

3.3 Schrik niet, u wordt gefotografeerd

Evelien Polders, Joris Cornu, Tim De Ceunynck, Stijn Daniels, Kris Brijs, Tom Brijs, Elke Hermans, Geert Wets
IMOB Universiteit Hasselt, Steunpunt Verkeersveiligheid

Meer dan 400 kruispunten in Vlaanderen zijn uitgerust met roodlichtcamera's die zowel roodlichtnegatie als een te hoge snelheid detecteren. De resultaten van een eerdere effectevaluatiestudie van roodlichtcamera's in Vlaanderen toonden aan dat roodlichtcamera's weliswaar het aantal zware ongevallen beduidend doen dalen (-14% tot -18%), maar tegelijkertijd leiden tot een stijging met 44% van één type ongevallen, namelijk (meestal minder ernstige) kop-staartongevallen. In een vervolgonderzoek probeerden we die effecten te verklaren door het rijgedrag van bestuurders op kruispunten met snelheids- en roodlichtcamera's te observeren. Doel was om beter te begrijpen welke factoren de gevonden stijging van kop-staartongevallen verklaren en om vervolgens mogelijke tegenmaatregelen voor te stellen.

→ Aanpak

De analyse van het effect op het gedrag van naderende bestuurders gebeurde door gedragsobservaties te combineren met een rij simulatoronderzoek. We vergeleken het bestuurdersgedrag op twee verkeerslichtengeregelde kruispunten voor de plaatsing van de snelheids- en roodlichtcamera (SRLC) met het bestuurdersgedrag na de plaatsing. Bij een dergelijke vergelijking blijft de locatie voor en na de plaatsing van de SRLC identiek (met uitzondering van de SRLC) en is het zeker dat de gevonden effecten te wijten zijn aan de aan- of afwezigheid van de SRLC. Die vergelijking gebeurde op basis van videobeelden. De videocamera's registreerden de voertuigen terwijl ze het kruispunt vanuit één kruispunttak naderden. We observeerden beide kruispunten gedurende twee weken voor en na de plaatsing van de SRLC's. De video-observaties voor de naperiode startten zes weken na de plaatsing van de SRLC's, zodat er een zekere gewenningsperiode was. Voor beide kruispunten selecteerden we 24 uur beeldmateriaal voor en na de plaatsing van de SRLC voor verdere

analyse. Die 24 uur verspreidden we over verschillende weekdays om dagspecifieke toevalsfactoren uit te sluiten. We analyseerden de geselecteerde videobeelden vervolgens om het effect van SRLC's op voertuigsnelheden, het naderingsgedrag bij oranje en kop-staartconflicten vast te stellen.

De kruispunten waarop we de observaties uitvoerden, liggen in stedelijk gebied. Het eerste kruispunt in Kapellen is een viertakskruispunt met een snelheidslimiet van 50 km/u, 2x1 rijstrook en een afzonderlijke rijstrook voor links afslaand verkeer. Het kruispunt in Mechelen is een drietakskruispunt met een snelheidslimiet van 70 km/u, 2x1 rijstrook en een afzonderlijke rijstrook voor links afslaand verkeer.

We bouwden het kruispunt in Kapellen ook na in de rij simulator van het Instituut voor Mobiliteit (Universiteit Hasselt) met als doel om het rij- en kijkgedrag van bestuurders te evalueren. 63 deelnemers naderden het kruispunt in verschillende condities: controleconditie (geen SRLC), conditie met snelheids- en roodlichtcamera (SRLC) en de conditie met

Figuur 1: Studielocaties Kapellen (a) en Mechelen (b)



(a)



(b)

