



Gebbruikersonderzoek Maximumsnelheden in de Signaalgevers

Datum: 17-12-2020
Versie: V2.6
Status: Eindrapport

Opdracht informatie

Opdrachtgever Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving

Uitgevoerd door Attention Architects

 Berno Bucker,
 Jan Theeuwes

 info@attentionarchitects.com
 0646258151

Datum 17-12-2020
Versie 2.6
Status Eindrapport

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de resultaten van het gebruikersonderzoek naar de mogelijkheden en beperkingen van het permanent tonen van de maximumsnelheden met rode randen op de bestaande matrixsignaalgevers boven de weg. Middels een online gebruikerstoets onder een representatieve groep van 1050 weggebruikers zijn duidelijkheid, begrijpelijkheid en gedragseffecten (in het online experiment) omtrent snelheidssignalering op matrixborden in kaart gebracht. Uit het onderzoek komt naar voren dat weggebruikers de aanduiding van de maximumsnelheid met rode rand op de matrixborden goed begrijpen, duidelijk vinden, goed opvolgen en niet onverwacht of vreemd vinden. Bovendien is het draagvlak voor het permanent tonen van de maximumsnelheid op de matrixborden groot, en zou deze maatregel de veronderstelde onduidelijkheid van het snelheidsregime bij nacht kunnen wegnemen. Anderzijds komt naar voren dat er mogelijke problemen zijn met het mixen van de diverse functies van matrixborden (i.e. het permanent tonen van de maximumsnelheid zoals hier wordt voorgesteld versus het signaleren van bijzondere situaties waar de matrixsignaalgevers doorgaans voor bedoeld zijn). Er zijn aanwijzingen dat het permanent tonen van de maximumsnelheid op de matrixborden ten koste kan gaan van de waarneembaarheid van andere signalen op de matrixborden (e.g. rood kruis, argumentatieborden, AID). Bovendien komt uit het onderzoek naar voren dat de interactie tussen snelheidsinformatie op de matrixborden en de snelheidsinformatie op de blikkenborden problematisch kan zijn omdat de ene helft van de weggebruikers aangeeft de informatie op de blikkenborden te volgen en de andere helft de informatie op de matrixborden. Drie mogelijke implementatie-opties worden besproken.

Optie 1: Wanneer er gekozen wordt voor de invoering van het permanent tonen van de maximumsnelheid op matrixborden dan dient er eerst nader onderzoek te worden uitgevoerd naar de mogelijke verminderde waarneembaarheid van de tijdelijke signalen bij bijzondere situaties op het matrixbord zoals het rode kruis, argumentatieborden en filestaartbeveiliging. Wanneer hieruit zou blijken dat de effectiviteit van het signaleren van bijzondere situaties (e.g. rood kruis, argumentatieborden, filestaartbeveiliging) door de invoer van het permanent tonen van de maximumsnelheid op de matrixborden zou verminderen, dan adviseren wij om deze maatregel niet in te voeren. Het voordeel van het permanent tonen van de maximumsnelheid dient afgewogen te worden tegen de mogelijk grote nadelen van het functieverlies van het signaleren van bijzondere situaties (i.e. een afwijking van normaal). Bovendien dient bij een eventuele invoer van maximumsnelheidsaanduiding op de matrixsignaalgevers, ook de filestaartbeveiliging 50 en 70 km/h met flashers (zonder rode rand) opnieuw beschouwd te worden. Het tonen van snelheden zonder rode rand wanneer overal snelheden worden getoond met rode rand geeft een mindere urgentie aan, terwijl de urgentie feitelijk hoger is.

Optie 2: Alles blijft zoals het is. Wanneer gekozen wordt om de maatregel niet in te voeren dan dient de huidige systematiek met de blikken combinatieborden opnieuw onderzocht te worden om de bestaande ambiguïteit, zoals die uit dit onderzoek naar voren komt, te reduceren. Let op, ook wanneer de matrixsignaalgevers een rol gaan spelen in de snelheidsaanduiding op de Nederlandse snelwegen (e.g. optie 1 en 3) dan adviseren wij de systematiek met blikkenborden opnieuw te onderzoeken.

Optie 3: Dit is een hybride oplossing met gedeeltelijke invoering van de maatregel, waarbij we inspelen op het feit dat het onder de meeste weggebruikers bekend is dat overdag 100 km/h de algemeen geldende maximumsnelheid op alle snelwegen is (met uitzondering van de permanent 80 trajecten). Deze snelheid wordt aangeduid met blikken verbodsborden met 100 op plaatsen waar de maximumsnelheid te allen tijde 100 km/h is. Op plaatsen waar de snelheid tussen 19:00 en 6:00 hoger is (i.e. 120 of 130 km/h) worden blikken verbodsborden 100 met 6-19h tijdsvensteronderborden of (herziene) combinatieborden geplaatst. Op de matrixsignaalgevers worden dan gedurende de dag (i.e. tussen 6:00 en 19:00) geen maximumsnelheden getoond. Gedurende de nacht wordt er op trajecten waar de maximumsnelheid 120 of 130 km/h is, respectievelijk deze snelheden op alle matrixborden getoond. Met de kanttekening dat het permanent tonen van de maximumsnelheid bij nacht mogelijk voor verminderde waarneembaarheid leidt van de signalering van de tijdelijke afwijking van normaal (e.g. rood kruis en argumentatieborden). Voor de wegdelen waar de maximumsnelheid van 100 km/h zowel

gedurende de dag en nacht geldt, hoeft 100 niet op de matrixsignaalgevers weergegeven te worden omdat 100 geen afwijking van normaal is. Alleen wanneer er afgeweken wordt van een maximumsnelheid van 100 km/h wordt deze snelheid op alle matrixborden aangegeven, bijvoorbeeld 130 of 120 km/h bij nacht en 80 km/h permanent op een aantal specifieke trajecten (e.g. A10). Het voordeel is dat de matrixsignaalgevers, zoals weggebruikers dit gewend zijn, een afwijking van normaal (i.e. 100 km/h) aangeven, net zoals dit het geval is bij filestaartbeveiliging, rood kruis, of werk in uitvoering. De functie van het matrixbord is als zodanig niet veranderd behalve dat de urgentie van de boodschappen verschillend is (i.e. maximumsnelheid versus bijzondere situatie zoals wegwerkzaamheden). Bij deze hybride oplossing is er in ieder geval gedurende de dag, geen verminderde waarneembaarheid van bijvoorbeeld het rode kruis, of de filestaartbeveiliging. Conceptueel en in lijn met Self Explaining Roads zou dit betekenen dat weggebruikers weten dat alle autosnelwegen in Nederland een maximumsnelheid van 100 km/h hebben tenzij het matrixbord iets anders aangeeft. Op basis van de resultaten uit het huidige onderzoek adviseren we optie 3.

Tenslotte dient opgemerkt te worden dat er in de huidige situatie bij nacht maar liefst vier verschillende maximumsnelheden (i.e. 80, 100, 120 en 130 km/h) gelden op verschillende snelwegen. Het feit dat er zoveel verschillende mogelijkheden zijn en verschillende soorten blikkenborden om deze mogelijkheden aan te duiden zorgt voor onduidelijkheid. De onduidelijkheid van de huidige systematiek (van de regels en de wettelijk noodzakelijke bebording die daaruit volgt) kan verholpen worden door 100 km/h te allen tijde (i.e. dag en nacht) op alle autosnelwegen (met uitzondering van de permanent 80 km/h trajecten) als wettelijke maximumsnelheid in te voeren. Dit zou betekenen dat weggebruikers maar één snelheid hoeven te onthouden en dat alle combinatieborden en tijdsvensteronderborden kunnen verdwijnen. Indien dit niet haalbaar is, kan overwogen worden om de maximumsnelheid 120 of 130 km/h tussen 19:00 en 6:00 te laten vervallen om zo meer duidelijkheid door eenduidigheid te bieden. Er is bij nacht nog maar één uitzondering van een maximumsnelheid die hoger is dan de algemeen geldende maximumsnelheid van 100 km/h en nog maar één combinatiebord (of tijdsvensteronderbord) wat het makkelijker maakt voor weggebruikers om erachter te komen hoe hard ze mogen rijden tussen 19:00 en 6:00.

Inhoud

1	<i>Inleiding</i>	6
2	<i>Methode</i>	7
2.1	Respondenten	7
2.2	Online gebruikerstoets	7
2.3	Onderzoeksvragen	7
2.4	Gebruikerstoets	7
2.4.1	Verloop	7
2.4.2	Expliciete vragen	8
2.4.3	Gedragstaak met betrekking tot functieverlies blikkenborden	8
2.4.4	Gedragstaak met betrekking tot hiërarchie van informatiesystemen	9
2.4.5	Gedragstaak met betrekking tot functieverlies huidige signalering op de matrixborden	10
2.4.6	Voorkeursvraag	12
3	<i>Resultaten</i>	12
3.1	Respondenten	12
3.2	Expliciete vragen	13
3.3	Gedragstaak functieverlies blikkenborden	20
3.4	Gedragstaak hiërarchie van informatiesystemen	22
3.5	Gedragstaak functieverlies huidige signalering op de matrixborden	28
3.6	Voorkeursvraag	31
4	<i>Discussie</i>	33
5	<i>Aanbevelingen en advies</i>	35
5.1	Mogelijke implementaties	35
5.1.1	Het implementeren van de aanduiding van maximumsnelheid op matrixborden	35
5.1.2	Het niet implementeren van de aanduiding van maximumsnelheid op matrixborden	35
5.1.3	Het gedeeltelijke implementeren van de aanduiding van maximumsnelheid op matrixborden	36
5.1.4	Alternatieve maatregelen	37
5.2	Advies	37
5.3	Tenslotte	37

1 Inleiding

Om de stikstofuitstoot te reduceren is eind 2019 besloten om de maximumsnelheid overdag terug te brengen van 130 km/h naar 100 km/h. Dit heeft ertoe geleid dat er sinds 16 maart 2020 op alle Nederlandse snelwegen overdag (van zes uur 's morgens tot zeven uur 's avonds) een aangepaste maximumsnelheid van 100 km/h geldt (behalve waar al een lagere snelheid gold, e.g. 80 km/h). In de avond en nacht (van zeven uur 's avonds tot zes uur 's morgens) verandert er niets, dus mag er nog steeds 130 of 120 km/h worden gereden op snelwegen waar dat in het verleden ook mocht. Onder andere door deze maatregel is het voor weggebruikers mogelijk niet altijd duidelijk wat op een bepaald tijdstip op een bepaald wegvak, de toegestane maximumsnelheid is. In het huidige onderzoek wordt onderzocht wat de mogelijkheden en beperkingen zijn van het inzetten van de bestaande matrixsignaalgevers boven de weg voor het aanduiden van de maximumsnelheid.

Op dit moment worden matrixborden boven de auto(snel)weg vooral gebruikt om weggebruikers te waarschuwen en geleiden bij incidenten zoals files, ongevallen en werk in uitvoering. Bijvoorbeeld filestaartbeveiliging wordt gerealiseerd door de AID (Automatische Incident Detectie) die inwerking treedt wanneer de gemiddelde snelheid van de stroom auto's onder een bepaalde waarde zakt. Op de matrixsignaalgevers wordt dan 50 of 70 met flashers getoond (zonder rode rand). Hiernaast kunnen matrixborden in relatie tot wegwerkzaamheden of incident management de maximumsnelheid 70 of 90 aangeven, of kan een rood kruis getoond worden (bijvoorbeeld boven een gesloten spitsstrook). Slechts op enkele wegvakken worden de matrixborden nu al gebruikt voor de permanente aanduiding van de maximumsnelheid (e.g. bij de trajectcontrole op de A10 waarbij 80 met rode rand permanent boven elke rijbaan te zien is).

Omdat het mogelijk niet altijd duidelijk is voor weggebruikers wat de toegestane maximumsnelheid is op een bepaald wegvak gedurende een bepaald tijdsvenster wordt overwogen om alle huidige matrixborden de op dat moment geldende maximumsnelheid te laten tonen. Het idee is dat dit wordt gedaan middels een verbodsbord (getal 80, 100, 120, 130 met rode rand) boven de rijstroken. Naast het tonen van de maximumsnelheid blijven ook de huidige functies van het signaleringssysteem in werking.

Om de mogelijkheden en beperkingen omtrent het permanent tonen van maximumsnelheden op de signaalgevers in kaart te brengen is er gekozen voor een online-gebruikersonderzoek, uitgevoerd onder een representatieve steekproef van weggebruikers. Hierbij is gebruik gemaakt van expliciete vragen en impliciete gedragstaken. Het uitgangspunt is dat de resultaten representatief zijn voor de gehele populatie weggebruikers op de Nederlandse autosnelwegen.

2 Methode

2.1 Respondenten

De respondenten zijn zo geworven dat ze tezamen een afspiegeling vormen van de Nederlandse samenleving wat betreft geslacht, leeftijd, opleidingsniveau en woonachtige provincie. Alle respondenten gaven aan in het bezit te zijn van een geldig rijbewijs en minimaal 5 maal per jaar op de Nederlandse autosnelweg te rijden.

2.2 Online gebruikerstoets

De gebruikerstoets is samengesteld in Qualtrics (<https://www.qualtrics.com>), een gerenommeerd online-vragenlijstplatform. De respondenten zijn ook door Qualtrics geworven. Het was technisch onmogelijk gemaakt om de gebruikerstoets op een mobiele telefoon uit te voeren. Bij het invullen van de gebruikerstoets maakten alle respondenten gebruik van een computer, een tablet of een laptop. De toets werd in de Nederlandse taal afgenomen en gemiddeld in ongeveer 10 minuten voltooid. De verzamelde gegevens zijn anoniem.

2.3 Onderzoeksvragen

Voor de gebruikerstoets zijn fotorealistische stimuli gebruikt waarbij de maximumsnelheden op de matrixborden zijn geplaatst met beeldmanipulatiesoftware (e.g. Photoshop). Naast het direct uitvragen van de begrijpelijkheid en de duidelijkheid omtrent de geldende maximumsnelheid, werd accuratesse gemeten op vragen waarbij er een goed of fout antwoord gegeven kon worden. Ook zijn er reactietijden gemeten om op een kwantitatieve manier te bepalen, hoe duidelijk een situatie was. Een kortere reactietijd geeft weer dat de situatie begrijpelijker en/of duidelijker is waardoor de beslissing eerder genomen kan worden. Relatief onduidelijke en onbegrijpelijke situaties geven doorgaans langere reactietijden. Zoals aangegeven werd er gebruik gemaakt van een impliciete gedragstaak in combinatie met een expliciete vragenlijst, om zo goed mogelijk automatisch en natuurlijk gedrag in kaart te brengen.

