

De invloed van OGS op de aanrijtijden van voorrangsvoertuigen

Een verkenning



Nederlandse Academie voor
Crisisbeheersing en Brandweezorg
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.nipv.nl
info@nipv.nl
026 355 24 00

Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), 2024

Auteurs	M. Karemaker, L. Wolfs, V. Jansen, R. van den Dikkenberg, W. de Nooy, M. Leene
Contactpersoon	R. van den Dikkenberg
Opdrachtgever	Nederlands Instituut Publieke Veiligheid
Datum	12 april 2024

Wij hechten veel belang aan kennisdeling. Delen uit deze publicatie mogen dan ook worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid is bij wet vastgelegd onder de naam Instituut Fysieke Veiligheid.

Abstract

Emergency services drive with optical and sound signals (OGS) to show other road users that they have an urgent task to perform. Thus far, the time differences between driving with OGS, using exemptions without OGS, or without any exemptions at all, were unknown. In order to determine whether the difference in time by using OGS outweighs its risks, it is necessary to know the probability of arriving faster at the incident scene. Therefore, the purpose of this exploratory study is to gain insight into the influence of using OGS and other prioritisations on the driving times of emergency vehicles. To this end, a literature study and a practical investigation were carried out. During the latter, dashcams were applied to collect a number of variables that were used for descriptive and predictive analysis.

It can be stated that driving with OGS means that all three services (police, ambulance and fire service) can arrive sooner at the incident scene. The probability of this is highest in built-up areas, decreases outside built-up areas and is lowest when using the motorway. It should be noted, however, that emergency vehicles usually do not arrive at the incident scene more than 30 seconds per kilometre travelled faster than normal road users.

Samenvatting

Hulpdiensten rijden met optische en geluidssignalen (OGS) om aan andere weggebruikers kenbaar te maken dat zij een 'dringende taak' te vervullen hebben. Wat het tijdsverschil is bij het gebruik van OGS (gebruikmakend van de bijbehorende vrijstellingen) ten opzichte van een Prio 2 rit (gebruik van vrijstellingen zonder OGS) of een blanco rit waarbij het voertuig zich gedraagt als dat van een normale weggebruiker of een rit gereden zonder vrijstellingen, is niet bekend. Om een afweging te kunnen maken of het verschil in tijd door gebruik te maken van OGS opweegt tegen de risico's ervan is het noodzakelijk te weten hoe groot de kans is om sneller ter plaatse te zijn. Het doel van dit verkennend onderzoek is dan ook om inzicht te krijgen in de invloed van het gebruik van OGS en andere prioriteringen op de rijtijden van hulpverleningsvoertuigen. De vraag die in dit onderzoek centraal staat, luidt:

Wat is de invloed van het gebruik van optische en geluidssignalen op de rijtijden van hulpverleningsvoertuigen?

Om antwoord te geven op deze vraag zijn een literatuurstudie en een praktijkonderzoek uitgevoerd. Tijdens dit laatste zijn middels dashcams een aantal variabelen verzameld waarmee een beschrijvende en voorspellende analyse zijn uitgevoerd.

Op basis van de beschrijvende analyse blijken de hulpverleningsvoertuigen wanneer zij gebruikmaken van OGS aanmerkelijk sneller dan gewone weggebruikers (minimaal 4 sec/afgelegde km; maximaal 56 sec/afgelegde km). Als gekeken wordt naar het gebruik van de stille vrijstelling bij de politie is er ook een aanmerkelijk verschil ten opzichte van de gewone weggebruiker (minimaal 11 sec/afgelegde km; maximaal 32 sec/afgelegde km). Voor de Prio 2/A2 ritten van de brandweer en ambulance zijn de verschillen minimaal ten opzichte van de gewone weggebruiker.

Op basis van de voorspellende analyse is de kans groot dat een hulpverleningsvoertuig eerder op plaats van bestemming is wanneer gebruikgemaakt wordt van de vrijstellingen met OGS dan bij een rit over diezelfde route zonder gebruik van vrijstellingen of OGS. Als de kans wordt afgezet tegen het aantal seconden dat een hulpverleningsvoertuig sneller is, dan neemt die kans af in de tijd. Wanneer bij de politie de Prio 1 rit wordt vergeleken met het rijden met stille vrijstelling is binnen de bebouwde kom nog steeds een verschil te zien, maar dit verschil neemt af in de bebouwde kom en is bijna verdwenen op de snelweg. Voor de ambulance en de brandweer is een gelijk beeld waar te nemen wanneer Prio 1/A1 ritten worden vergeleken met Prio 2/A2 ritten.

Uit de beschrijvende analyse blijkt dat bij alle diensten een hulpverleningsvoertuig met OGS en met gebruikmaking van vrijstellingen sneller ter plaatse is dan gewone weggebruikers. Dit effect is het grootst binnen de bebouwde kom, kleiner buiten de bebouwde kom en het kleinst op de snelweg. Uit de voorspellende analyse komt een soortgelijk beeld naar voren. Wel dient opgemerkt te worden dat het hulpverleningsvoertuig niet vaak meer dan 30 seconden per afgelegde kilometer eerder ter plaatse kan zijn dan een normale weggebruiker. De verschillen tussen licht en donker zijn zowel in de beschrijvende als in de voorspellende analyse verwaarloosbaar.

De gevonden verschillen tussen binnen de bebouwde kom en daarbuiten kunnen waarschijnlijk verklaard worden doordat met het rijden met vrijstellingen van een aantal onthefingen gebruikt gemaakt kan worden (zoals door rood licht rijden, harder rijden dan plaatselijk is toegestaan, gebruikmaken van busbanen en dergelijke) die gewone weggebruikers niet hebben. Binnen de bebouwde kom zijn meer van dergelijke belemmeringen dan daarbuiten of op de snelweg, en daar mag dan ook het grootste effect verwacht worden.

De resultaten bieden input voor een discussie over de voor- en nadelen van het rijden met OGS. Dit onderzoek laat zien dat in bepaalde situaties het rijden met OGS een tijdverschil oplevert, met name binnen de bebouwde kom en in mindere mate wanneer er buiten de bebouwde kom overgeschakeld wordt van alleen vrijstellingen naar OGS. Tegelijkertijd laat dit onderzoek zien dat dit niet altijd of in sommige situaties slechts beperkt het geval is. Daarnaast moet in gedachten gehouden worden dat het risico op een ongeval met een voorrangvoertuig hoger is dan als deelnemer aan het reguliere verkeer. Dit alles tezamen laat zien dat het raadzaam is zorgvuldig af te wegen in welke situaties wel of geen gebruik van OGS gemaakt hoeft te worden.

Voorwoord

Dagelijks word ik (woonachtig in de Randstad) wel geconfronteerd met voorrangsvoertuigen. Dit zijn voertuigen van de hulpdiensten die rijden met optische en geluidssignalen (OGS) om aan andere weggebruikers kenbaar te maken dat zij een 'dringende taak' te vervullen hebben. Dit alles heeft als doel dat de doorstroming van voorrangsvoertuigen in het verkeer soepel verloopt en dat zij zo vlot en veilig mogelijk de plaats incident bereiken.

Afhankelijk van hoe nabij, heb ik daarbij direct twee vragen:

1. Wat 'moet' ik doen als medeweggebruiker?
2. Hoe groot is de invloed van OGS op de aanrijtijd van het desbetreffende voorrangsvoertuig?

Ten aanzien van de eerste vraag zijn er eerder al mooie onderzoeksrapporten en handelingsperspectieven opgesteld door het NIPV. Ten aanzien van de tweede vraag, en gerelateerd aan het doel van OGS (vlot en veilig door het verkeer), ligt voor u de eerste verkenning over het vlot bereiken van de plaats incident.

Het is zeker geen sinecure om die bijdrage van OGS betrouwbaar en gekwantificeerd in beeld te brengen. Want hoe kwantificeer je die bijdrage bij spoedritten, want er zijn zoveel variabelen die van invloed zijn op die aanrijtijd. En wat te denken van privacy-restricties van chauffeurs van voorrangsvoertuigen.

Het onderzoeksteam is er in geslaagd betrouwbaar cijfermateriaal op te leveren, en meer dan dat. Ze hebben naast een beschrijvende analyse ook een model opgesteld waarmee een voorspellende analyse kan worden gedaan over de OGS-bijdrage in bepaalde situaties/omstandigheden. Dat laatste is natuurlijk cruciaal voor zowel meldkamer als chauffeur om weloverwogen besluiten te nemen over het al dan niet voeren van OGS. Want zoals eenieder weet, met OGS door het verkeer levert ook risicovolle verkeerssituaties op: niet elke weggebruiker (en laat ik mezelf dan maar als voorbeeld nemen) weet exact hoe te handelen in die paar split seconds wanneer die geconfronteerd wordt met een voorrangsvoertuig, laat staan dat de weggebruiker die kennis weet om te zetten in de gewenste verkeershandeling.

Ik feliciteer het onderzoeksteam dan ook met dit mooie resultaat. Een resultaat dat niet tot stand zou zijn gekomen zonder de medewerking van de chauffeurs van tien hulpdiensten. Zij hebben dashcambeelden beschikbaar gesteld die cruciaal zijn geweest voor de analyses. Het betreft (de chauffeurs van) de ambulancediensten Amsterdam-Amstelland, Brabant Midden-West-Noord en Brabant Zuidoost, de (chauffeurs van de) brandweren IJsselland en Utrecht, en de chauffeurs van de politie-eenheden Haaglanden, Landelijke Eenheid, Midden-Nederland, Noord-Holland en Rotterdam-Rijnmond. Hun medewerking betekent een grote bijdrage aan de realisatie van deze verkennende studie. En nog belangrijker, weer een stap naar 'vlotte en veilige' verkeersdeelname door voorrangsvoertuigen in geheel Nederland.

Nils Rosmuller Lector Energie- en transportveiligheid

Inhoud

Samenvatting	4
Voorwoord	6
Inleiding	8
1 Literatuuronderzoek	12
1.1 Eerder uitgevoerd onderzoek naar de invloed van OGS op rijtijden	12
1.2 Conclusie	15
2 Onderzoeksmethode	16
2.1 Onderzoeksvariabelen	16
2.2 Verzamelen van beeldmateriaal	16
2.3 Participanten	17
2.4 Privacy protocol	17
2.5 Dataverzameling	18
2.6 Pilots voorafgaand aan het praktijkonderzoek	18
2.7 Beschrijvende analyse	19
2.8 Voorspellende analyse	19
3 Resultaten	22
3.1 Beschrijvende analyses	22
3.2 Voorspellende analyses	31
4 Conclusies en discussie	37
4.1 Conclusies	37
4.2 Afwegingskader	38
4.3 Discussie	39
Literatuurlijst	41
Bijlage I. Gebruikte termen	43
Bijlage II. Protocol voor dataverzameling, opslag en verwerking ritdata	44
Bijlage III. Verklaring deelname onderzoek	47
Bijlage IV. Werkprotocol instructeurs brandweer en ambulance	48
Bijlage V. Werkprotocol instructeurs politie	55
Bijlage VI. Beschrijvende analyse	61
Bijlage VII. Multilevel analyse	65

Inleiding

Achtergrond

Hulpdiensten rijden met optische en geluidssignalen (OGS) om aan andere weggebruikers kenbaar te maken dat zij een 'dringende taak' te vervullen hebben.¹ In deze situatie dienen andere weggebruikers het voorrangvoertuig voor te laten gaan en – bepaald door de prioriteit die door de meldkamer aan de melding wordt gegeven – gelden voor de bestuurders van voorrangvoertuigen vrijstellingen van het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 (RVV 1990). Zij mogen bijvoorbeeld door rood licht rijden en de maximumsnelheid overschrijden. Daarbij zijn zij gehouden aan de Brancherichtlijn optische en geluidssignalen die elke hulpverleningsdienst opstelt conform de Regeling optische en geluidssignalen 2009 (Ambulancezorg Nederland, 2023; Brandweer Nederland, 2016; Politie, 2023). Dit alles heeft als doel dat de doorstroming van voorrangvoertuigen in het verkeer soepel verloopt en dat zij zo vlot en veilig mogelijk de plaats incident bereiken.

Meerdere internationale onderzoeken tonen aan dat OGS van invloed is op de aanrijtijd in zoverre dat rijden met OGS tijdswinst oplevert (Brown, Whitney, Hunt, Addarui, & Hogue, 2000; Yeh, Bloom, & Ramanujam, 2011). Zo hebben Hunt et al. (1995) aangetoond dat de gemiddelde aanrijtijd van een ambulance van een rit met OGS gemiddeld 362 seconden en van een rit zonder OGS gemiddeld 406 seconden is. Andere Amerikaanse onderzoeken tot 2001 laten zien dat de gemiddelde tijdswinst van het rijden met OGS tussen de één en vier minuten ligt (Brown et al., 2000; J. Ho & Casey, 1998; J. D. Ho & Lindquist, 2001). Een recentere studie van Yeh et al., (2011) laat zien dat ambulanceritten met OGS (gemiddeld 3 minuten en 33 seconden) 112 seconden sneller zijn dan de ritten zonder OGS (gemiddeld 5 minuten en 25 seconden).

De meningen lopen echter uiteen over de hoeveelheid tijdswinst, de oorzaken van de verschillen die optreden en de meerwaarde van de tijdswinst. De vraag is ook in hoeverre de onderzochte situaties (landelijk versus stedelijk gebied, afstanden) in het buitenland vergelijkbaar zijn met die in Nederland. Ook zijn er verschillen in de wetgeving van verschillende landen voor het gebruik van OGS en de daaraan verbonden voorwaarden en/of beperkingen. Daardoor is het niet altijd mogelijk buitenlandse onderzoeken te vergelijken met de Nederlandse situatie. Daarnaast richt de gevonden literatuur zich met name op de tijdswinst van ambulancevoertuigen die met OGS rijden. Er is weinig onderzoek gedaan naar tijdswinst voor andere voertuigen van bijvoorbeeld de politie, de brandweer of andere diensten.

In Nederland is tot op heden één onderzoek gedaan naar tijdswinst wanneer met OGS wordt gereden (Hoekstra, de Heij, & Drolenga, 2017). Dit onderzoek beschrijft de tijdswinst van het rijden met OGS door weginsecteurs van Rijkswaterstaat. In tegenstelling tot andere hulpverleningsvoertuigen, bevinden weginsecteurs zich vooral op en rond hoofdwegen, waardoor de resultaten van dit onderzoek niet representatief zijn voor andere hulpverleningsdiensten die gebruik mogen maken van OGS en veelal op andere wegtypen rijden.

¹ Zie: Regeling optische en geluidssignalen 2009 art.2.

Aanleiding

Er is geen (wetenschappelijke) basis voor de bewering dat het gebruik van OGS in Nederland bij zou dragen aan het sneller ter plaatse komen van een hulpverleningsvoertuig. Dit wordt wel indirect gesuggereerd wanneer het onderdeel Prioritering meldingen in de brancherichtlijnen wordt geraadpleegd. Als er sprake is van een dringende taak krijgt een melding de prioriteit Prio 1/A1 toegekend door de meldkamer. Bij de omschrijving van een Prio 1 melding bij de brandweer staat: "Melding waarbij er sprake is van de noodzaak om zo *snel mogelijk ter plaatse* te gaan..." (Brandweer Nederland, 2016). Bij de ambulance staat het volgende beschreven bij een A1 melding; "De rit wordt zo snel mogelijk uitgegeven en de ambulance-eenheid dient zo *snel en veilig mogelijk ter plaatse* te zijn"(Ambulancezorg Nederland, 2023).

Niet alleen onderbreekt een basis voor de aanname dat het gebruik van OGS leidt tot het sneller ter plaatse komen van hulpverleningsvoertuigen, ook brengt rijden met OGS (aanzienlijke) risico's met zich mee. Uit onderzoek van het Kenniscentrum Voorrangsvoertuigen van het NIPV blijkt dat de andere weggebruikers in bepaalde situaties niet goed weten hoe zij moeten reageren als zij met voorrangsvoertuigen worden geconfronteerd. Ook is gebleken dat het risico op een ongeval met een voorrangsvoertuig, afgezet per miljoen gereden uren, meer dan een factor 30 (3000 %) hoger is dan in het reguliere verkeer als personenvoertuig (Groenewegen - ter Morsche, Oberijé, Rossum, & Wolfs, 2014; Wolfs, Karemaker, & Veeneklaas, 2022).

Om een afweging te kunnen maken of het verschil in tijd door gebruik te maken van OGS opweegt tegen de risico's ervan is het noodzakelijk te weten hoe groot de kans is om sneller ter plaatse te zijn. De permanente vrijstelling (sinds 1 april 2015) voor oefenen met optische en geluidssignalen op de openbare weg² biedt mogelijkheden voor praktijkonderzoek naar het tijdsverschil van het rijden met OGS, waar dit eerder nog niet mogelijk was. Deze oefenritten zijn gebruikt voor het onderhavig onderzoek.

Doel

Het doel van dit verkennend onderzoek is dan ook om inzicht te krijgen in de invloed van het gebruik van OGS, prio 2, A2 en "stille" vrijstelling op de rijtijden van hulpverleningsvoertuigen. De resultaten van dit onderzoek kunnen worden meegewogent als afwegingskader voor het gebruik van OGS door de hulpdiensten.

² Staatscourant 2015, nr. 7796 (publicatiedatum 20 maart 2015) *Besluit van de Minister van Infrastructuur en Milieu, van 17 maart 2015, nr. IenM/BSK-2015/51943, houdende verlening van vrijstelling van artikel 31 van het Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens 1990 voor het op de openbare weg krijgen of geven van rijonderricht in het besturen van een voorrangsvoertuig.*

Onderzoeksvragen

De centrale vraag van dit onderzoek luidt:

Wat is de invloed van het gebruik van optische en geluidssignalen op de rijtijden van hulpverleningsvoertuigen?

Deze centrale vraag wordt beantwoord aan de hand van de volgende deelvragen.

1. Welke verschillen in rijtijden tussen ritten met OGS, ritten met een vrijstelling (Prio 2, A2 en 'stille' vrijstelling) en ritten als gewone verkeersdeelnemer (zonder prioriteiten of vrijstellingen) per hulpdienst (ambulance, brandweer, politie) zijn te zien?
2. Welke verschillen in rijtijden tussen ritten met OGS, ritten met een vrijstelling (Prio 2, A2 en 'stille' vrijstelling) en ritten als gewone verkeersdeelnemer binnen, buiten de bebouwde kom en snelweg zijn te zien?
3. Welke verschillen in rijtijden tussen ritten met OGS, ritten met een vrijstelling (Prio 2, A2 en 'stille' vrijstelling) en ritten als gewone verkeersdeelnemer bij licht en donker zijn te zien?
4. Hoe werken de factoren genoemd in de eerste drie deelvragen samen door in het verschil in rijtijd bij rijden met OGS, rijden met een vrijstelling (Prio 2, A2 en 'stille' vrijstelling) en rijden als gewone verkeersdeelnemer?

In dit onderzoek luidt de definitie voor tijdsverschil: een kortere of langere duur van de rit met OGS in vergelijking met een rit zonder OGS (Prio 2/A2/stille vrijstelling) of een blanco rit.

In bijlage I staat een overzicht van de gebruikte termen in dit rapport.

Afbakening

Het onderzoek richt zich op de drie 'grote' diensten: brandweer, politie en ambulance. Er is gekozen voor een praktijkgericht onderzoek door middel van dataverzameling van bijscholingsritten. De bijscholingsritten zijn bedoeld voor chauffeurs die reeds ervaring hebben in het rijden met OGS. Alle deelnemende chauffeurs zijn dus al opgeleid voor het rijden met OGS en hebben naar verwachting min of meer een vergelijkbaar niveau. De prioritering van deze ritten wordt bepaald door de instructeur. Om praktische redenen is het onderzoek uitgevoerd aan de hand van bijscholingsritten in plaats van 'echte' meldingsritten. Opleidingsritten zijn niet meegenomen in het onderzoek. De ritten vonden plaats op de openbare weg.

Het onderzoek richt zich op het tijdsverschil tussen O&G/Prio 1/A1, Prio 2/A2/stille vrijstelling (alleen politie) en 'blanco' ritten. Blanco ritten zijn ritten waarbij het betreffende voertuig zich als een normale weggebruiker gedraagt en dus niet gebruikmaakt van vrijstellingen. Dat voorrangvoertuigen mogen afwijken van de verkeersregels en -tekens staat beschreven in artikel 91 van het RVV 1990. De vrijstellingen die in het geval van een Prio 2/A2 rit gebruikt mogen worden zijn conform de beschikking van het Ministerie van Infrastructuur en

Waterstaat voor de brandweer en ambulance (Rijkswaterstaat, 2016).³ De politie mag ook gebruikmaken van ‘stille’ vrijstelling conform de beschikking van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat voor de politie (Rijkswaterstaat, 2021).

Het onderzoek heeft uitsluitend betrekking op de aanrijtijd, wat in dit geval wil zeggen: de tijd die nodig is vanaf het start- tot het eindpunt van de bijscholingsrit (in een praktijksituatie zou dit laatste de plaats incident zijn). Er wordt in dit onderzoek geen rekening gehouden met andere variabelen die de opkomsttijd – vanaf de ontvangst van de melding tot het ter plaatse zijn van de eenheid – beïnvloeden, zoals bijvoorbeeld de verwerkingstijd en de uitruktijd.

In dit onderzoek is voor de brandweer alleen gebruikgemaakt van een tankautospuit (type vrachtwagen), voor de ambulancedienst van een reguliere ambulance (type bestelbus) en voor de politie van de voertuigen voor noodhulp (type personenvoertuig).

Bij het uitgevoerde literatuuronderzoek is uitsluitend literatuur meegenomen die vergelijkbaar is met de Nederlandse situatie.

Kwaliteit van het onderzoek

Betrouwbaarheid

De deelnemende diensten hebben voorafgaand aan de dataverzameling een instructie gekregen over het gebruik van de dashcam en op welke wijze de ritten met verschillende prioriteiten werden onderscheiden, zodat de gegevens zoveel mogelijk op dezelfde wijze verzameld werden. Daarnaast hebben alle diensten eerst enkele proefritten gemaakt die vervolgens werden beoordeeld door de onderzoekers om te bepalen of de wijze van verzamelen conform het onderzoeksprotocol werd uitgevoerd. De filmbeelden zijn afzonderlijk door twee onderzoekers bekeken en opgeknipt in verschillende ritten. Bij eventuele verschillen bij het opknippen van de filmbeelden werd er tussen de onderzoekers overlegd totdat consensus werd bereikt. Werd er geen consensus bereikt, dan werd er een derde onderzoeker geraadpleegd om tot een definitieve keuze te komen.

Validiteit

Voorafgaand aan het onderzoek is een pilot uitgevoerd om te kijken of de werkwijze met de dashcams praktisch haalbaar zou zijn en de benodigde data zou opleveren. De bijscholingsritten werden uitgevoerd op de openbare weg, konden de omstandigheden tussen de verschillende ritten variëren. Om uitschieters te voorkomen die de betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek beïnvloeden, is er op basis van camerabeelden, feedback van de chauffeurs of betrokkenen soms besloten een rit uit te sluiten van analyse.

Generaliseerbaarheid

Om algemeen geldende conclusies te kunnen trekken voor Nederland zijn er beelden verzameld van ritten in landelijk gebied, stedelijk gebied en gebieden die daartussenin zitten om een representatieve steekproef te verkrijgen. Door veel ritten te gebruiken kunnen er statistisch verantwoorde conclusies worden getrokken.

³ Sinds 2023 heeft de ambulance een nieuwe brancherichtlijn waarin ook de urgenties A0 en A2-urgentie met gebruik van optische en geluidsignalen zijn toegevoegd. Omdat het onderzoek al was gestart voor deze wijziging, zijn deze urgenties niet meegenomen.

1 Literatuuronderzoek

Er is gezocht naar (internationale) onderzoeken die gaan over de invloed van het rijden met OGS op rijtijden en de variabelen die daarop van invloed zijn; behalve naar wetenschappelijk onderzoek is ook gezocht naar 'grijze literatuur', bijvoorbeeld niet-wetenschappelijke rapporten. Voor het onderzoek zijn (vakspecifieke en overkoepelende) kennisdatabanken geraadpleegd: ScienceDirect, Google Scholar, CROW-kennisbank, ResearchGate, Pubmed, en de TRID-database.

De volgende (combinaties van) zoektermen zijn gebruikt voor het verzamelen van Engelstalige literatuur: 'Time saved AND/OR lights, siren' 'faster with lights and siren', use of lights and siren, 'response interval lights and siren', reduction response times, fast(er) arrival AND/OR lights and siren, 'response time (efficacy)', ambulance, fire, police, emergency vehicle/emergency service(s) travel time, use of lights and siren, effectiveness of lights and siren, how fast response time/use of light and siren. In Nederlandse literatuur is gezocht op de termen: 'sneller/tijdverschil/tijdwinst met optische en geluidssignalen', 'effect optische en geluidssignalen/zwaailicht en sirene', '(aan)rijtijd met zwaailicht en sirene/optische en geluidssignalen', 'verkorten aanrijtijden'.

Het literatuuronderzoek richtte zich specifiek op de aanrijtijd en de invloed van het gebruik van OGS ten opzichte van een controlegroep. Er is geen onderscheid gemaakt tussen het soort voertuig, de dienst of de wijze waarop de resultaten van de onderzoeken zijn verkregen. Er moet tevens bedacht worden dat er verschillen zijn in de wetgeving van verschillende landen met betrekking tot het gebruik van OGS en de daaraan verbonden voorwaarden en/of beperkingen. Daardoor is het niet altijd mogelijk buitenlandse onderzoeken te vergelijken met de Nederlandse situatie.