Figuur 2: Werkelijke situatie versus de situatie in de rijnsimulator



sneldheids- en roodlichtcamera en waarschuwingsbord (SRLCWS). De condities verschenen in een willekeurige volgorde. Bij nadering van het kruispunt werden de deelnemers altijd geconfronteerd met een voorligger (op 65 m) en een achterligger (op 25 m). Het verkeerslicht veranderde van groen naar oranje wanneer de deelnemers zich op 2,5 seconden van de stoplijn bevonden (dit wil zeggen een volgtijd van 2,5 seconden). Zo had elke deelnemer evenveel tijd om te reageren op de faseverandering. De deelnemers kregen de instructie om te rijden zoals ze normaal zouden rijden met hun eigen auto en de verkeersregels toe te passen zoals ze die dagelijks toepassen.

naar 2,17% in Kapellen en van 0,99% naar 0,65% in Mechelen. Deze resultaten bevatten ook de voertuig-snelheden van de bestuurders die gestopt zijn bij het rode en het oranje verkeerslicht.

→ Effect op bestuurdersgedrag

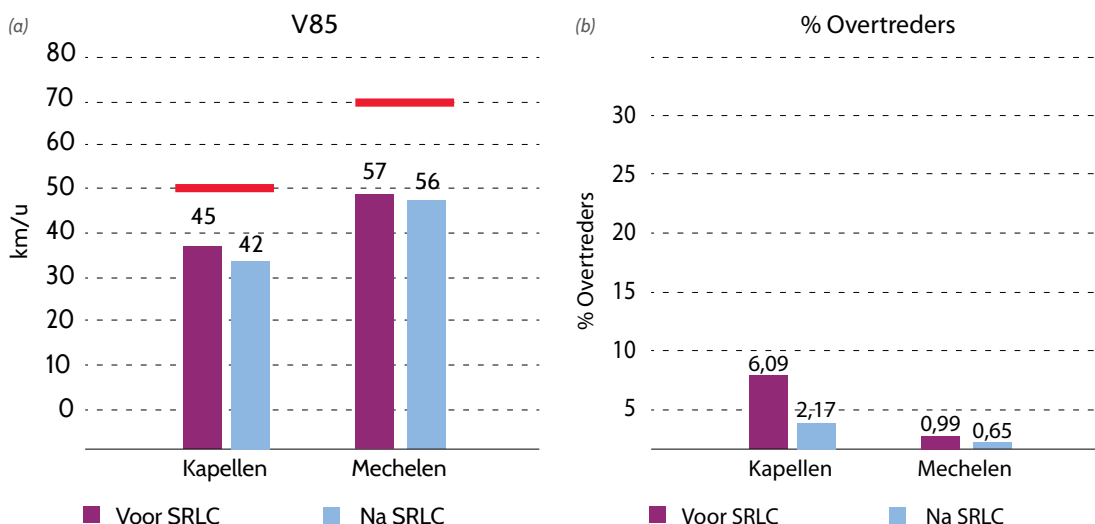
Wel of niet door oranje?