Het onderzoek diende antwoord te geven op de volgende onderzoeksvragen:

1. Begrijpen weggebruikers beter wat de maximumsnelheid is wanneer de snelheden getoond worden via de matrixborden boven de weg ten opzichte van de huidige situatie?
2. In hoeverre sluit het tonen van maximumsnelheden middels matrixborden aan bij de verwachtingen van weggebruikers?
3. Wat zijn de effecten van het tonen van maximumsnelheden middels matrixborden op de snelheidsinschatting op wegvakken waar geen matrixborden staan?
4. Wat zijn mogelijk negatieve interacties van het tonen van maximumsnelheden op de matrixborden met de signaalfunctie van de matrixborden in bijzondere situaties (e.g. het AID-systeem en rode kruizen)?
5. Wat is de interactie van het systeem van tonen van maximumsnelheden middels matrixborden met de bestaande snelheidsaanduidingen (e.g. blikkenborden, in-car aanduiding)?

2.4 Gebruikerstoets

2.4.1 Verloop

Het online-gebruikersonderzoek (zie Appendix A) begon met de selectievraag "*Bent u in het bezit van een geldig Nederlands rijbewijs en rijdt u tenminste 5 maal per jaar op de snelweg?*" met de antwoord opties "ja" en "nee". Als respondenten "nee" antwoordden stopte het onlineonderzoek direct, en anders volgden een aantal vragen met betrekking tot hun demografische gegevens (i.e. geslacht, leeftijd, opleiding en woonachtige provincie).

Hierna kregen respondenten een korte algemene introductietekst te zien over het thema van het onderzoek en volgden een aantal expliciete vragen met betrekking tot de kennis, ervaring en duidelijkheid omtrent (informatiebronnen van) de geldende maximumsnelheden op de Nederlandse autosnelwegen.

Na deze expliciete vragen volgde een impliciete gedragstaak om te bepalen welk effect het permanent tonen van de maximumsnelheden op de matrixborden heeft op het kunnen inschatten van de maximumsnelheid in situaties waarbij deze informatie op de matrixborden ontbreekt (maar blikkenborden de geldende maximumsnelheid ter plaatse aangeven).

Vervolgens kregen respondenten een korte uitleg over een volgende gedragstaak. Bij deze gedragstaak werden verschillende maximumsnelheden op verschillende informatiesystemen (matrixborden, blikkenborden en navigatie) getoond om de hiërarchie van de verschillende systemen die de maximumsnelheid kunnen aangeven in kaart te brengen.

Met de derde gedragstaak werd onderzocht of er mogelijk functieverlies van de huidige functies van de signalering op de matrixborden optreedt indien de maximumsnelheid permanent getoond wordt op de matrixborden. Men kan zich voorstellen dat bij het permanent "aan staan" van de matrixborden de opvallendheid van de individuele signalen afneemt. Bovendien kan het lastig zijn voor weggebruikers om een verandering van signaal (bijvoorbeeld een verlaging van de maximumsnelheid in verband met wegwerkzaamheden van 100 naar 70) op te merken, een fenomeen wat in de literatuur wordt aangeduid met *change blindness*, (i.e., "blind zijn voor veranderingen") (Referentie: *Simons D. J., & Levin D. T., (1997) Change blindness. Trends in Cognitive Sciences, 1: 261-267*).

Tenslotte werd respondenten expliciet gevraagd of zij het een goed idee vonden om de maximumsnelheid permanent te tonen op alle matrixborden boven de autosnelweg. Ook konden respondenten op- of aanmerkingen omtrent het onderzoek aangeven.

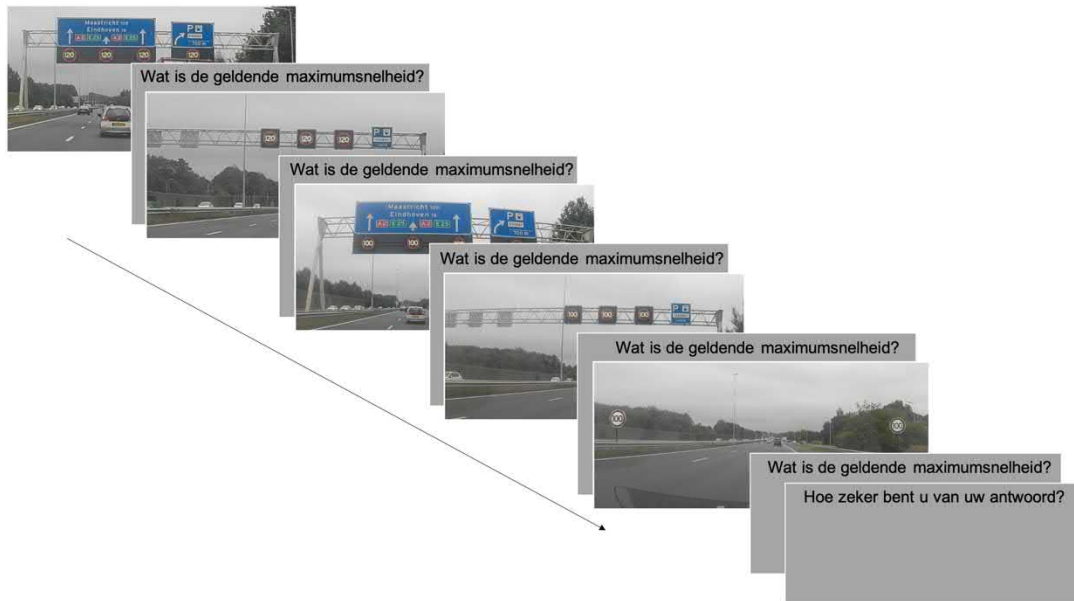
2.4.2 *Expliciete vragen*

De eerste twee expliciete vragen die respondenten beantwoordden gingen over hoe weggebruikers op dit moment de duidelijkheid van de snelheidsaanduiding op de Nederlandse autosnelwegen beleven. Vervolgens werd in een viertal vragen de kennis met betrekking tot de geldende maximumsnelheden op de Nederlandse snelwegen bij dag en nacht getoetst. Daarna werden (i) matrixborden met snelheid met rode rand (ii) matrixborden met snelheid zonder rode rand (iii) blikkenborden, en (iv) hectometerpaaltjes getoond en gevraagd hoe bekend respondenten met deze manieren van snelheidsaanduiding waren, alsmede hoe duidelijk ze de verschillende manieren van snelheidsaanduiding vonden. Ter afsluiting van de expliciete vragen werden twee situaties getoond (70 met flashers en 80 met rode rand) en werd respondenten gevraagd of er voor de getoonde situatie een advies- of maximumsnelheid gold, al dan wel/niet bij bijzonderheden.

2.4.3 *Gedragstaak met betrekking tot functieverlies blikkenborden*

Het doel van deze gedragstaak was om te meten welk effect het permanent tonen van de maximumsnelheden op de matrixborden heeft op het kunnen bepalen van de maximumsnelheid in situaties waarbij deze informatie op de matrixborden ontbreekt. Respondenten kregen een introductietekst te zien waarin de taak werd uitgelegd waarna vier blokken van 5 afbeeldingen volgden. De 4 blokken werden in random volgorde aangeboden. Iedere afbeelding werd kort (1 seconde) getoond waarna deze vanzelf verdween (zie Figuur 1). Vervolgens werd aan de respondenten gevraagd wat de geldende maximumsnelheid op de voorgaande afbeelding was zonder dat deze afbeelding in beeld was. De antwoordmogelijkheden waren 80, 100, 120 en 130 km/h. De maximumsnelheid was op de eerste vier afbeeldingen van ieder blok aangegeven op matrixborden boven de weg met rode rand. De 4 snelheden werden gerandomiseerd op een AABB of BBAA manier aangeboden (e.g. 80, 80, 100, 100 of 100, 100, 80, 80). Iedere vijfde afbeelding was de afbeelding van interesse, relevant voor de analyse. Op iedere vijfde afbeelding was de

geldende maximumsnelheid niet te zien op de matrixborden boven de weg, omdat er geen matrixborden op de afbeelding stonden of omdat de matrixborden geen snelheid toonden. De geldende maximumsnelheid op de vijfde afbeelding was voor de vier blokken aangegeven op (i) een blikkenbord met 100 (ii) een blikkencombinatiebord met 100 en 120 en bijbehorende tijdsvensters (iii) een blikkenbord met 100 met tijdsvenster, of (iv) de geldende maximumsnelheid was geenszins aangegeven. Respondenten werden wederom gevraagd wat de geldende maximumsnelheid was op de voorgaande afbeelding en tevens hoe zeker zij van hun antwoord waren. Bovendien werd de reactietijd van beantwoording van de vragen bepaald.



Figuur 1. Overzicht van een blok uit de gedragstaak met betrekking tot mogelijk functieverlies van de blikkenborden. Iedere afbeelding werd voor 1 seconde getoond waarna de vraag (wat de geldende maximumsnelheid was) in beeld verscheen totdat respondenten hun antwoord opgaven (i.e. de responsetijd). Hierna verscheen de volgende afbeelding voor 1 seconde, etc. De laatste (vijfde) afbeelding van ieder blok was de afbeelding van interesse. Nadat de maximumsnelheid op de eerste vier afbeeldingen op matrixborden weergegeven was, was dit niet het geval voor de laatste afbeelding. Hier werd de snelheid aangegeven op blikkenborden of was er helemaal geen snelheidsinformatie aanwezig op de afbeelding. Let op dat de afbeeldingen hier gecropt zijn. De volledige afbeeldingen staan in Appendix A.

2.4.4 Gedragstaak met betrekking tot hiërarchie van informatiesystemen

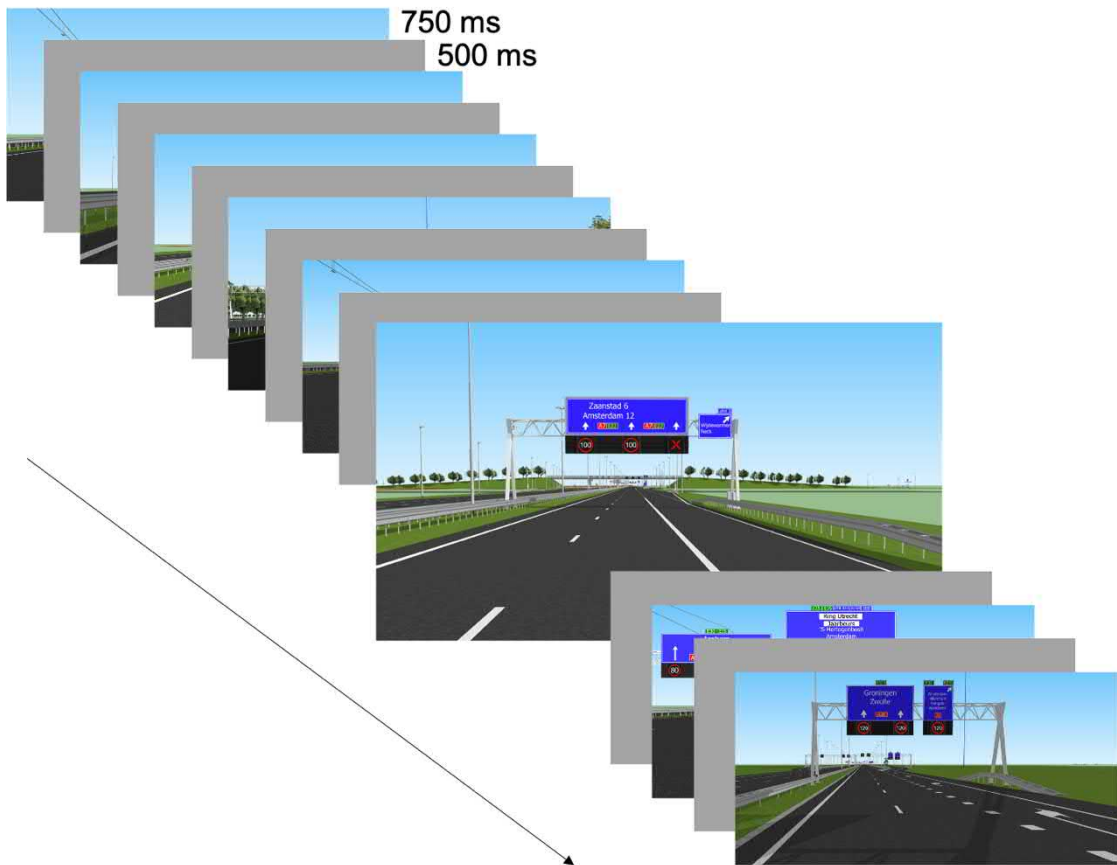
Om de hiërarchie van de verschillende informatiesystemen die de maximumsnelheid kunnen aangeven in kaart te brengen werden bij deze gedragstaak diverse scenario's met verschillende maximumsnelheden op verschillende informatiesystemen (matrixborden, blikkenborden en navigatie) getoond (zie Figuur 2). Er waren zeven verschillende scenario's die in random volgorde gepresenteerd werden. Ieder scenario werd eerst kort aangeboden voor 2 seconden waarna respondenten in afwezigheid van de afbeelding aangaven welke snelheid ze zouden rijden in het gegeven scenario door een snelheid tussen de 50 en 150 km/h in te typen. Vervolgens kwam dezelfde afbeelding nogmaals in beeld en gaven respondenten aan wat de geldende maximumsnelheid op de afbeelding was terwijl deze in beeld bleef staan. Meerkeuze antwoordmogelijkheden waren 70, 80, 90, 100, 120, 130 km/h. Bovendien gaven respondenten aan hoe zeker ze van hun antwoord waren op een 5-punts Likertschaal.



Figuur 2. Voorbeeld van een stimulus uit de gedragstaak waarbij de hiërarchie van de verschillende informatiesystemen onderzocht werd, met 100 op de matrix, 130 op de blikkenborden, en 120 op de navigatie.

2.4.5 Gedragstaak met betrekking tot functieverlies huidige signalering op de matrixborden

In deze gedragstaak werd onderzocht of er functieverlies van de huidige signalering op de matrixborden optreedt indien de maximumsnelheid permanent getoond wordt op de matrixborden. Er was een introductietekst met bijbehorende voorbeeldsequentie van stimuli, waarna 4 situaties volgden. Elke vraag bestond uit een *rapid serial visual presentation* (RSVP) stroom van 8 artificiële stimuli waarop een 3D-gegenereerde wegsituatie met matrixportaal te zien was (zie Figuur 3).



Figuur 3. Overzicht van de Rapid Serial Visual Presentation (RSVP) stroom van afbeeldingen. In dit voorbeeld was de 6^e afbeelding de afbeelding van interesse met een roodkruis op het matrixbord boven de rechterrajstroom. Elke afbeelding werd voor 750ms getoond en elke grijze place-holder voor 500ms.