1.1 Eerder uitgevoerd onderzoek naar de invloed van OGS op rijtijden

1.1.1 Nederland

Het enige onderzoek (voor zover bekend) dat in Nederland is gedaan naar het verschil in rijtijden bij het gebruik van OGS, is uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat. Het betrof een evaluatie van de pilot waarin wegininspecteurs van Rijkswaterstaat gebruikmaakten van OGS (Hoekstra et al., 2017). Voor deze evaluatie is 15.000 km aan gereden ritten geanalyseerd; daarvan is 5000 km afgelegd met OGS. De ritten vonden plaats in verschillende regio's (Amsterdam, Zwolle / Groningen, Arnhem / Nijmegen en Eindhoven). In de regio Amsterdam bleek er sprake te zijn van de meeste tijdswinst; ritten met OGS waren 30 % sneller. In de overige regio's was er sprake van een tijdswinst van ongeveer 20 %.

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat de gemiddelde snelheid van de ritten met OGS groter is dan de ritten zonder OGS. Door de hogere snelheid wordt de aanrijtijd verkort, ofwel er is tijdswinst bij het rijden met OGS volgens de onderzoekers. Er is sprake van een

verkorting van de aanrijtijd met 23 %. De aanrijtijden zijn op alle momenten van de dag korter; wel zijn er verschillen tussen bepaalde perioden van de dag. Vooral in rustiger perioden, tijdens de avond en in de nacht, ligt de gemiddelde snelheid het hoogst. De tijdswinst wordt vooral behaald doordat (voorrangs)kruispunten sneller worden genomen met OGS, bijvoorbeeld omdat er door rood gereden mag worden en door de hogere snelheid waarmee wordt gereden.

Een beperking van dit onderzoek is dat het aantal kilometer aan ritten en de gemiddelde snelheid geanalyseerd worden, en er niet wordt ingegaan op aanrijtijden en duur van de ritten uitgedrukt in aantal minuten of seconden. Eventuele afwijkingen in de lengte van de genomen route (door vrijstellingen) zijn niet gecorrigeerd. Daarnaast rijden voorrangsvoertuigen van weginsecteurs voornamelijk op de hoofdwegen (met over het algemeen hogere snelheidslimieten), in tegenstelling tot andere hulpverleningsvoertuigen. Een andere (evenmin verwijtbare) beperking is dat er in dit onderzoek niet gekeken is naar andere hulpdiensten.

1.1.2 Verenigde Staten

Een van de eerste onderzoeken naar tijdswinst bij rijden met OGS is in 1994 uitgevoerd (Hunt et al., 1995). Hunt et al. vond een gemiddelde tijdswinst van 43,5 seconden bij het rijden met OGS ten opzichte van rijden zonder OGS. In dit onderzoek was 76 % van de ritten met OGS sneller dan zonder OGS; 22 % was sneller zonder OGS en bij 1 % van de ritten was de duur van de ritten gelijk. Bij geen enkele rit werd voortdurend gebruikgemaakt van de geluidssignalen, wat mogelijk de resultaten van het onderzoek heeft beïnvloed. Ook is dit onderzoek meer dan 25 jaar geleden uitgevoerd; daarom kan het slechts beperkt vergeleken worden met huidige verkeerssituatie waaronder met OGS wordt gereden.

Amerikaanse onderzoeken tot 2001 laten zien dat de gemiddelde tijdswinst van het rijden met OGS tussen de één en vier minuten ligt (Brown et al., 2000; J. Ho & Casey, 1998; J. D. Ho & Lindquist, 2001). In het onderzoek van Brown et al. (Brown et al., 2000) is het verschil tussen ritten met OGS en ritten zonder OGS 105,8 seconden, waarbij de rit met OGS sneller is. Tijdverschillen tussen de twee typen ritten variëren van 425 seconden sneller tot 210 seconden langzamer. Alle ritten vonden doordeweeks en overdag plaats, tussen 9.00 uur 's ochtends en 18.00 uur 's avonds (Brown et al., 2000).

Het onderzoek van Ho & Casey (1998) laat zien dat er tijdens ritten met OGS 3,02 minuten sneller gereden is dan zonder OGS. Volgens de onderzoekers was de afstand van de rit de enige variabele die significant van invloed was op de hoeveelheid tijdswinst. Het onderzoek van Ho & Lindquist laat zien dat het verschil in ritduur tussen de ritten met en zonder OGS 3,63 minuten was, waarbij de ritten met OGS sneller waren. De gemiddelde lengte van de ritten was 12,7 kilometer. Dit resulteert in een gemiddelde tijdswinst van 30,9 %. Net als in onderzoek van Ho et al. (1998) was afstand de enige statistisch significante variabele die van invloed was op het tijdverschil (Ho & Lindquist, 2001).

Een vergelijkbare tijdswinst werd gevonden in een onderzoek uitgevoerd tussen 2009 en 2010 door Yeh et al. (2011). De tijdswinst met OGS was één minuut en 52 seconden. Er is niet gespecificeerd over welke afstanden de ritten hebben plaatsgevonden en of het verschil significant is. De conclusie van de onderzoekers is dat het tijdverschil relatief klein is. Een tweede onderzoek uit 2010, waarbij 112 ambulanceritten zijn onderzocht, gaat in op de tijdswinst bij het vervoeren van de patiënt naar het ziekenhuis (Marques-Baptista, Ohman-

Strickland, Baldino, Prasto, & Merlin, 2010). Uit dit onderzoek komt een tijdswinst van 2,62 minuten bij het rijden met OGS naar voren. In tegenstelling tot andere onderzoeken, speelt de afstand volgens dit onderzoek geen rol bij de tijdswinst die behaald kan worden.

Andere auteurs beweren dat afstand wel een (belangrijke) rol speelt: naarmate de afstand toeneemt, zou meer tijdswinst behaald kunnen worden (Ho & Casey, 1998; Ho & Lindquist, 2001). Er is retrospectief onderzoek gedaan naar ambulanceritten die gebruikmaakten van OGS. De tijd tussen de het inzetten van de ambulance en de aankomst op de locatie van de melding is gemeten en vergeleken. Een beperking van dit onderzoek is dat de controleritten niet gelijktijdig plaatsvonden met de ritten van de experimentgroep. Wel vonden ze op dezelfde dag van de week en rond dezelfde tijd plaats, waardoor wordt aangenomen dat de omstandigheden ongeveer gelijk waren.

1.1.3 Tijdswinst OGS in landelijk gebied

Een Zweeds onderzoek uit 2010 bevestigt de tijdswinst uit voorgaande Amerikaanse onderzoeken (tussen de één tot vier minuten) voor stedelijk gebied, maar geeft andere resultaten als het gaat om landelijk gebied (Petzäll, Petzäll, Jansson, & Nordström, 2010). Voor dit onderzoek zijn er tussen 2008 en 2009 dertig ambulanceritten met OGS gereden (en daarnaast 30 controleritten). De ritten zijn gemaakt zowel in landelijke als in stedelijk gebied. De gemiddelde snelheid lag hoger bij het gebruik van OGS, zowel voor stedelijk als landelijk gebied. De tijdswinst in stedelijk gebied was minder dan drie minuten, terwijl die in landelijk gebied aanzienlijk groter was, namelijk bijna negen minuten. Dit is vooral te verklaren door het feit dat grotere afstanden op een hogere snelheid afgelegd werden. Volgens de auteurs is het rijden met hoge snelheid in stedelijk gebied en voor kortere afstanden vaak nauwelijks mogelijk, onder andere vanwege de (drukke) verkeerssituaties. Een beperking van dit onderzoek is het kleine aantal ritten dat is meegenomen in de analyse.

Amerikaans onderzoek gericht op rijden met OGS in landelijk gebied laat een tijdswinst zien van 30,9 % bij ritten met OGS. Gemiddeld werd er 3.63 minuten sneller gereden met OGS (J. D. Ho & Lindquist, 2001). Het verschil in minuten tijdswinst tussen het Zweedse onderzoek (bijna 9 minuten) en het Amerikaanse onderzoek (ruim 3 minuten) heeft vooral te maken met de gemiddeld afgelegde afstand per rit. Bij het Zweedse onderzoek is de gereden afstand aanzienlijk langer, met een gemiddelde van bijna 50 kilometer, terwijl dit bij het Amerikaanse onderzoek gemiddeld ruim 12 kilometer is.

1.1.4 Tijdswinst OGS in grote steden

Een Brits praktijkonderzoek uit 2017 (uitgevoerd in Londen) onderzocht de tijdswinst van zogenaamde 'rapid response vehicles' van de Londense luchtambulance (Rehn, Davies, Smith, & Lockey, 2017). Deze voertuigen rijden 's nachts wanneer de helikopter niet beschikbaar is of wanneer wordt verwacht dat een voertuig sneller is dan een helikopter. Ritten met OGS zijn vergeleken met ritten zonder OGS. Omdat het experiment is uitgevoerd in Londen, was de verkeerssnelheid tijdens het praktijkonderzoek laag; zelfs 's nachts is het daar druk op de weg. De gemiddelde afgelegde afstand in dit onderzoek was 8 kilometer. De ritten met OGS en bijbehorende vrijstellingen waren 54,9 % sneller dan de ritten zonder OGS. De snelheid van de voertuigen met OGS was, ondanks dat ze ongeveer hetzelfde aantal kilometers hadden afgelegd, meer dan twee keer zo hoog als die van de voertuigen zonder OGS. Met OGS valt mogelijk winst te behalen, omdat er sprake is van verkeersdruk die met OGS gemakkelijker door te komen is dan zonder OGS. Een

bepanking van dit onderzoek is dat de data zijn verzameld gedurende acht maanden. Hierdoor kan er sprake zijn van verschillen in omstandigheden, zoals: verkeersdrukte, dag en tijdstip en weersomstandigheden. Daarnaast zijn slechts 40 ritten geanalyseerd. Ook heeft het voertuig met OGS niet altijd dezelfde weg afgelegd als het voertuig zonder OGS, omdat dit laatste zich aan de verkeersregels moest houden en bepaalde vrijstellingen niet had. Tot slot vonden alle ritten 's avonds of 's nachts plaats en is er bijvoorbeeld niet tijdens de spits gereden. Het onderzoek is dan ook waarschijnlijk niet representatief voor de dag-situatie in een grote stad.

1.1.5 Gebruik GPS voor meten tijdwinst

Onderzoek uit Denemarken vergelijkt rijden met OGS op basis van daadwerkelijk gereden spoedritten met rijden zonder OGS op basis van GPS-data (Højgaard & Mikkelsen, 2017). In dit onderzoek zijn 428 ritten geanalyseerd. Het bleek dat er met OGS een gemiddelde tijdwinst was van 42 seconden. Volgens de onderzoekers kwamen de GPS-data van de ritten zonder OGS overeen met daadwerkelijk gereden ritten zonder OGS. Een beperking van dit rapport is dat niet te achterhalen is hoe de GPS-metingen tot stand zijn gekomen of op welke wijze de verkregen data zijn geanalyseerd.

1.1.6 Dataonderzoek tijdwinst OGS Zwitserland

In Zwitserland is onderzoek gedaan naar tijdwinst van ambulanceritten met OGS (Dami, Pasquier, & Carron, 2014). Het onderzoek betrof ambulances die op de terugweg waren naar het ziekenhuis. Alle ambulanceritten uit 2010 van kanton West-Zwitserland (populatie 710.000) met een verzorgingsgebied van 3200 km² met zeven ziekenhuizen, zijn onderzocht. Dit resulteerde in een totaal aantal van 24.506 geanalyseerde ritten, waarvan 4066 met OGS. De regio waar de ritten plaatsvonden, bestaat voor het grootste deel uit stedelijk en randstedelijk gebied. In dit onderzoek werd een tijdwinst van 1.75 minuten gevonden bij het rijden met OGS. Uit een analyse van ritten in de nacht was het verschil tussen het wel of niet gebruiken van OGS aanzienlijk kleiner (10 seconden). Een beperking van het onderzoek is dat de gereden afstanden niet zijn meegenomen of gecorrigeerd voor de ritten met en zonder OGS. Het kan dus zo zijn dat de afstand van de ritten met OGS verschilt van die zonder OGS.

1.2 Conclusie

Meerdere internationale onderzoeken tonen aan dat rijden met OGS tijdwinst oplevert ten opzichte van rijden zonder OGS. De onderzoeken lopen echter uiteen over de hoeveelheid tijdwinst, de oorzaken van de verschillen die optreden en de invloed hiervan. De vraag is ook in hoeverre de onderzochte situaties vergelijkbaar zijn met elkaar en met Nederland. Daarnaast geeft de literatuur geen uitsluitsel over verschil in rijtijden met gebruik van OGS overdag en 's nachts en is met name gericht op de tijdwinst van ambulancevoertuigen die met OGS rijden. Er is weinig onderzoek gedaan naar tijdwinst voor andere voertuigen van bijvoorbeeld de politie, de brandweer of andere diensten.

2 Onderzoeksmethode

In dit hoofdstuk wordt de verantwoording van de gekozen onderzoeksmethode beschreven, evenals de dataverzameling en de data-analyse.

Om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvragen is er naast het literatuuronderzoek ook een praktijkonderzoek opgezet. Het doel hiervan is om voor de drie grote diensten in Nederland (politie, brandweer en ambulance) ritten gereden met OGS en ritten gereden met vrijstellingen te kunnen vergelijken met ritten gereden als gewone verkeersdeelnemer.

2.1 Onderzoeksvariabelen

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen zijn de volgende data verzameld:

- > Indicatie van de prioritering (het wel of niet voeren van optische en geluidssignalen en/of gebruik van vrijstellingen)
- > Indicatie of er binnen of buiten de bebouwde kom of snelweg wordt gereden
- > Indicatie of er bij daglicht of in het donker⁴ wordt gereden
- > Rijtijden (duur van de rit)
- > Gereden afstand (in km)
- > GPS-coördinaten van de gereden route.

Er zijn vele factoren die invloed kunnen hebben op rijtijden zowel met als zonder OGS, zoals verkeersdrukke, weersomstandigheden, de gekozen route, beslissingen van de chauffeur. Bovenstaande variabelen zijn gekozen, omdat deze op basis van expert-judgement naar verwachting de meeste invloed op de rijtijden hebben en relatief betrouwbaar en objectief te meten zijn. Daarnaast is het uitgevoerde onderzoek een eerste verkennend onderzoek, waardoor het aantal invloedsfactoren beperkt moest blijven.

2.2 Verzamelen van beeldmateriaal

Beelden van de bijscholingsritten zijn verzameld door middel van een dashcam in het voertuig. Voor de politie zijn BlackVue DR750S dashcams gebruikt, omdat de politie deze camera's al gebruikt tijdens haar bijscholingsritten en de daarvoor bestemde houders dus al in de lesauto's aanwezig waren. Voor de brandweer en ambulance is gebruikgemaakt van Nextbase 522GW-dashcams; dit zijn commercieel verkrijgbare dashcams.

De dashcams zijn gemakkelijk te bevestigen aan de voorruit (uit het zicht van zowel de chauffeur als instructeur) en kunnen daardoor door elke dienst in elk soort voertuig gebruikt worden. De dashcam was gericht op de weg en registreerde onder andere de GPS-locatie van het voertuig. Vanwege privacyoverwegingen nam de dashcam geen geluid op. In totaal zijn er tien dashcams in het onderzoek gebruikt. De meeste organisaties reden met twee

⁴ Met donker wordt bedoeld: de tijd tussen zonsondergang en zonsopkomst volgens het KNMI.

voertuigen tegelijk, waardoor het onderzoek met maximaal vijf organisaties tegelijk kon worden uitgevoerd.

Om duidelijk te registreren wat voor soort rit gereden werd en omdat tijdens een bijscholingsrit op aangeven van de instructeur gewisseld werd van prioriteit, zijn gekleurde kaartjes gebruikt die door de instructeur enkele seconden voor de dashcam werden gehouden op het moment dat gestart werd met de rit of werd gewisseld van prioriteit. De volgende drie soorten kaartjes zijn in dit onderzoek gebruikt:

- > Een blauw kaartje: O&G (politie), Prio 1 (brandweer) / A1 rit (ambulance)
- > Een oranje kaartje: Prio 2 (brandweer)/ A2 rit (ambulance)/ stille vrijstelling (politie)
- > Een wit kaartje: blanco rit (zonder prioriteiten)/vrijstellingen).

2.3 Participanten

De dashcambeelden zijn gedurende de periode januari 2022 t/m juni 2023 verzameld. De volgende tien organisaties hebben meegewerkt aan het onderzoek:

- > Ambulance Amsterdam-Amstelland
- > Ambulance Brabant Midden-West-Noord
- > Ambulance Brabant Zuidoost
- > Brandweer IJsselland
- > Brandweer Utrecht
- > Politie Haaglanden
- > Politie Landelijke Eenheid
- > Politie Midden-Nederland
- > Politie Noord-Holland
- > Politie Rotterdam-Rijnmond.

Voor aanvang van de dataverzameling is een protocol voor dataverzameling, opslag en verwerken van ritdata met de betreffende regio doorgenomen (zie bijlage II). In dit protocol staan afspraken over onder andere de data die verzameld worden, hoe deze bewaard worden en wie er toegang toe heeft. Alle betrokken chauffeurs en instructeurs werden vooraf op de hoogte gebracht van het onderzoek, en de wijze van dataverzameling en -verwerking. De instructeurs kregen voor aanvang van de dataverzameling uitleg van onderzoekers over het gebruik van de dashcams en de gekleurde kaartjes en de verklaring deelname onderzoek (zie de volgende paragraaf).

2.4 Privacy protocol

Aan de chauffeurs werd vooraf door de betrokken instructeur toestemming gevraagd om de bijscholingsrit te filmen. Indien akkoord tekende de chauffeur een verklaring deelname onderzoek (zie bijlage III). Door middel van dit formulier gaf de chauffeur toestemming om de data van de bijscholingsrit te gebruiken, waaronder de gereden snelheid en locatie, inclusief camerabeelden van de situaties op de weg. Deze dashcambeelden werden enkel gebruikt voor het opknippen van de ritten wanneer de prioriteit of de omgeving van de rit veranderde (zie paragraaf 2.5).

Op dit formulier stond ook een unieke code die in de uiteindelijke database werd opgenomen, zodat de data gepseudonimiseerd konden worden. Deze formulieren werden, samen met de verzamelde data door de betrokken regio's aan het NIPV terug geleverd. Chauffeurs konden uiteraard hun eigen deelname aan het onderzoek op ieder moment stopzetten.

2.5 Dataverzameling

De camerabeelden (in de vorm van mp4-bestanden) werden door de betrokken regio's terug geleverd aan het NIPV door de sd-kaartjes uit de dashcams retour te sturen. De verzamelde dashcambeelden zijn opgeslagen in een beveiligde omgeving onder de gepseudonimiseerde ritcodes. Alleen de onderzoekers betrokken bij dit project hadden hier toegang toe. De beelden zijn in eerste instantie door de onderzoekers beoordeeld op bruikbaarheid. Beelden waren bijvoorbeeld onbruikbaar als ze geen kaartjes toonden, waardoor de overgangen tussen de verschillende prioriteiten tijdens een rit niet onderscheiden konden worden. Indien de beelden als bruikbaar beoordeeld werden, werden ze geanalyseerd op relevante overgangen. Dat wil zeggen: een wisseling van variabelen (binnen / buiten de bebouwde kom / snelweg of een wisseling van prioriteit zoals aangegeven door middel van een kleurenkaartje). De tijdstippen van deze overgangen zijn per rit genoteerd.

2.6 Pilots voorafgaand aan het praktijkonderzoek

Voorafgaand aan het onderzoek zijn meerdere pilots uitgevoerd om te kijken of de werkwijze met de dashcams praktisch haalbaar zou zijn en de benodigde data zou opleveren. Allereerst zijn de dashcams praktisch getest door onderzoekers van het NIPV en is bepaald hoe de benodigde data uit de filmbeelden verkregen konden worden. Daarnaast is een werkprotocol opgesteld voor de instructeurs (zie bijlage IV en bijlage V). Vervolgens is een pilot uitgevoerd in samenwerking met politie Haaglanden om de dataverzameling in de praktijk te testen. Tijdens deze pilot zijn twintig ritten gereden. Tien van deze ritten werden gereden met een vaste route; bij de andere tien ritten was vooraf geen route vastgesteld.

De pilot toonde aan dat de benodigde data voor Prio 1/A1 ritten en ritten met Prio 2/ A2 rit/ stille vrijstelling verzameld konden worden met het gebruik van de kleurenkaartjes. Daarom is voor dat type ritten deze methode voor de rest van het onderzoek aangehouden. Uit de pilot kwam naar voren dat er tijdens bijscholingsritten geen blanco ritten worden gereden via dezelfde route als ritten met prioriteit. Daarom was het nodig om als blanco rit voor dezelfde route een routeplanner (Google Maps) te gebruiken.

De pilot toonde daarnaast aan dat er verschillende redenen waren om bij het vervolg van de dataverzameling te kiezen voor routes die niet vooraf vastgelegd werden:

- > Hiermee werden de reguliere bijscholingsritten in de praktijk zo min mogelijk verstoord. De instructeur hoefde zich niet aan bepaalde routes te houden.
- > Voor omwonenden werd op deze manier de overlast tot een minimum beperkt. De voertuigen kwamen namelijk niet steeds langs dezelfde woningen.

- > Het rijden van verschillende routes zorgde voor een betere spreiding in de dataverzameling. Op deze manier werden zoveel mogelijk verschillende typen wegen, tijdstippen, verkeerssituaties enzovoort meegenomen.

2.7 Beschrijvende analyse

Om een antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvragen zijn alle ritten opgedeeld in ritdelen met dezelfde kenmerken (zoals prioritering, bebouwde kom, et cetera). Met behulp van de GPS-coördinaten zijn hiermee de afstanden en rijtijden berekend voor elk ritdeel. Voor de beschrijvende analyse is met behulp van de routeplanner voor elk ritdeel een bijbehorende blanco rit bepaald die zoveel mogelijk overeenkomt met de daadwerkelijk gereden rit. De afstand is hierbij gebruikt als kwaliteitscontrole van de blanco rit. Alleen ritten waarvoor de blanco rit-afstand minder dan 10 % afweek dan de daadwerkelijk gereden afstand, zijn in het onderzoek meegenomen. Afwijkingen zijn kunnen ontstaan door onnauwkeurigheden in de GPS-coördinaten, maar ook doordat er een route is gereden die voor een gewone verkeersdeelnemer niet beschikbaar is.

De rijtijd van elk ritdeel is vergeleken met de rijtijd van de bijbehorende blanco rit. Indien deze negatief is (<0), betekent dit dat het daadwerkelijk gereden ritdeel korter heeft geduurd dan de blanco rit. Omdat de rijtijd afhankelijk is van de afgelegde afstand, wordt het rijtijdverschil hierdoor gedeeld.

Door alle ritdelen met gelijke kenmerken samen te nemen kunnen er uitspraken worden gedaan over de omstandigheden waaronder het rijtijdverschil per afgelegde kilometer negatief of positief en groter dan wel kleiner is.

Bij de tien deelnemende organisaties zijn er in totaal 183 ritten geregistreerd, die in 3495 ritdelen zijn opgedeeld (bijlage VI).

2.8 Voorspellende analyse

De beschrijvende analyse toont welke verschillen in rijtijden zijn gemeten. Op grond van deze informatie is een afwegingskader opgesteld voor de hulpdiensten. Dit kunnen zij gebruiken bij het nemen van een beslissing over het al dan niet met prioriteit rijden: welk rijtijdverschil mag verwacht worden?

Om een goede voorspelling te maken van het rijtijdverschil is bij het opstellen van het afwegingskader rekening gehouden met twee factoren:

1. De rijtijdverschillen moeten het gevolg zijn van de keuze om met prioritering te gaan rijden en niet van andere omstandigheden die zich hebben voorgedaan tijdens de ritten.
2. Het rijtijdverschil dat verwacht mag worden op het te rijden traject kan boven of onder het gemiddelde verschil uit onze gegevens liggen. Dit komt door de verschillende omstandigheden die de chauffeur tijdens de rit kan tegenkomen.

2.8.1 Het effect van prioritering

De eerste factor gaat over causaliteit: is de rijtijd in het praktijkonderzoek lager, *omdat* er met prioritering wordt gereden en niet door andere omstandigheden, bijvoorbeeld omdat het stoplicht toevallig op groen staat of omdat er minder weggebruikers zijn dan normaal? Andere verklaringen voor een tijdsverschil tussen rijden met OGS en rijden zonder OGS moeten uitgesloten worden om van een causaal effect te kunnen spreken.

Om zoveel mogelijk andere verklaringen uit te sluiten is een multilevel statistisch model toegepast op basis van de verzamelde ritgegevens. In dit model worden verschillen in rijtijden alleen vergeleken tussen ritdelen binnen dezelfde rit. Zo worden alle kenmerken van een rit die niet veranderen tijdens de rit uitgesloten als mogelijke verklaringen voor de gevonden verschillen in rijtijden tussen ritdelen met en zonder OGS. Denk bijvoorbeeld aan de regio waar gereden wordt, de algemene weers- en verkeersomstandigheden of de chauffeur. Dit geeft een zuiverder beeld van de invloed die OGS op de rijtijd hebben. Op een vergelijkbare manier zijn de verschillen tussen ritdelen gecorrigeerd voor de organisatie die de ritten organiseert. Zie Bijlage VII voor meer informatie over het multilevel model.

Een tankautospuiter zal, als vrachtwagen, over het algemeen langzamer zijn dan een gewone weggebruiker. Een politiewagen zal juist sneller zijn dan een gewone weggebruiker, ook wanneer er geen gebruikgemaakt wordt van vrijstellingen. De belangrijke vraag in het afwegingskader is dus: 'Hoeveel sneller ben ik dan wanneer ik zonder vrijstellingen rijd?' Bovendien is er een belangrijke praktische keuze tussen het rijden met alleen vrijstellingen of het rijden met OGS: 'Hoeveel sneller ben ik wanneer ik rij met OGS in plaats van alleen met vrijstellingen?'

