slecht zichtbare wegmarkering (standaard Type I) 70% boven het aantal fouten bij markeringen met verbeterde nachtzichtbaarheid.

2.2.2. De parcourestest

Gebaseerd op de uitkomsten van de simulatietest hebben representatief geselecteerde testpersonen als bestuurder onder verschillende condities het testparcours afgelegd (Oostenrijk).

2.2.2.1. Experimentele opzet van de parcourestest

De deelnemers hebben op een testbaan met een aantal typische wegkenmerken zoals bochten naar links en rechts of een rechte weg gereden. De rijprestaties werden onderzocht in drie testomstandigheden:

1. Basismarkering verfmarkering met beperkte functionaliteit.
2. Type I wegmarkering met droog reflecterende functionaliteit.
3. Type II wegmarkering met nat reflecterende functionaliteit.

De bestuurders zijn in verschillende runs over specifiek gekozen wegvakken gereden in drie verschillende nachtsituaties: droog, nat en bij regen. Voor een juiste vergelijkbaarheid met de resultaten van de simulatie studies is bij de bestuurders dezelfde leeftijdscategorisering aangehouden.

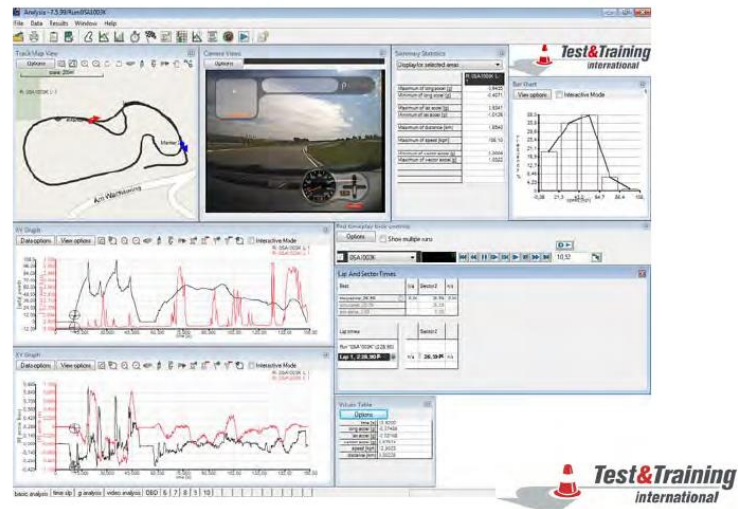
Leeftijd	20-40 jaar		41-60 jaar		61+ jaar	
	Man	Vrouw	Man	Vrouw	Man	Vrouw
n=90	15	15	15	15	15	15

2.2.2.2. Comfortmeting bestuurders

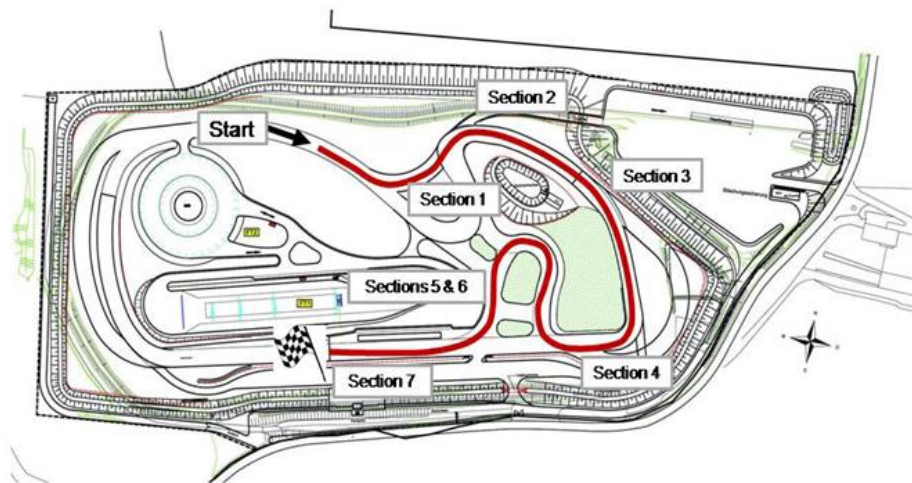
Om te bepalen in welke mate de verschillende soorten van wegmarkeringen een impact hebben op de bestuurder, is het comfort van de bestuurder op de testbaan bepaald. Dit werd gemeten door het gedrag (laterale en longitudinale g-krachten), de snelheid en de subjectieve stress (met behulp van een vragenlijst) van de bestuurders te bepalen.

De ritten werden geregistreerd met speciaal geïnstrumenteerde auto's, waarbij alle relevante variabelen werden vastgelegd. Daarnaast zijn perceptuele vaardigheden getoetst om homogene testgroepen te garanderen. Vaardigheden zoals reactievermogen, perifere waarneming, tachystoscopische en visuele structureringsvaardigheden werden getest.

Equipment & Analysis



2.2.2.3. Beschrijving van het parcours



De testbaan is ongeveer 600 meter lang en is verdeeld in verschillende secties.