Elke afbeelding werd voor 750ms getoond, waarna een grijze *place-holder* voor 500ms werd getoond voordat de volgende stimulus in beeld kwam. Alle matrices op de stimuli gaven een snelheid aan met rode rand eromheen behalve iedere vijfde of zesde stimulus. Dit was de stimulus van interesse. In blok 1 en blok 2 werd 70 met flashers getoond, in blok 3 een roodkruis (zie Figuur 3), en in blok 4 een argumentatiebord met gevaarlijke zijwind (zie Figuur 4). Bij elke RSVP-stroom werden drie vragen gesteld (i) wat was de hoogste snelheid die u gezien heeft, (ii) wat was de laagste snelheid, en (iii) was er sprake van een bijzondere situatie. De vraag naar de hoogste snelheid werd gesteld om te voorkomen dat respondenten zich uitsluitend zouden richten op informatie over de laagste snelheid. De vraag naar de laagste snelheid werd gesteld om te onderzoeken of de 70 met flashers opgemerkt werd tussen de stroom van maximumsnelheden met rode randen. De vraag met betrekking tot de bijzondere situatie werd gesteld om te onderzoeken of het rode kruis (gepresenteerd boven de rechterrajstroom terwijl er 100 op de matrixborden boven de middelste en meest linkerrijstroom hingen), en het argumentatiebord met gevaarlijke zijwind (gepresenteerd tussen drie matrixborden die 120 met rode rand aangaven voor de drie rijstroken) opgemerkt werden. De vier blokken van verschillende RSVP-stromen met bijbehorende vragen werden in random volgorde aangeboden.



Figuur 4. Voorbeeld van de 3D-gegenereerde wegomgeving met argumentatieborden met gevaarlijke zijwind.

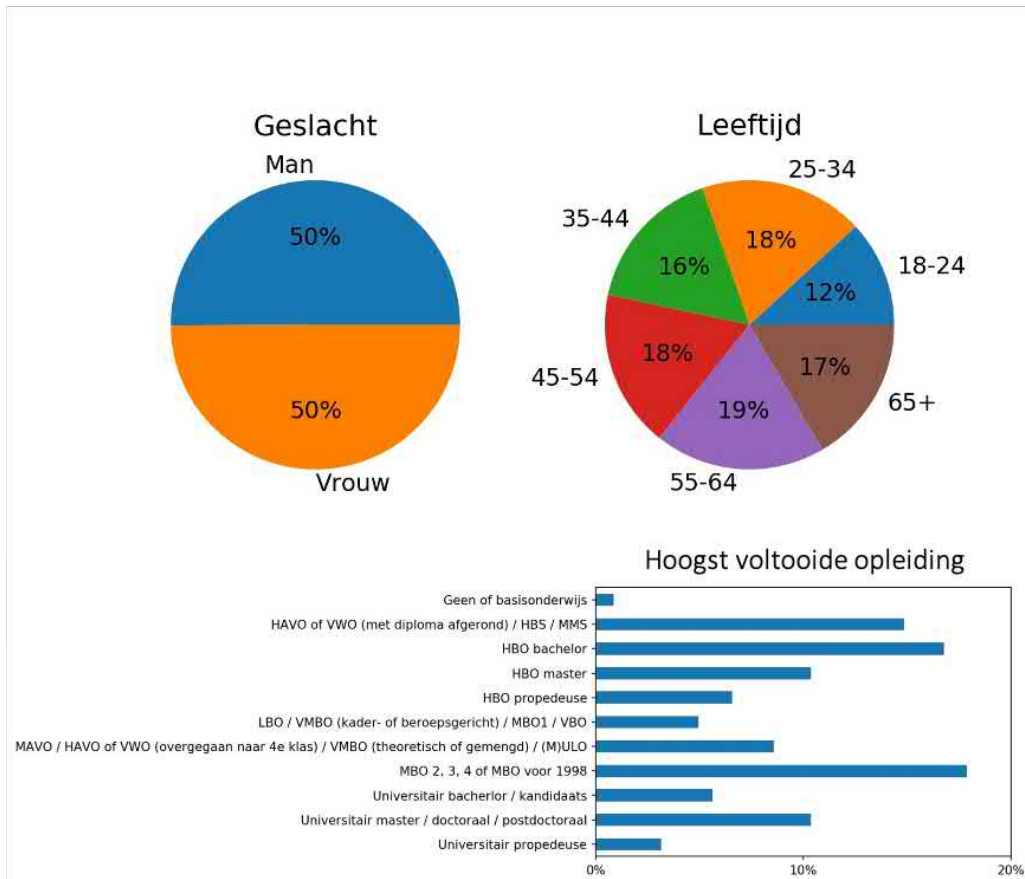
2.4.6 Voorkeursvraag

Ter afsluiting van het gebruikersonderzoek werd elke respondent gevraagd op een vijf-punt Likert-schaal, van "Helemaal geen goed idee" tot "Heel goed idee", aan te geven of zij het een goed idee vinden om de maximumsnelheid altijd op alle matrixborden boven de rijstroken op de snelweg te tonen, ook als er niets bijzonders aan de hand is. Hierna was er open ruimte voor op- en aanmerkingen.

3 Resultaten

3.1 Respondenten

De demografische gegevens van de 1050 respondenten die hebben deelgenomen aan de gebruikerstoets zijn weergegeven in Figuur 5. De respondenten vormen een representatieve steekproef van de Nederlandse bevolking met betrekking tot geslacht, leeftijd, opleidingsniveau en woonachtige provincie.

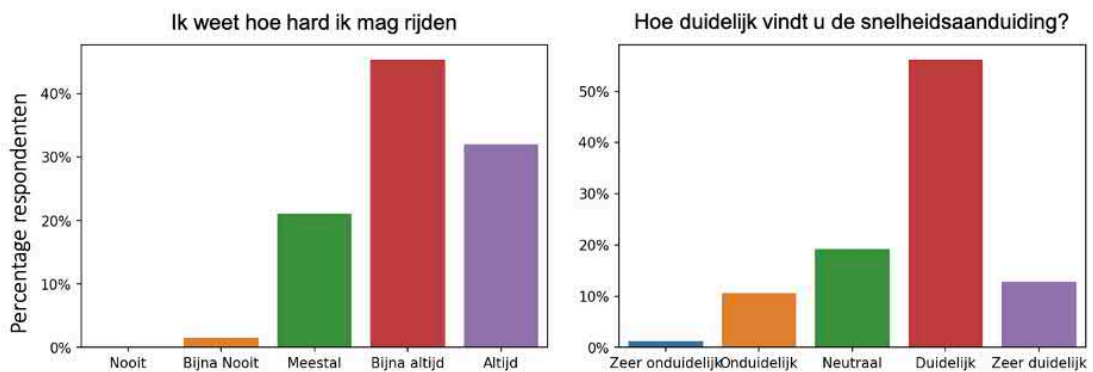


Figuur 5. Demografische gegevens van de 1050 respondenten die de gebruikerstoets voltooid hebben. Respondenten waren representatief voor de Nederlandse bevolking op het gebied van geslacht (links boven), leeftijd (rechts boven), hoogst voltooide opleiding (onder) en woonachtige provincie.

3.2

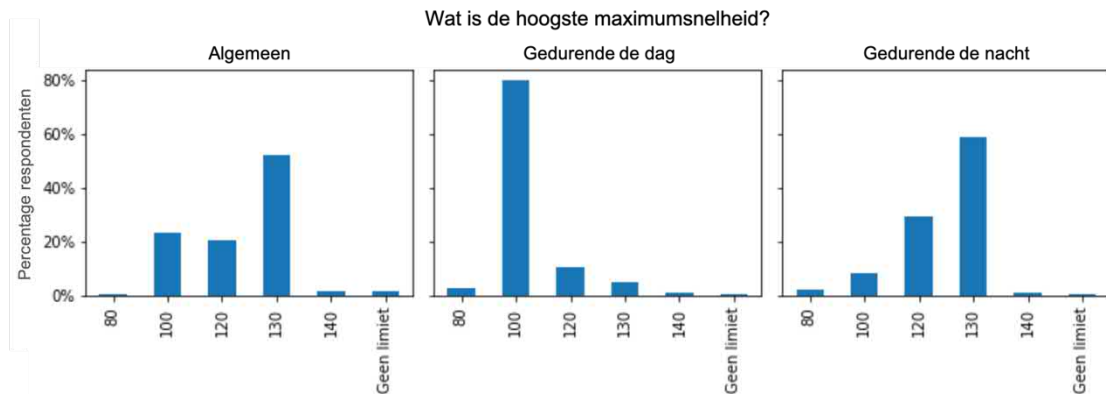
Expliciete vragen

Bij de expliciete vragen geeft 77,3% van de respondenten aan bijna altijd tot altijd te weten wat de geldende maximumsnelheid is en dus hoe hard ze mogen rijden op de Nederlandse snelwegen (zie Figuur 6). Slechts 1,6% geeft aan bijna nooit tot nooit te weten hoe hard ze mogen rijden op de Nederlandse snelwegen. Wanneer er gevraagd werd om de duidelijkheid van de snelheidsaanduiding op de Nederlandse snelwegen gaf 69,0% aan deze duidelijk tot zeer duidelijk te vinden, terwijl 11,8% aangaf deze onduidelijk tot zeer onduidelijk te vinden.



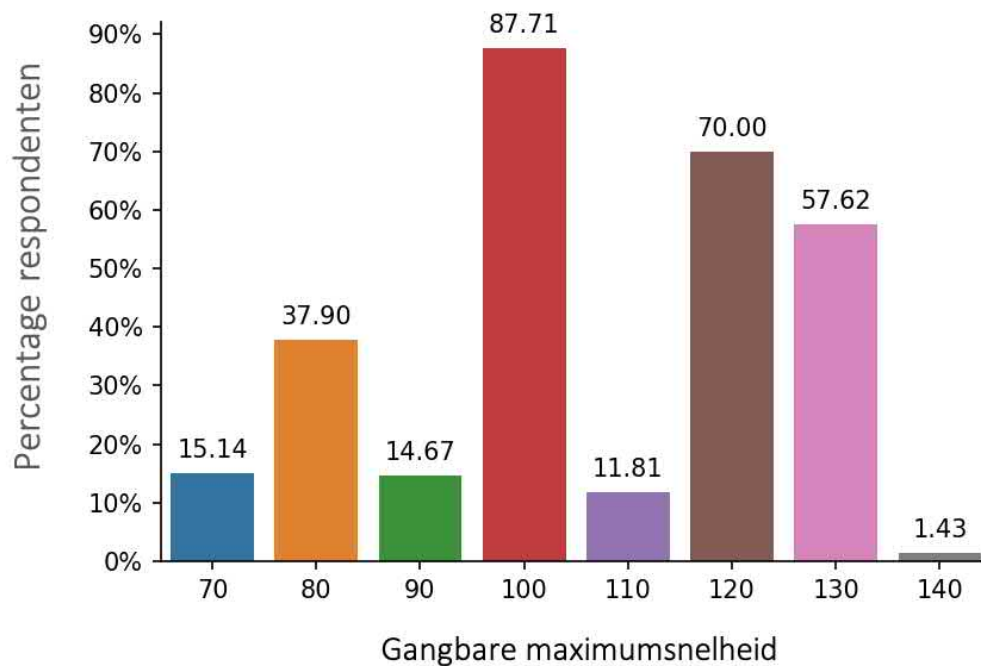
Figuur 6. De mate waarin respondenten aangeven te weten hoe hard zo mogen rijden op de Nederlandse snelwegen (links) en de mate in hoeverre respondenten de snelheidsaanduiding op de Nederlandse snelwegen duidelijk vinden (rechts).

Respondenten werd naar kennis omtrent de hoogste maximumsnelheid op de Nederlandse snelwegen gevraagd in drie opeenvolgende vragen. Wanneer er niet gespecificeerd werd of het om dag of nacht ging, maar om de hoogste maximumsnelheid in het algemeen gaf 52,0% het correcte antwoord 130 km/h (zie Figuur 7). Opvallend is dat 23,5% aangeeft dat 100 km/h de algemene hoogste maximumsnelheid is en 20,4% dat 120 km/h de algemene hoogste maximumsnelheid is, terwijl dit onjuiste antwoorden zijn. In de vervolgvragen blijkt dat een groot deel van de respondenten (79,8%) wel correct aangeeft dat de hoogste maximumsnelheid overdag 100 km/h is. Voor de hoogste maximumsnelheid gedurende de nacht geeft een minder groot deel van de respondenten (58,8%) het juiste antwoord van 130 km/h. Het valt op dat 29,3% van de respondenten foutief aangeeft dat 120km/h de hoogste maximumsnelheid gedurende de nacht is.



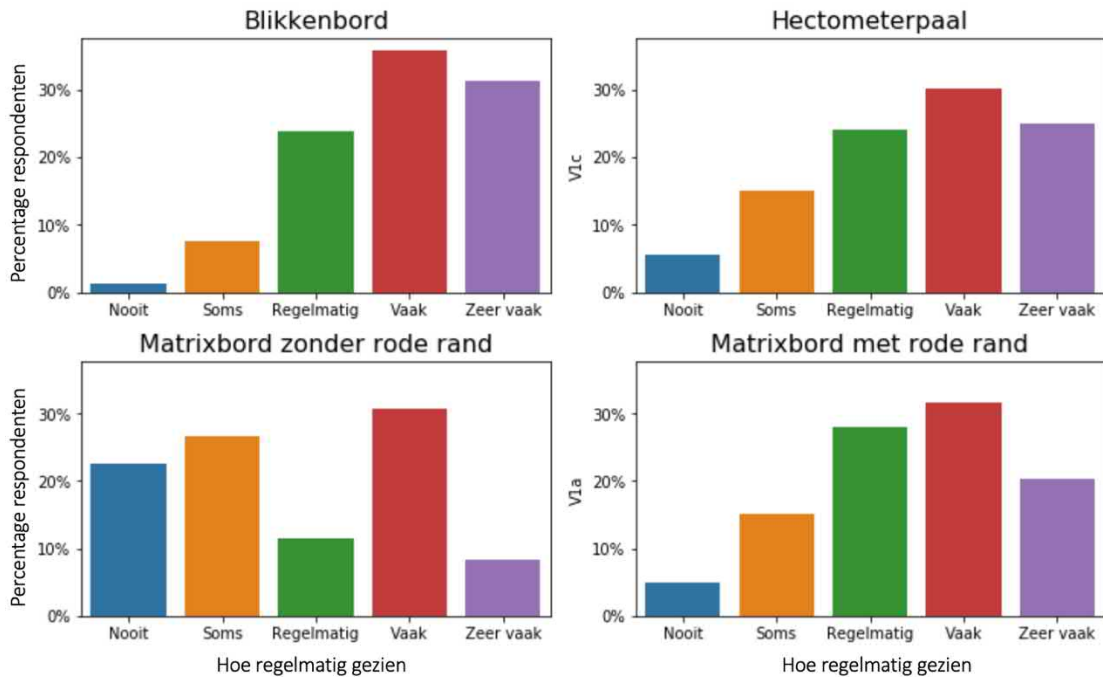
Figuur 7. Het percentage respondenten (y-as) dat aangaf wat de hoogste maximumsnelheid (x-as) is in het algemeen (links), gedurende de dag (midden) en gedurende de nacht (rechts). De correcte antwoorden zijn respectievelijk 130, 100 en 130 km/h.