Snelheidsgedrag

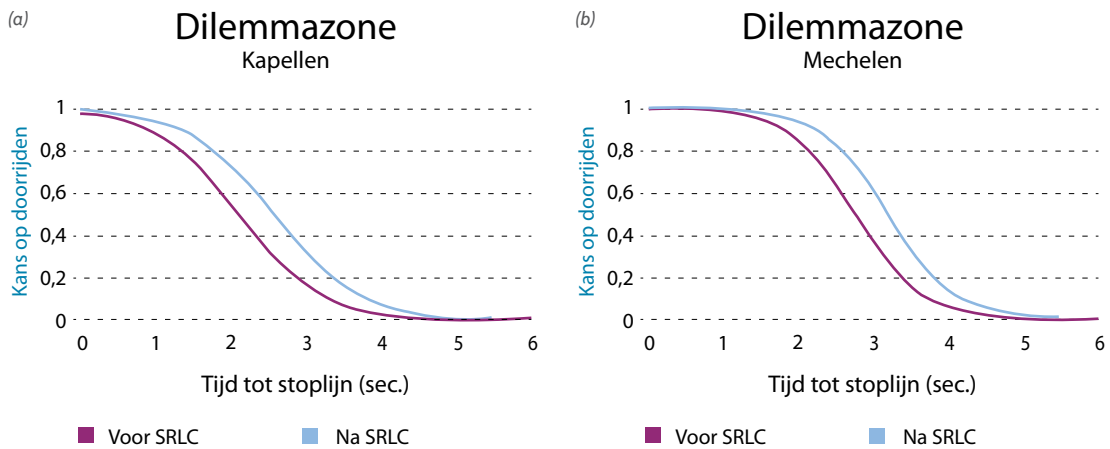
Daarnaast analyseerden we op beide kruispunten het beslissingsgedrag bij oranje licht. Daarbij is de dilemmazone van belang. De dilemmazone is de theoretische locatie op één van de kruispunttakken waar de bestuurder een beslissing (stoppen of doorrijden) moet nemen bij de faseverandering naar oranje. Voor de bestuurders die geconfronteerd werden met een faseverandering van groen naar oranje stelden we een verschuiving in de dilemmazone vast. Die zone is afgeleid uit de geobserveerde videodata. In dit onderzoek werd de dilemmazone gedefinieerd als het gebied waarin meer dan 10% maar minder dan 90% van de bestuurders besluit te stoppen bij de faseverandering naar oranje. Die verschuiving in de dilemmazone is zeer gelijklopend voor beide kruispunten. De omvang van de zone blijft na de plaatsing

De plaatsing van de SRLC toonde op beide kruispunten een gunstig effect op voertuig-snelheden en snelheidsovertredingen. De V85-snelheid daalde in Kapellen (-3 km/u) en Mechelen (-1 km/u); het aantal snelheidsovertredingen daalde van 6,09%

Figuur 3: Effect op snelheidsgedrag: V85 (a) en snelheids-overtredingen (b)



Figuur 4: Verandering van het keuzegedrag in de dilemmazone op het kruispunt in Kapellen (a) en Mechelen (b)



van de SRLC even groot (2,5 seconden voor Kapellen en 2,0 seconden voor Mechelen) maar ze schuift $\pm 0,5$ seconden op naar de stoplijn. Dat wijst erop dat de plaatsing van een SRLC leidt tot een hogere bereidheid tot stoppen tijdens de faseverandering naar oranje, zelfs bij bestuurders die zeer dicht bij de stoplijn genaderd zijn. Terwijl we die hogere stopbereidheid over het algemeen kunnen beschouwen als een gunstig effect, kan die hogere stopbereidheid bij oranje ook een mogelijke oorzaak zijn van de stijging in kop-staartongevallen.