Er zijn zeven secties die werden geanalyseerd. Deze werden afgelegd in beide rijrichtingen zodat de verschillende wegmarkeringsmaterialen in linker en rechter bochten en in de rechtstand goed konden worden geanalyseerd.

Voor het testen van conditie II en III, werd de hele rijbaan bevochtigd door beregening.

Vragenlijst t.b.v. meting rijcomfort proefpersonen.

Significante verschillen tussen de materialen werden gemeten bij de proefpersonen (via GLM testen voor herhaalde metingen). De meting had betrekking op de volgende parameters:

- Comfort
- Stress
- Duidelijkheid
- Verwarring
- Waarneembaarheid
- Aandacht

2.2.2.4. Resultaten

Markeringen:

Basismarkering – Type I markering (MMI) – Type II markering (MMII)

Functionele waarden beperkt tot RL en RW-waarden.

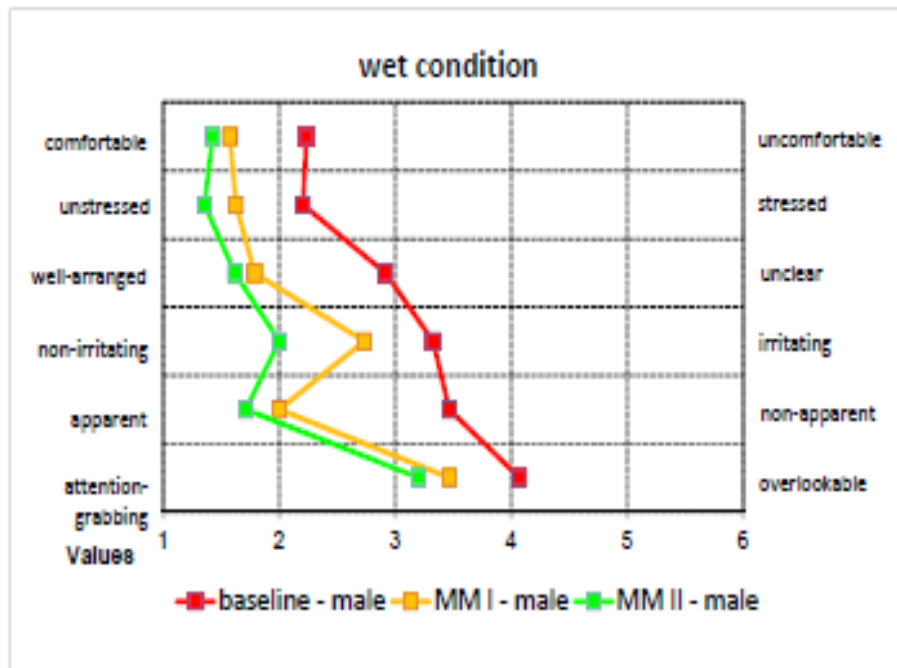
Basismarkering: -

Type I: RL5 / RW1

Type II: RL5 / RW2-RW4

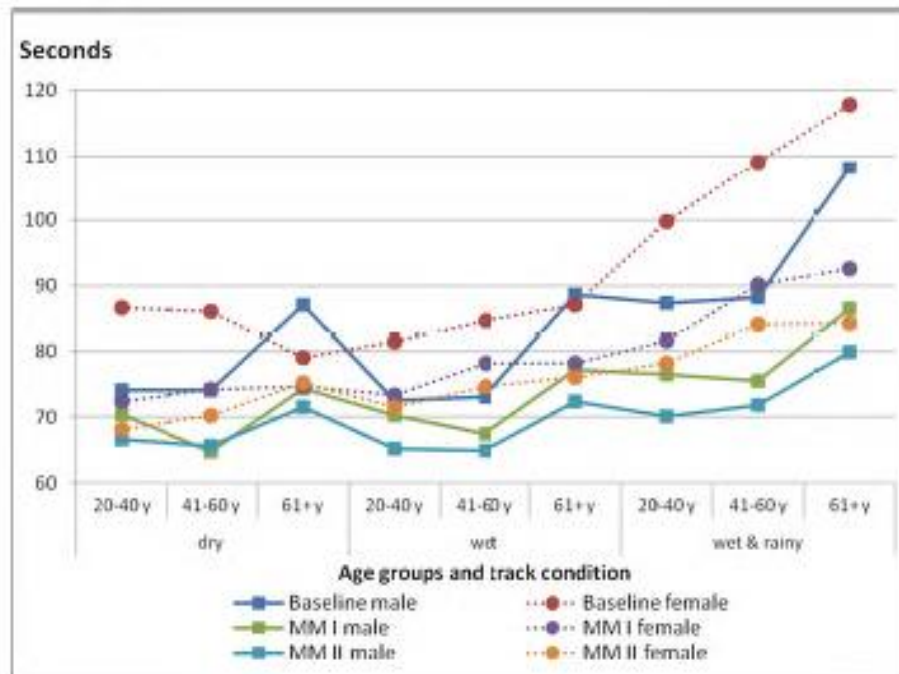
De beleving van, als voorbeeld, mannelijke proefpersonen bij de parcourstest volgens bovenstaande parameters onder natte wegcondities:

natte condities - mannen



NB 1 t/m 6 is waarderingschaal

De benodigde tijd voor het afleggen van het parcours per leeftijdscategorie, sekse, wegconditie en type wegmarkering:



2.2.2.5. Conclusie:

De parcourstest geeft een significante verbetering te zien bij de toepassing van hoogwaardige markering. Met name de Type II markering zorgt voor een aanzienlijk betere perceptie tijdens het afleggen van het parcours. Bovendien stelt de betere geleiding door deze markering de bestuurders in staat om veel vlotter en, volgens de gemeten waardering, comfortabeler het traject af te leggen wat de doorstroming cq mobiliteit bevordert.

2.2.3. De wegstest

In de wegstest werden verschillende types wegmarkeringen aangebracht op secundaire wegen in het Verenigd Koninkrijk om hun invloed op het gedrag van de bestuurders te monitoren binnen een specifiek tijdsframe.

Parallel aan de parcourstest is een proefrit onder reële rijomstandigheden uitgevoerd in het Verenigd Koninkrijk.

In samenwerking met de lokale autoriteiten werden in totaal 20 locaties geselecteerd om een robuuste statistische basis voor de analyse te bieden. De locaties zijn geïdentificeerd aan de hand van ongevallendata over het voorgaande kalenderjaar. Zodra de geschikte 'black spots' waren geïdentificeerd, zijn ze gesplitst in twee sets van 10 locaties. Na het verzamelen van de baseline snelheidsdata, zijn wegmarkeringsmaterialen met twee verschillende niveaus van natte nachtzichtbaarheid aangebracht, een type bij elke set locaties. Ongevallendata en snelheidsdata zijn vervolgens verzameld over een volledige klimatologische cyclus. Daarna wordt een gedetailleerde analyse uitgevoerd om de impact van de verbeterde markeringen (Type II) op

het aantal ongevallen en op het rijgedrag te evalueren.

Een interactiecampagne met weggebruikers zal worden uitgevoerd in elk testgebied om de reacties te evalueren van bestuurders met betrekking tot de impact van de markeringen.

2.2.3.1. De drie fasen van de wegtest:

Fase 1 - Identificatie van de sites en initiële gegevensverzameling

- Identificatie van een hoge risico locatie geschikt voor de toepassing van hoogwaardige wegmarkeringsmaterialen.
- Initiële gegevens verzamelen van ongevallenstatistieken in voorafgaande periode van 12 maanden .
- Vaststellen van de baseline van snelheidsdata over alle geselecteerde sites met maximaal 6 weken gegevens verzameld over elke site.

Fase 2 - Wegtest

- Installatie van hoogwaardige wegmarkeringsmaterialen met natte nachtzichtbaarheid op alle geïdentificeerde locaties.
 - 10 sites met Type I markeringen
 - 10 sites met Type II markeringen
- Discrete bewaking van de snelheid op elke site gedurende de duur van de klimatologische cyclus (10 mobiele camera's voor 20 sites).
- Een overzicht van de ongevallenstatistieken voor periode van een klimatologische cyclus na de eerste installatie.
- Interactie campagne voor weggebruikers via internet en regionale radio.

Fase 3 - Gedetailleerde statistische analyse van snelheid en ongevallen

- Analyse van de beschikbare snelheidsdata per site en over alle sites.
- Analyse van beschikbare gegevens over ongevallen per site en over alle sites.
- Opstellen en indienen van wegtestrapport.

2.2.3.1. Conclusie

De gegevens van de wegtest worden momenteel (januari 2014) verzameld en verwerkt. Ten tijde van de CROW Infradagen 2014 zal de uitkomst naar verwachting beschikbaar zijn en meegenomen kunnen worden in de voordracht.

3. Algehele Conclusie

Op basis van de uitkomst van fase 1 (simulatietest) en fase 2 (parcourtest) bevestigt deze studie de resultaten van de COST 331 studie waarin reeds werd aangetoond dat een betere kwaliteit en zichtbaarheid van markeringen in de categorie Type I al een toegevoegde waarde biedt voor een vlotter en veiliger rijgedrag van alle bestuurders.

Rainvision toont aan dat het toepassen van Type II markeringen onder natte condities en zeker bij regen, een gelijkaardige invloed heeft op het rijgedrag van bestuurders. Een drastische verbetering werd daarbij waargenomen in de categorie oudere weggebruiker.

De uitkomst van de studie bevestigt dat het algemeen gebruik van Type II markeringen in onze regio een grote bijdrage aan de verkeersveiligheid en mobiliteit levert.

Het verdient dan ook absoluut de aanbeveling om de toepassing van Type II markeringen nadrukkelijk te stimuleren voor doorgaande wegen en dit type belijning met verbeterde natte nachtzichtbaarheid als focus in het beleid op te nemen.