Respondenten werd gevraagd welke verschillende maximumsnelheden er gangbaar zijn op de Nederlandse snelwegen onder normale omstandigheden (dus niet bij file, ongevallen of werkzaamheden). Respondenten konden meerdere antwoorden opgeven. In Figuur 8 is te zien dat 100 km/h het meest vaak (87,7%) door respondenten werd geselecteerd als een van de gangbare maximumsnelheden, gevolgd door 120 km/h (70,0%) en 130 km/h (57,6%). Een relatief groot deel van de respondenten (37,9%) geeft 80 km/h op als gangbare maximumsnelheid voor de Nederlandse autosnelwegen, terwijl deze maar weinig voorkomt (zoals bijvoorbeeld op de ring A10 Amsterdam bij trajectcontrole). De hoogst mogelijk op te geven maximumsnelheid van 140 km/h werd slechts door 1,4% van de respondenten aangegeven als een gangbare maximumsnelheid, wat aangeeft dat bijna alle weggebruikers weten dat er niet harder dan 130 km/h gereden mag worden. De snelheden 70, 90, en 110 km/h werden terecht ook relatief weinig genoemd (<15,2%).



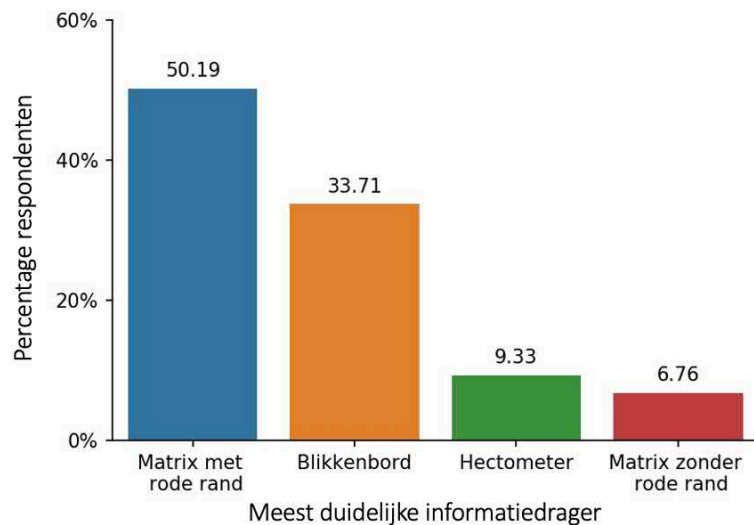
Figuur 8. De snelheden die door respondenten genoemd werden als gangbare maximumsnelheid op de Nederlandse snelwegen. Let op, respondenten konden meerdere antwoorden opgeven waardoor het hoogst mogelijke percentage van elke gangbare maximumsnelheid 100% is.

Om een uitspraak te kunnen doen over verwachtingen van weggebruikers werd hen de ervaring met verschillende informatiesystemen die de maximumsnelheid aanduiden gevraagd terwijl er een afbeelding van de desbetreffende informatiebron getoond werd ter illustratie. In Figuur 9 is te zien dat respondenten bij alle vier de informatiesystemen het meest vaak aangaven de desbetreffende informatiedrager "vaak" te hebben gezien. De antwoordpatronen voor de verschillende informatiedragers van de maximumsnelheid zijn grotendeels gelijk. Opvallend is dat de patronen voor matrixborden zonder (Figuur 9, linksonder) en met (Figuur 9, rechtsonder) rode rand om de maximumsnelheid heen dus ook gelijk zijn. Wat verder opvalt is dat van de vier informatiedragers, bij blikkenborden het kleinste percentage (i.e. <10%) van de respondenten aangeeft deze slechts soms tot nooit gezien te hebben.



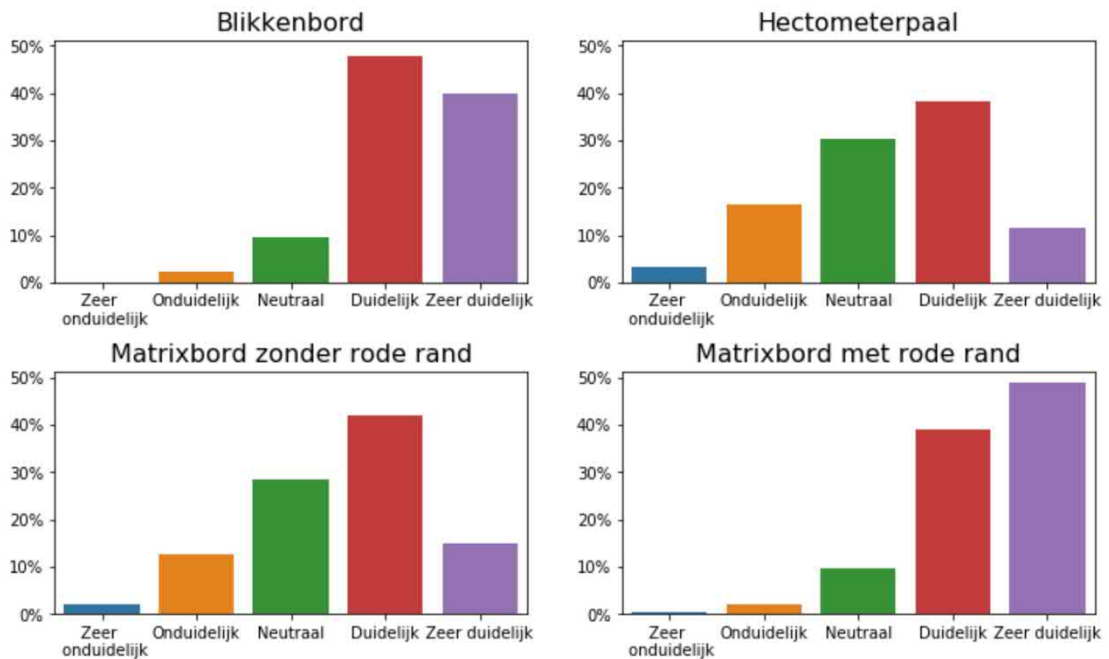
Figuur 9. Het percentage van respondenten dat aangaf met welke regelmaat de verschillende informatiedragers van maximumsnelheid langs de Nederlandste autosnelweg gezien werden, met blikkenborden (linksboven, hectometerpaaltjes (rechtsboven), matrixborden zonder rode rand (linksonder) en matrixborden met rode rand (rechtsonder).

Wanneer de vier typen informatiedragers bij elkaar gepresenteerd werden, gaf het merendeel van de respondenten (50,2%) aan de matrixborden met rode rand om de snelheid heen het meest duidelijk te vinden met betrekking tot het aangeven van de maximumsnelheid (zie Figuur 10). Opvallend is dat de matrixborden zonder rode rand het minst vaak (6,8%) gekozen werden en dus het minst duidelijk de maximumsnelheid aangeven, zelfs minder vaak dan de hectometerpaaltjes (9,3%). Dit betekent dat er veel onduidelijkheid heerst omtrent snelheden op matrixborden zonder rode rand. De blikkenborden werden door ongeveer één derde (33,7%) van de respondenten gekozen als de meest duidelijke informatiedragers van de geldende maximumsnelheid.



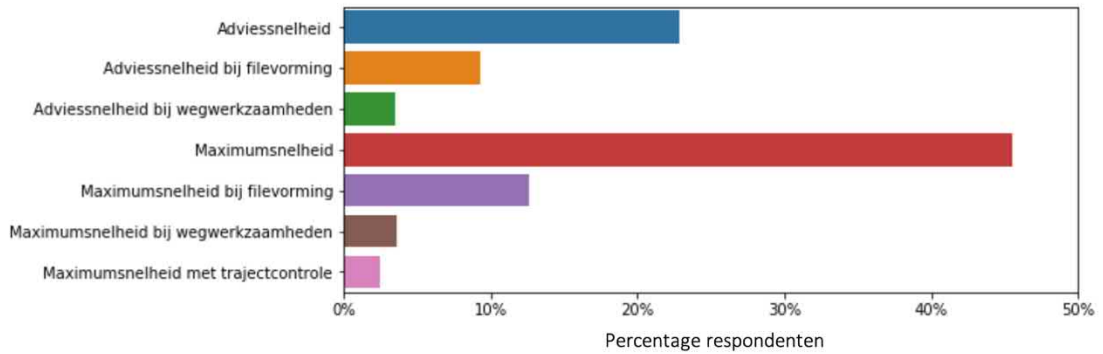
Figuur 10. Het percentage respondenten dat de verschillende informatiesystemen het meest duidelijk vond.

Wanneer respondenten gevraagd werd hoe duidelijk ze ieder informatiesysteem vonden op een 5-punts schaal van "zeer onduidelijk" tot "zeer duidelijk", bleek dat blikkenborden en matrixborden met rode rand als meest duidelijk werden ervaren (zie Figuur 11). Van de blikkenborden gaf 87,8% van de respondenten aan dat deze manier van de maximumsnelheid weergegeven duidelijk tot zeer duidelijk is. Van de matrixborden met rode rand gaf 87,7% van de respondenten aan dat deze manier van de maximumsnelheid aanduiden duidelijk tot zeer duidelijk was, terwijl voor matrixborden zonder rode rand dit percentage opvallend lager lag op 57,0%. Ook de hectometerpaal werd slechts door 49,9% van de respondenten beoordeeld als duidelijk tot zeer duidelijk.

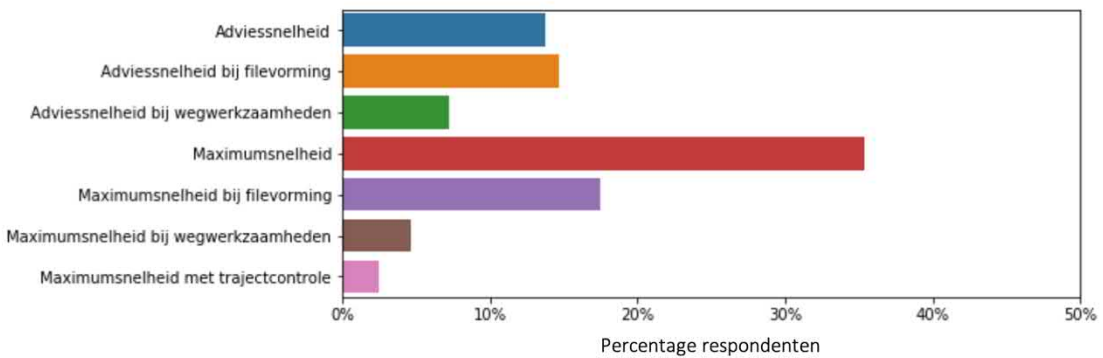


Figuur 11. Mate waarin respondenten aangaven dat de vier verschillende informatiesystemen de maximumsnelheid duidelijk aangaven, met blikkenborden (linksboven), hectometerpaaltjes (rechtsboven), matrixborden zonder (linksonder) en met rode rand (rechtsonder).

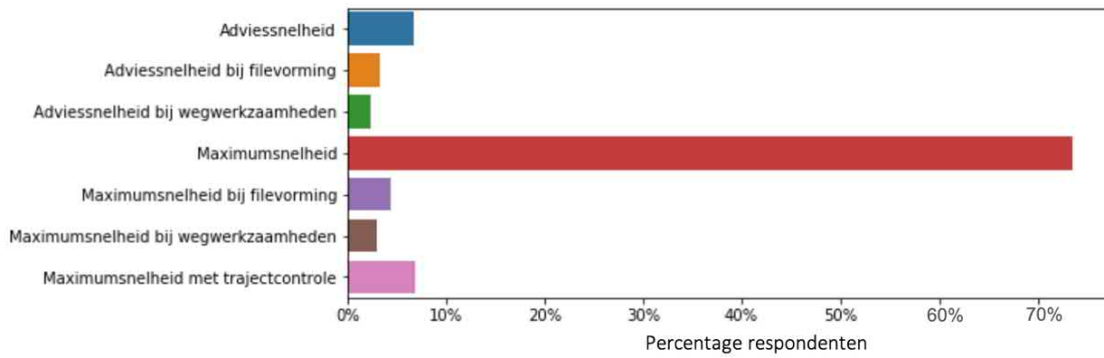
Ter afsluiting van het blok met expliciete vragen volgde een viertal vragen waarbij respondenten aangaven of de getoonde snelheid op de afbeelding een adviessnelheid of maximumsnelheid was, al dan niet bij filevorming, wegwerkzaamheden of trajectcontrole. Op de afbeeldingen werd de snelheid (i) 90 zonder rode rand, (ii) 70 met flashers, (iii) 80 met rode rand, en (iv) 90 met rode rand, enkel op de matrixborden weergegeven. In Figuur 12 tot en met Figuur 15 is te zien dat in alle gevallen het antwoord maximumsnelheid zonder verdere specificatie het meest vaak gegeven is. Dit betekent dat de meeste weggebruikers de snelheden op de matrixborden als maximumsnelheid beschouwen. Opvallend is dat indien de er een rode rand om de snelheid op het matrixbord heen staat weggebruikers nog eenduidiger zijn. Voor de afbeeldingen met de rode rand om de snelheid op de matrixborden (Figuur 14 en 15) geeft rond de 90% aan dat het om een maximumsnelheid (al dan niet met specificatie) gaat, terwijl bij snelheden zonder rode rand dit 60% is. In Figuur 13 is te zien dat de afbeelding met 70 met flashers vergeleken met de andere afbeeldingen relatief het vaakst geassocieerd wordt met (zowel adviessnelheid als maximumsnelheid bij) filevorming.



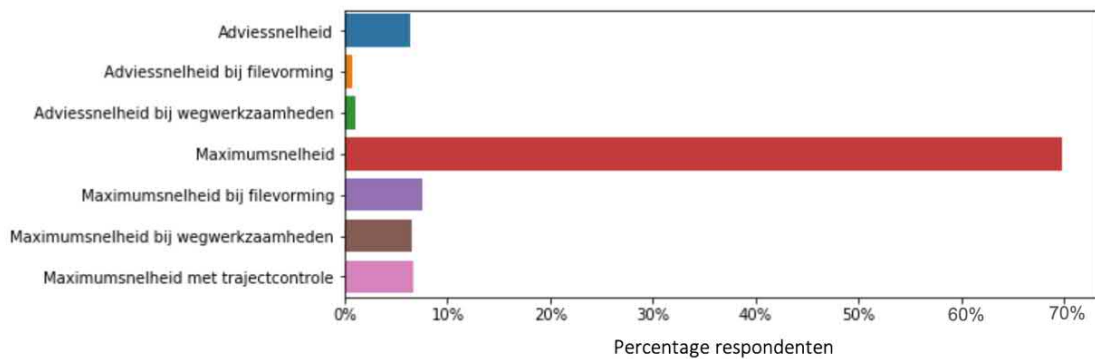
Figuur 12. Percentage respondentent dat aangaf dat 90 zonder rode rand op de matrixborden een adviessnelheid of maximalsnelheid was, al dan niet in een bijzondere situatie. Let op dat de afbeelding in dit figuur (net zoals de drie volgende figuren) gecropt is. De volledige afbeelding zoals getoond aan respondentent is weergegeven in Appendix A.



Figuur 13. Percentage respondentent dat aangaf dat 70 met flashers op de matrixborden een adviessnelheid of maximalsnelheid was, al dan niet in een bijzondere situatie.