Om de afweging te kunnen maken tussen rijden met en zonder ontheffingen of OGS, moeten de ritten met prioritering dus vergeleken worden met ritten zonder prioritering, gereden door een voertuig van dezelfde dienst. Ritdelen zonder prioritering komen voor in de verzamelde gegevens, al zijn ze minder frequent dan ritdelen gereden met prioritering. Maar de ritdelen zonder prioritering hebben niet dezelfde routes als de ritdelen die met prioritering gereden zijn. Ritdelen zonder prioritering zouden relatief snel of langzaam kunnen zijn afhankelijk of instructeurs complexe verkeerssituaties vermijden of juist selecteren om te oefenen. Om hiervoor te corrigeren zijn zowel de ritdelen met prioritering als de ritten zonder prioritering vergeleken met dezelfde ritten volgens de routeplanner die ook gebruikt is in de beschrijvende analyse.

Het verschil tussen de gemeten rijtijd en de rijtijd volgens de routeplanner toont hoeveel sneller of langzamer het hulpvoertuig is dan de algemene weggebruiker (in seconden per kilometer) op dezelfde route. Als bijvoorbeeld een politievoertuig zonder ontheffing gemiddeld 5 seconden per kilometer sneller is dan de routeplanner opgeeft, dan mag aangenomen worden dat dit ook zou gelden voor de route die met prioriteit gereden is als het politievoertuig deze route zonder prioriteit had gereden. Rijdt dit voertuig met prioritering 20 seconden per kilometer sneller, dan mag geconcludeerd worden dat prioritering een rijtijdsverschil van $(20 - 5 =) 15$ seconden per kilometer oplevert.

2.8.2 Kansen op rijtijdverschillen

De onzekerheid welk rijtijdverschil gerealiseerd gaat worden, is de tweede factor waarmee rekening gehouden moet worden om tot een bruikbare voorspelling te komen. De omstandigheden tijdens de rit kunnen meezitten of tegenzitten. Een afwegingskader kan hierop inspelen door de kans op een rijtijdverschil te schatten.

Een Bayesiaanse statistische benadering maakt het mogelijk om dergelijke kansen te schatten. In dit onderzoek wordt de kans geschat op een tijdverschil tussen rijden met en zonder OGS, bijvoorbeeld een tijdverschil van minstens 10 seconden per kilometer. De schattingen zijn uitgevoerd met het rstanarm package binnen het softwarepakket R.

3 Resultaten

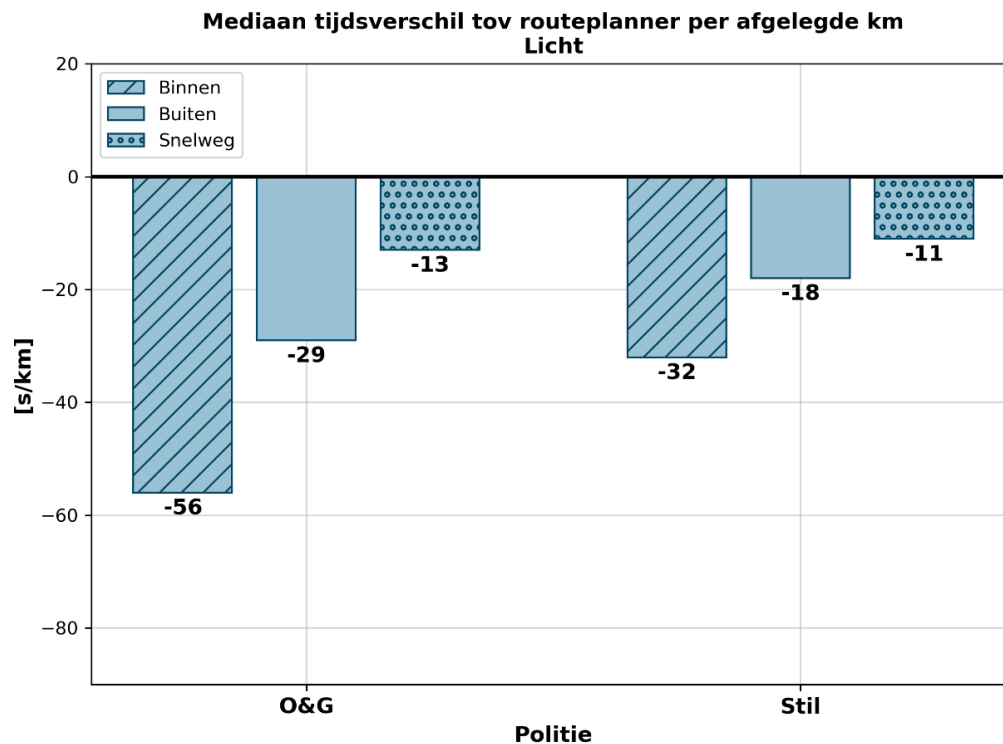
In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken van verschillende analyses waarin gekeken is naar het verschil in rijtijden. Als eerste zullen beschrijvende resultaten op basis van de verzamelde data worden gegeven. Daarna volgen voorspellende analyses waarvan de resultaten als afwegingskader gebruikt kunnen worden door de verschillende diensten.

3.1 Beschrijvende analyses

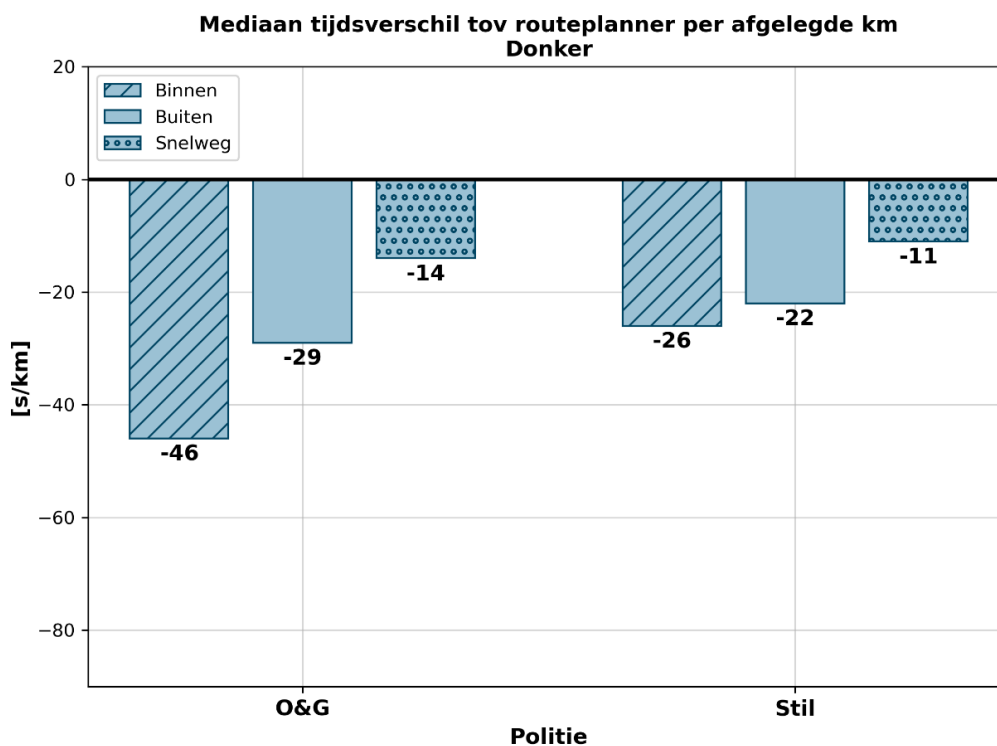
Vergelijkingen met een routeplanner

In de figuren 3.1 tot en met 3.6 worden voor de politie, brandweer en ambulance de verschillen in rijtijden weergegeven tussen het rijden met O&G/Prio 1/A1 en stille vrijstelling/Prio 2/A2 in vergelijking met een routeplanner. Hierbij zijn de medianen van het tijdsverschil met de routeplanner per afgelegde kilometer (het midden van de gegevensverzameling) het uitgangspunt. Er is voor de mediaan gekozen omdat anders uitschieters zowel naar boven als naar beneden te veel invloed zouden krijgen. Wanneer een negatief getal te zien is, betekent dit dat het hulpverleningsvoertuig sneller is dan de routeplanner.

3.1.1 Politie



Figuur 3.1 Politie: tijdsverschillen overdag tussen het rijden met O&G/stille vrijstelling en de routeplanner per afgelegde km



Figuur 3.2 Politie: tijdsverschillen in het donker tussen het rijden met O&G/stille vrijstelling en de routeplanner per afgelegde km

Politie, O&G

In Figuur 3.1 staan de resultaten voor de politie in de dagsituatie. Aan de linkerkant staan de resultaten van het rijden met O&G en aan de rechterkant de resultaten voor het rijden met stille vrijstelling. Binnen de bebouwde kom (de meest linker kolom) is het tijdsverschil tussen de politie (rijdend met O&G) en de routeplanner per afgelegde kilometer 56 seconden. Buiten de bebouwde kom is het tijdsverschil tussen het rijden met O&G en de routeplanner 29 seconden per afgelegde kilometer. Op de snelweg is het tijdsverschil 13 seconden per afgelegde kilometer.

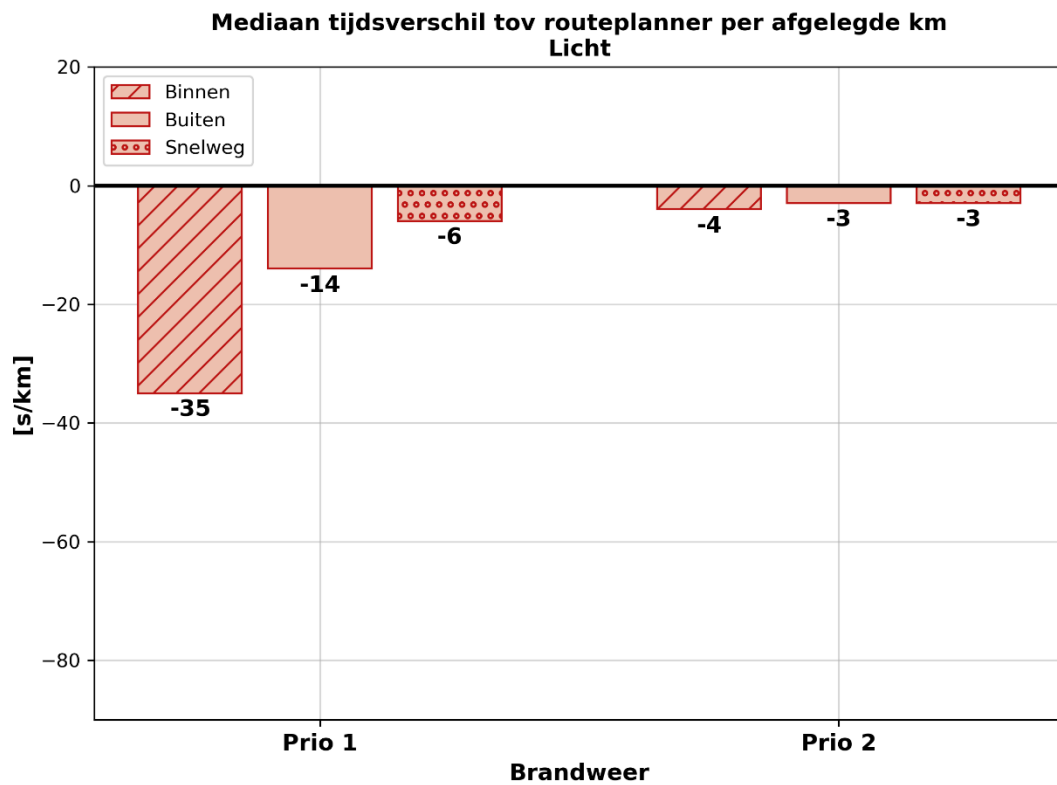
In het donker (figuur 3.2) is binnen de bebouwde kom het tijdsverschil tussen de politie (rijdend met O&G) en de routeplanner per afgelegde kilometer 46 seconden. Buiten de bebouwde kom is dit 29 seconden per afgelegde kilometer. Op de snelweg is het tijdsverschil 14 seconden per afgelegde kilometer.

Politie, stille vrijstelling

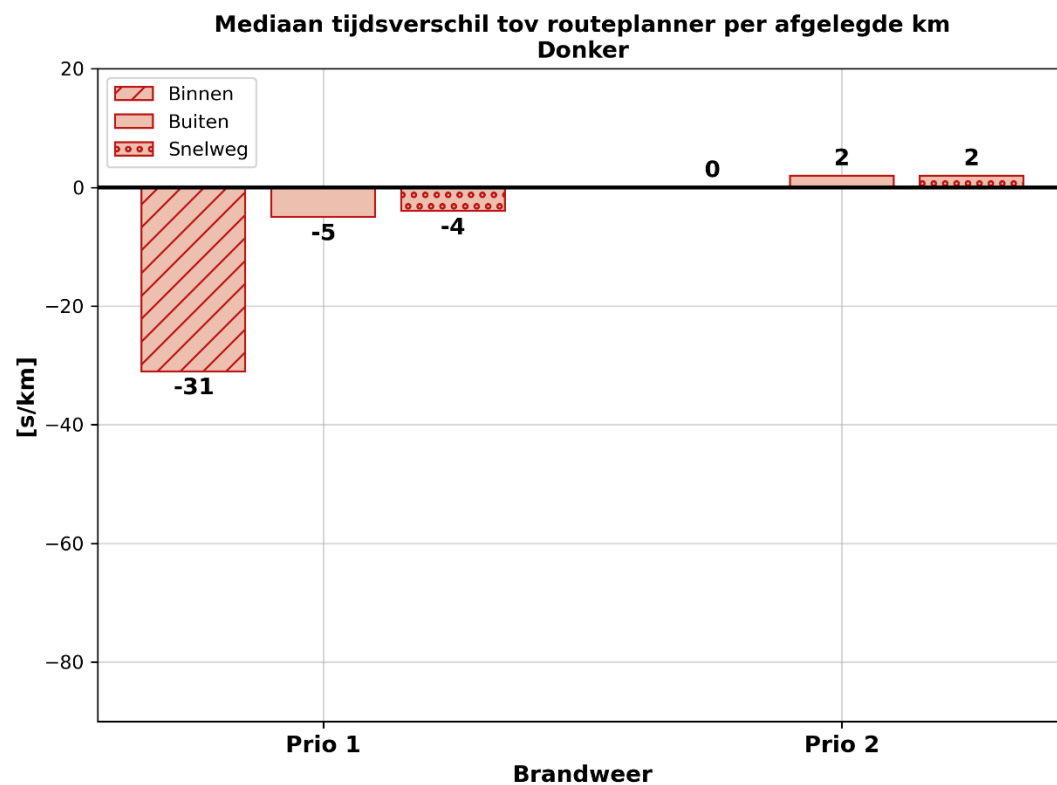
Wanneer de politie overdag met stille vrijstelling rijdt, is het tijdsverschil binnen de bebouwde kom ten opzichte van de routeplanner 32 seconden per afgelegde kilometer. Buiten de bebouwde kom is dit 18 seconden en op de snelweg 11 seconden.

Tijdens het rijden met stille vrijstelling in het donker (figuur 3.2) is binnen de bebouwde kom het tijdsverschil tussen de politie en de routeplanner per afgelegde kilometer 26 seconden. Buiten de bebouwde kom is het tijdsverschil tussen het rijden met stille vrijstelling en de routeplanner 22 seconden per afgelegde kilometer. Op de snelweg is het tijdsverschil 11 seconden per afgelegde kilometer.

3.1.2 Brandweer



Figuur 3.3 Brandweer: tijdsverschillen overdag tussen het rijden met Prio 1/Prio 2 en de routeplanner per afgelegde km



Figuur 3.4 Brandweer: tijdsverschillen in het donker tussen het rijden met Prio 1/Prio 2 en de routeplanner per afgelegde km

Brandweer, Prio 1

In Figuur 3.3 staan de resultaten voor de brandweer overdag. Aan de linkerkant staan de resultaten van het rijden met Prio 1 en aan de rechterkant de resultaten voor het rijden met Prio 2. Binnen de bebouwde kom (de meest linker kolom) is het tijdsverschil tussen het rijden met Prio 1 en de routeplanner per afgelegde kilometer het grootst: 35 seconden. Buiten de bebouwde kom is het tijdsverschil tussen het rijden met Prio 1 en de routeplanner 14 seconden per afgelegde kilometer. Op de snelweg is het tijdsverschil 6 seconden per afgelegde kilometer.

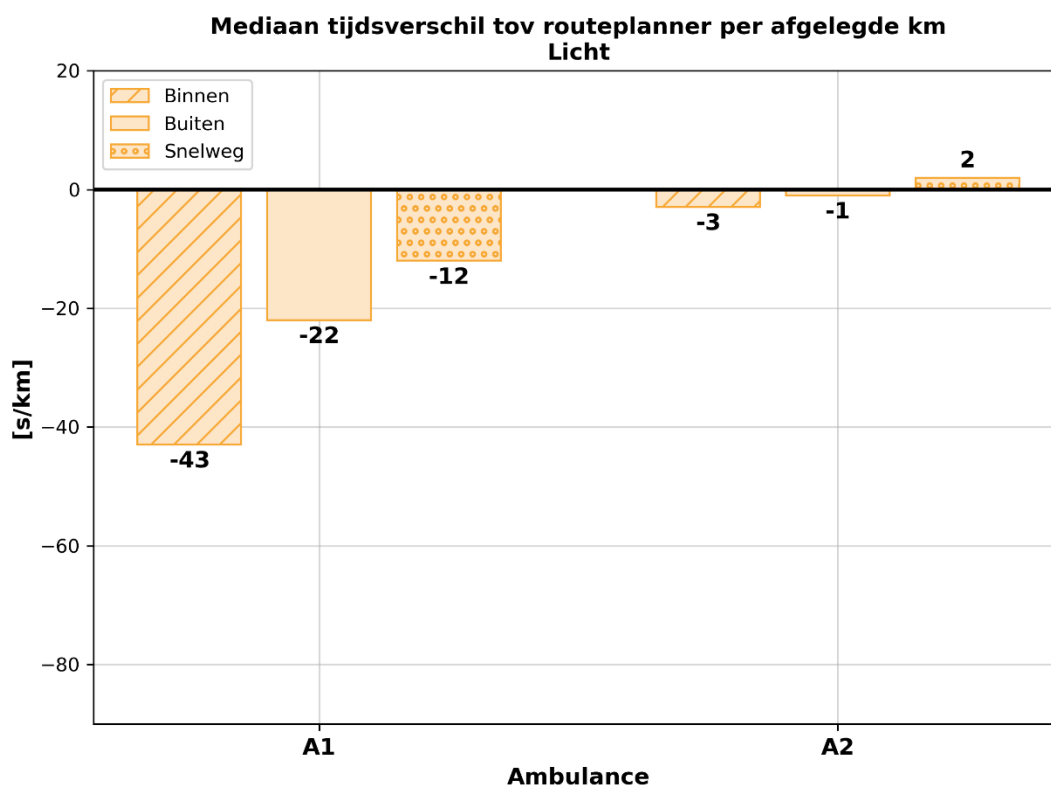
In het donker in de bebouwde kom (figuur 3.4) is het tijdsverschil tussen het rijden met Prio 1 en de routeplanner per afgelegde kilometer het grootst: 31 seconden. Buiten de bebouwde kom is het tijdsverschil tussen het rijden met Prio 1 en de routeplanner 5 seconden per afgelegde kilometer. Op de snelweg is het tijdsverschil 4 seconden per afgelegde kilometer.

Brandweer, Prio 2

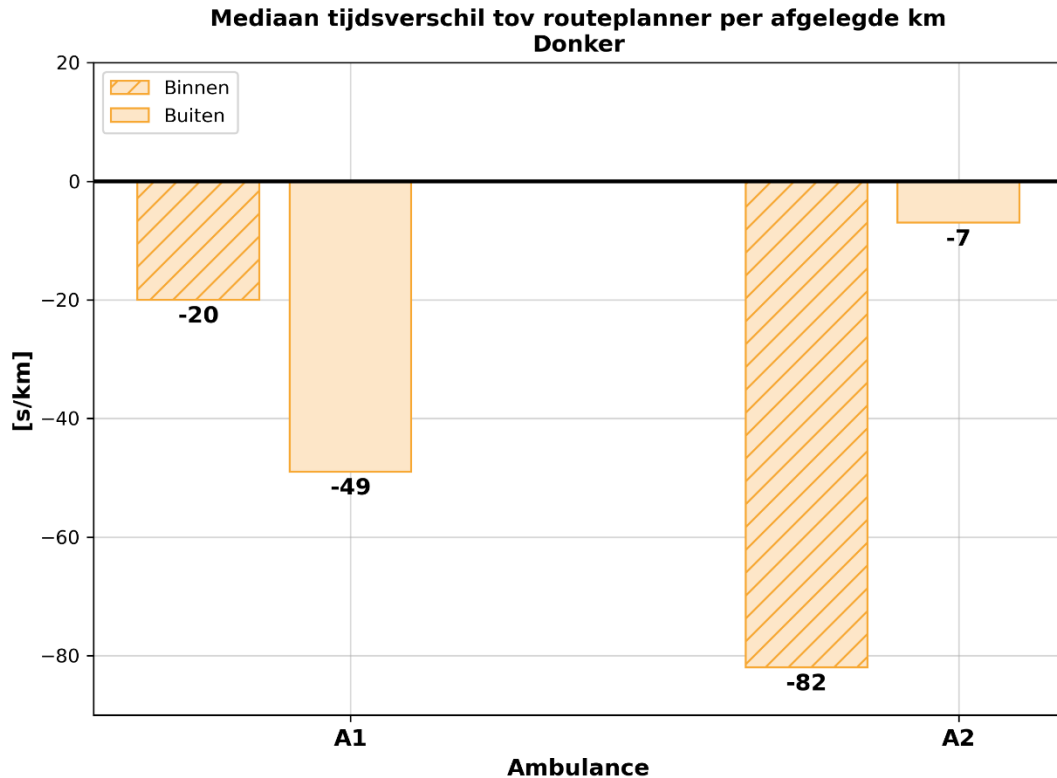
Tijdens het rijden met Prio 2 overdag is het tijdsverschil binnen de bebouwde kom 4 seconden per afgelegde kilometer in vergelijking met de routeplanner. Zowel buiten de bebouwde kom als op de snelweg is het tijdsverschil 3 seconden per afgelegde kilometer ten opzichte van de routeplanner.

In het donker in de bebouwde kom (figuur 3.4) is er geen tijdsverschil tussen het rijden met Prio 2 en de routeplanner per afgelegde kilometer. Buiten de bebouwde kom en op de snelweg is het tijdsverschil tussen het rijden met Prio 2 en de routeplanner 2 seconden.

3.1.3 Ambulance



Figuur 3.5 Ambulance: tijdsverschillen overdag tussen het rijden met A1/A2 en de routeplanner per afgelegde km



Figuur 3.6 Ambulance: tijdsverschillen in het donker tussen het rijden met A1/A2 en de routeplanner per afgelegde km*

* Deze data zijn gebaseerd op hooguit 2 ritten. Door de ambulance zijn verder geen ritten gereden in het donker. In het donker op de snelweg is geen enkele rit gereden.

Ambulance, A1

In Figuur 3.5 staan de resultaten voor de ambulance overdag. Aan de linkerkant staan de resultaten van A1-ritten en aan de rechterkant de resultaten voor A2-ritten. Binnen de bebouwde kom (de meest linker kolom) is het tijdsverschil tussen het rijden met A1 en de routeplanner per afgelegde kilometer het grootst: 43 seconden. Buiten de bebouwde kom is het tijdsverschil tussen het rijden met A1 en de routeplanner 22 seconden per afgelegde kilometer. Op de snelweg is het tijdsverschil 12 seconden per afgelegde kilometer.

In het donker is het tijdsverschil tussen het rijden met A1 en de routeplanner per afgelegde kilometer binnen de bebouwde kom 20 seconden. Buiten de bebouwde kom is dit 49 seconden per afgelegde kilometer. Vanwege het ontbreken van data kunnen er geen uitspraken gedaan worden over de situatie in het donker op de snelweg.

Ambulance, A2

Tijdens het rijden van A2-ritten is het tijdsverschil binnen de bebouwde kom ten opzichte van de routeplanner 3 seconden per afgelegde kilometer. Buiten de bebouwde kom is dit 1 seconden per afgelegde kilometer. Op de snelweg is het resultaat andersom: A2-ritten zijn daar 2 seconden per afgelegde kilometer langzamer dan de routeplanner.