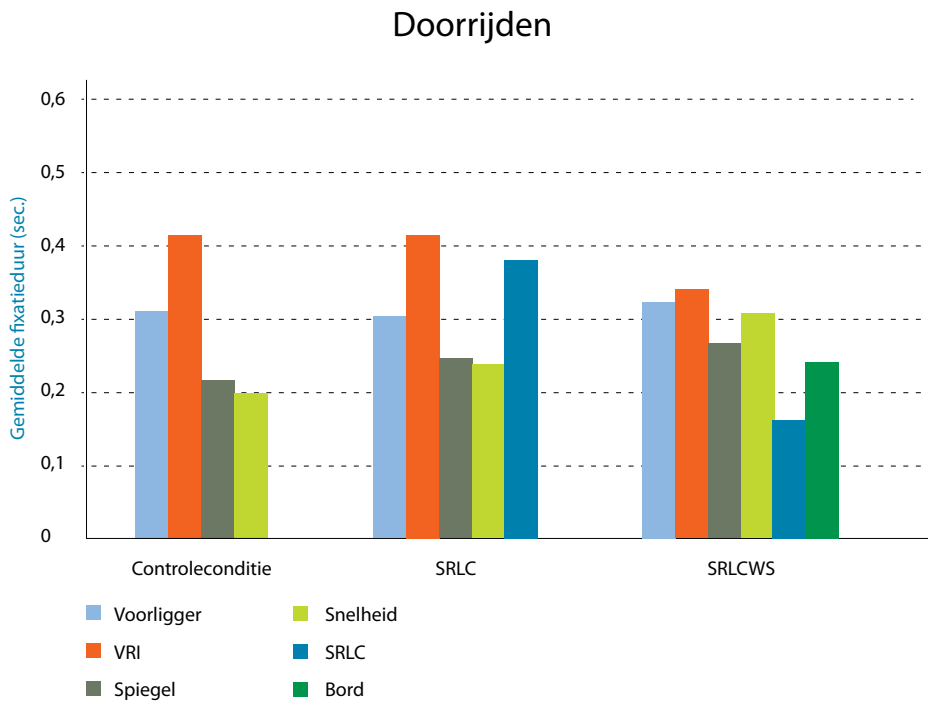
Kijkgedrag

Een analyse van het kijkgedrag in de rijnsimulator toonde aan dat bestuurders die stoppen vaker de SRLC (62% tegenover 28%) en SRLCWS (68% tegenover 51%) hebben waargenomen dan bestuurders die niet stoppen. Hieruit blijkt dat bestuurders meer geneigd zijn om te stoppen als ze een SRLC waarnemen of weten dat ze er één naderen. Vervolgens bleek ook dat de gemiddelde fixatieduur van de bestuurders voor de SRLC langer was in de SRLC-conditie dan in de SRLCWS-conditie. Een mogelijke verklaring

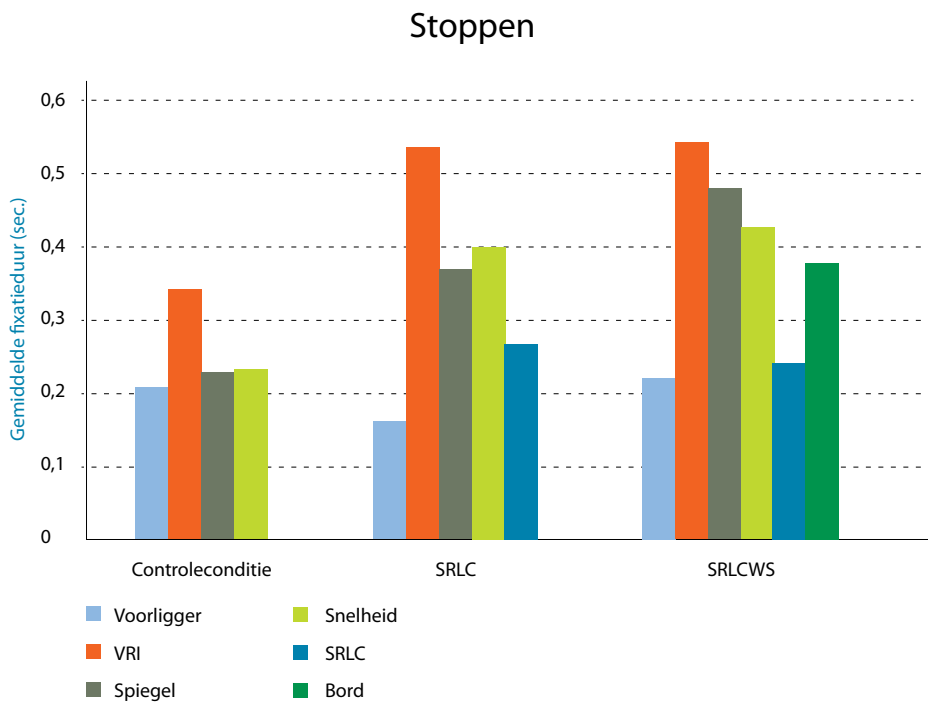


Figuur 5: Gemiddelde fixatieduur voor 'doorrijden' (a) en 'stoppen' (b)

(a)



(b)



hiervoor is dat bestuurders die het waarschuwingsbord opmerkten niet meer naar de snelheids- en roodlichtcamera kijken.