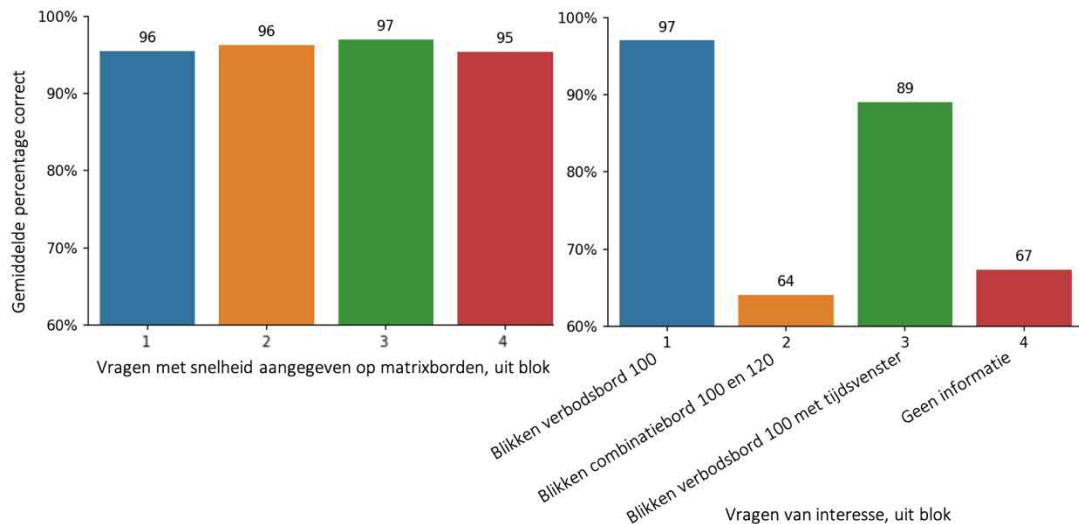
Figuur 14. Percentage respondenten dat aangaf dat 80 met rode rand op de matrixborden een adviessnelheid of maximumsnelheid was, al dan niet in een bijzondere situatie.



Figuur 15. Percentage respondenten dat aangaf dat 90 met rode rand op de matrixborden een adviessnelheid of maximumsnelheid was, al dan niet in een bijzondere situatie.

3.3 Gedragstaak functieverlies blikkenborden

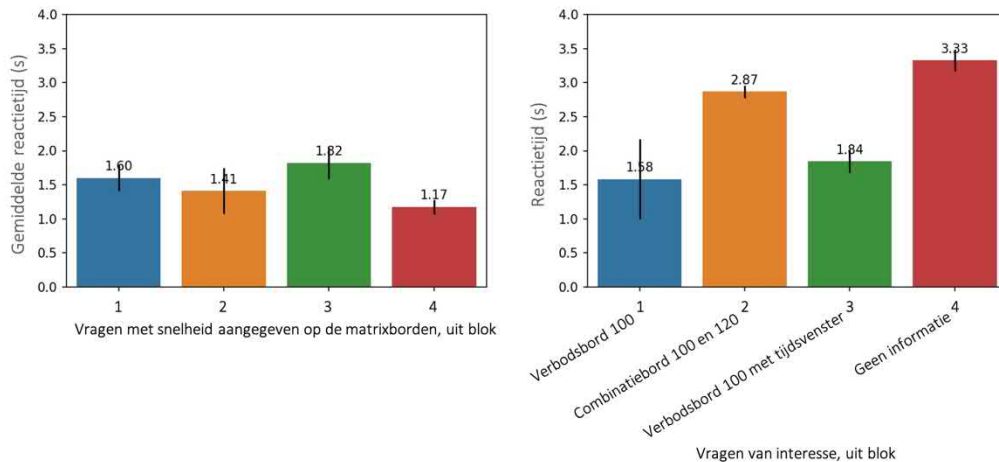
Het doel van deze gedragstaak was te bepalen welk effect het permanent tonen van de maximumsnelheden op de matrixborden heeft op het kunnen inschatten van de maximumsnelheid in situaties waarbij deze informatie op de matrixborden ontbreekt. Er werden steeds vier afbeeldingen getoond met de maximumsnelheid op de matrixborden en een vijfde kritieke afbeelding waarbij de geldende maximumsnelheid niet te zien was op de matrixborden, maar op blikkenborden of volledig afwezig. In Figuur 16 is het percentage correct weergegeven voor elke kritieke afbeelding (de vijfde afbeelding). Het percentage correct van de overige 16 vragen (4x4) waarbij de geldende maximumsnelheid op de matrixborden met rode rand getoond werd was telkens hoger dan 91% (het gemiddelde van de 4 vragen per blok is steeds hoger dan 95%, zie Figuur 16). Dit betekent dat het zeer duidelijk is voor weggebruikers indien de geldende maximumsnelheid is getoond op matrixborden boven de weg met rode rand om de snelheid heen. Het percentage correct geantwoord voor de afbeelding met het blikken verbodsbord (A1 bord) met 100 was 97,0%, voor de afbeelding met het 100-120 combinatiebord met tijdsvensters 64,1%, voor de afbeelding met het blikken verbodsbord 100 met tijdsvensteronderbord 89,0% en indien er helemaal geen informatie met betrekking tot de geldende maximumsnelheid aanwezig was, gaf 67,3% van de respondenten het antwoord 100 km/h.



Figuur 16. Gemiddeld percentage correct geantwoord over de 4 vragen die voorafgingen aan de vraag van interesse per blok (links). Percentage correct geantwoord van de kritieke vraag (i.e. de vijfde vraag) per blok (rechts).

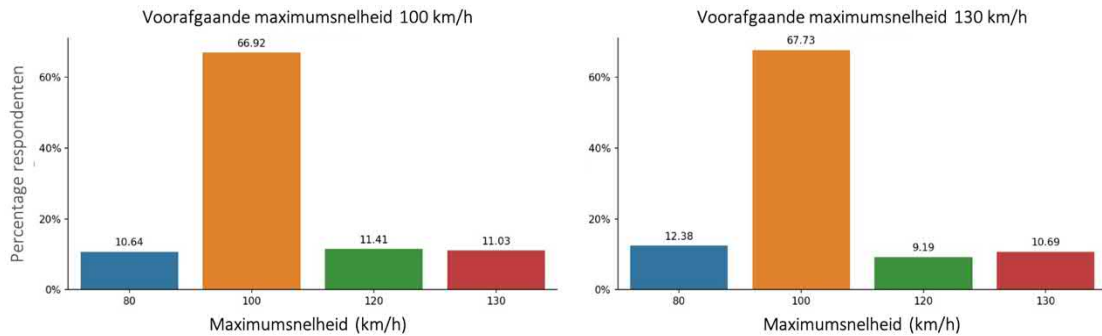
Om het gedrag van respondenten verder te onderzoeken is er gekeken naar de reactietijden op de verschillende vragen. De reactietijd geeft een indicatie van de begrijpelijkheid van de verschillende situaties. Hoe begrijpelijker de situatie is, hoe sneller respondenten een beslissing kunnen nemen en dus zullen reageren. Als uit de situatie minder makkelijk opgemaakt kan worden wat de geldende maximumsnelheid is dan zullen respondenten langzamer reageren. In Figuur 17 is te zien dat respondenten gemiddeld relatief snel zijn (tussen 1,17 en 1,82 seconde) indien de maximumsnelheid was aangegeven op de matrixborden (diagram links in Figuur 17). Voor het blikken verbodsbord 100 en het verbodsbord 100 met tijdsvenster zijn respondenten ongeveer even snel (respectievelijk 1,58 en 1,84 seconde) als wanneer de maximumsnelheid stond aangegeven op de matrixborden. Echter, voor het 100 en 120 combinatiebord en de situatie waarbij de snelheid geenszins op de afbeelding getoond was, waren respondenten langzamer (respectievelijk 2,87 en 3,33 seconden) vergeleken met de andere vragen. Het responsetijd patroon volgt het patroon van het percentage correct, wat aangeeft dat respondenten voor de afbeelding met het 100 en 120 combinatiebord en de afbeelding

zonder snelheidsinformatie minder vaak goed en tevens ook langzamer antwoordden. Dit betekent dat weggebruikers vooral moeite hebben om de juiste maximumsnelheid te weten te komen wanneer het 100 en 120 combinatiebord getoond wordt. Samengevat lijkt er voor het blikken verbodsbord met 100 geen functieverlies op te treden bij het permanent tonen van de maximumsnelheid op de matrixborden. Echter, na viermaal de snelheid op een matrixbord gezien te hebben, presteren de respondenten minder goed (meer fouten antwoorden en een tragere reactie) wanneer het blikken 100 en 120 combinatiebord wordt getoond. Het is onwaarschijnlijk dat dit ligt aan het gegeven dat dit een blikkenbord is maar kan worden toegeschreven aan de hoeveelheid en de complexiteit van de informatie op het bord. Tevens hebben weggebruikers, indien snelheidsinformatie permanent op de matrixborden getoond wordt, moeite met situaties waarbij er helemaal geen snelheidsinformatie aanwezig is.



Figuur 17. Gemiddelde reactietijd over de 4 vragen die voorafgingen aan de vraag van interesse per blok (links). Reactietijd van de vraag van interesse (i.e. de vijfde vraag) per blok. Foutmargestaven geven standard error of the means (SEM's) aan.

Indien we in meer detail naar de afbeelding uit blok 4 kijken waar de maximumsnelheid geenszins (niet op een matrixbord en niet op een blikkenbord) was aangeduid dan zien we dat de meeste respondenten, onafhankelijk van welke snelheid (100 of 130) ze direct voorafgaand aan de deze afbeelding te zien kregen, 100 km/h antwoorden (zie Figuur 18). Aangezien de maximumsnelheid op de Nederlandse autosnelwegen overdag in principe 100 km/h is, heeft een groot aantal respondenten (67%) het bij het juiste eind. Men kan zich echter voorstellen, omdat het hier om blokken met 5 opeenvolgende wegsituaties ging, dat respondenten de snelheid die ze op de voorafgaande afbeelding hebben gezien zouden invullen. Dit is niet het geval. In Figuur 16 zien we dat alle respondenten het meest vaak (rond de 67%) 100 km/h aangeven als maximumsnelheid bij de afwezigheid van enige informatie met betrekking tot de geldende maximumsnelheid, onafhankelijk van welke snelheid ze op de direct voorafgaande afbeelding te zien kregen. Indien respondenten de snelheid van de voorgaande plaatjes zouden doortrekken, dan zou het percentage 130 km/h in het rechter diagram van Figuur 18 hoger zijn. Deze respondenten kregen namelijk voorafgaand aan de afbeelding zonder snelheidsinformatie de scenario's met achtereenvolgens de snelheden 100, 100, 130, 130 km/h. Dit geeft aan dat de permanente aanwezigheid van snelheidsinformatie op de matrixborden niet wordt geëxtrapoleerd naar situaties waar geen snelheidsinformatie wordt aangeboden. Immers in dat geval zouden weggebruikers 130 km/h hebben aangegeven, terwijl nu een ruime meerderheid 100 km/h aangeeft (de maximale snelheid die overdag gereden mag worden).



Figuur 18. Percentage respondentent dat aangaf welke maximumsnelheid er gereden mocht worden wanneer er op de kritische afbeelding geen snelheidsinformatie werd getoond, opgesplitst voor respondentent die op de direct voorafgaande afbeelding 100 (links) of 130 (rechts) te zien kregen.

3.4 Gedragstaak hiërarchie van informatiesystemen

Om de interactie tussen verschillende bronnen van informatie met betrekking tot de geldende maximumsnelheid te onderzoeken, werden scenario's met verschillende maximumsnelheden op verschillende informatiesystemen (matrixborden, blikkenborden en navigatie) getoond. Ieder scenario werd eerst kort aangeboden voor 2 seconden waarna respondentent zonder dat de afbeelding zichtbaar was, aangaven welke snelheid ze zouden rijden in het gegeven scenario. Vervolgens werd dezelfde afbeelding nogmaals getoond en gaven respondentent aan wat ze dachten dat de geldende maximumsnelheid in dat scenario was terwijl de afbeelding in beeld bleef staan. Om inzicht te verkrijgen in de hiërarchie van de informatiesystemen hebben we een aantal specifieke scenario's met elkaar vergeleken. In Figuur 19 tot en met Figuur 22 zijn de resultaten samengevat. Boven is steeds de afbeelding van het scenario, daaronder aan de linkerkant een histogram van de antwoorden op de eerste vraag (i.e. "Hoe hard zou u rijden in de getoonde situatie?"), en onder de afbeelding aan de rechterkant een staafdiagram van de antwoorden op de tweede vraag (i.e. "Wat is hier de geldende maximumsnelheid?"). Hoewel deze scenario's belangrijke inzichten zullen verschaffen dient bij de interpretatie van de resultaten in acht genomen te worden dat we in een aantal gevallen gekozen hebben voor scenario's die op dit moment niet voorkomen op Nederlandse snelwegen. Bijvoorbeeld, (i) op sommige afbeeldingen overdag wordt een hogere snelheid dan 100 km/h aangegeven op sommige informatiedragers, (ii) op Nederlandse autosnelwegen worden op dit moment geen blikken verbodsborden met 130 getoond, (iii) op Nederlandse autosnelwegen wordt 120 en 130 km/h nooit op de matrixborden getoond, en (iv) matrixborden worden nu altijd gebruikt om de snelheid naar beneden te sturen ten opzichte van de blikkenborden, terwijl dit in de getoonde scenario's ook andersom kon voorkomen.