In het donker is het tijdsverschil tussen het rijden van een A2-rit binnen de bebouwde kom ten opzichte van de routeplanner 82 seconden per afgelegde kilometer. Buiten de bebouwde

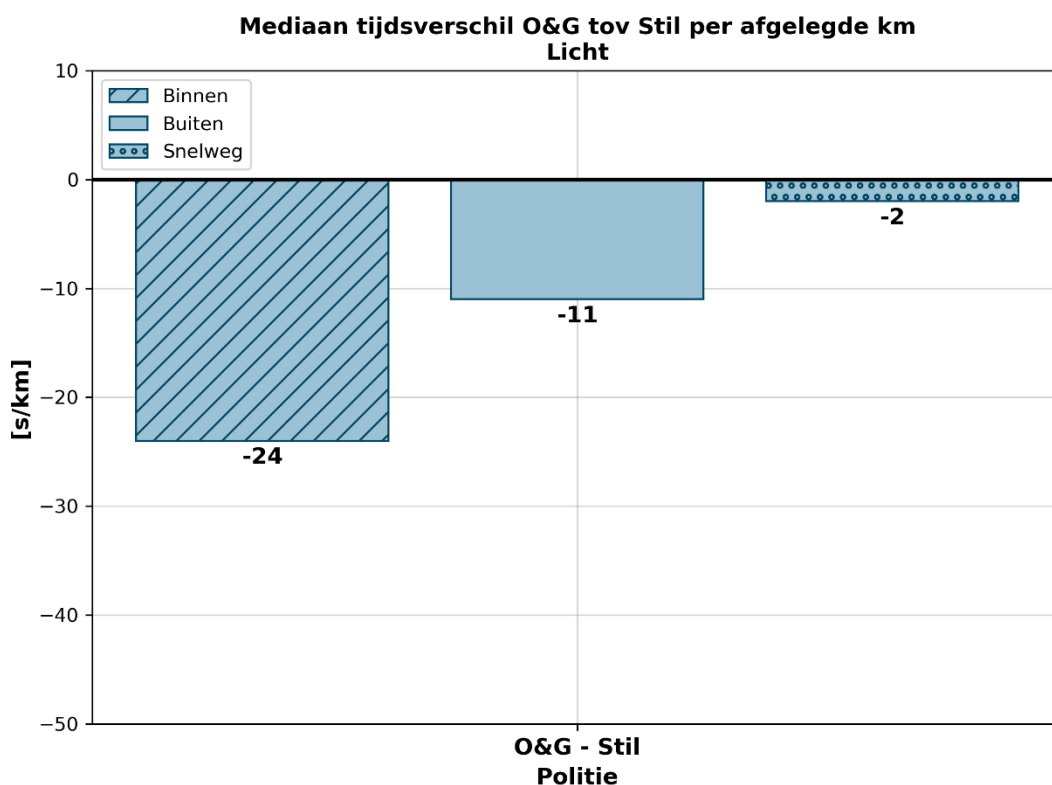
kom is dit 7 seconden per afgelegde kilometer. Vanwege het ontbreken van data kunnen er geen uitspraken gedaan worden over de situatie in het donker op de snelweg.

Het lijkt alsof het voor de politie effect heeft om op het lage prioriteringsniveau (stille vrijstellingen) te rijden omdat daar het grootste tijdsverschil wordt bereikt. De verklaring hiervoor is dat de politie ook zonder prioritering harder rijdt dan een gewone weggebruiker.

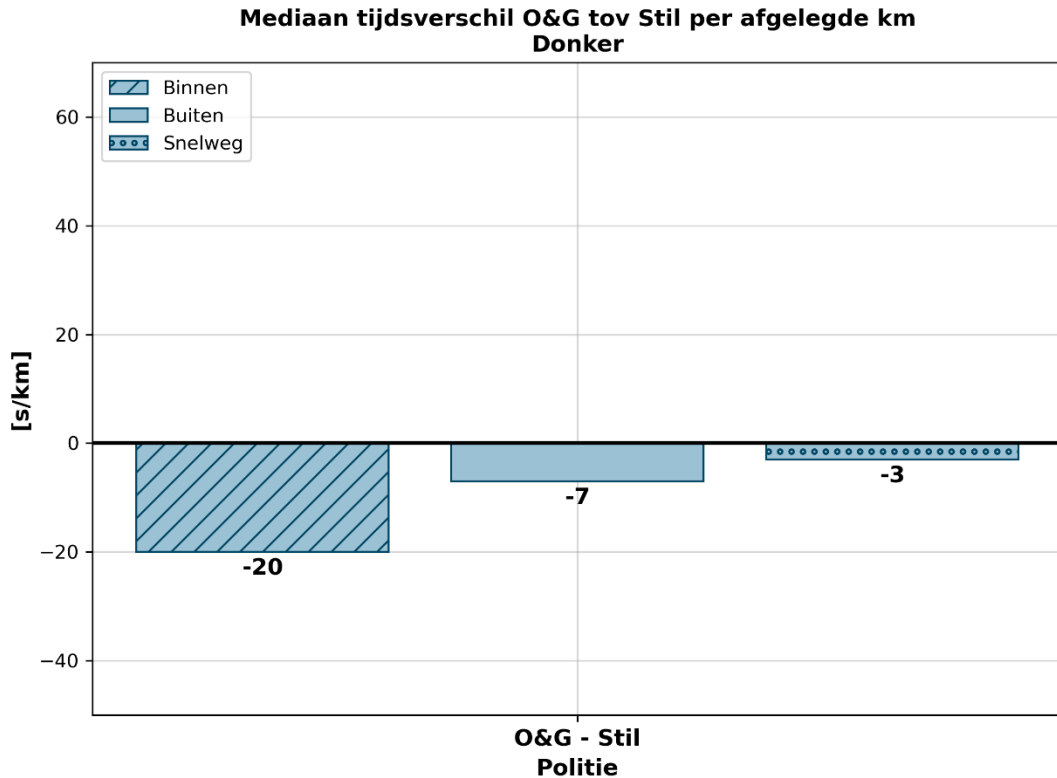
Vergelijkingen met ritten gereden met vrijstellingen

In voorgaande resultaten is een routeplanner gebruikt om het rijden als gewone weggebruiker na te bootsen. De diensten maken doorgaans echter gebruik van hun vrijstellingen en rijden daardoor zelden als een gewone weggebruiker. Daarom is, naast de vergelijking met de routeplanner, ook een vergelijking gemaakt tussen ritten gereden als voorrangsvoertuig (O&G/Prio 1/A1) en ritten gereden met vrijstellingen (Stille vrijstelling/Prio 2/A2). De resultaten hiervan zijn te zien in de figuren 3.7 en 3.8 (politie), 3.9 en 3.10 (brandweer) en 3.11 en 3.12 (ambulance).

3.1.4 Politie



Figuur 3.7 Politie: tijdsverschillen tussen O&G en stille vrijstelling per afgelegde km overdag



Figuur 3.8 Politie: tijdsverschillen tussen O&G en stille vrijstelling per afgelegde km in het donker

Binnen de bebouwde kom is in de dagsituatie het tijdsverschil tussen een OGS-rit en een rit gereden met stille vrijstelling 24 seconden per afgelegde kilometer. Buiten de bebouwde kom is dit 11 seconden per afgelegde kilometer en op de snelweg is dit 2 seconden per afgelegde kilometer.

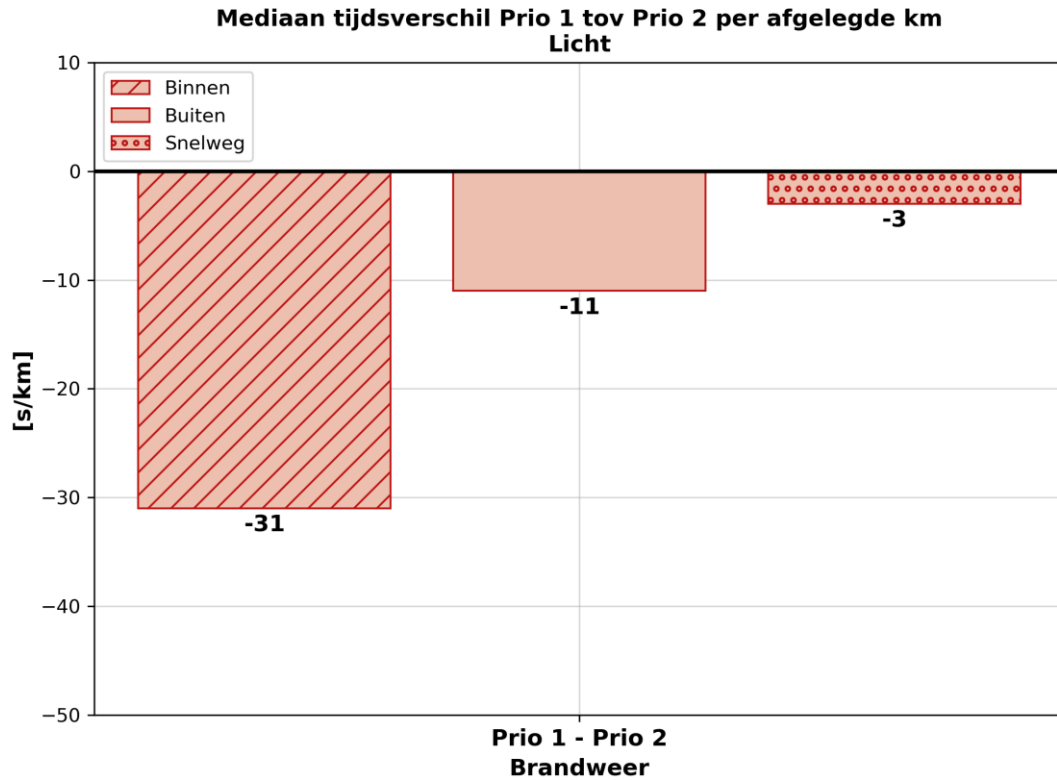
In het donker is binnen de bebouwde kom het tijdsverschil tussen een OGS-rit en een rit gereden met stille vrijstelling 20 seconden per afgelegde kilometer. Buiten de bebouwde kom is dit 7 seconden per afgelegde kilometer en op de snelweg is dit 3 seconden per afgelegde kilometer.

Voor de politie geldt dat zij meer vrijstellingen heeft met de stille vrijstelling dan de brandweer en ambulance hebben met Prio 2, respectievelijk A2. Hierdoor zijn de tijdsverschillen over het algemeen kleiner.

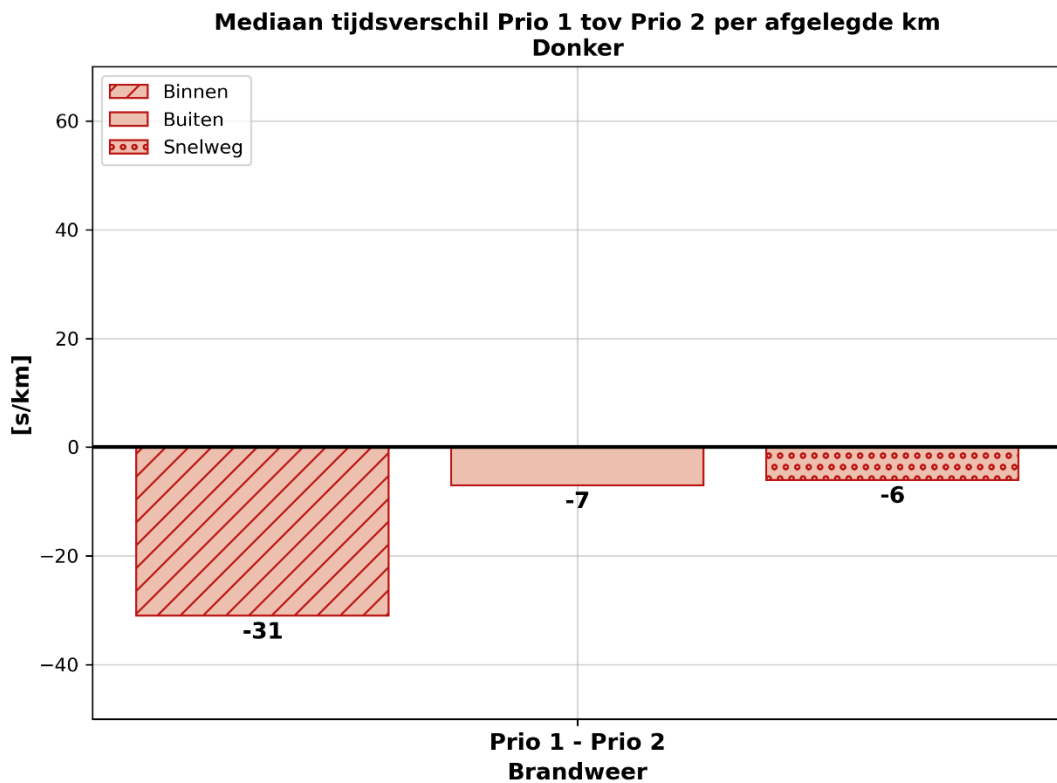
3.1.5 Brandweer

Binnen de bebouwde kom is overdag het tijdsverschil tussen een Prio 1-rit en een Prio 2-rit 31 seconden per afgelegde kilometer. Buiten de bebouwde kom is dit 11 seconden per afgelegde kilometer en op de snelweg is dit 3 seconden per afgelegde kilometer.

In het donker is binnen de bebouwde kom het tijdsverschil tussen een Prio 1-rit en een Prio 2-rit 31 seconden per afgelegde kilometer. Buiten de bebouwde kom is dit 7 seconden per afgelegde kilometer en op de snelweg is dit 6 seconden per afgelegde kilometer.

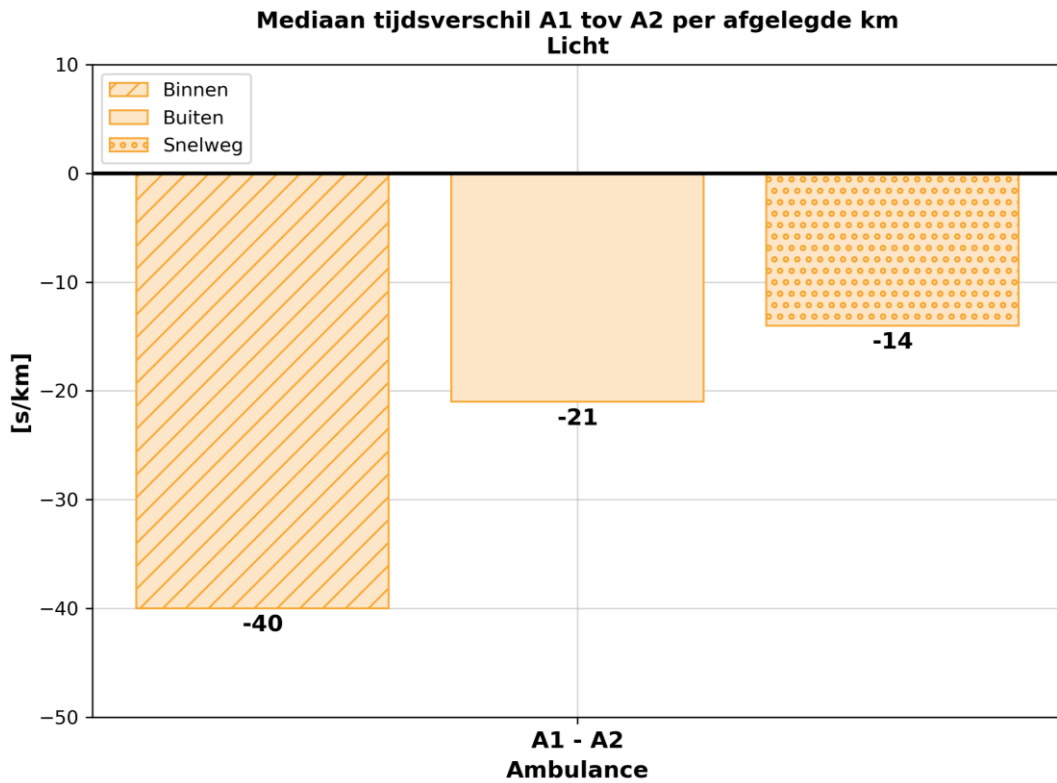


Figuur 3.9 Brandweer: tijdsverschillen tussen Prio 1 en Prio 2 per afgelegde km overdag

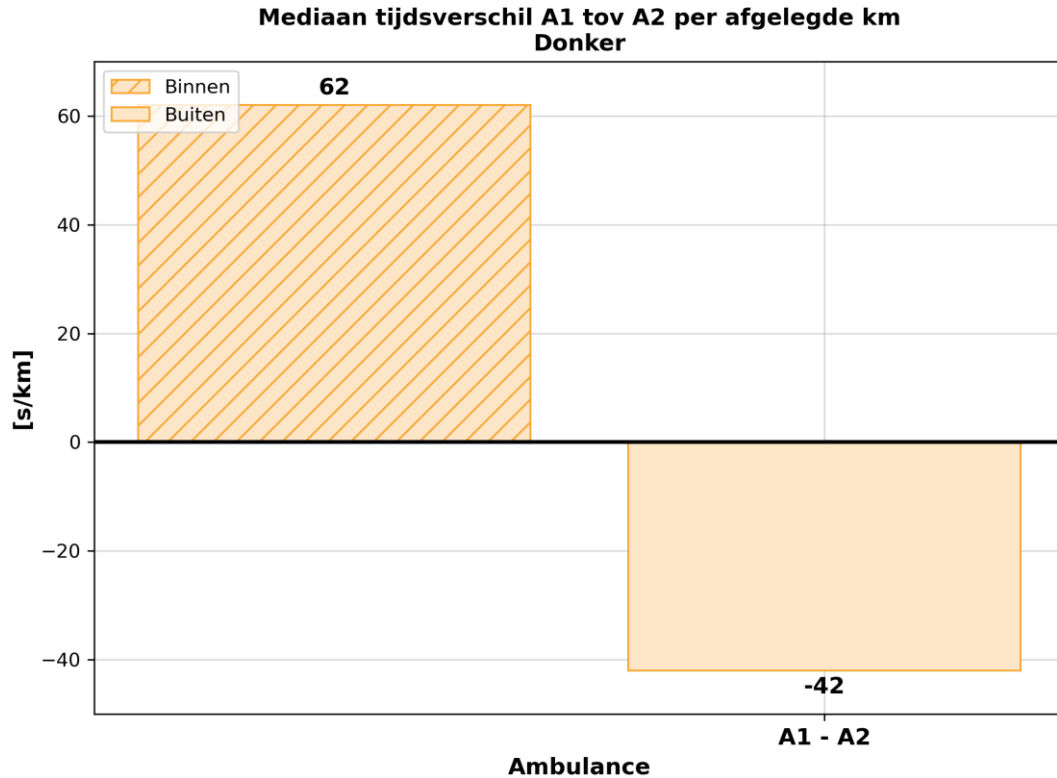


Figuur 3.10 Brandweer: tijdsverschillen tussen Prio 1 en Prio 2 per afgelegde km in het donker

3.1.6 Ambulance



Figuur 3.11 Ambulance: tijdsverschillen tussen A1 en A2 per afgelegde km overdag



Figuur 3.12 Ambulance: tijdsverschillen tussen A1 en A2 per afgelegde km in het donker*

* Deze data zijn gebaseerd op hooguit 2 ritten. Door de ambulance zijn verder geen ritten gereden in het donker. In het donker op de snelweg is geen enkele rit gereden.

Binnen de bebouwde kom is in de dagsituatie het tijdsverschil tussen een A1-rit en een A2-rit 40 seconden per afgelegde kilometer. Buiten de bebouwde kom is dit 21 seconden per afgelegde kilometer en op de snelweg is dit 14 seconden per afgelegde kilometer.

In het donker is binnen de bebouwde kom het tijdsverschil tussen een A1-rit en een A2-rit 62 seconden per afgelegde kilometer. Buiten de bebouwde kom is dit 42 seconden per afgelegde kilometer. Vanwege het ontbreken van data kunnen er geen uitspraken gedaan worden over de situatie in het donker op de snelweg.

3.2 Voorspellende analyses

Naast bovenstaande beschrijvende resultaten is ook een multilevel analyse (zie paragraaf 2.8) uitgevoerd. Deze analyse laat zien of de verschillen tussen de ritten van het praktijkonderzoek ook gelden voor ritten in andere bijscholingsritten. Kortom, kunnen de verschillen uit de beschrijvende analyses gegeneraliseerd worden? Zoals beschreven in paragraaf 2.8 worden ritten gereden met OGS (O&G/Prio 1/A1) en ritten gereden met vrijstellingen zonder OGS (Prio 2/A2) vergeleken met de ritten die gereden zijn zonder gebruik van vrijstellingen of OGS. De precieze statistische resultaten staan in bijlage VII. De resultaten kunnen als volgt samengevat worden:

Zoals verwacht mag worden, zijn ritten gereden met OGS gemiddeld sneller dan ritten met alleen het gebruik van vrijstellingen (rond de 20 seconden per kilometer). Het verschil met ritten die zonder vrijstellingen zijn gereden, is nog groter (gemiddeld ongeveer 30 seconden per kilometer). Ook rijden brandweervoertuigen over het algemeen langzamer dan ambulances (gemiddeld 7 seconden per kilometer). Ambulances rijden op hun beurt gemiddeld langzamer dan politievoertuigen (rond de 11 seconden per kilometer).

Het effect van rijden met prioritering verschilt in de praktijkproef niet voldoende⁵ tussen de diensten om ervan uit te mogen gaan dat er een algemeen verschil is tussen de diensten. Met andere woorden: we moeten er voorsnog van uitgaan dat het prioriteringsniveau hetzelfde effect heeft op de aanrijtijd bij ambulance, brandweer als politie. In de beschrijvende analyses lijkt het alsof alleen bij de politie het rijden met alleen vrijstellingen ('Stil') een duidelijk tijdsverschil oplevert. Dat geldt inderdaad voor een vergelijking met de gewone weggebruiker zoals voorspeld door de routeplanner. Maar de politie rijdt ook zonder vrijstellingen sneller dan de gewone weggebruiker, waardoor het tijdsverschil tussen een stille rit en een rit zonder gebruik van vrijstellingen bij de politie op een vergelijkbaar niveau uitkomt als bij ambulance en brandweer. Hoe harder normaal gereden wordt zonder vrijstellingen, des te moeilijker het is om nog tijdswinst te boeken met vrijstellingen.

Bij daglicht wordt er gemiddeld wat sneller gereden dan in het donker (rond 6 seconden per kilometer). De analyse geeft geen reden om aan te nemen dat het rijden met daglicht of in het donker iets uitmaakt voor de tijdswinst die geboekt kan worden door met OGS of alleen met vrijstellingen te rijden. Het onderscheid tussen daglicht en donker wordt daarom buiten beschouwing gelaten in de voorspellingen.

⁵ Het criterium voor kruisvalidatie (LOOIC) neemt niet af. (zie tabel Tabel BVII.2)

Voor een afwegingskader voor het gebruik van OGS en vrijstellingen is nu de vraag: wat is de kans op een bepaald tijdsverschil in verschillende situaties, rijdend met verschillende prioriteringen? De resultaten van deze analyses worden weergegeven in figuur 3.13, 3.14 en 3.15.

In de verschillende figuren worden per dienst, per situatie (binnen of buiten de bebouwde kom en snelweg) en per prioriteit de kans weergegeven dat eerder ter plaatse wordt gekomen dan een blanco rit waarbij het voertuig zich zonder prioriteit door het verkeer begeeft. De kansen worden uitgedrukt in:

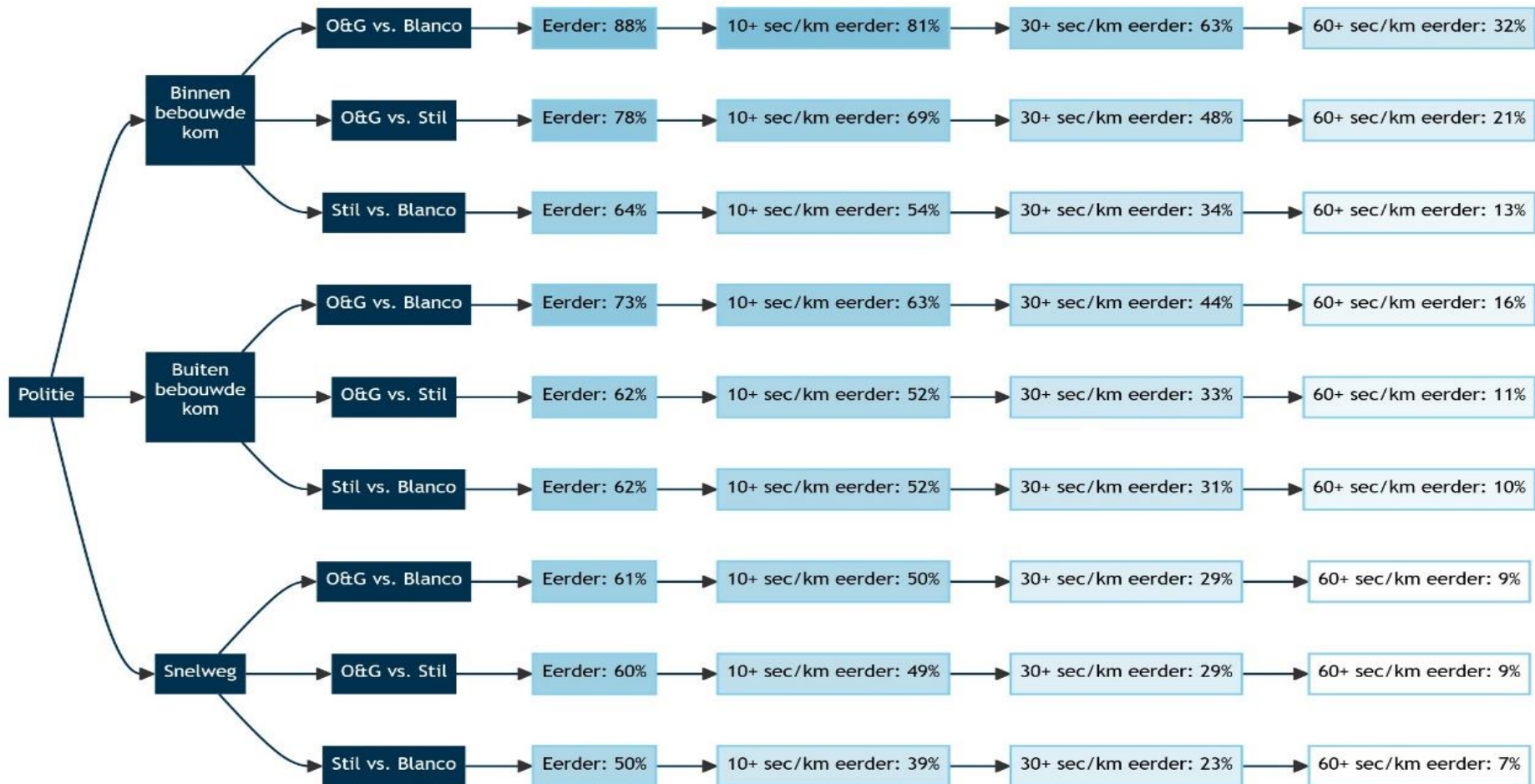
- > eerder ter plaatse kunnen zijn dan zonder gebruik van vrijstellingen en OGS
- > 10 seconden of meer per te rijden kilometer eerder ter plaatse kunnen zijn dan zonder gebruik van vrijstellingen en OGS
- > 30 seconden of meer per te rijden kilometer eerder ter plaatse kunnen zijn dan zonder gebruik van vrijstellingen en OGS
- > 60 seconden of meer per te rijden kilometer eerder ter plaatse kunnen zijn dan zonder gebruik van vrijstellingen en OGS.