Risico op kop-staartaanrijdingen

Behalve het effect op bestuurdersgedrag, gingen we ook na welk effect de plaatsing van een SRLC heeft op het risico op kop-staartaanrijdingen. Dat risico werd geschat via een Monte Carlo-simulatie gebaseerd op de snelheid/acceleratiegegevens uit de rijnsimulator en de volgtijden die we observeerden op locatie. De stopafstanden werden berekend voor de voor- en de achterligger. Een kop-staartaanrijding gebeurde wanneer de som van de stopafstand van de achterligger en de volgafstand groter was dan de stopafstand van de voorligger. Voor elke conditie voerden we 100.000 iteraties uit. De kans op een kop-staartaanrijding lag hoger voor de SRLC (6,42) en de SRLCWS-conditie (4,01) in vergelijking met de controleconditie (1,00). Hieruit blijkt dat een SRLC het risico op een kop-staartaanrijding verhoogt. Deze resultaten liggen in lijn met de internationale wetenschappelijke literatuur die eveneens een stijging aangeeft van kop-staartongevallen. De aanwezigheid van een waarschuwingsbord op de toegangswegen naar het kruispunt vermindert het risico op kop-staartconflicten, maar het risico blijft nog steeds hoger dan in situaties waarin er geen SRLC aanwezig is. Over het algemeen blijkt de combinatie van een SRLC en een waarschuwingsbord de ongunstige effecten (zoals bruuske remmanoeuvres) van SRLC's te verminderen. Dat wordt bevestigd door de resultaten van de rijnsimulatorstudie waaruit blijkt dat de gemiddelde deceleratiewaarde voor de SRLCWS-conditie ($-3,45 \text{ m/s}^2$) lager is dan die voor de SRLC-conditie ($-4,28 \text{ m/s}^2$). De gemiddelde deceleratiewaarde voor de controleconditie bedroeg $-2,83 \text{ m/s}^2$. De remmanoeuvres blijken veel bruusker te zijn in de SRLC-conditie en worden min of meer gecompenseerd door de plaatsing van een

waarschuwingsbord waarbij ze de normale deceleratiewaarde van -3 m/s^2 benaderen.

→ Aanbevelingen

Het onderzoek toont aan dat snelheids- en roodlichtcamera's (SRLC's) het bestuurdersgedrag beïnvloeden. SRLC's zorgen voor een daling van het aantal snelheidsovertredingen, een daling van de V85-snelheid en een verandering van het keuzegedrag in de dilemmazone (vaker stoppen bij oranje). Daarnaast leiden SRLC's ook tot ongewenste neveneffecten in de vorm van bruuskere remmanoeuvres en een verhoogd risico op kop-staartaanrijdingen. Dat betekent echter niet dat SRLC's niet doeltreffend zouden zijn. Integendeel, Vlaamse en internationale studies toonden al aan dat deze vorm van onbemande verkeershandhaving leidt tot een reductie van het aantal zware verkeersongevallen. Aangezien waarschuwingsborden de neveneffecten lijken te nuanceren, bevelen we aan om bestuurders goed te informeren wanneer ze een SRLC-kruispunt naderen. Dat kan via een waarschuwingsbord maar ook andere middelen zijn denkbaar zoals bijvoorbeeld een markering op de rijbaan of informatie via navigatiesystemen. De resultaten van het onderzoek tonen immers aan dat bestuurders op een minder abrupte en dus veiligere en comfortabelere manier remmen als ze weten dat ze een SRLC naderen. Daarnaast kunnen ook campagnes zinvol zijn om bestuurders te informeren over het gewenste gedrag bij de faseverandering van groen naar oranje. Plots remmen kan immers een factor zijn bij kop-staartaanrijdingen. In dat verband is het nuttig om bestuurders te informeren dat er niet geflitst wordt wanneer ze door het oranje rijden. Hierdoor kan het gedrag van bestuurders ter hoogte van kruispunten met SRLC's geharmoniseerd worden zodat kop-staartaanrijdingen voor een belangrijk deel vermeden kunnen worden.