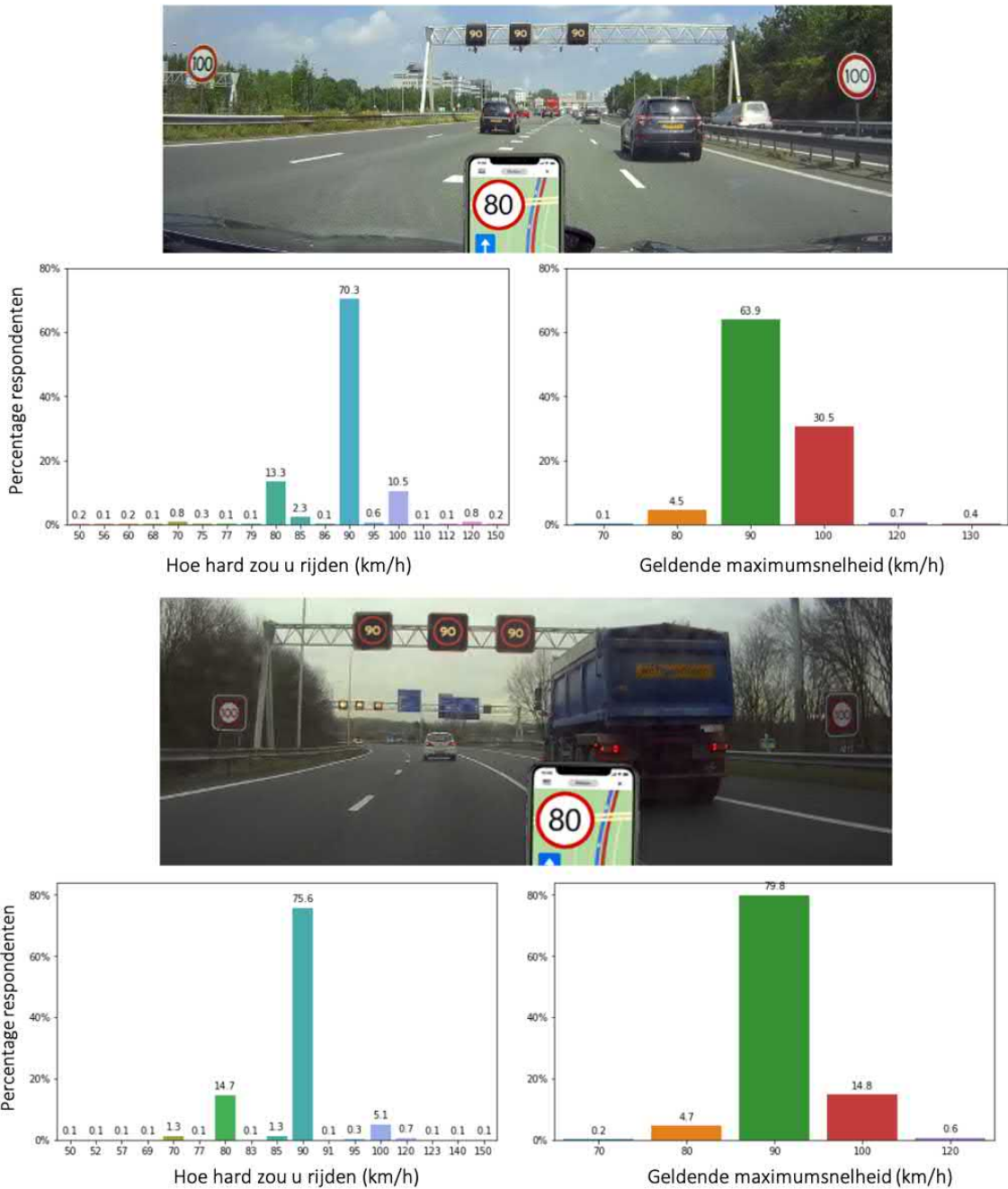
In het algemeen valt op dat voor alle scenario's de patronen van de antwoorden op vraag 1 en vraag 2 hetzelfde zijn. Dit betekent dat respondentent goed kunnen beoordelen hoe hard ze zouden rijden na slechts 2 seconden blootgesteld te zijn aan een scenario en dat respondentent ervoor kiezen een snelheid te rijden waarvan ze ook daadwerkelijk denken dat dit de geldende maximumsnelheid is. Ook zien we dat respondentent de snelheid die ze zouden rijden en de geldende maximumsnelheid ter plaatse beide bepalen aan de hand van de informatie op de blikkenborden en matrixborden, maar nauwelijks op basis van de informatie op het navigatiesysteem. Gerelateerd hieraan zien we dat respondentent vaak de exacte snelheid die op de blikkenborden of de matrixborden staat aangegeven, (i) kiezen als de snelheid die ze zelf zouden rijden en (ii) opgeven als zijnde de geldende maximumsnelheid. Slechts 5-10% van de respondentent volgt het advies van de navigatie op en/of kiest een snelheid tussen de twee snelheden op de blikken- en matrixborden in. Respondentent middelen de verschillende snelheden op de verschillende informatiedragers dus nauwelijks.



Figuur 19. Scenario 1 met 100 op blikkenborden, 120 op navigatie en 130 op matrixborden (boven), en Scenario 2 met 100 op matrixborden, 120 op navigatie en 130 op blikkenborden (onder). Let op dat de afbeeldingen voor alle scenario's uit deze gedragstaak gecropt zijn. De volledige afbeeldingen zoals getoond aan respondenten staan in Appendix A.

Uit de vergelijking die gemaakt wordt in Figuur 19, kunnen we opmaken dat de snelheidsinformatie op de matrixborden leidend is voor respondenten om te bepalen wat de geldende maximumsnelheid is. Ondanks dat de snelheid op de matrixborden hoger is dan op de blikkenborden (bovenste scenario in Figuur 19), zien we dat 60,1% aangeeft dat

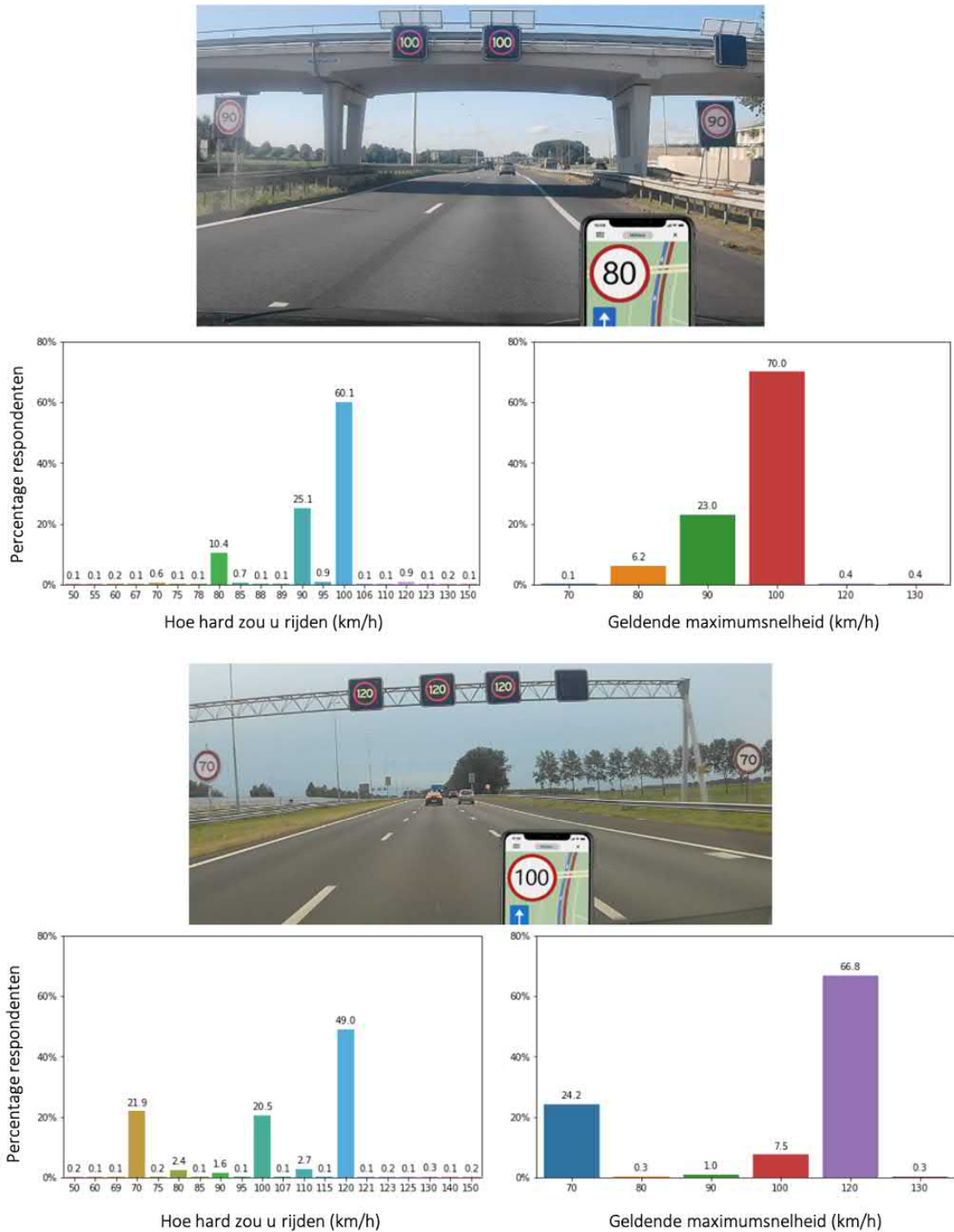
dit de geldende maximumsnelheid is versus 33,5% die aangeeft dat de lagere snelheid op de blikkenborden de geldende maximumsnelheid is. Volgens de wet (artikel 63b lid 2, referentie: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0004825/2020-01-01>) geldt de laagste aangegeven maximumsnelheid indien zowel door verkeerstekens op borden als door elektronische signaleringsborden een maximumsnelheid wordt aangegeven. Wanneer de snelheid op de matrixborden lager is dan op de blikkenborden (onderste scenario in Figuur 19) dan zien we een sterker effect met 79,0% die aangeeft dat de snelheid op de matrixborden de geldende maximumsnelheid is versus 14,7% die aangeeft dat de hogere maximumsnelheid op de blikkenborden de geldende maximumsnelheid is. Naast dat dit correct is volgens de wet, komt dit waarschijnlijk ook omdat weggebruikers gewend zijn dat matrixborden de snelheid naar beneden bijstellen ten opzichte van de blikkenborden langs de kant van de autosnelweg. Bij een korte aanbiedingsduur zien we voor het onderste scenario in Figuur 19 (met een lagere snelheid op de matrixborden dan op de blikkenborden) dat 83,8% van de respondenten deze snelheid zou rijden. Echter, bij een korte aanbiedingsduur zien we voor het bovenste scenario (met een hogere snelheid op de matrixborden dan de blikkenborden) dat er een bimodale distributie van antwoorden is met 39,3% die de lage snelheid op de blikkenborden volgt en 40,6% die de hogere snelheid op de matrixborden volgt. Wanneer de maximumsnelheid op de matrixborden hoger is dan op de blikkenborden zou dit in de praktijk kunnen leiden tot relatief grote snelheidsverschillen tussen weggebruikers, wat een negatief effect heeft op de verkeersveiligheid. Dit betekent dat bij een eventuele implementatie van het permanent tonen van de maximumsnelheden met rode rand op matrixborden, deze situatie voorkomen dient te worden. Het is mogelijk dat om juridische redenen deze situatie niet kan worden voorkomen. Ook bij het blikkenverbodsbord 100 met tijdsvensteronderbord zal men in de nacht situatie (i.e. tussen 19:00 en 6:00) 130 op de matrixborden zien. Ondanks dat het onderbord feitelijk aangeeft dat de uitzondering (i.e. de maximumsnelheid van 100 km/h) op dat moment niet geldt, ziet men tegenstrijdige informatie. Het blikken verbodsbord 100 met tijdsvensteronderbord en 130 met rode rand op de matrixsignaalgevers zou in de praktijk problematisch kunnen zijn en wellicht kunnen zorgen voor grote groepen weggebruikers die op dezelfde autosnelweg rijden met een relatief groot snelheidsverschil. Wanneer de snelheid op de matrixborden lager is dan op de blikkenborden zijn er minder problemen, omdat in deze situatie de meeste weggebruikers aangeven de lagere snelheid te zullen rijden. Een belangrijke vraag is dus hoe blikkenborden ingezet gaan worden (of in welke mate ze blijven staan), wanneer de maximumsnelheid permanent getoond gaat worden op alle matrixborden.



Figuur 20. Scenario 3 met 80 op navigatie, 90 zonder rode rand op matrixborden en 100 op blikkenborden (boven), en Scenario 4 met 80 op navigatie, 90 met rode rand op matrixborden en 100 op blikkenborden (onder).

Bij de tweede vergelijking die gemaakt wordt in Figuur 20, zien we direct weer dat de snelheid aangegeven op de matrixborden leidend is voor de snelheid die respondenten zouden rijden en de snelheid die ze aangeven als zijnde de geldende maximumsnelheid ter plaatse. We zien dat bij het onderste scenario, waarbij de snelheid op de matrixborden met rode rand is getoond, een grotere groep deze snelheid zou rijden (75,6% versus 70,3%) en deze snelheid aangeeft als zijnde de geldende maximumsnelheid ter plaatse (79,8% versus 63,9%) dan wanneer de snelheid zonder rode rand wordt getoond. Dit betekent dat de snelheid op de matrixborden met rode rand als duidelijker wordt ervaren en explicieter aangeeft dat het om een maximumsnelheid gaat vergeleken met de snelheid zonder rode rand. Bovendien kan de snelheid met rode rand de snelheid aangegeven op de blikkenborden beter naar beneden sturen dan snelheden op matrixborden zonder rode

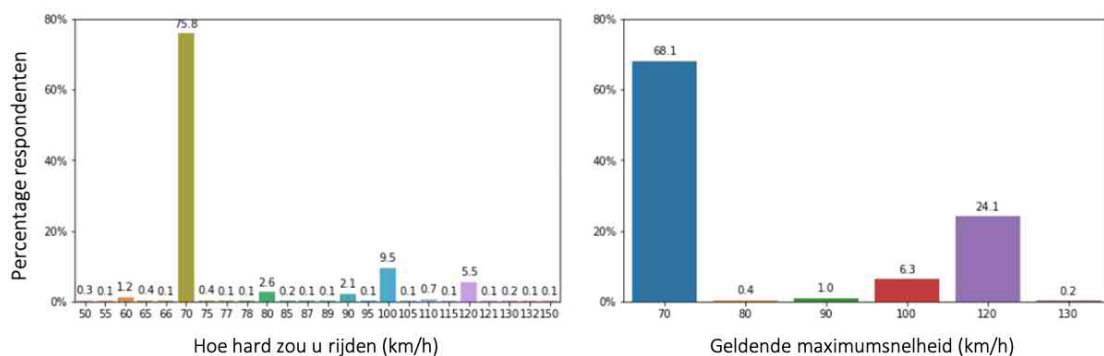
rand. De aanwezigheid van de rode rand zorgt voor een halvering (14,8% versus 30,5%) van het aantal weggebruikers dat alsnog de hogere snelheid, aangegeven op de blikkenborden langs de kant van de weg, als maximumsnelheid interpreteert. Bij het tonen van de snelheid op de matrixborden met versus zonder rode rand geeft een grotere groep weggebruikers aan zich te houden aan deze snelheid waardoor er in de praktijk minder snelheidsverschillen zouden ontstaan en de kans op ongevallen afneemt.



Figuur 21. Scenario 5 met 80 op navigatie, 90 op blikkenborden en 100 op de matrixborden, (boven) en Scenario 6 met 70 op blikkenborden, 100 op navigatie en 120 op de matrixborden (onder).

In Figuur 21 zien we dat matrixborden boven de autosnelweg leidend zijn en dat deze de snelheid ten opzichte van de snelheid aangegeven op de blikkenborden wel omhoog kunnen sturen, maar dat dit maar in beperkte mate is (60,1% en 49,0%). Dit betekent dat er twee groepen weggebruikers ontstaan die een verschillende snelheid zullen gaan rijden. Wat opvalt is dat in het onderste scenario van Figuur 21 de respondenten meer verdeeld zijn met betrekking tot welke snelheid ze zouden rijden. Van de respondenten geeft de grootste groep (49,0%) aan 120 km/h (die op de matrixborden aangegeven staat) te zullen rijden, terwijl 21,9% 70 km/h (aangegeven op de blikkenborden) zou rijden. Ook wordt hier relatief vaak (20,5%) aangegeven dat respondenten 100km/h (aangegeven op de navigatie) zouden rijden. De snelheid op de navigatie geeft voor dit scenario de snelheid tussen die op de matrix- en blikkenborden weer en wordt daarom wellicht "voor de zekerheid" gekozen om te zullen rijden.