3.2.1 Politie

Voor de politie (zie figuur 3.13) geldt dat de kans dat zij eerder ter plaatse is het grootst is binnen de bebouwde kom wanneer zij rijdt met O&G, namelijk 88 %. In deze situatie is de kans 63 % dat zij per gereden kilometer 30 seconden of meer eerder ter plaatse is dan wanneer zij zonder vrijstellingen rijdt.

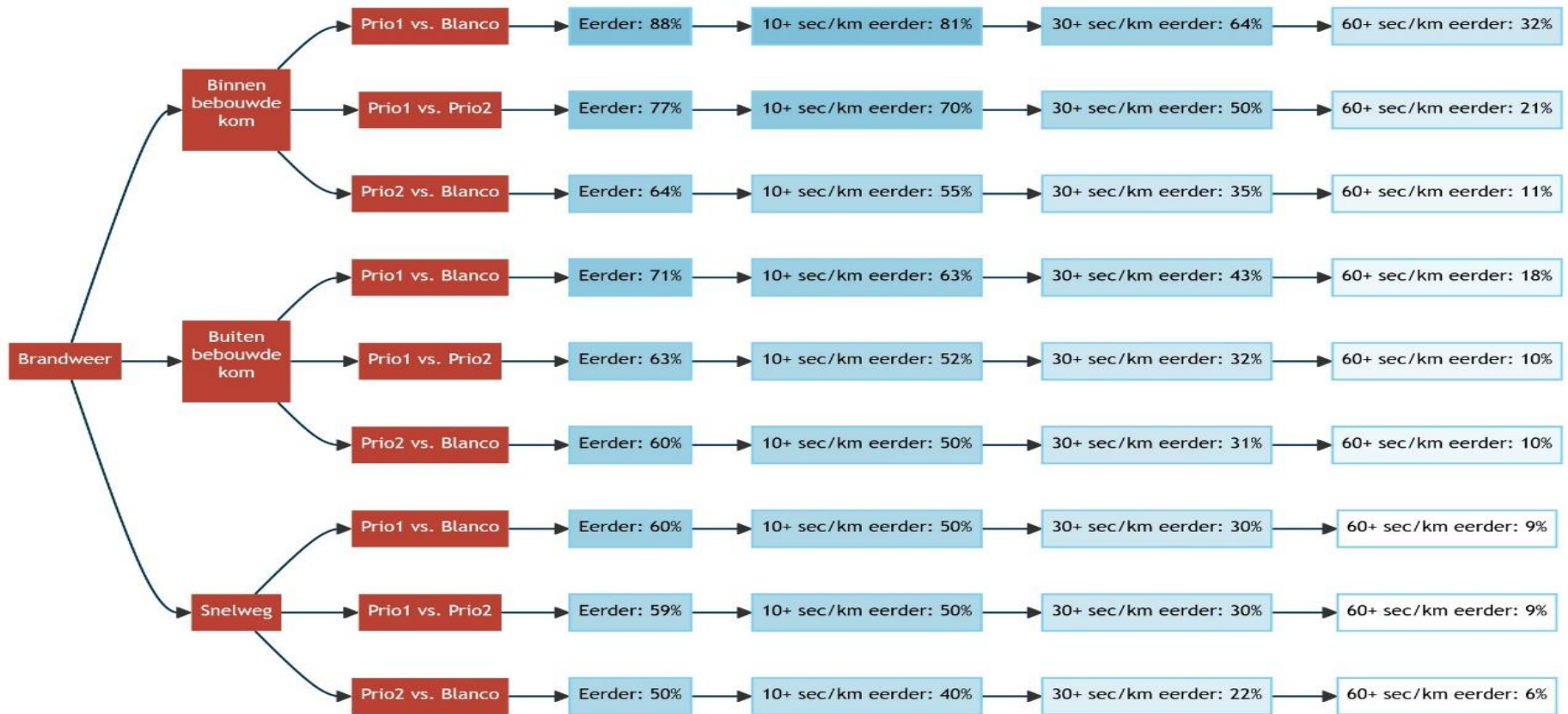
Wanneer er binnen de bebouwde kom met stille vrijstelling gereden wordt, is de kans dat zij sneller op de plaats van bestemming komt 64 %. De kans dat een politievoertuig eerder ter plaatse is buiten de bebouwde kom is iets kleiner (62 %) en op de snelweg nog iets kleiner (50 %). Op de snelweg is de kans dus even groot om met stille vrijstelling eerder aan te komen als om later aan te komen dan bij een rit zonder gebruik van vrijstellingen.

Binnen de bebouwde kom is de kans om minstens een minuut per kilometer eerder ter plaatse te zijn bij OGS-ritten 32 % tegen maar 13 % bij het rijden met een stille vrijstelling. Buiten de bebouwde kom (16 % -10 %) en op de snelweg (9 % - 7 %) is de kans verwaarloosbaar dat de politie een minuut per gereden kilometer eerder ter plaatse is door met O&G of stille vrijstelling te rijden.



Figuur 3.13 De kans dat een politievoertuig eerder aankomt in seconden per te rijden kilometer. Hoe donkerder blauw het vakje, hoe groter de kans.

3.2.2 Brandweer



Figuur 3.14 De kans dat een brandweervoertuig eerder aankomt in seconden per te rijden kilometer. Hoe donkerder blauw het vakje, hoe groter de kans.

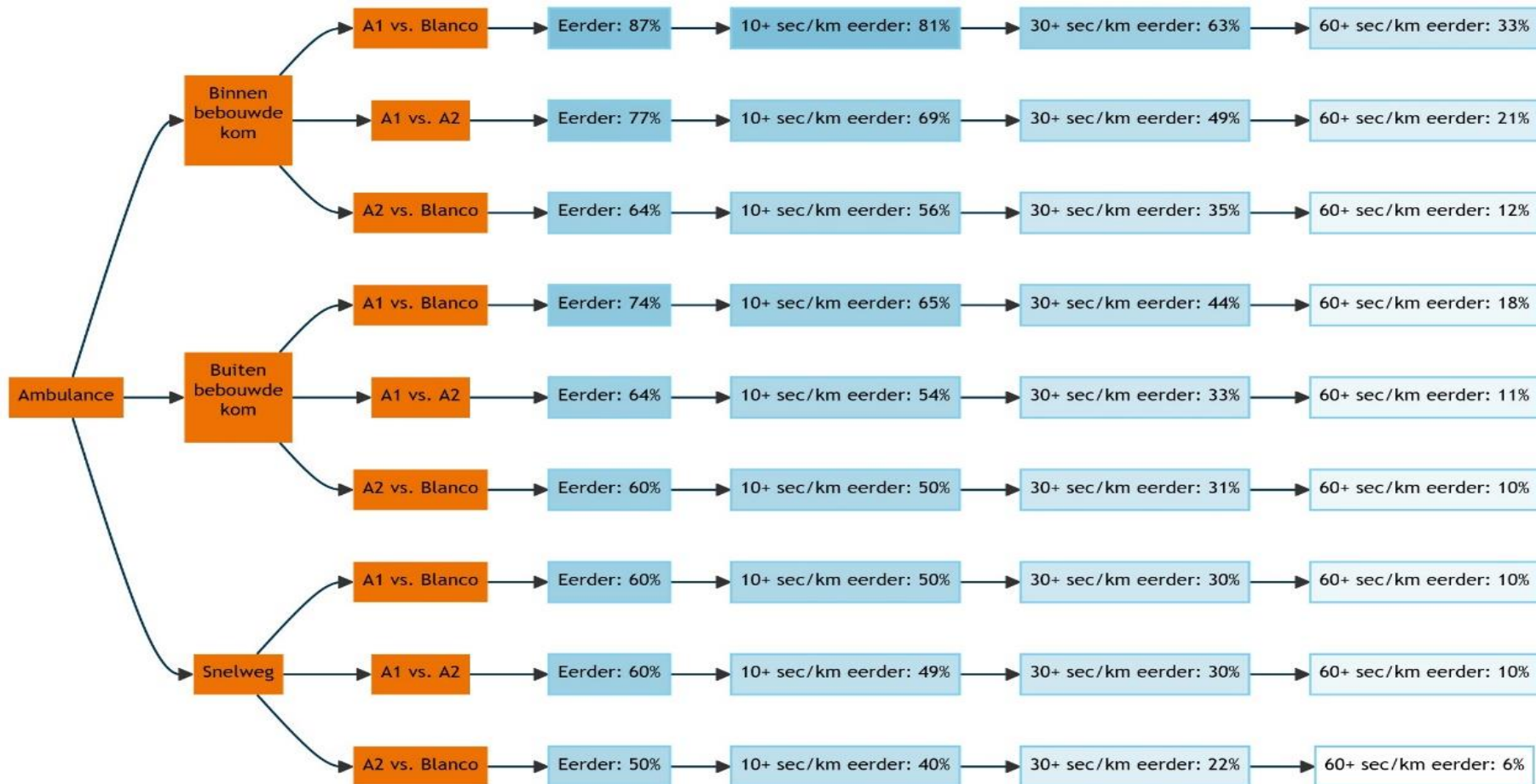
Bij de brandweer (zie figuur 3.14 op de vorige pagina) is de kans dat zij eerder ter plaatse is door gebruik te maken van prioritering het grootst binnen de bebouwde kom, rijdend met Prio 1 (88 %). In deze situatie is de kans dat zij per gereden kilometer 30 seconden of meer eerder ter plaatse is 64 %. Wanneer er binnen de bebouwde kom met Prio 2 gereden wordt, is de kans dat zij sneller op de plaats van bestemming komt 64 %.

De kans dat een brandweervoertuig eerder ter plaatse is met gebruik van prioritering buiten de bebouwde kom is iets kleiner (71 %) en op de snelweg nog iets kleiner (60 %). Binnen de bebouwde kom is de kans om minstens een minuut per gereden kilometer eerder ter plaatse te zijn dan zonder gebruik van vrijstelling bij Prio 1-ritten 32 % tegen 11 % bij Prio 2. Buiten de bebouwde kom (18 % - 10 %) en op de snelweg (9 %-6 %) is de kans verwaarloosbaar dat ze een minuut per kilometer eerder ter plaatse is door met Prio 1 of Prio 2 te rijden.

3.2.3 Ambulance

Bij de ambulance (zie figuur 3.15 op de volgende pagina) is de kans dat zij eerder ter plaatse is door met prioritering te rijden het grootst binnen de bebouwde kom, rijdend met A1-prioriteit (87 %). In deze situatie is de kans dat zij per gereden kilometer 30 seconden of meer eerder ter plaatse is 63 %. Wanneer er binnen de bebouwde kom met prioriteit A2 gereden wordt, is de kans dat zij sneller op de plaats van bestemming komt 64 %.

De kans dat een ambulance tijdens het rijden van een A1-rit eerder ter plaatse is buiten de bebouwde kom is iets kleiner (74 %) en op de snelweg nog iets kleiner (60 %). Binnen de bebouwde kom is de kans om minstens een minuut per kilometer eerder ter plaatse te zijn bij A1-ritten 33 % tegen 12 % bij prioritering A2. Buiten de bebouwde kom (18 % - 10 %) en op de snelweg (10 %-6 %) is de kans verwaarloosbaar dat ze een minuut per kilometer eerder ter plaatse is door met A1 of A2-prioriteit te rijden in plaats van zonder vrijstellingen.



Figuur 3.15 De kans dat een ambulance eerder aankomt in seconden per te rijden kilometer. Hoe donkerder blauw het vakje, hoe groter de kans.

4 Conclusies en discussie

In dit hoofdstuk worden de antwoorden op de onderzoeksvragen gegeven, gebaseerd op de resultaten van de analyses uit de voorgaande hoofdstukken. Daarna volgen het afwegingskader en een discussie waarin het onderzoek kritisch beschouwd wordt.

4.1 Conclusies

In dit hoofdstuk worden eerst de vier deelvragen beantwoord en daarna de hoofdvraag.

Deelvraag 1:

Welke verschillen in rijtijden tussen ritten met OGS, ritten met een vrijstelling (Prio 2, A2 en 'stille' vrijstelling) en ritten als gewone verkeersdeelnemer (zonder prioriteiten of vrijstellingen) per hulpdienst (ambulance, brandweer, politie) zijn te zien?

Op basis van de beschrijvende analyse blijken de hulpverleningsvoertuigen wanneer zij gebruikmaken van OGS aanmerkelijk sneller dan gewone weggebruikers (minimaal 4 sec/afgelegde km; maximaal 56 sec/afgelegde km). Als gekeken wordt naar het gebruik van de stille vrijstelling bij de politie is er ook een aanmerkelijk verschil ten opzichte van de gewone weggebruiker (minimaal 11 sec/afgelegde km; maximaal 32 sec/afgelegde km). Voor de Prio 2/A2 ritten van de brandweer en ambulance zijn de verschillen minimaal ten opzichte van de gewone weggebruiker.

Op basis van de voorspellende analyse is de kans groot dat een hulpverleningsvoertuig eerder op plaats van bestemming is wanneer gebruikgemaakt wordt van de vrijstellingen met OGS dan bij een rit over diezelfde route zonder gebruik van vrijstellingen of OGS. Als de kans wordt afgezet tegen het aantal seconden (10, sec, 30 sec of 60 sec) dat een hulpverleningsvoertuig sneller is, dan neemt die kans af in de tijd. Wanneer bij de politie de Prio 1 rit wordt vergeleken met het rijden met stille vrijstelling is binnen de bebouwde kom nog steeds een verschil te zien, maar dit verschil neemt af in de bebouwde kom en is bijna verdwenen op de snelweg. Voor de ambulance en de brandweer is een gelijk beeld waar te nemen wanneer Prio 1/A1 ritten worden vergeleken met Prio 2/A2 ritten.

Deelvraag 2:

Welke verschillen in rijtijden tussen ritten met OGS, ritten met een vrijstelling (Prio 2, A2 en 'stille' vrijstelling) en ritten als gewone verkeersdeelnemer binnen, buiten de bebouwde kom en snelweg zijn te zien?

Uit de beschrijvende analyse blijkt dat bij alle diensten een hulpverleningsvoertuig met OGS en met gebruikmaking van vrijstellingen sneller ter plaatse is dan gewone weggebruikers. Dit effect is het grootst binnen de bebouwde kom, kleiner buiten de bebouwde kom en het kleinst op de snelweg. Uit de voorspellende analyse komt een soortgelijk beeld naar voren.

Deelvraag 3:

Welke verschillen in rijtijden tussen ritten met OGS, ritten met een vrijstelling (Prio 2, A2 en 'stille' vrijstelling) en ritten als gewone verkeersdeelnemer bij licht en donker zijn te zien?

De verschillen tussen rijtijden in licht en donker zijn zowel in de beschrijvende als in de voorspellende analyse verwaarloosbaar.

Deelvraag 4:

Hoe werken de factoren genoemd in de eerste drie deelvragen samen door in het verschil in rijtijd bij rijden met OGS, rijden met een vrijstelling (Prio 2, A2 en 'stille' vrijstelling) en rijden als gewone verkeersdeelnemer?

De verschillen in rijtijden ten opzichte van rijden als gewone weggebruikers zijn het grootst binnen de bebouwde kom, nemen af buiten de bebouwde en zijn het kleinst op de snelweg. Dit kan verklaard worden doordat er binnen de bebouwde kom meer verkeersbelemmerende maatregelen zijn dan daarbuiten, waardoor het rijden met OGS in de bebouwde kom het meeste voordeel biedt. Voor alle drie hulpdiensten is de kans klein dat zij eerder ter plaatse zijn op de snelweg, ongeacht de betreffende dienst en met welke prioriteit gereden wordt.

Hoofdvraag: *Wat is de invloed van het gebruik van optische en geluidssignalen op de rijtijden van hulpverleningsvoertuigen?*

Gesteld kan worden dat rijden met OGS voor alle drie de diensten betekent dat zij eerder ter plaatse kunnen zijn. De kans hierop is het grootst binnen de bebouwde kom, neemt af buiten de bebouwde kom en is het kleinst wanneer er van de snelweg gebruikgemaakt wordt. Wel dient opgemerkt te worden dat het hulpverleningsvoertuig niet vaak meer dan 30 seconden per afgelegde kilometer eerder ter plaatse kan zijn dan een normale weggebruiker.

De gevonden verschillen tussen binnen de bebouwde kom en daarbuiten kunnen waarschijnlijk verklaard worden doordat met het rijden met vrijstellingen van een aantal onthefingen gebruikt gemaakt kan worden (zoals door rood licht rijden, harder rijden dan plaatselijk is toegestaan, de weg vrijmaken door overige weggebruikers, gebruikmaken van busbanen en dergelijke) die gewone weggebruikers niet hebben. Binnen de bebouwde kom zijn meer van dergelijke belemmeringen dan daarbuiten of op de snelweg, en daar mag dan ook het grootste effect verwacht worden.

4.2 Afwegingskader

In de samenvattende tabel op de volgende pagina wordt de gemiddelde kans weergegeven op een tijdverschil voor alle hulpdiensten per situatie (binnen en buiten de bebouwde kom, snelweg) en per prioriteit (Prio 1/A1, Prio 2/A2, blanco). Dit is gebaseerd op de voorspellende analyses uit dit onderzoek.

Tabel C.1 Tijdsverschil

Situatie	Vergeleken prioriteringen	Eerder	10+ sec eerder per km	30+ sec eerder per km	60+ sec eerder per km
Binnen bebouwde kom	OGS - Blanco	90%	80%	60%	30%
Binnen bebouwde kom	OGS - Alleen vrijstellingen	80%	70%	50%	20
Buiten bebouwde kom	OGS - Blanco	70%	60%	40%	20%
Binnen bebouwde kom	Alleen vrijstellingen - Blanco	60%	60%	40%	10%
Buiten bebouwde kom	OGS - Alleen vrijstellingen	60%	50%	30%	10%
Buiten bebouwde kom	Alleen vrijstellingen - Blanco	60%	50%	30%	10%
Snelweg	OGS - Blanco	60%	50%	30%	10%
Snelweg	OGS - Alleen vrijstellingen	60%	50%	30%	10%
Snelweg	Alleen vrijstellingen - Blanco	50%	40%	20%	< 10%

De resultaten bieden input voor een discussie over de voor- en nadelen van het rijden met OGS. Dit onderzoek laat zien dat in bepaalde situaties het rijden met OGS een tijdsverschil oplevert, met name binnen de bebouwde kom en in mindere mate wanneer er buiten de bebouwde kom overgeschakeld wordt van alleen vrijstellingen naar OGS. Tegelijkertijd laat dit onderzoek zien dat dit niet altijd of in sommige situaties slechts beperkt het geval is. Daarnaast moet in gedachten gehouden worden dat het risico op een ongeval met een voorrangvoertuig, afgezet per miljoen gereden uren, een factor 30 (3000 %) hoger is dan als deelnemer aan het reguliere verkeer (Groenewegen - ter Morsche et al., 2014; Wolfs et al., 2022). Dit alles tezamen laat zien dat het raadzaam is zorgvuldig af te wegen in welke situaties wel of geen gebruik van OGS gemaakt hoeft te worden.

4.3 Discussie

4.3.1 Waarde van het onderzoek

Dit verkennende onderzoek geeft als eerste onderzoek in Nederland een beeld van het tijdsverschil van de hulpdiensten tussen:

1. het rijden met gebruik van OGS
2. het rijden van een Prio 2-rit/A2-rit/rijden met stille vrijstelling
3. het rijden van een rit als normale weggebruiker (blanco rit) in Nederland.

Hiermee kan voor bepaalde situaties worden onderbouwd dat er een tijdsverschil per gereden kilometer is tussen deze typen ritten. Voor alle hulpdiensten geldt dat de kans dat zij eerder ter plaatse zijn dan een normale weggebruiker het grootst is binnen de bebouwde kom, rijdend met Prio 1/A1.

4.3.2 Beperkingen van het onderzoek

Een beperking van het onderzoek is dat er data zijn verzameld van bijscholingsritten die zouden kunnen afwijken van 'echte' ritten. Bij echte Prio 1/A1 ritten kan het zijn dat er meer urgentie gevoeld wordt om nog iets harder te rijden en ook adrenaline een grotere rol speelt. Daarnaast kan het feit dat chauffeurs weten dat het een oefenrit betreft mogelijk van invloed zijn op de wijze waarop gereden wordt en zal de afweging tussen het risico (bij de Prio 1/A1 en Prio 2-/A2-ritten/ritte met stille vrijstelling) en het beoogde doel waarschijnlijk anders

ingeschat worden dan bij een daadwerkelijke spoedmelding. Mogelijk is hierdoor het verschil tussen Prio 1/A1 ritten in de praktijk in vergelijking met blanco ritten nog iets groter dan in dit onderzoek gevonden is.

Naar verwachting zullen de bijscholingsritten geen verschillen in reacties van medeweggebruikers teweeg hebben gebracht, omdat zij immers niet weten of het gaat om een daadwerkelijke spoedrit of een oefenrit. De lesvoertuigen die gebruikt worden, verschillen niet met het uiterlijk van de voertuigen die operationeel inzetbaar zijn, en zijn niet aangeduid als lesvoertuig door middel van een 'L'. Dit zal daarmee waarschijnlijk dan ook geen effect hebben gehad op de resultaten.

4.3.3 Aandachtspunten bij het interpreteren van de data

In dit onderzoek is bij de beschrijvende analyse voor elk ritdeel een bijbehorende blanco rit bepaald die zoveel mogelijk overeenkomt met de daadwerkelijk gereden rit. Dit is gebeurd door gebruik te maken van een veelgebruikte routeplanner (Google Maps). Deze blanco ritten zijn achteraf vastgesteld door de gereden route met behulp van de GPS-coördinaten in te voeren in de routeplanner, waarmee een rijtijd bepaald kon worden voor een rit als normale weggebruiker. Omdat in Google Maps niet de exacte verkeersdruk meegenomen kon worden op het moment dat de daadwerkelijke rit gereden werd, kan er sprake zijn geweest van een ander verkeersbeeld in de blanco rit dan daadwerkelijk het geval was. Hierdoor kunnen (kleine) afwijkingen ontstaan in het tijdsverschil van een ritdeel. Door een groot aantal ritdelen te gebruiken, zijn deze afwijkingen zoveel mogelijk uitgemiddeld. Bij de voorspellende analyse is gebruikgemaakt van de blanco ritten uit de verzamelde data zelf.

Mogelijk is in bepaalde gereden ritten gebruikgemaakt van vrijstellingen waardoor een route gevolgd kon worden die voor een normale weggebruiker niet toegankelijk is. Denk bijvoorbeeld aan een bussluis, weg afgezet door een slagboom of een voetgangersgebied. Hierdoor zal de daadwerkelijk afgelegde afstand (veel) korter zijn dan wat de routeplanner zou aangeven. Daarom is een vergelijking niet goed mogelijk en is ervoor gekozen om deze ritten niet mee te nemen in de resultaten. Uiteraard komen dit soort situaties wel in de praktijk voor, met voornaamste reden dat dit naar verwachting tijdswinst oplevert. Dit betekent, dat de resultaten (enigszins) onderschat zijn ten opzichte van de praktijk.

4.3.4 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Voor een volgend onderzoek zou het interessant zijn om data van daadwerkelijke uitrukken te verzamelen. Er zijn steeds meer hulpverleningsvoertuigen die zijn uitgerust met black boxes waarmee ritdata verzameld worden. Dit onderzoek geeft weliswaar een eerste indicatie van het verschil in rijtijden tussen het rijden met- en zonder prioriteit, maar data van daadwerkelijke uitrukken zouden realistischer beeld opleveren.

Omdat in het huidige onderzoek niet genoeg data verzameld konden worden om analyses uit te voeren van de nachtsituatie (23.00-07.00u), is het wenselijk dat hier in toekomstig onderzoek naar gekeken wordt. Ook daarvoor zouden daadwerkelijke uitrukken in voertuigen met black boxes gebruikt kunnen worden.

Ook is wenselijk om het gebruik van het afwegingskader in de toekomst te evalueren.