Ook geeft slechts een deel van de respondenten (70,0% en 66,8%) aan dat de hogere snelheid de geldende maximumsnelheid ter plaatse is. Net zoals in scenario 1 uit Figuur 19, blijkt hier dat ongeveer één-derde van de weggebruikers alsnog de lagere snelheid dan die op de matrixborden aangeeft als zijnde de geldende maximumsnelheid. Uit de vergelijking in Figuur 21 kunnen we opmaken dat het omhoog sturen van de snelheid door middel van een hogere snelheid op de matrixborden vergeleken met de blikkenborden, moeilijker gaat indien dit snelheidsverschil groter is. In het bovenste diagram (snelheidsverschil van 10 km/h) geeft namelijk 60,1% aan de hogere snelheid te zullen rijden, terwijl dit in het onderste diagram (snelheidsverschil van 50km/h) maar 49,0% is. Indien deze situatie (vaker dan alleen in onder de eerdergenoemde omstandigheden bij nacht met 130 op de matrixborden en het blikken verbodsbord 100 met tijdsvensteronderbord) zich in de toekomst voor zou kunnen gaan doen, dan behoeft dit nader onderzoek om de gedragseffecten in kaart te brengen.

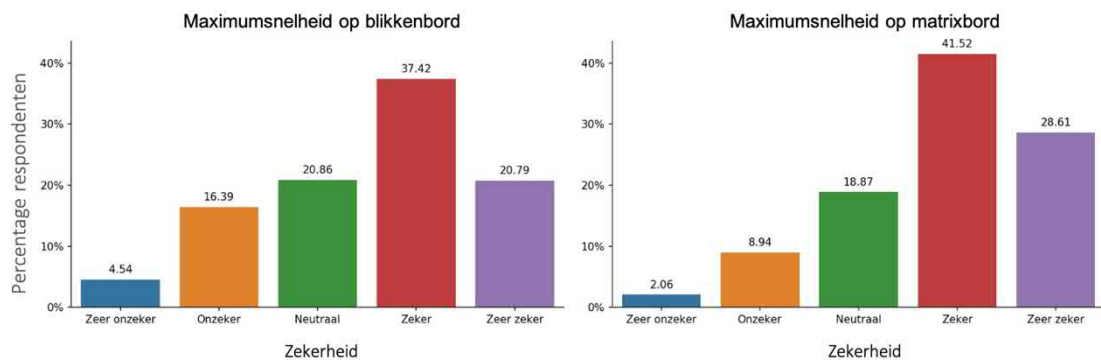


Figuur 22. Scenario 7 met 70 met flashers op matrixborden, 100 op navigatie en 120 op blikkenborden.

Wederom kan uit de resultaten in Figuur 22 opgemaakt worden dat de snelheid op de matrixborden leidend is voor de snelheid die respondenten aangeven te zullen rijden en aangeven als zijnde de geldende maximumsnelheid ter plaatse. Er is te zien dat 75,8% van de respondenten 70 km/h zou rijden, 9,5% 100 km/h en 6,9% harder dan 100 km/h. Wat opvalt is dat er ook relatief veel snelheden gereden zouden worden die niet op de

matrixborden, blikkenborden of navigatie staan aangegeven. We zien dat de matrixborden met 70 met flashers de snelheid wel naar beneden stuurt, maar dat 22,1% van de respondenten alsnog harder dan 70 km/h zou rijden. De vraag is dus of de 70 met flashers genoeg opvallen en dusdanig als filesignalering geïnterpreteerd worden, zodat weggebruikers hun snelheid aanpassen. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat flashers in de werkelijkheid dynamisch zijn (i.e. snelle luminantie veranderingen) waardoor ze automatisch de aandacht trekken. In deze statische afbeeldingen is dit als zodanig niet te simuleren waardoor ze hier minder opvallen dan in werkelijkheid. Desalniettemin zou het zo kunnen zijn dat flashers minder opvallen wanneer de maximumsnelheid permanent op de matrixborden wordt getoond vergeleken met de huidige situatie op de weg. Indien de maximumsnelheid permanent op de matrixborden getoond gaat worden is het belangrijk om te onderzoeken hoe file het best gesignaleerd kan worden om de snelheid het meest effectief naar beneden te sturen. Bij het permanent tonen van de maximumsnelheid op de matrixborden zien weggebruikers steeds getallen. De vraag is of de 70 en 50 (nota bene ook getallen) met flashers dan genoeg opvallen.

Om een uitspraak te kunnen doen over gerapporteerd gedrag met betrekking tot alle afbeeldingen, hebben we in kaart gebracht hoe zeker respondenten van hun antwoord waren als het ging om wat de maximumsnelheid op de afbeelding was. In Figuur 23 is weergegeven hoe zeker respondenten van hun antwoord waren, opgesplitst voor wanneer ze de snelheid kozen die aangegeven werd door het blikken- en het matrixbord. Te zien is dat de patronen grotendeels overeenkomen, maar dat indien respondenten de snelheid op het matrixbord versus het blikkenbord kozen, ze vaker (70,1% versus 58,2%) "zeker" of "zeer zeker" van hun antwoord waren. Dit betekent dat respondenten niet alleen het meest voor de matrixborden kozen als zijnde de informatiebron die de geldende maximumsnelheid ter plaatse aangaf, maar ook dat ze meer overtuigd van hun antwoord waren als ze voor de snelheid op de matrixborden vergeleken met de blikkenborden gekozen hadden.



Figuur 23. Hoe zeker respondenten zijn van hun keuze wat de geldende maximumsnelheid op de afbeelding was, apart gepresenteerd voor gevallen waarin er gekozen werd voor de snelheid op de blikkenborden (links) en de matrixborden (rechts).

3.5 Gedragstaak functieverlies huidige signalering op de matrixborden

Het doel van deze taak was om te onderzoeken of er functieverlies van de huidige signalering op de matrixborden optreedt indien de maximumsnelheid permanent getoond wordt op de matrixborden. Er waren vier scenario's. Elk scenario bestond uit een Rapid Serial Visual Presentation (RSVP) stroom van 8 artificiële stimuli waarop een 3D-gegenereerde wegsituatie met matrixportaal te zien was. Alle matrices op de stimuli gaven een snelheid aan met rode rand eromheen behalve iedere vijfde of zesde stimulus. Dit was de stimulus van interesse. In scenario 1 en 2 werd 70 met flashers getoond, in scenario 3 een roodkruis en in scenario 4 een argumentatiebord met gevaarlijke zijwind. Om het doel van deze taak niet expliciet kenbaar te maken aan respondenten, en dus te voorkomen dat zij zouden gaan zoeken of extra goed opletten op afwijkende signalering, stelden we respondenten drie vragen met betrekking tot (i) de hoogste snelheid, (ii) de laagste snelheid en (iii) aanwezigheid van een bijzondere situatie.

In Tabel 1 is te zien dat respondenten goed in staat waren de hoogste en laagste snelheid correct te rapporteren. Dit betekent dat ze de informatie op de matrixborden goed konden waarnemen. De waarschuwing voor de file met flashers in scenario 1 en 2 werd minder vaak juist als een bijzondere situatie met mogelijke aanwezigheid van file gerapporteerd (respectievelijk 28% en 23%). Behalve dat slechts een kwart van de respondenten juist kon identificeren dat er gewaarschuwd werd voor een file, gaf ruim de helft van de respondenten (respectievelijk 52% en 57%) aan dat er geen bijzonderheden werden gesignaleerd. Dit betekent dat ruim de helft van de respondenten de waarschuwing voor een potentiële file gemist heeft. Daarentegen werd de lagere maximumsnelheid van 70 km/h door ongeveer 20% van de respondenten gemist. Op basis van dit onderzoek is het niet duidelijk welk exacte deel van de weggebruikers (tussen de 20% en 50% in) de filewaarschuwing op de matrixborden mist. Een mogelijke verklaring voor het missen van de filewaarschuwing is dat respondenten veel getallen op de matrixborden zien (omdat de maximumsnelheid permanent op alle matrixborden wordt F). Dit zorgt ervoor dat de 70 (met flashers), ook een snelheid uitgedrukt in getallen, niet meer voor filewaarschuwing aangezien wordt. Het is mogelijk dat een getal (50 of 70) zonder rode rand minder opvalt wanneer deze worden gepresenteerd na het zien van een serie matrixborden waarbij alle getallen een rode rand hebben. Deze mogelijke negatieve interactie zou problematisch kunnen zijn zeker omdat de afwezigheid van de rode rand rond de snelheidsaanduiding minder urgentie suggereert dan een snelheidsaanduiding met rode rand terwijl de urgentie bij een filewaarschuwing juist groter is. Om dit negatieve effect tegen te gaan zou gekozen kunnen worden om op een andere manier te waarschuwen voor opkomende files (bijvoorbeeld, argumentatie- of waarschuwingsborden). Additioneel onderzoek is nodig om de ernst van dit negatieve effect te bepalen. Er dient ook onderzoek te worden uitgevoerd om te bepalen of er betere methoden zijn voor het waarschuwen voor een opkomende file dan getallen zonder rode rand (e.g. andere flashers, gebruik van andere kleuren, gebruik van waarschuwingsborden).

Tabel 1. Samenvatting van de resultaten van de gedragstaak om het functieverlies van de huidige signalering op de matrixborden te onderzoeken. Bij scenario 1 en 2 werd 70 met flashers getoond, bij scenario 3 een roodkruis en bij scenario 4 argumentatieborden met gevaarlijke zijwind. Kolom 2, 3 en 4 geven het percentage correct op de drie vragen aan. Kolom 5 geeft aan welk percentage respondenten bij de laatste vraag antwoordden dat er geen bijzondere situatie te zien was in het desbetreffende scenario.

Scenario	% correct hoogste snelheid	% correct laagste snelheid	% correct bijzondere situatie ingeschat	% geen bijzonderheden gerapporteerd
1. 70 flasher	90,1%	84,1%	28%	52%
2. 70 flasher	83,7%	79,3%	23%	57%
3. Rood kruis	86,3%	84,5%	62%	23%
4. Arg. bord	91,3%	86,0%	53%	16%

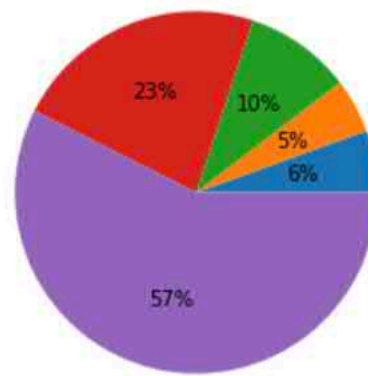
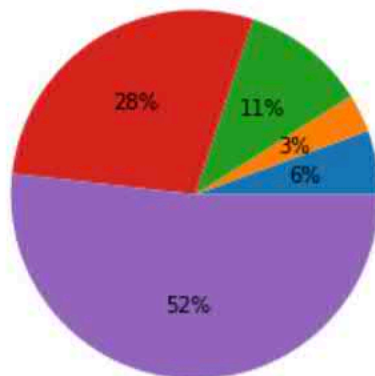
Uit de resultaten van scenario 3 blijkt dat slechts 62% van de respondenten het rode kruis gezien heeft. Van de 38% die het rode kruis niet gezien heeft geeft een groot deel zelfs aan dat er helemaal geen bijzonderheden gesignaleerd werden (23% van het totaal aantal respondenten). Dit zou in de praktijk betekenen dat 38% van de weggebruikers een afgesloten rijstrook gesignaleerd door middel van een roodkruis op de matrixborden mist en dat 23% van de weggebruikers niet eens opmerkt dat er een (niet nader gespecificeerde) bijzondere situatie gesignaleerd wordt. Dit kan in de praktijk zeer gevaarlijke situaties opleveren, zeker als er zich voertuigen of mensen bevinden op de afgesloten rijstrook. Merk op dat door de permanente aanwezigheid van de maximumsnelheid op de matrixborden het rode kruis boven een enkele rijstrook op twee manieren wordt gemaskeerd. Ten eerste wordt het kruis gemaskeerd omdat er op elk matrixportaal snelheden met rode rand te zien zijn. Hierdoor valt het kruis minder op dan wanneer het zich zou bevinden in een context met lege matrixportalen. Daarnaast treedt er maskering van het rode kruis op door de snelheden op hetzelfde matrixportaal. De snelheden met rode rand naast het rode kruis zorgen ervoor dat het rode kruis minder goed als zodanig waarneembaar is. Het behoeft vervolgonderzoek om deze effecten uit

elkaar te trekken om in meer detail in te kunnen gaan op de waarneembaarheid van het rode kruis.

Voor scenario 4 zien we dat de argumentatieborden met gevaarlijke zijwind, die nota bene op twee extra matrixborden tussen de matrixborden boven de rijstroken gepresenteerd werden (zie Appendix A), slechts door 53% van de respondenten opgemerkt worden. Dit betekent dat ongeveer de helft van de weggebruikers argumentatieborden, gepresenteerd op de matrixborden tussen maximumsnelheden met rode rand, mist. Voor een gedetailleerd overzicht van wat respondenten antwoordden op de vraag of er sprake was van een bijzondere situatie op de voorgaande afbeeldingen zie Figuur 24.

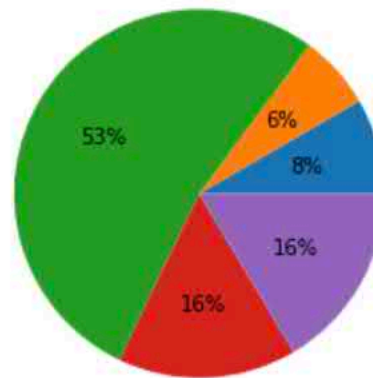
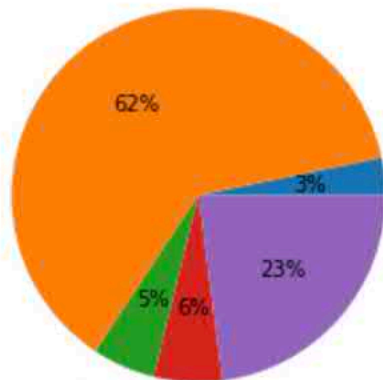
Scenario 1 (70 met flashers)

Scenario 2 (70 met flashers)



Scenario 3 (roodkruis)

Scenario 4 (argumentatiebord)



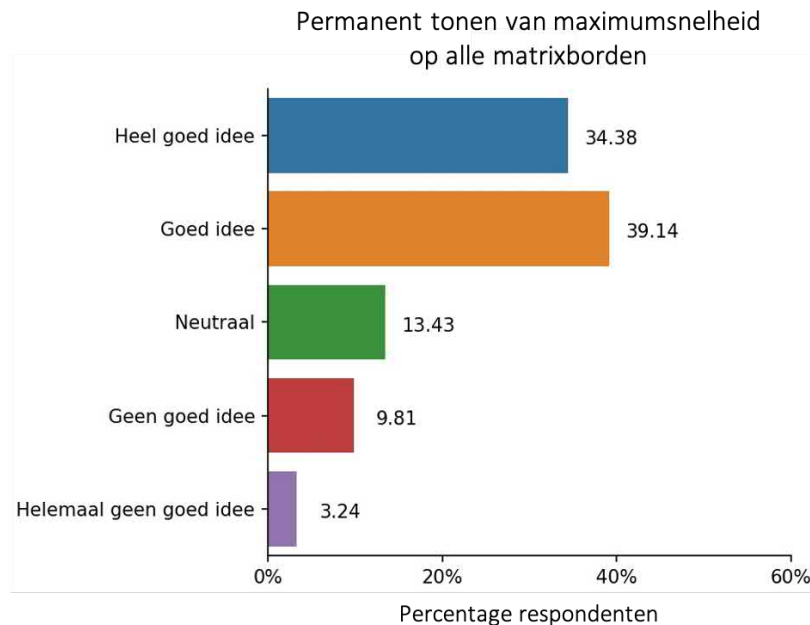
- Ja, een ander bord maar ik weet niet wat het aangaf
- Ja, een rood kruis
- Ja, een waarschuwingsbord
- Ja, mogelijke aanwezigheid van een file
- Nee, alleen maximumsnelheden

Figuur 24. Overzicht van de antwoorden op de vraag of er sprake was van een bijzondere situatie voor de scenario's met 70 met flashers (boven), het rode kruis (linksonder) en de argumentatieborden met gevaarlijke zijwind (rechtsonder).