Literatuurlijst

- Ambulancezorg Nederland. (2023). *Brancherichtlijn optische- en geluidssignalen spoedeisende medische hulpverlening*.
- Brandweer Nederland. (2016). *Brancherichtlijn optische en geluidssignalen brandweer*. Arnhem. Bureau Brandweer Nederland.
- Brown, L. H., Whitney, C. L., Hunt, R. C., Addarui, M., & Hogue, T. (2000). *Do warning lights and sirene reduce ambulance response times.pdf*.
- Dami, F., Pasquier, M., & Carron, P. N. (2014). Use of lights and siren: Is there room for improvement? *European Journal of Emergency Medicine*, 21(1), 52–56. <https://doi.org/10.1097/MEJ.0b013e328364b607>
- Groenewegen - ter Morsche, K., Oberijé, N., Rossum, W. van, & Wolfs, L. (2014). *Als je niet ter plaatse komt.... Een inventarisatie van aantal, ernst en kenmerken van ongevallen met voorrangsvoertuigen in de periode van 2010 tot en met 2013*.
- Ho, J., & Casey, B. (1998). Time saved with use of emergency warning lights and sirens during response to requests for emergency medical aid in an urban environment. *Annals of Emergency Medicine*, 32(5), 585–588. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(98\)70037-X](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(98)70037-X)
- Ho, J. D., & Lindquist, M. (2001). Time saved with the use of emergency warning lights and siren while responding to requests for emergency medical aid in rural environment, (January 2001).
- Hoekstra, E., de Heij, J., & Drolenga, H. (2017). Eerste ervaringen blauw zwaailicht en sirene voor Rijkswaterstaat veelbelovend.
- Højgaard, H., & Mikkelsen, S. (2017). Emergency lights and sirens secures fast arrival with predictable gain in transportation time. *Resuscitation*, 118, e25. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.08.071>
- Hunt, R. C., Brown, L. H., Cabinum, E. S., Whitley, T. W., Prasad, N. H., Owens, C. F., & Mayo, C. E. (1995). Is Ambulance Transport Time With Lights and Siren Faster Than That Without? *Annals of Emergency Medicine*, 25(4), 507–511. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(95\)70267-9](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(95)70267-9)
- Marques-Baptista, A., Ohman-Strickland, P., Baldino, K. T., Prasto, M., & Merlin, M. A. (2010). Utilization of warning lights and siren based on hospital time-critical interventions. *Prehospital and Disaster Medicine*, 25(4), 335–339. <https://doi.org/10.1017/S1049023X0000830X>
- Petzäll, K., Petzäll, J., Jansson, J., & Nordström, G. (2010). Time saved with high speed driving of ambulances. *Accident Analysis and Prevention*, 43(3), 818–822. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.10.032>
- Politie. (2023). *Brancherichtlijn Politie*.
- Rehn, M., Davies, G., Smith, P., & Lockey, D. (2017). Emergency versus standard response: Time efficacy of London's Air Ambulance rapid response vehicle. *Emergency Medicine Journal*, 34(12), 806–809. <https://doi.org/10.1136/emermed-2017-206663>
- Rijkswaterstaat. (2016). *Vrijstelling van bepalingen van het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 en van de Regeling voertuigen ten behoeve van de Brandweer en de Diensten voor Spoedeisende medische hulpverlening t.b.v. voor A2 ritten zonder optische en geluidssignalen*.
- Rijkswaterstaat. (2021). *Vrijstelling van bepalingen krachtens de Wegenverkeerswet 1994 ten behoeve van de ambtenaren van het landelijk politiekorps en de Politieacademie van het Ministerie van Justitie en Veiligheid*.
- Vehtari, A., Gelman, A., & Gabry, J. (2017). Practical Bayesian model evaluation using leave-one-out cross-validation and WAIC. *Statistics and Computing*, 27(5), 1413–1432. <https://doi.org/10.1007/s11222-016-9696-4>
- Wolfs, L., Karemaker, M., & Veeneklaas, J. (2022). *Ongevallenstatistiek voorrangsvoertuigen 2020-2021*.
- Yeh, C., Bloom, E., & Ramanujam, P. (2011). A Comparison of Time to Scene Response Intervals for Acute Stroke: Is Time Saved by Red Lights and Siren Response? *Annals*

of Emergency Medicine, 58(4), S301.
<https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2011.06.398>

Bijlage I. Gebruikte termen

A1	Benaming voor OGS bij de ambulance
A2	Gebruik van vrijstellingen bij de ambulance zonder OGS
Blanco rit (beschrijvende analyse)	Rit als gewone weggebruiker volgens Google Maps
Blanco rit (voorspellende analyse)	Rit zonder vrijstellingen uit de dataverzameling
GPS	Global Position System, locatiebepaling
OGS/O&G	Optische en geluidssignalen
Prio 1	Benaming voor OGS bij de brandweer en politie
Prio 2	Gebruik van vrijstellingen bij de brandweer zonder OGS
Stille vrijstelling	Gebruik van vrijstellingen bij de politie zonder OGS

Bijlage II. Protocol voor dataverzameling, opslag en verwerking ritdata

Inleiding

Het Kenniscentrum Voorrangsvoertuigen doet onderzoek naar de invloed van het gebruik van optische en geluidssignalen op de rijtijd van een hulpverleningsvoertuig. Voor dit onderzoek worden ritdata en beeldmateriaal verzameld vanuit een rijdend hulpverleningsvoertuig tijdens een bijscholingsrit / trainingsrit.

Vanuit het kenniscentrum en de hiermee samenwerkende partijen is de vraag gesteld om afspraken met betrekking tot de dataverzameling, -opslag, -verwerking en privacy van zowel chauffeur als rijinstructeur schriftelijk vast te leggen. Deze afspraken worden in dit document vastgelegd.

Dataverzameling

Algemeen

Dit onderzoek wordt uitgevoerd op basis van rit data. De volgende vier categorieën van kwantitatieve data zullen verzameld worden:

- Rijtijden (de totale tijdsduur van de rit en de gereden snelheid)
- Gereden afstand
- Navigatie van de rit (coördinaten)
- Prioritering (het voeren van optische en geluidssignalen of het niet voeren van signalen)

Deze data bevatten geen persoonsgegevens, zodat niet te achterhalen is vanaf welke locatie en door wie de rit is gereden. De individuele ritten zijn niet herleidbaar naar specifieke posten. Voornoemde data vallen zodoende niet onder het regime van de AVG.

Naast bovenstaande kwantitatieve data zal ook door middel van dashboard camera's (dashcams) beeldmateriaal van de rit verzameld worden. Dit beeldmateriaal dient als achtergrondinformatie in die gevallen waarin de kwantitatieve data de onderzoekers onvoldoende beeld geven van de situatie op de weg. Deze beelden van de ritten zijn ook gewenst om te kunnen zien of er omstandigheden met een onevenredige invloed op de rijtijd aanwezig waren. Hierbij kan gedacht worden aan verkeersdrukte, reacties van medeweggebruikers of (extreme) weersomstandigheden. De dashcams zijn gericht op de weg hetgeen betekent dat er geen beelden gemaakt zullen worden van de inzittenden van het voertuig. Deze beelden worden gebruikt bij het analyseren (het indelen van de ritten aan de hand van de gekozen variabelen) en worden zonder toestemming van de betrokken regio en chauffeur niet gepubliceerd, ook niet bij 'interne presentaties'. Beelden van personen en kentekens in of buiten het voertuig zijn voor dit onderzoek irrelevant en zullen niet geanalyseerd worden door de onderzoekers. De camera's die gebruikt worden staan zo

ingesteld dat er geen geluidsopnames worden gemaakt, tevens ontvangen instructeurs instructies voor het bedienen van de camera.

Wet- en regelgeving m.b.t. opnames.

Artikel 441b van het wetboek van strafrecht (Sr) zegt over het maken van opnames in de openbare ruimte het volgende:

Met hechtenis van ten hoogste twee maanden of geldboete van de derde categorie wordt gestraft hij die, gebruik makende van een daartoe aangebracht technisch hulpmiddel waarvan de aanwezigheid niet op duidelijke wijze kenbaar is gemaakt, van een persoon, aanwezig op een voor het publiek toegankelijke plaats, wederrechtelijk een afbeelding vervaardigt.

In het licht van dit wetsartikel is het de vraag of de dashcam (in een rijdend voertuig) een “aangebracht technisch hulpmiddel” is Art. 441b Sr. is geschreven om ‘cameratoezicht’ op het voor publiek toegankelijke plaatsen te reguleren. Daarbij gaat het om permanent, op één locatie aangebrachte camera’s die continu opnamen maken van de omgeving. Een op een dashboard gemonteerde dashcam -van een rijdend voertuig- is geen “aangebracht hulpmiddel” zoals bedoeld in art. 441b Sr. Opnamen die worden gemaakt tijdens incidenteel stilstaan vanwege b.v. een verkeerslicht vallen ook onder deze uitsluiting. Dit betekent dat het maken van opnamen met een dashcam zoals in onderhavig onderzoek van het Kenniscentrum Voorrangsvoertuigen niet vallen onder de strafbaarstelling van art. 441b Sr.

Naast het strafrecht spelen hier ook het portretrecht en de AVG een rol. De beelden van de opnamen worden niet gepubliceerd (ook geen ‘stills’ uit de camerabeelden) en worden uitsluitend gebruikt in presentaties na toestemming van de betreffende regio en chauffeur. Hierdoor is het portretrecht niet aan de orde. Ook al is het primaire doel van onderhavige opnamen alleen de ‘fysieke omgeving’ van het voertuig is het onvermijdelijk dat incidenteel en onbedoeld personen of voertuigkentekens (buiten het voertuig) zichtbaar worden op het beeldmateriaal.

Het maken, opslaan, versturen en bekijken van dergelijke beelden is een verwerking van persoonsgegevens zoals bedoeld in de AVG. Overwegende dat:

1. de beelden alleen zijn bedoeld voor wetenschappelijk onderzoek door een kleine aangewezen groep onderzoekers die gehouden is aan geheimhoudingsplicht;
2. de beelden over een groot gebied van verschillende veiligheidsregio’s worden gemaakt;
3. het zogenaamde bijscholingsritten betreft waarbij (willekeurige) trajecten worden gereden die (dus) niet naar een specifiek adres rijden;
4. deze ritten niet betrokken zijn bij 112-inzetten en zodoende ook niet terug zijn te herleiden naar 112-meldingen (op internet) of incidenten die in de media worden genoemd;
5. de beelden zullen zonder toestemming van de betreffende regio en chauffeur nooit worden gebruikt voor ‘externe’ doeleinden zoals presentaties, publicaties (schriftelijk of digitaal).

wordt het gevaar op schending van privacy-rechten van leden van het publiek minimaal tot nihil beschouwd.

Het NIPV neemt deze verwerking van persoonsgegevens op in het register van verwerkingen.

Procedure dataverzameling

1. Voor het verzamelen van de data levert het NIPV de betreffende regio de benodigde camera’s en SD-kaarten aan.
 - a. De camera’s en SD-kaarten zijn in beheer van het NIPV.

- b. De camera's en SD-kaarten vallen, zodra deze bij de regio afgeleverd worden, onder de verantwoordelijkheden van de regio totdat deze weer retour ontvangen zijn door het NIPV.
2. De rijinstructeurs volgen het 'protocol voor rijinstructeurs' voor de dataverzameling.
3. De SD kaarten worden, wanneer deze vol zijn, op een van de volgende manieren door de regio naar het NIPV gestuurd:
 - a. Met behulp van door het NIPV aangeleverde retourenveloppen en sleutelkastjes.
 - b. De SD-kaarten zullen door de onderzoekers persoonlijk worden opgehaald bij de regio.

De keuze voor de wijze van versturen wordt afgesproken met de betreffende regio.
4. Het NIPV zorgt voor een continue aanvoer van lege SD-kaarten bij de regio zodat zij de dataverzameling kunnen continueren.
5. Na afloop van het onderzoek gaan alle camera's en SD-kaarten terug naar het NIPV.
6. In geval van een (vermoeden van een) datalek wordt dit onmiddellijk gerapporteerd en worden de Functionaris Gegevensbescherming of de Privacy Officer van het NIPV geïnformeerd.

Dataopslag en dataverwerking

1. Ritdata wordt gepseudonimiseerd. Dit heeft als doel rit data uit te kunnen sluiten van onderzoek als een chauffeur besluit dat de rit data niet gebruikt mag worden voor het onderzoek.
2. Het kenniscentrum slaat de gegevens op in een veilige, afgeschermdde map waartoe alleen de volgende aangewezen leden van de onderzoeksgroep toegang hebben:
 - o Rijk van den Dikkenberg
 - o Mindel Leene
 - o Linda Wolfs
 - o Vincent Jansen
 - o Margo Karemaker
3. De data blijft tot 10 jaar na publicatie van het onderzoeksrapport opgeslagen en worden daarna vernietigd.

Afsluitend

Alle betrokken partijen zijn gebonden aan de regels/afspraken zoals die zijn opgenomen in dit protocol en tekenen hierbij voor akkoord:

.....

Bijlage III. Verklaring deelname onderzoek

Ik,, verklaar hierbij het volgende:

- > Ik begrijp wat het doel is van het onderzoek naar de *invloed van optische en geluidssignalen op de rijtijd van hulpverleningsvoertuigen* van het Kenniscentrum Voorrangsvoertuigen van het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV) waaraan (de onderzoekers van) het Kenniscentrum Voorrangsvoertuigen mij heeft gevraagd deel te nemen.
- > Ik doe uit vrije wil mee aan dit onderzoek.
- > Ik ben op de hoogte van de mogelijkheid om mijn eigen deelname aan het onderzoek op ieder moment stop te zetten.
- > Ik geef toestemming aan de onderzoekers om data van mijn rit te gebruiken, waaronder gereden snelheid en locatie, inclusief camerabeelden van de situaties op de weg, (geen beelden van de binnenkant / inzittenden van het voertuig).
- > Ik begrijp dat de resultaten van dit onderzoek gebruikt kunnen worden voor wetenschappelijke doeleinden en gepubliceerd kunnen worden door het NIPV.
- > Mijn naam of andere persoonsgegevens zullen niet worden gepubliceerd en de data zal vertrouwelijk en gepseudonimiseerd worden verwerkt binnen elke fase van het onderzoek.
- > Ik weet dat ik voor vragen, klachten of verdere informatie over het onderzoek kan mailen naar: voorrangsvoertuigen@NIPV.nl, bij dringende vragen kan ik contact opnemen via: 026 355 24 00
- > Deze verklaring is met mij doorgenomen. Ik heb eventuele vragen over de inhoud over deze verklaring en het onderzoek kunnen stellen aan de instructeur en deze zijn naar tevredenheid beantwoord.

Datum:

Tijd aanvang rit :

Naam en handtekening chauffeur:

.....

Ritnummer: **P-L001**

Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid is bij wet vastgelegd onder de naam Instituut Fysieke Veiligheid.

Bijlage IV. Werkprotocol instructeurs brandweer en ambulance

Informatie over het onderzoek

Het doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om inzicht te krijgen in de invloed van het gebruik van optische en geluidssignalen op de aanrijtijden van hulpdiensten. Om hier inzicht in te krijgen gaan we ritten met en zonder optische en geluidssignalen analyseren en met elkaar vergelijken. Daarvoor hebben we beelden nodig van ritten met hulpverleningsvoertuigen onder zo realistisch mogelijke omstandigheden. Om privacy redenen zijn trainings-/bijscholingsritten gekozen om data te verzamelen. Wij zijn ons ervan bewust dat trainingsritten verschillen van daadwerkelijke spoedritten, maar deze trainingsritten benaderen de werkelijkheid van echte spoedritten het dichtst.

Dataverzameling

Dit onderzoek wordt uitgevoerd op basis van rit data. De volgende vier categorieën van kwantitatieve data zullen verzameld worden:

- > Rijtijden (de totale tijdsduur van de rit en de gereden snelheid);
- > Gereden afstand;
- > Navigatie van de rit (coördinaten);
- > Prioritering (het voeren van optische en geluidssignalen of het niet voeren van signalen).

Naast bovenstaande kwantitatieve data zullen ook door middel van dashboard camera's (dashcams) beeldmateriaal van de rit verzameld worden. Deze beelden worden gebruikt bij het analyseren (het indelen van de ritten aan de hand van de gekozen variabelen). Dit beeldmateriaal dient tevens als achtergrondinformatie in die gevallen waarin de kwantitatieve data de onderzoekers onvoldoende beeld geven van de situatie op de weg. De dashcams zijn gericht op de weg hetgeen betekent dat er geen beelden gemaakt zullen worden van de inzittenden van het voertuig.

Uw medewerking aan het onderzoek en uw privacy

We zijn ons ervan bewust dat het trainingsrendement tijdens de bijscholingsrit voorop moet staan. Daarom hebben ervoor gezorgd dat er tijdens de rit zo min mogelijk handelingen door u hoeven worden uitgevoerd en dat de chauffeur zich volledig kan focussen op zijn of haar rit. Verderop in deze handleiding gaan we stap voor stap in op wat er van u verwacht wordt voorafgaand, tijdens en na de bijscholingsrit.

De chauffeur tekent een informed consent voor de rit om toestemming te geven voor het gebruik van de rit data. De toestemming kan op elk moment worden ingetrokken, indien de

chauffeur besluit dat de rit data niet gebruikt mag worden. Rit data wordt gepseudonimiseerd. Daarnaast geldt dat:

- > De beelden alleen zijn bedoeld voor wetenschappelijk onderzoek door een kleine aangewezen groep onderzoekers die gehouden is aan geheimhoudingsplicht;
- > De beelden zullen zonder toestemming van de betreffende regio en chauffeur nooit worden gebruikt voor 'externe' doeleinden zoals presentaties, publicaties (schriftelijk of digitaal).

Als u meer wilt weten over hoe er met de data wordt omgegaan kunt u via uw contactpersoon bij uw regio het 'data protocol'⁶ inzien.

Het gebruik van de dashcam

De dashcams en toebehoren, evenals de beelden die worden gemaakt zijn eigendom van het NIPV en verstrekt aan de contactpersoon voor de periode van het onderzoeksproject: *'de invloed van optische en geluidssignalen op de rijtijd van hulpverleningsvoertuigen'*. De dashcam en toebehoren mogen uitsluitend gebruikt worden voor het onderzoek en conform de procedures zoals in deze instructie beschreven. Lees deze instructie daarom zorgvuldig. Bij vragen kunt u contact opnemen met de contactpersoon.

Aan de regio/dienst is geleverd:

- > Dashcam en SD-kaarten
- > Houder voor de dashcam
- > Oplaadsnoer
- > Extra dubbelzijdige tape voor het bevestigen van de dashcam
- > Protocol voor rijinstructeurs
- > Quick reference cards voor gebruik van de dashcam
- > Sleutelkastje (voor het versturen van volle SD-kaarten)
- > Retourenvelopen
- > Formulieren 'verklaring deelname onderzoek'.

Bij verlies van de dashcam of bijbehorende artikelen of schade, graag zou spoedig mogelijk contact opnemen met bovenstaande contactpersoon. Bij (vermoeden van) een datalek stelt u tevens uw contactpersoon op de hoogte.

Voorafgaand aan de rit

Het installeren en gebruiken van de dashcam

Hieronder wordt stap voor stap uitgelegd hoe u de camera klaar kunt maken voor het verzamelen van data tijdens de rit. Het bevestigen van de camerahouder op de voorruit van het voertuig is een eenmalige handeling, hieronder wordt toegelicht hoe u dit doet. De andere, daaropvolgende handelingen/stappen dient u bij elke rit uit te voeren dan wel te controleren.

Enmalige handelingen voor installatie

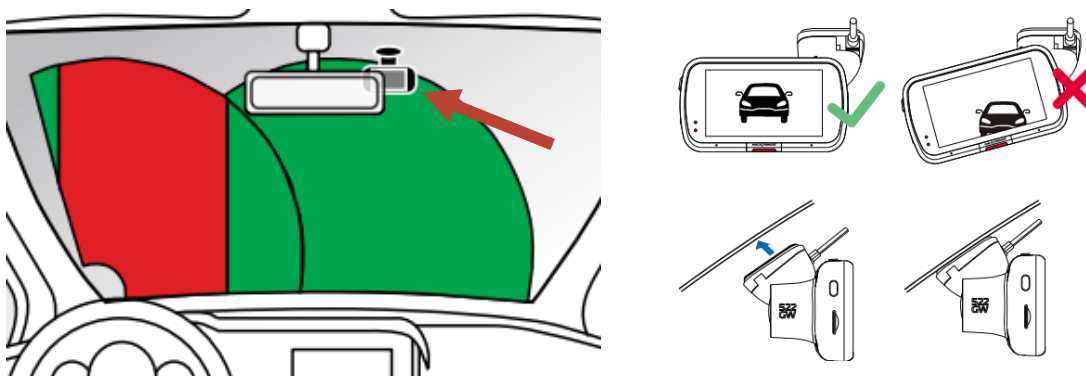
Het bevestigen van de camerahouder op de ruit

⁶ Protocol voor dataverzameling, -opslag en -verwerking rit data in onderzoek "invloed OGS op aanrijtijd".

Om de camerahouder op de ruit te bevestigen:

- > Verwijder folie het zelfklevend oppervlak/de zuignap om de houder te kunnen bevestigen op de voorruit. De positie van de camera op de ruit is weergegeven op onderstaande afbeelding.
- > Zorg ervoor dat het scherm van de camera recht is. Pas dit indien nodig aan.
- > Wanneer de positie van de camera juist is, plaatst u bevestiging stevig op de ruit.

De handeling om de camera juist in de houder te plaatsen vindt u onder 'dagelijkse handelingen'.

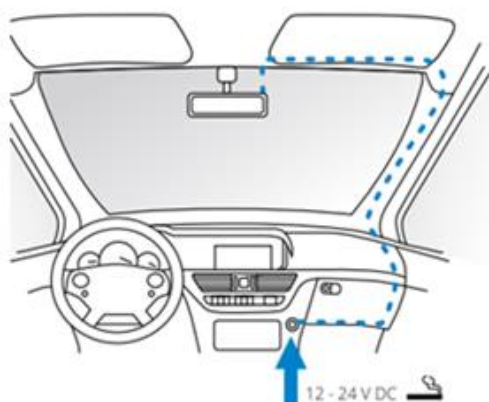


Plek waar de camera bevestigd dient te worden

Wanneer u de camerahouder plaatst, bevestigt u deze op de ruit achter de achteruitkijkspiegel. Voordat u de camerahouder daadwerkelijk op de ruit bevestigt, controleert u of deze uw zicht of dat van de chauffeur niet blokkeert. Als dit wel het geval is, dient de camera anders gepositioneerd te worden. Als u de houder eenmaal bevestigd heeft, laat u deze zitten en neemt u na de rit alleen de camera uit de houder.

Het oplaadsnoer aansluiten en wegwerken

Wanneer de stroomkabel is aangesloten (zie afbeelding rechts), zorgt u ervoor dat het weggewerkt wordt zodat deze uw zicht niet belemmert (het snoer langs de voorruit wegwerken) en niet meer loshangt.



De handeling om het oplaadsnoer in de camera plaatsen vindt u onder 'dagelijkse handelingen'.

Dagelijkse handelingen

Het plaatsen van de SD-kaart

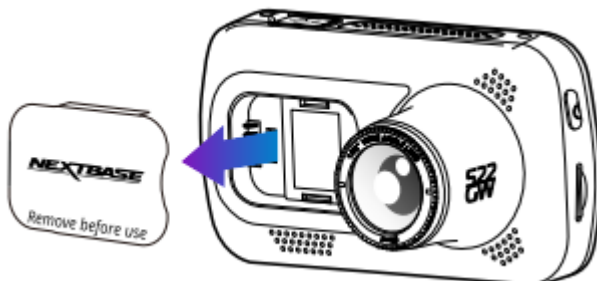
Let op: het plaatsen van de SD-kaart gebeurt wanneer de motor van het voertuig niet is ingeschakeld en de stroomkabel niet is aangesloten. De camera dient hierbij uit de houder te worden gehaald.

U controleert of er een SD-kaart in de camera zit (zie onderstaande afbeelding). Wanneer er geen SD-kaart geplaatst is, plaatst u de door het NIPV verstrekte SD-kaart wanneer de camera is uitgeschakeld. In onderstaande afbeelding is weergegeven hoe de kaart geplaatst dient te worden. Druk het kaartje voorzichtig in de juiste positie totdat deze vastklikt (u hoort een klikje) en er niet uit kan vallen.

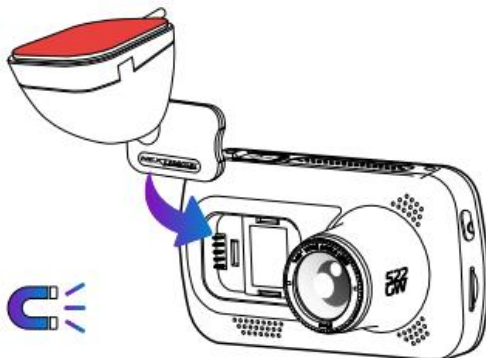


Het plaatsen van de camera op de houder

Verwijder de stofkap die zich aan de voorkant bevindt, om bij het bevestigingspunt te kunnen.

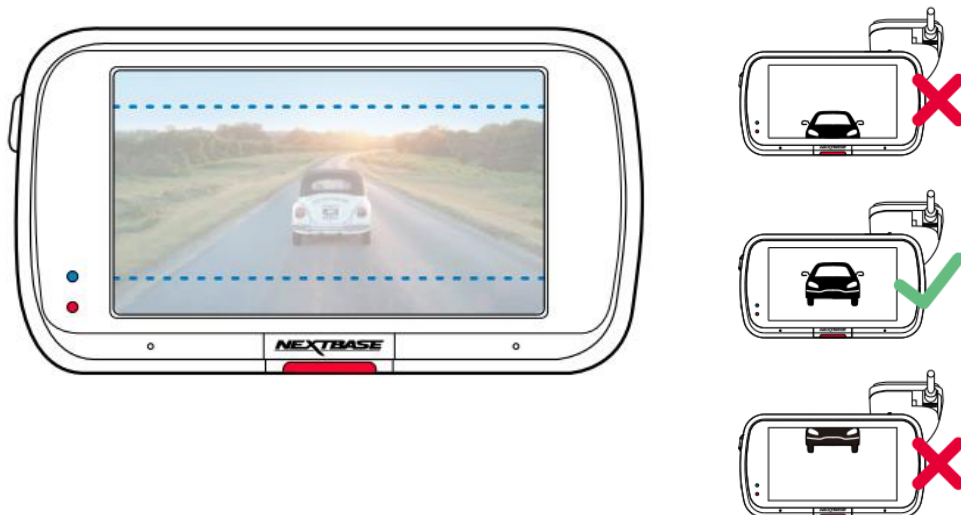


Plaats vervolgens de bevestiging van de houder op de plek waar u de stofkap heeft verwijderd. Een magneet zorgt ervoor dat de camera aan de houder bevestigd blijft.



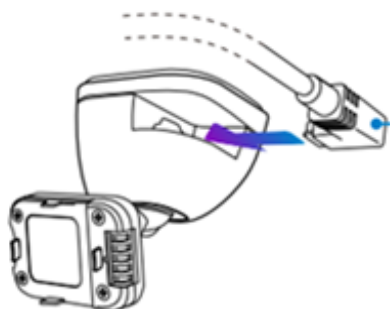
Positie van de camera in de houder

Zorg ervoor dat de weg zich in het midden van het beeld bevindt. Draai aan de camera om de juiste positie te verkrijgen. Zorg ervoor dat er niet te veel lucht zichtbaar is, dit kan overbelichting tot gevolg hebben. Op onderstaande afbeelding is zichtbaar hoe de juiste afstelling eruit ziet.



Controleren / aanbrengen oplaadsnoer

Zorg ervoor dat het oplaadsnoer altijd is bevestigd aan de camera (zie onderstaande afbeelding) en in het oplaadpunt tijdens de rit zodat de camera kan opladen. Controleer voorafgaand aan de rit of alles correct is aangesloten.



De camera is nu gereed voor gebruik. Zodra de motor wordt gestart begint de camera automatisch met opnemen of drukt op het rode icoontje, de rode opnameknop (zie onderstaande afbeelding). De opname is ingeschakeld als de tijd gaat lopen en het kleine rode ledlampje knippert. Wanneer de motor wordt uitgeschakeld stopt de camera automatisch met opnemen of drukt u weer op de rode opnameknop.



Opnameknop voor het starten van een opname.

Rood ledlampje dat knippert tijdens het openen van de rit

Tijdens de rit

Het gebruik van optische en geluidssignalen/vrijstellingen vastleggen

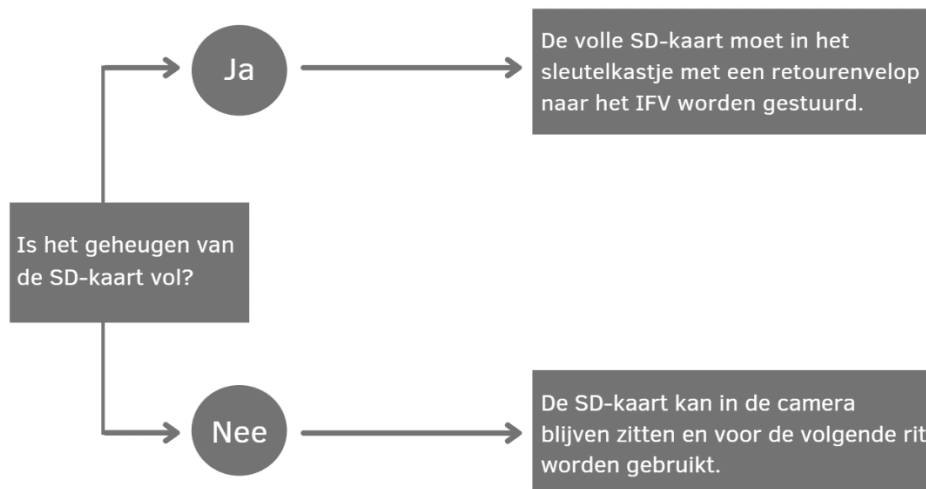
Tijdens de ritten kunt u met een kaartje aangeven wanneer de optische en geluidssignalen aan en uit gaan. Wanneer u tijdens het rijden de optische en geluidssignalen aanzet, houdt u het blaadje duidelijk voor de lens van de camera. Wanneer de optische en geluidssignalen uitgaan, doet u dit nog een keer.

Na afloop van de rit

Na afloop van de rit dient u de camera uit de schakelen (indien dit niet automatisch gebeurt) en de camera uit de houder te verwijderen.

Wisselen van SD-kaarten

Als de SD-kaart nog niet vol is, kan het blijven zitten. Wanneer deze wel vol is, moet het verwisseld worden. Het verwisselen van de SD-kaart gebeurt altijd wanneer de camera is uitgeschakeld. In onderstaand figuur is schematisch weergegeven wat er van u wordt verwacht wanneer de SD-kaart vol is:



Figuur 16 Schematische weergave van verwachtingen bij volle SD-kaart.

Indien de SD-kaart vol is, plaatst u een nieuwe, lege SD-kaart. U maakt de camera gebruiksklaar voor de volgende rit. zie hiervoor de Quick reference card '*dagelijkse handelingen*'.

Veiligstellen data

Wij gaan ervan uit dat u de camera uitsluitend gebruikt voor de beelden van de ritten. Het is ook niet de bedoeling dat de beelden ergens anders voor gebruikt worden of terecht komen dan het IFV.

Wanneer de chauffeur geen toestemming geeft voor het gebruik van de rit data, kunt u dit aangeven via het formulier 'verklaring deelname onderzoek', dat gekoppeld is aan een uniek ritnummer. Wij zullen de rit data dan uitsluiten van het onderzoek en verwijderen.

Het versturen van de data

Wanneer een SD-kaart vol is, moet deze opgestuurd worden naar het IFV. Dit wordt gedaan door de SD-kaart in een sleutelkastje te doen en die op te sturen met een retourenvelop. Zowel het sleutelkastje als de retourenveloppen ontvangt u/de contactpersoon van de regio van het IFV. De data worden door het IFV van de SD-kaarten afgehaald, waarna de lege SD-kaarten weer naar de regio worden gestuurd.

Bijlage V. Werkprotocol instructeurs politie

Informatie over het onderzoek

Het doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om inzicht te krijgen in de invloed van het gebruik van optische en geluidssignalen op de aanrijtijden van hulpdiensten. Om hier inzicht in te krijgen gaan we ritten met en zonder optische en geluidssignalen analyseren en met elkaar vergelijken. Daarvoor hebben we beelden nodig van ritten met hulpverleningsvoertuigen onder zo realistisch mogelijke omstandigheden. Om privacy redenen zijn trainings-/bijscholingsritten gekozen om data te verzamelen. Wij zijn ons ervan bewust dat trainingsritten verschillen van daadwerkelijke spoedritten, maar deze trainingsritten benaderen de werkelijkheid van echte spoedritten het dichtst.

Dataverzameling

Dit onderzoek wordt uitgevoerd op basis van ritdata. De volgende vier categorieën van kwantitatieve data zullen verzameld worden:

- > Rijtijden (de totale tijdsduur van de rit en de gereden snelheid)
- > Gereden afstand
- > Navigatie van de rit (coördinaten)
- > Prioritering (het voeren van optische en geluidssignalen of het niet voeren van signalen).

Naast bovenstaande kwantitatieve data zullen ook door middel van dashboard camera's (dashcams) beeldmateriaal van de rit verzameld worden. Deze beelden worden gebruikt bij het analyseren (het indelen van de ritten aan de hand van de gekozen variabelen). Dit beeldmateriaal dient tevens als achtergrondinformatie in die gevallen waarin de kwantitatieve data de onderzoekers onvoldoende beeld geven van de situatie op de weg. De dashcams zijn gericht op de weg hetgeen betekent dat er geen beelden gemaakt zullen worden van de inzittenden van het voertuig.

Uw medewerking aan het onderzoek en uw privacy

We zijn ons ervan bewust dat het trainingsrendement tijdens de bijscholingsrit voorop moet staan. Daarom hebben ervoor gezorgd dat er tijdens de rit zo min mogelijk handelingen door u hoeven worden uitgevoerd en dat de chauffeur zich volledig kan focussen op zijn of haar rit. Verderop in deze handleiding gaan we stap voor stap in op wat er van u verwacht wordt voorafgaand, tijdens en na de bijscholingsrit.

De chauffeur tekent een informed consent voor de rit om toestemming te geven voor het gebruik van de rit data. De toestemming kan op elk moment worden ingetrokken, indien de chauffeur besluit dat de rit data niet gebruikt mag worden. Rit data wordt gepseudonimiseerd. Daarnaast geldt dat:

- > De beelden alleen zijn bedoeld voor wetenschappelijk onderzoek door een kleine aangewezen groep onderzoekers die gehouden is aan geheimhoudingsplicht;

- > De beelden zullen zonder toestemming van de betreffende regio en chauffeur nooit worden gebruikt voor 'externe' doeleinden zoals presentaties, publicaties (schriftelijk of digitaal).

Als u meer wilt weten over hoe er met de data wordt omgegaan kunt u via uw contactpersoon bij uw regio het 'data protocol'⁷ inzien.

Het gebruik van de dashcam

De dashcams en toebehoren, evenals de beelden die worden gemaakt zijn eigendom van het IFV en verstrekt aan de contactpersoon voor de periode van het onderzoeksproject: *'de invloed van optische en geluidssignalen op de rijtijd van hulpverleningsvoertuigen'*. De dashcam en toebehoren mogen uitsluitend gebruikt worden voor het onderzoek en conform de procedures zoals in deze instructie beschreven. Lees deze instructie daarom zorgvuldig. Bij vragen kunt u contact opnemen met de contactpersoon.

Aan de regio/dienst is geleverd:

- > Dashcam en SD-kaarten
- > Houder voor de dashcam
- > Oplaadsnoer
- > Extra dubbelzijdige tape voor het bevestigen van de dashcam
- > Protocol voor rijinstructeurs
- > Quick reference cards voor gebruik van de dashcam
- > Sleutelkastje (voor het versturen van volle SD-kaarten)
- > Retourenveloppen
- > Formulieren 'verklaring deelname onderzoek'.

Bij verlies van de dashcam of bijbehorende artikelen of schade, graag zou spoedig mogelijk contact opnemen met bovenstaande contactpersoon. Bij (vermoeden van) een datalek stelt u tevens uw contactpersoon op de hoogte.

Voorafgaand aan de rit

Het installeren en gebruiken van de dashcam

Hieronder wordt stap voor stap uitgelegd hoe u de camera klaar kunt maken voor het verzamelen van data tijdens de rit. Het bevestigen van de camerahouder op de voorruit van het voertuig is een eenmalige handeling, hieronder wordt toegelicht hoe u dit doet. De andere, daaropvolgende handelingen/stappen dient u bij elke rit uit te voeren dan wel te controleren.

Eenmalige handeling voor installatie

Het bevestigen van de camerahouder op de ruit

Wanneer u de camerahouder plaatst, bevestigt u deze op de ruit achter de achteruitkijkspiegel. Voordat u de camerahouder daadwerkelijk op de ruit bevestigt, controleert u of deze uw zicht of dat van de chauffeur niet blokkeert. Als dit wel het geval is,

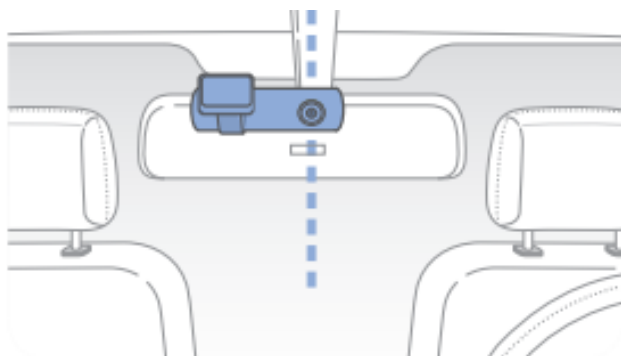
⁷ Protocol voor dataverzameling, -opslag en -verwerking rit data in onderzoek "invloed OGS op aanrijtijd".

dient te camera anders gepositioneerd te worden. Als u de houder eenmaal bevestigd heeft, laat u deze zitten en neemt u na de rit alleen de camera uit de houder.

De handeling om de camera juist in de houder te plaatsen vindt u onder 'dagelijkse handelingen'.



Plek waar de camera bevestigd dient te worden

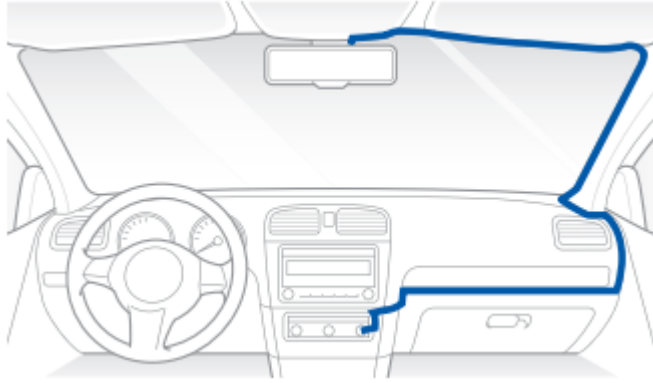


Positie van de camera, van buitenaf door de voorruit

Het oplaadsnoer aansluiten en wegwerken

Bij de camera zit een stroomkabel. Zorg ervoor dat de kabel zo geleid en weggewerkt wordt dat deze uw zicht niet belemmert (het snoer langs de voorruit wegwerken, zoals op onderstaande afbeelding) en niet meer loshangt.

De handeling om het oplaadsnoer in de camera plaatsen vindt u onder 'dagelijkse handelingen'.



Dagelijkse handelingen

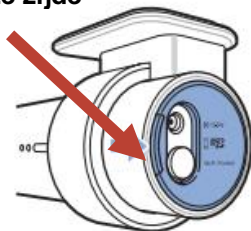
Het plaatsen van de SD-kaart

Let op: het plaatsen van de SD-kaart gebeurt wanneer de motor van het voertuig niet is ingeschakeld en de stroomkabel niet is aangesloten. De camera dient hierbij uit de houder te worden gehaald.

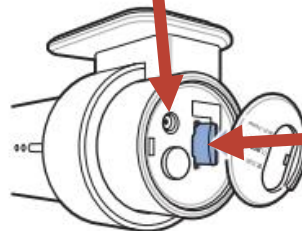
U controleert of er een SD-kaart in de camera zit. Dit kunt u doen door het klepje aan de zijkant van de camera open te klappen (zie onderstaande afbeelding). Wanneer er geen SD-kaart geplaatst is, plaatst u de door het IFV verstrekte SD-kaart wanneer de camera is uitgeschakeld. De SD-kaart kan maar op één manier geplaatst worden. Druk het kaartje voorzichtig in de juiste positie totdat deze vastklikt (u hoort een klikje) en er niet uit kan vallen. Daarna kunt u het klepje weer sluiten⁸.

Dezelfde handelingen als hierboven beschreven voert u uit wanneer de SD-kaart vol is en deze verwisselt dient te worden voor een lege SD-kaart.

Openen klepje aan deze zijde



Aansluiting stroomkabel

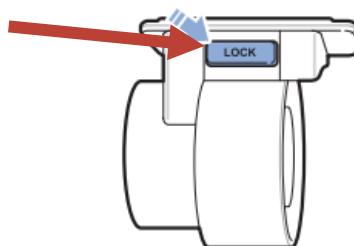


SD-kaart plaatsen

De camera is gereed voor gebruik. U kunt de camera in de camerahouder plaatsen. Door middel van het indrukken van een knopje op de camerahouder (zie afbeelding) kunt u de camera in de houder plaatsen of uitnemen.

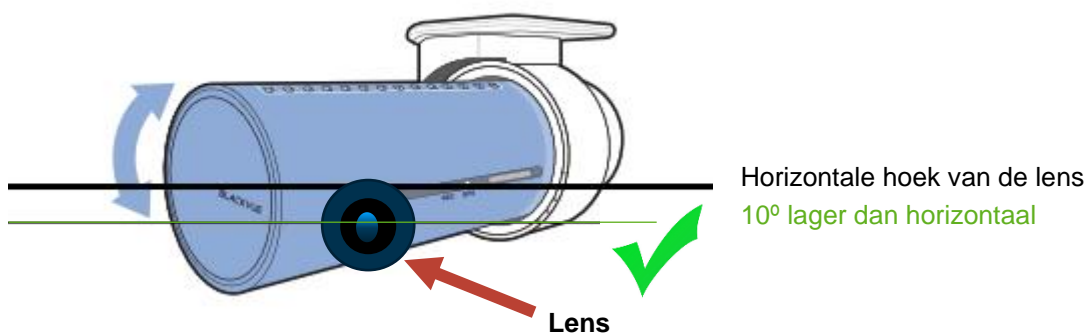
⁸ Indien de SD-kaart niet juist geplaatst of beschadigd is zal de camera een melding geven de kaart te verwijderen dan wel te controleren. Als je kaart juist geplaatst is, hoort u niks.

Druk het knopje in en schijf de camera in de houder met de lens gericht op de voorruit.



Positie van de camera in de houder

Wanneer de camera in de houder geplaatst is, draait u aan de camera om de hoek van de lens juist in te stellen. Het oog van de lens dient ongeveer 10° lager gericht te zijn dan horizontaal. Hiermee is de camera iets meer op de weg dan omhoog gericht.



Het aanpassen van de hoek door aan de camera te draaien

Aansluiting oplaadsnoer controleren

Zorg ervoor dat het oplaadsnoer altijd is bevestigd aan de camera en in het oplaadpunt in het voertuig, zodat de camera kan opladen. Controleer voorafgaand aan de rit of alles correct is aangesloten en of het snoer niet loshangt of het zicht belemmerd.

De camera is nu gereed voor gebruik. Zodra de motor wordt gestart begint de camera automatisch met opnemen. U hoort dan 'opname wordt gestart'. Wanneer de motor wordt uitgeschakeld stopt de camera automatisch met opnemen.

Tijdens de rit

Het gebruik van optische en geluidssignalen/vrijstellingen vastleggen

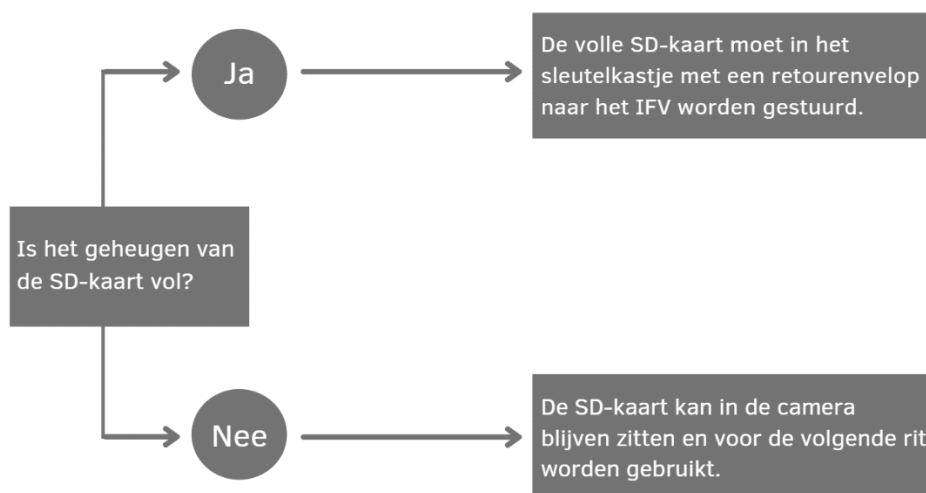
Tijdens de ritten kunt u met een kaartje aangeven wanneer de optische en geluidssignalen aan en uit gaan. Wanneer u tijdens het rijden de optische en geluidssignalen aanzet, houdt u het blaadje duidelijk voor de lens van de camera. Wanneer de optische en geluidssignalen uitgaan, doet u dit nog een keer.

Na afloop van de rit

Na afloop van de rit dient u de camera uit de schakelen (indien dit niet automatisch gebeurt) en de camera uit de houder te verwijderen.

Wisselen van SD-kaarten

Als de SD-kaart nog niet vol is, kan het blijven zitten. Wanneer deze wel vol is, moet het verwisseld worden. het verwisselen van de SD-kaart gebeurt altijd wanneer de camera is uitgeschakeld. In onderstaand figuur is schematisch weergegeven wat er van u wordt verwacht wanneer de SD-kaart vol is.



Figuur 17 Schematische weergave van verwachtingen bij volle SD-kaart.

Indien de SD-kaart vol is, plaatst u een nieuwe, lege SD-kaart. U maakt de camera gebruiksklaar voor de volgende rit. zie hiervoor de Quick reference card '*dagelijkse handelingen*'.

Veiligstellen data

Wij gaan ervan uit dat u de camera uitsluitend gebruikt voor de beelden van de ritten. Het is ook niet de bedoeling dat de beelden ergens anders voor gebruikt worden of terecht komen dan het IFV.

Wanneer de chauffeur geen toestemming geeft voor het gebruik van de rit data, kunt u dit aangeven via het formulier 'verklaring deelname onderzoek', dat gekoppeld is aan een uniek ritnummer. Wij zullen de rit data dan uitsluiten van het onderzoek en verwijderen.

Het versturen van de data

Wanneer een SD-kaart vol is, moet deze opgestuurd worden naar het IFV. Dit wordt gedaan door de SD-kaart in een sleutelkastje te doen en die op te sturen in een retourenvelop die door het IFV is verstrekt. Zowel het sleutelkastje als de retourenveloppen ontvangt u/de contactpersoon van de regio van het IFV. De data worden door het IFV van de SD-kaarten afgehaald, waarna de lege SD-kaarten weer naar de regio worden gestuurd.

Bijlage VI. Beschrijvende analyse

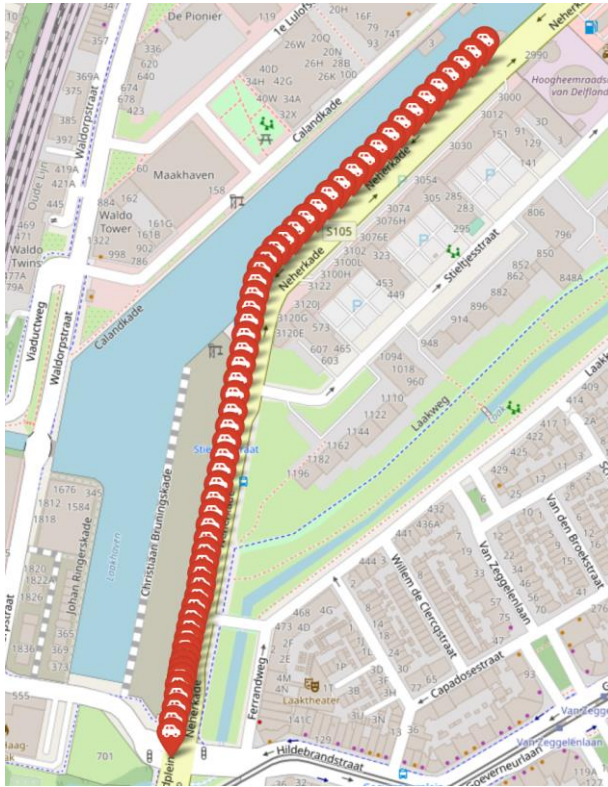
Organisatie	Aantal chauffeurs	Aantal ritdelen	Aantal ritdelen met afstand en tijd > 0	Aantal ritdelen <10% afwijking	Aantal ritdelen rijtijd > 30 s
Ambulance Amsterdam	32	565	559	399	352
Ambulance Brabant Midden-West-Noord	37	585	567	454	406
Brabant Zuidoost	8	66	65	38	32
Brandweer IJsselland/BOGO	71	622	615	509	465
Brandweer Utrecht/VRU	28	430	430	354	323
Politie Haaglanden	44	482	458	362	314
Politie Landelijke Eenheid	24	305	304	241	215
Politie Midden-Nederland	29	597	595	460	406
Politie Noord-Holland	62	948	940	721	633
Politie Rotterdam-Rijnmond	55	605	605	413	380

Gemiddeld 1 % van de ritdelen valt uit, omdat de tijd of afstand 0 is. Dit kan gebeuren aan het begin van een rit, als de dashcam nog geen GPS-sigitaal heeft en het eerste ritdeel kort duurt.

Ongeveer 25 % valt vervolgens uit, omdat er meer dan 10 % afwijking is met de blanco. Dit kan komen door onnauwkeurigheden in de GPS-coördinaten. Het is ook mogelijk dat er (deels) een route wordt genomen die voor een gewone verkeersdeelnemer niet beschikbaar is, waardoor de afgelegde afstand (veel) korter is. Verder valt ongeveer 10 % uit, omdat de ritdelen korter zijn dan 30 s.

Extractie GPS-coördinaten

De GPS-coördinaten zijn onderdeel van de dashcambeelden in de vorm van meta informatie en uitgelezen met Exiftool (P. Harvey, <https://exiftool.org/>). Hiermee komt de GPS-informatie beschikbaar in csv-format en kan verder als databestand verwerkt worden. De GPS-data zijn ongeveer 1 keer per seconde opgeslagen.



Figuur BVI.1. Voorbeeld GPS-coördinaten van een stuk rit. Het stuk bestaat uit 59 GPS-punten en duurt 58 s.

Berekening ritafstanden

Uit de genoteerde tijdstippen tussen twee overgangen kan de duur van het stukje rit met die variabelen berekend worden. De afgelegde afstand kan worden berekend met behulp van de GPS-coördinaten en is de som van de afstand tussen de vastgelegde coördinaten. Figuur BVI.1 is een voorbeeld van een berekende afstand op basis van GPS-coördinaten. De totaal afgelegde afstand voor dit stuk rit is 568 m over 58 s, wat neerkomt op een gemiddelde snelheid van 35 km/u.

datetime	longitude	latitude	distance [m]
2022-01-10 07:39:20	4.31474	52.0606	nan
2022-01-10 07:39:21	4.31461	52.0605	11.7783
2022-01-10 07:39:22	4.31449	52.0604	11.4822
2022-01-10 07:39:23	4.31438	52.0604	11.513

Figuur BVI.2 Voorbeeldberekening afgelegde afstand

Berekening tijdsverschil

Met behulp van de GPS-coördinaten van de gereden bijscholingsrit wordt de afgelegde route opgevraagd via de Google Maps API. Hieruit volgt een verwachte rijtijd van een rit als een gewone weggebruiker; deze gebruiken we als blanco rit. De routes van de Prio 1/A1 en Prio 2/ A2 / stille vrijstelling-ritten, werden (zoveel mogelijk) exact opgezocht met behulp GPS coördinaten. Dit geeft voor elke gereden rit een corresponderende blanco rit. Vervolgens is tijdsverschil berekend door de verwachte reistijd (aangegeven door Google Maps) af te trekken van de daadwerkelijk gereden reistijd voor elk ritdeel.

Datumtijd	Gereden rijtijd [s]	Gereden afstand [m]	Routeplanner rijtijd [s]	Routeplanner afstand [m]	Afstand verschil [m]	Tijd verschil [s]	Afwijking afstand [%]
2022-03-28 08:28:18	500	3801	482	3854	-53	18	1.4
2022-03-28 08:40:39	667	7646	657	5992	1654	10	21.6
2022-03-28 09:03:44	451	2480	387	2508	-28	64	1.1
2022-03-28 09:13:45	916	12182	672	5987	6195	244	50.9
2022-03-28 09:29:01	121	2773	219	2773	0	-98	0.0
2022-03-28 09:31:02	98	1295	164	1299	-4	-66	0.3
2022-03-28 10:41:53	157	817	127	648	169	30	20.7
2022-03-28 10:44:30	110	3035	181	3050	-15	-71	0.5
2022-03-28 10:46:20	95	1804	130	1798	6	-35	0.3
2022-03-28 10:47:55	127	2647	171	2643	4	-44	0.2

Figuur BVI.3 Voorbeeld van tijdsverschil berekening met behulp een routeplanner

Het tijdsverschil is negatief als de daadwerkelijk gereden rijtijd korter is dan de verwachte rijtijd volgens de routeplanner. Als het verschil in afstand te groot is (> 10 % afwijking) wordt het betreffende ritdeel niet meegenomen in de verdere analyse.

Berekening resultaten

Van ritdelen is op deze manier een tijdsverschil verkregen tussen de daadwerkelijk gereden rit en de blanco rit (routeplanner). Om te compenseren voor de verschillen in afstanden zijn alle tijdsverschillen gedeeld door de afgelegde afstand. Hieruit volgt dan een tijdsverschil per km voor elk ritdeel. Door deze te groeperen per variabele is voor een gegeven combinatie van variabelen het tijdsverschil per km ten opzichte van de blanco routeplanner inzichtelijk

Dienst	Dagdeel	Verkeerssituatie	OGS	Delta time/dist [s/km] ▲
Ambulance	Dag	Binnen	A1	-32.0774
Ambulance	Dag	Binnen	A1	-25.0569
Ambulance	Dag	Buiten	A1	-16.2917
Ambulance	Dag	Buiten	A1	-27.7252
Ambulance	Dag	Binnen	A1	-35.804
Ambulance	Dag	Buiten	A1	-19.5503
Ambulance	Dag	Binnen	A1	-35.6037
Ambulance	Dag	Buiten	A1	-23.3058
Ambulance	Dag	Snelweg	A1	-12.7607
Ambulance	Dag	Buiten	A1	-29.3638

gemaakt.

Figuur BVI.4 Voorbeeld van de berekende resultaten

Bijlage VII. Multilevel analyse

Om te voorspellen hoe groot het verschil in rijtijd is tussen een hulpvoertuig dat met OGS rijdt, een hulpvoertuig dat alleen met vrijstellingen rijdt, en een hulpvoertuig dat geen vrijstellingen gebruikt, is een multilevel model gemaakt. Het verschil in rijtijd wordt uitgedrukt in seconden per gereden kilometer.

Multilevel model

De verschillende riddelen worden geanalyseerd door een rit te splitsen als het prioriteringsniveau of de verkeerssituatie (binnen de bebouwde kom, buiten de bebouwde kom, snelweg) verandert.

De verschillende delen van een rit lijken op elkaar, omdat ze onder dezelfde omstandigheden plaatsvinden: dezelfde chauffeur(s), regio, datum en tijd van de dag, weersgesteldheid, algehele verkeersdruk. Deze omstandigheden kunnen ervoor zorgen dat alle delen van een rit snel of juist langzaam zijn vergeleken met de delen van andere ritten.

In statistische terminologie betekent dit dat de analyse-eenheden (riddelen) onderling niet statistisch onafhankelijk zijn. Om tot goede voorspellingen te komen, moet deze afhankelijkheid meegenomen worden in een statistisch model. Hiervoor is een multilevel regressiemodel gebruikt (ook wel 'mixed regression model' genoemd). Het multilevel regressiemodel schat een gemiddeld rijtijdverschil van de riddelen binnen elke rit. Dit gemiddelde geeft aan hoe snel of langzaam een rit is. Dit model gaat ervan uit dat de ritten een toevallige keuze zijn uit alle ritten die onderzocht hadden kunnen worden.

Zoals de riddelen binnen een rit op elkaar lijken, zo zullen de ritten van dezelfde organisatie ook overeenkomsten vertonen, en dus niet statistisch onafhankelijk van elkaar zijn. De organisatie heeft kenmerken, bijvoorbeeld de dienst waarom het gaat (politie, ambulance, brandweer) en in welke regio de organisatie is gevestigd. Deze kenmerken kunnen ervoor zorgen dat de ritten bij een organisatie relatief snel of relatief langzaam zijn. De mogelijke gevolgen van de organisatie op het verschil in rijtijden van riddelen worden min of meer uitgeschakeld door in een multilevel model voor elke organisatie een gemiddeld tijdverschil te schatten voor de ritten.

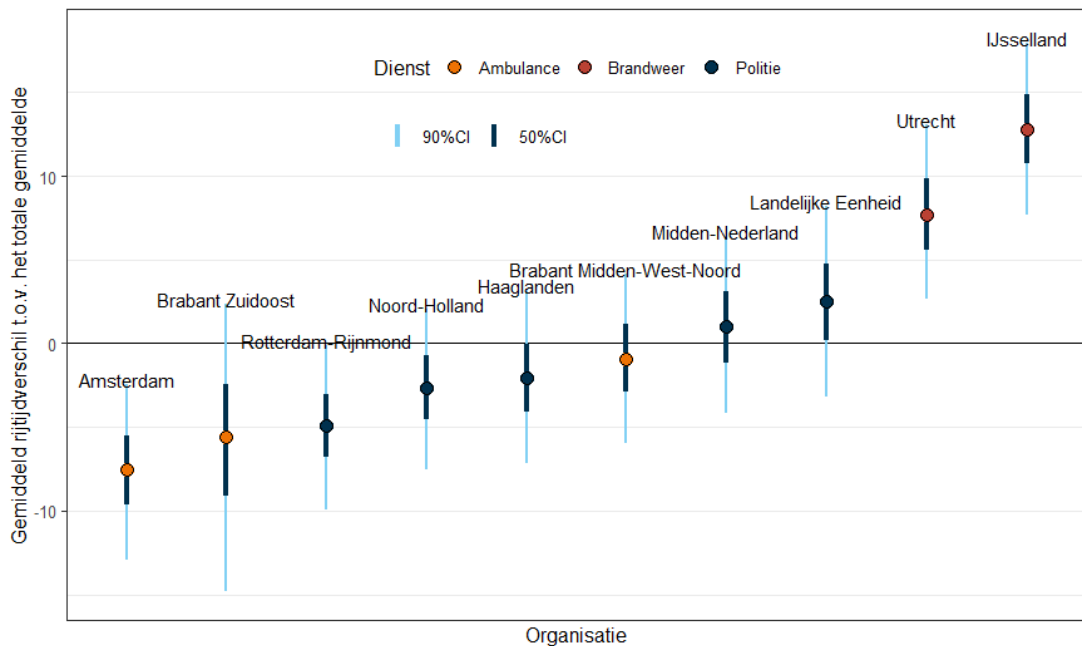
Dit levert een multilevel model met drie niveaus op: riddelen zijn genest binnen ritten die weer genest zijn binnen de organisatie of dienst. Tabel BVII.1 laat zien dat het gemiddelde rijtijdverschil -23,21 is, dat wil zeggen dat de ritten met prioritering gemiddeld 23 seconden sneller zijn per gereden kilometer dan voorspeld volgens de routeplanner van Google Maps. De verschillen in gemiddeld rijtijdverschil zijn groter **tussen** organisaties ($\text{Sigma (Intercept Organisatie)} = 53,44$) dan tussen ritten **binnen** organisaties ($\text{Sigma (Intercept Rit } \times \text{ Organisatie)} = 27,29$). Maar in beide gevallen is er een grote zekerheid dat er verschillen zijn in gemiddeld rijtijdverschil tussen ritten en organisaties wanneer we nieuwe ritten of nieuwe organisaties zouden bekijken (de 95 % intervallen beginnen bij 13,3 en 19,9: ver boven nul).

Tenslotte kan iets meer dan 6 % van de variatie in rijtijdverschillen voorspeld worden (R^2) met dit basale model.

Tabel BVII.1 Multilevel model om gemiddelde rijtijdverschillen (sec/km) van ritten en organisaties te voorspellen

	(1)
(Intercept)	-23,31 [-28,2, -18,3]
Sigma (Intercept Rit x Organisatie)	27,29 [13,3, 46,6]
Sigma (Intercept Organisatie)	53,44 [19,9, 179,4]
Aantal ritdelen	3495
Aantal ritten	183
Aantal organisaties	10
R^2	0,067

Noot: Dit model is geschat met R package rstanarm voor Bayesiaanse schatting van regressiemodellen. De getallen tussen vierkante haken zijn de 95 % credible of posterior intervallen. Als zwak-informatieve prior verdeling voor de intercept is een normaalverdeling gebruikt die geschaald is naar locatie -23 en schaal 79. Voor sigma is een exponentiële verdeling als zwak-informatieve prior gebruikt waarbij de *rate* geschaald is naar 0.031. Er zijn 4.000 iteraties gebruikt om het model te kalibreren en 4.000 iteraties om de posterior distributies te schatten. De schattingsprocedure is zonder problemen verlopen en de posterior checks dekken het gemeten gemiddelde en de standaardafwijking van het rijtijdverschil goed. De minimum- en maximumwaarde van de gemeten rijtijdverschillen, die extreme waarden zijn, worden respectievelijk ernstig over- en onderschat. De voorspelde minimale rijtijdverschillen liggen tussen -202 en -112, terwijl de gemeten waarde -290 is. Het gemeten maximale rijtijdverschil is 370, terwijl de voorspelde waarden tussen 67 en 142 liggen. Herschattingen met prior-verdelingen met 'dikkere staarten' (*t* verdeling met 3 vrijheidsgraden, Cauchy-verdeling) verbeteren de schattingen niet. We kunnen de extreem snelle en extreem langzame ritten dus niet voorspellen met het model, maar het is ook niet de bedoeling om deze bijzondere gevallen te voorspellen.



Figuur BVII.1 De verschillen in gemiddeld rijtijdverschil tussen de organisaties

Figuur BVII.1 toont de geschatte verschillen tussen de organisaties wat betreft het gemiddelde rijtijdverschil van de ritdelen. Gezien het soort voertuigen ligt het voor de hand dat de brandweerorganisaties relatief langzame ritten hebben (let op: een negatief rijtijdverschil betekent dat er minder tijd per kilometer nodig is en de rit dus sneller is). De ambulances hebben gemiddeld de snelste ritten, maar wanneer we rekening houden met het prioriteringsniveau van de rit (politieritten) blijkt gemiddeld 11,49 sneller dan ambulances volgens Model 2 in Tabel BVII.2 (zie de volgende pagina). De ambulanceritten in de steekproef zijn namelijk relatief vaak ritten op het hoogste prioriteringsniveau.

Rijtijdverschillen naar prioritering, dienst, type weg en daglicht

Als volgende stap is gekeken welke rijtijdverschillen kunnen worden voorspeld voor de verschillende prioriteringsniveaus en het type weg. Eerst is bepaald of er over het geheel genomen verschillen zijn in rijtijden tussen de prioriteringsniveaus, de typen weg en de dagdelen (Model 2 in Tabel BVII.2). We corrigeren hierbij voor de afwijking in de afstand zoals gemeten via GPS tijdens de rit en de afstand volgens de routeplanner (variabele *Afstandverschil*). Vervolgens is bepaald of de verschillen in rijtijden tussen de prioriteringsniveaus anders zijn voor de verschillende hulpdiensten (Model 3 in Tabel BVII.2), voor de verschillende typen wegen (Model 4 in Tabel BVII.2) en voor het verschil tussen rijden met daglicht of in het donker.

Tabel BVII.2 Resultaten van de regressiemodellen

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(Intercept)	-23,31 [-28,2, -18,3]	-41,11 [-45,6, -36,5]	-41,43 [-46,1, -36,6]	-46,97 [-51,7, -42,2]	-40,99 [-45,3, -36,8]
OGS: Niveau 2 (t.o.v. Niveau 1)		19,92 [17,4, 22,5]	30,26 [20,9, 39,6]	28,60 [25,4, 31,8]	19,98 [17,4, 22,6]
OGS: Blanco (t.o.v. Niveau 1)		32,43 [29,8, 35,2]	31,30 [25,6, 37,1]	43,07 [39,5, 46,8]	32,45 [29,5, 35,2]
Dienst: Brandweer (t.o.v. Ambulance)		7,29 [0,6, 13,8]	6,15 [-0,6, 12,7]	7,13 [0,8, 14,3]	7,28 [1,2, 13,3]
Dienst: Politie (t.o.v. Ambulance)		-11,49 [-16,6, -5,9]	-9,38 [-15,2, -3,4]	-11,17 [-16,8, -5,5]	-11,67 [-16,6, -6,3]
Weg: Buiten (t.o.v. Binnen BK)		13,84 [11,9, 15,7]	13,94 [11,9, 15,9]	24,49 [21,4, 27,7]	13,83 [12,0, 15,8]
Weg: Snelweg (t.o.v. Binnen BK)		23,25 [20,1, 26,6]	23,27 [20,1, 26,4]	36,98 [32,0, 41,8]	23,24 [20,1, 26,5]
Afstandverschil (in km)		13,59 [7,7, 19,7]	13,64 [7,5, 19,9]	13,17 [7,4, 19,2]	13,58 [7,5, 19,5]
OGS: Niveau 2 x Dienst: Brandweer			-8,61 [-19,4, 2,1]		
OGS: Blanco x Dienst: Brandweer			4,95 [-3,1, 13,2]		
OGS: Niveau 2 x Dienst: Politie			-12,64 [-22,6, -2,9]		
OGS: Blanco x Dienst: Politie			-0,99 [-8,0, 6,0]		
OGS: Niveau 2 x Weg: Buiten				-15,93 [-20,4, -11,7]	
OGS: Blanco x Weg: Buiten				-19,72 [-25,2, -14,2]	
OGS: Niveau 2 x Weg: Snelweg				-19,61 [-26,5, -12,6]	
OGS: Blanco x Weg: Snelweg				-33,70	

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
				[-43,3, -24,0]	
OGS: Niveau 2 x Dagdeel: Donker					-0,89 [-11,7, 9,8]
OGS: Blanco x Dagdeel: Donker					1,33 [-12,5, 15,8]
Sigma (Intercept Rit x Organisatie)	27,29 [13,3, 46,6]	19,93 [9,4, 33,9]	20,37 [9,6, 36,5]	21,41 [10,6, 37,3]	19,62 [9,1, 34,8]
Sigma (Intercept Organisatie)	53,44	4,04 [0,0, 33,8]	5,11 [0,0, 41,5]	5,04 [0,1, 36,2]	3,99 [0,0, 29,0]
Aantal ritdelen	3495	3495	3495	3495	3495
Aantal ritten	183	183	183	183	183
Aantal organisaties	10	10	10	10	10
R^2	0,067	0,246	0,250	0,270	0,247
R^2 Adj.	0,048	0,229	0,228	0,251	0,229
Log.Lik.	-16900,97	-16533,70	-16527,20	-16477,70	-16534,49
LOOIC	33938,9	33207,0	33210,2	33111,3	33212,6
LOOIC s.e.	320,2	361,1	361,7	372,5	361,4
WAIC	33939,8	33208,0	33213,2	33111,0	33213,4

Noot: Voor informatie over de schattingsprocedure, zie de noot bij Tabel BVII.1. Het afstandsverschil is omgezet van meters naar kilometers om divergente transities te voorkomen (zie *Stan Reference Manual*, paragraaf 14.4, https://mc-stan.org/docs/2_19/reference-manual/divergent-transitions, geraadpleegd 13 december 2023).

Met dit model wordt zo goed mogelijk voorspeld wat de rijtijdverschillen zijn wanneer OGS gebruikt worden in nieuwe situaties. Daarom wordt het model met de beste score voor LOOIC, een maat voor kruisvalidatie van de resultaten (Vehtari, Gelman, & Gabry, 2017) gebruikt. Hoe lager deze maat is, des te bruikbaar is het model om voorspellingen te doen voor nieuwe steekproeven.

Als het prioriteringsniveau, de dienst en het type weg worden toegevoegd als voorspellers (Model 2), verbetert de LOOIC-score aanzienlijk (van 33.938 voor Model 1 naar 33.207 voor Model 2; dit is een verbetering van 731 punten, ongeveer tweemaal de standaardfout van deze maat [*LOOIC* s.e.]). Verder is het zo dat de proportie voorspelde variantie (R^2) toeneemt van 6,7 % naar 24,6 %. Ook wanneer wordt gecorrigeerd voor de extra voorspellers in Model 2 neemt de voorspelde variatie sterk toe (R^2 Adj. van 4,8 % naar 22,9 %). Hierdoor kan dus een vijfde tot een kwart van de variatie in rijtijdverschillen worden voorspeld.

De voorspellingen worden niet verbeterd door dienstspecifieke effecten van het prioriteringsniveau (Model 3) toe te voegen aan het model of door de effecten van het prioriteringsniveau te nuanceren naar dagdeel (Model 5). Deze verfijningen worden daarom buiten beschouwing gelaten. Omdat Model 3 geen verbetering oplevert, moeten we ervan uitgaan dat de effecten van ritprioritering hetzelfde zijn voor de drie diensten.

De rijtijdverschillen zijn over het geheel genomen kleiner (minder negatief, minder tijdswinst) buiten de bebouwde kom en vooral op de snelweg dan binnen de bebouwde kom (de vergelijkingsgroep in Model 2). Deze verschillen lijken wel af te hangen van het prioriteringsniveau van de rit (Model 4). De verschillen zijn het grootst voor ritten met het hoogste prioriteringsniveau. Toevoeging van deze verfijning lijkt de voorspelling van rijtijden te verbeteren (hogere R^2 en lagere $LOOIC$), al is hier onzekerheid over (het verschil in $LOOIC$ is kleiner dan de standaardfout [s.e.] van deze maten). Deze verfijning wordt meegenomen in Model 4 wanneer de kansen op rijtijdverschillen worden geschat.

Geschatte kansen op rijtijdverschillen

Omdat de combinatie van prioriteringsniveau met type weg wordt gebruikt als voorspeller in het model (een interactie-effect), is het lastig om de resultaten in tabel BVII.2 rechtstreeks te interpreteren. Daarom wordt nu het statistische model (Model 4) gebruikt om voor verschillende situaties de kans te schatten dat het hulpvoertuig eerder aankomt na een hoger geprioriteerde rit dan na een rit met een lagere prioritering of zonder prioritering (blanco rit). De kansen worden geschat voor alle drie de diensten bij elkaar, omdat er geen duidelijke verschillen zijn gevonden tussen de diensten (Model 3, zie Tabel BVII.4). Dat laatste geldt ook voor het verschil tussen daglicht en donker (Model 4). Omdat het overgrote deel van de ritten bij daglicht zijn gereden, worden de kansen voor ritten tijdens daglicht gepresenteerd.

Tabel BVII.3 Voorspelde kansen om per kilometer (minstens een bepaald aantal seconden) eerder aan te komen bij verschillende prioriteringen onder dezelfde omstandigheden, per hulpdienst

Dienst	Situatie ¹	Vergeleken prioriteringen	Eerder	10+ sec eerder	30+ sec eerder	60+ sec eerder
Ambulance	Binnen bebouwde kom	A1 - A2	0.77	0.69	0.49	0.21
Ambulance	Binnen bebouwde kom	A2- Blanco	0.64	0.56	0.35	0.12
Ambulance	Binnen bebouwde kom	A1 - Blanco	0.87	0.81	0.63	0.33
Ambulance	Buiten bebouwde kom	A1 - A2	0.64	0.54	0.33	0.11
Ambulance	Buiten bebouwde kom	A2- Blanco	0.60	0.50	0.31	0.10
Ambulance	Buiten bebouwde kom	A1 - Blanco	0.74	0.65	0.44	0.18
Ambulance	Snelweg	A1 - A2	0.60	0.49	0.30	0.10
Ambulance	Snelweg	A2- Blanco	0.50	0.40	0.22	0.06
Ambulance	Snelweg	A1 - Blanco	0.60	0.50	0.30	0.10
Brandweer	Binnen bebouwde kom	Prio 1 - Prio 2	0.77	0.70	0.50	0.21
Brandweer	Binnen bebouwde kom	Prio 2- Blanco	0.64	0.55	0.35	0.11
Brandweer	Binnen bebouwde kom	Prio 1 - Blanco	0.88	0.81	0.64	0.32
Brandweer	Buiten bebouwde kom	Prio 1 - Prio 2	0.63	0.52	0.32	0.10
Brandweer	Buiten bebouwde kom	Prio 2- Blanco	0.60	0.50	0.31	0.10
Brandweer	Buiten bebouwde kom	Prio 1 - Blanco	0.71	0.63	0.43	0.18
Brandweer	Snelweg	Prio 1 - Prio 2	0.59	0.50	0.30	0.09
Brandweer	Snelweg	Prio 2- Blanco	0.50	0.40	0.22	0.06

Brandweer	Snelweg	Prio 1 - Blanco	0.60	0.50	0.30	0.09
Politie	Binnen bebouwde kom	O&G - Stil	0.78	0.69	0.48	0.21
Politie	Binnen bebouwde kom	Stil- Blanco	0.64	0.54	0.34	0.13
Politie	Binnen bebouwde kom	O&G - Blanco	0.88	0.81	0.63	0.32
Politie	Buiten bebouwde kom	O&G - Stil	0.62	0.52	0.33	0.11
Politie	Buiten bebouwde kom	Stil- Blanco	0.62	0.52	0.31	0.10
Politie	Buiten bebouwde kom	O&G - Blanco	0.73	0.63	0.44	0.16
Politie	Snelweg	O&G - Stil	0.60	0.49	0.29	0.09
Politie	Snelweg	Stil- Blanco	0.50	0.39	0.23	0.07
Politie	Snelweg	O&G - Blanco	0.61	0.50	0.29	0.09

Tabel BVII.3 kan op de volgende manier gelezen worden. Chauffeurs van een ambulance met een route binnen de bebouwde kom hebben (met daglicht) 77 % kans om eerder op de plaats van bestemming te komen wanneer zij met OGS (A1, Prio 1, O&G) rijden dan wanneer zij alleen vrijstellingen gebruiken (A2, Prio 2, Stil). Zij hebben 69 % kans om minstens 10 seconden eerder aan te komen per te rijden kilometer, 49 % kans om minstens 30 seconden eerder aan te komen per te rijden kilometer, en 21 % kans om per kilometer minstens een minuut te winnen. De kleine verschillen tussen de diensten in Tabel BVII.4 zijn toevallig (bijproducten van de schattingsprocedure).

Causale interpretatie

Een belangrijk voordeel van dit multilevel model is dat alle kenmerken en omstandigheden die variëren *tussen* ritten, maar die niet variëren *binnen* ritten, geen oorzaak meer kunnen zijn van de verschillen in rijtijden. Kenmerken van het lesvoertuig, de rijstijl van de chauffeur, de verkeersdrukke en de weersomstandigheden op het betreffende moment van de dag in de betreffende regio worden uitgesloten als mogelijke verklaringen voor verschillen in rijtijden wanneer ze niet veranderen tijdens een rit. Omdat zo meer alternatieve verklaringen voor rijtijdverschillen worden uitgesloten, vergroot het multilevel model de kans dat de resultaten iets zeggen over de (causale) invloed van rijden met OGS op rijtijdverschillen.

Ook met het multilevel model kan echter niet met zekerheid worden vastgesteld dat het rijden met OGS de tijdverschillen veroorzaakt. Omstandigheden zoals de verkeersdrukke en het weer kunnen immers ook binnen een rit veranderen. De route die met OGS wordt gereden, hoeft daarnaast niet dezelfde te zijn als die zonder ontheffingen wordt gereden. Als bijvoorbeeld een ritdeel dat met OGS gereden wordt toevallig een route is met minder obstakels en minder verkeersdrukke dan een ritdeel dat zonder OGS gereden wordt, zal een deel van het rijtijdverschil veroorzaakt worden door de aard van de route of de lagere verkeersdrukke.

Om dit te ondervangen is de gemeten rijtijd van elk ritdeel vergeleken met de tijd die routeplanner Google Maps geeft voor de gereden route (zie Bijlage VI). Deze routeplanner houdt rekening met kenmerken van de route die relevant zijn voor de rijtijd. Het verschil tussen de gemeten rijtijd en de tijd volgens de routeplanner geeft dan aan hoe snel of langzaam een rit is, gegeven de kenmerken van de route. Als de rijtijd van een OGS rit (ten

opzichte van de routeplanner) vergeleken wordt met de rijtijd van een blanco rit (ten opzichte van de routeplanner), dan spelen kenmerken van de route voor zover meegenomen door de routeplanner geen rol meer. Die factoren kunnen dan ook uitgesloten worden als alternatieve verklaringen voor rijtijdverschillen, waardoor de causale interpretatie verder wordt versterkt. Het is echter niet duidelijk of de routeplanner alle relevante kenmerken van de route en de verkeersdrukke inschat. Ook is onbekend of bijvoorbeeld het weer omslaat tijdens een rit en of dit gevolgen heeft voor de rijtijden. Derhalve kunnen niet alle alternatieve verklaringen voor verschillen in rijtijden tussen prioriteringsniveaus uitgesloten worden. Maar verwacht wordt dat de belangrijkste alternatieve verklaringen wel grotendeels kunnen worden uitgesloten. Daarom zijn de onderzoekers van mening dat het statistische model een redelijk beeld geeft van de gevolgen van het rijden met OGS op de rijtijden.