3.6

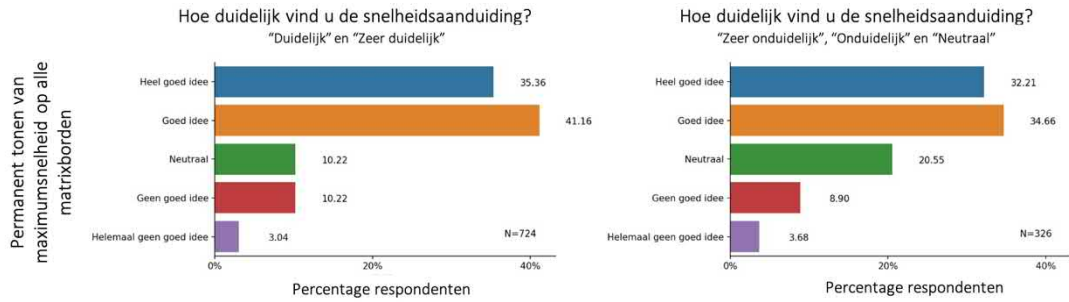
Voorkeursvraag

Ter afsluiting van het gebruikersonderzoek werd respondenten gevraagd of zij het een goed idee vonden om de maximumsnelheid permanent op alle matrixborden boven de rijstroken op de snelweg te tonen, ook als er niets bijzonders aan de hand is. Van alle respondenten vindt 73,5% het een goed tot heel goed idee om de maximumsnelheid te allen tijde op alle matrixborden te tonen (zie Figuur 25). Uiteraard zegt deze voorkeur niets over de mogelijke gedragseffecten, voor- en nadelen van het permanent tonen van de maximumsnelheid op alle matrixborden, maar geeft wel aan dat er draagvlak vanuit de weggebruikers is voor eventuele implementatie.



Figuur 25. Mening van respondenten met betrekking tot het permanent tonen van de maximumsnelheid op alle matrixborden.

Opvallend is dat indien er een splitsing gemaakt wordt in respondenten die bij de expliciete vraag 2 ("Hoe duidelijk vindt u de snelheidsaanduiding op de Nederlandse autosnelwegen?") "duidelijk" of "zeer duidelijk" versus "neutraal", "onduidelijk" of "zeer onduidelijk" antwoordden, we een verschil zien (zie Figuur 26). Respondenten die de snelheidsaanduiding op de Nederlandse autosnelwegen duidelijk tot zeer duidelijk vinden, vinden het vaker (76,5% versus 66,9%) een "goed" of "heel goed" idee om de geldende maximumsnelheid altijd op alle matrixborden te tonen dan respondenten die de snelheidsaanduiding op dit moment als zeer onduidelijk tot neutraal beoordelen.



Figuur 26. Percentage respondentent dat het een "heel goed idee" tot "helemaal geen goed idee" vindt om de maximumsnelheid te allen tijde op alle matrixborden te tonen, opgesplitst voor respondentent die bij de expliciete vraag 2 aangeven dat de ze de snelheidsaanduiding op de Nederlandse autosnelwegen "Duidelijk" of "Zeer duidelijk" (links), en "Zeer onduidelijk", "Onduidelijk" of "Neutraal" (rechts) vinden.

Als laatst was er open ruimte voor respondentent voor op- en aanmerkingent. Zie Appendix B voor een overzicht van alle op- en aanmerkingent.

Discussie

Op dit moment worden matrixborden boven de autosnelweg met name gebruikt om weggebruikers te waarschuwen voor incidenten zoals files (AID), ongevallen en werk in uitvoering. Hiernaast kunnen er op matrixborden rijstrookafsluitingen (i.e. rode kruizen) en spitsstroken worden gesignaleerd. Op bepaalde wegtrajecten worden de matrixborden gebruikt om een lagere maximumsnelheid dan 100km/h in te stellen (e.g. op de A10, A13, A20). De functie van matrixborden is tot nu toe vrijwel uitsluitend het aangeven van een tijdelijke afwijking van de normale situatie geweest. Er wordt overwogen om een nieuwe functie toe te voegen aan de matrixborden waarbij op alle matrixborden de op dat moment geldende maximumsnelheid permanent wordt getoond. Dit zal worden gedaan middels een (A3) verbodsbord (getal 80, 100, 120, 130 met rode rand) op de matrixsignaalgevers boven de rijstroken. Naast het permanent tonen van de maximumsnelheid blijft de functie van het aangeven van "tijdelijke afwijking van het normaal" bestaan.

De reden om de maximumsnelheden te willen tonen op matrixborden komt voort uit het vermoeden dat met name bij nacht (i.e. tussen 19:00 en 6:00) weggebruikers niet goed kunnen bepalen wat de maximumsnelheid is. Volgens de wet is 130 km/h de maximumsnelheid tenzij anders aangegeven middels blikkenborden (i.e. A1 borden) of matrixborden (A3 borden). In de huidige situatie (sinds 16 maart 2020) is de bebording zodanig dat overdag tussen 6:00 en 19:00 de algemeen geldende maximumsnelheid 100 km/h is. Uit het huidige onderzoek blijkt dat weggebruikers dit goed weten (80% gaf 100 km/h aan als de geldende maximumsnelheid overdag). De bebording is zodanig dat bij nacht (na 19.00 uur) de default maximumsnelheid 130 km/h gereden kan worden op bepaalde autosnelwegen, maar er zijn ook weggedeeltes waar bebording aangeeft dat er een lagere maximumsnelheid (100 of 120 km/h) bij nacht geldt. Gegeven dat er ook nog trajecten zijn waar de maximumsnelheid permanent 80 km/h is, zijn er bij nacht dus 4 mogelijke maximumsnelheden (80, 100, 120 en 130 km/h) die gelden op de Nederlandse autosnelwegen. Op de vraag wat de hoogste maximumsnelheid bij nacht op de Nederlandse autosnelwegen is geeft 41% van de respondenten een fout antwoord (i.e. anders dan 130km/h). Er is derhalve onduidelijkheid over het snelheidsregime bij nacht, wat mogelijk opgelost zou kunnen worden door het invoeren van het permanent tonen van de maximumsnelheid op alle matrixborden. Uit dit onderzoek komt ook naar voren dat het draagvlak voor zo'n maatregel groot is onder weggebruikers. Respondenten vinden het permanent tonen van maximumsnelheden met rode rand op alle matrixborden een goed idee, waarbij de overgrote meerderheid (74%) aan geeft dat ze dit een goed of zelfs een heel goed idee vinden. Slechts 14% vindt dit geen of helemaal geen goed idee. Hierbij dient wel bedacht te worden dat weggebruikers vaak kiezen voor het verkrijgen van meer informatie, zelfs wanneer dat averechts zou kunnen werken. Ondanks dat het draagvlak voor zo'n maatregel groot is en het invoeren van het permanent tonen van snelheid in de nachtsituatie onduidelijkheid kan wegnemen, blijkt uit het huidige onderzoek dat er toch een aantal kanttekeningen zijn te plaatsen wanneer een dergelijke maatregel zou worden ingevoerd. Uit de impliciete online-gedragstaken komt naar voren dat weggebruikers de informatie op matrixborden interpreteren als "afwijking van normaal", precies zoals de functie van matrixborden altijd geweest is. Het onderzoek laat zien dat wanneer het matrixbord een snelheid aanduidt die lager is dan het blikkenbord, weggebruikers aangeven dit relatief goed op te zullen volgen, terwijl wanneer het matrixbord een snelheid aanduidt die hoger is dan op de blikkenborden de opvolggraad terecht aanzienlijk minder is. Dit betekent dat matrixborden vooral voor de weggebruiker een "tijdelijke afwijking van normaal" aangeven waarbij de snelheid die op dat traject normaalgesproken geldt naar beneden wordt gestuurd. Dit suggereert dat het mixen van de functies van een matrixbord (permanent tonen van de maximumsnelheid en het signaleren van bijzondere situaties) problematisch zou kunnen zijn. Theoretisch zou beargumenteerd kunnen worden dat in lijn met Self-Explaining Roads (Referentie: *Theeuwes, J. (2020, under review). Self-Explaining Roads 2.0: Theory and developments. Cognitive Research: Principles and Implications*), weggebruikers uitgaan van één algemene geldende maximumsnelheid voor alle autosnelwegen en dat afwijkingen van die standaard worden aangegeven middels matrixborden.

Uit het onderzoek komen nog andere bevindingen naar voren die suggereren dat het mixen van de functies van matrixborden (permanente maximumsnelheid signalering versus tijdelijke afwijking van normaal) mogelijk problematisch is. Er zijn aanwijzingen dat het permanent tonen van snelheidsaanduidingen op de matrixborden kan leiden tot een verminderde waarneembaarheid van signalen die doorgaans ook op de matrixborden worden getoond (zoals het rode kruis of argumentatieborden). Het onderzoek liet zien dat na het herhaald (viermaal) aanbieden van afbeeldingen van autosnelwegen met matrixborden die de maximumsnelheid aangaven, bij het aanbieden van de vijfde afbeelding van interesse, 38% van de respondenten het rode kruis en 47% de argumentatieborden miste. Dit suggereert dat door het permanent aanbieden van de snelheidsinformatie op matrixborden, de signalering van "tijdelijke afwijking van normaal" (e.g. rood kruis en argumentatiebord) mogelijk niet goed waargenomen wordt door weggebruikers. Opnieuw lijkt het mixen van functies problematisch. Er dient voorzichtigheid te worden betracht met deze conclusie omdat slechts een deel van dit onderzoek (de RSVP-methode zie sectie 3.5) gericht was op het beantwoorden van deze deelvraag. Er zijn initiële aanwijzingen dat mixen van functies op de matrixsignaalgevers problematisch kan zijn. Om dit goed in beeld te krijgen is additioneel onderzoek nodig waarbij volledig wordt ingezoomd op het mogelijke functieverlies waarbij ook gekeken dient te worden naar aspecten zoals visuele maskering.

Specifieke conclusies:

- Weggebruikers vinden het aanduiden van de maximumsnelheid middels een rode rand op matrixborden niet ongebruikelijk of onverwacht.
- De aanwezigheid van een rode rand op een matrixbord (of blikkenbord) is cruciaal bij het aanduiden van een maximumsnelheid.
- De snelheid met rode rand wordt uitsluitend geïnterpreteerd als maximumsnelheid en wordt niet geassocieerd met bijzondere situaties (e.g. filevorming, wegwerkzaamheden, trajectcontrole).
- Bij het aanduiden van de maximumsnelheid met rode rand op het matrixbord geeft 95% het juiste antwoord op de vraag hoe hard je mag rijden.
- Ook na het herhaald aanbieden van de maximumsnelheid op de matrixborden zal de informatie op blikkenborden nog worden opgepikt wanneer die borden relatief eenvoudig zijn (geen blikken combinatieborden en het liefst ook geen tijdsvensteronderborden).
- In het algemeen zijn blikken combinatieborden ongewenst omdat die te veel en ambigue informatie bevatten. Weggebruikers zijn langzamer en geven vaker een foutief antwoord wanneer hen gevraagd wordt wat de maximumsnelheid is.
- Het lijkt erop dat weggebruikers een algemeen geldende maximumsnelheid van 100 km/h voor de dagsituatie hanteren. Ook wanneer ze herhaaldelijk een hogere snelheid hebben gezien op de matrixborden geven ze aan dat wanneer er geen snelheidsinformatie meer wordt aangeboden (niet op de matrix- of blikkenborden) dat 100 km/h de maximumsnelheid is. Tevens geven ze in de expliciete vragen aan te weten dat 100 km/h de maximumsnelheid overdag is.
- Weggebruikers vinden het aanduiden van de maximumsnelheid middels een rode rand op matrixborden zelfs duidelijker dan het aanduiden middels blikkenborden terwijl de maximumsnelheid met rode rand op matrixborden nu in de praktijk slechts weinig voorkomt.
- De aanduiding van de maximumsnelheid op matrixborden zonder rode rand is voor het overgrote deel van de weggebruikers onduidelijk; het tonen van snelheid zonder rode rand wordt niet noodzakelijk geassocieerd met een bijzondere situatie (file of wegwerkzaamheden). Wanneer de flashers zichtbaar zijn op de matrixborden dan is de associatie met een bijzondere situatie iets sterker.
- De snelheidsinformatie op het navigatiesysteem wordt nauwelijks gebruikt.
- Wanneer de matrixsignaalgevers een lagere maximumsnelheid dan de blikkenborden signaleren geeft het merendeel van de respondenten terecht aan de snelheid op de matrixborden te zullen volgen.
- Wanneer de matrixsignaalgevers een hogere maximumsnelheid dan de blikkenborden signaleren geeft een deel van de weggebruikers terecht aan de

blikkenborden te zullen volgen terwijl nog een aanzienlijk deel aangeeft de matrixborden te zullen volgen. Hierdoor kunnen groepen weggebruikers ontstaan die met een verschillende snelheid op hetzelfde wegvak rijden.

- Een snelheidsaanduiding met rode rand kan beter de snelheid naar beneden brengen dan een snelheidsaanduiding zonder rode rand.

5 Aanbevelingen en advies

5.1 Mogelijke implementaties

5.1.1 *Het implementeren van de aanduiding van maximumsnelheid op matrixborden*

Uit het onderzoek komt naar voren dat weggebruikers de aanduiding van de maximumsnelheid met rode rand op de matrixborden goed begrijpen, duidelijk vinden, op willen volgen en niet onverwacht of vreemd vinden. Bovendien blijkt het draagvlak voor deze maatregel groot en zou deze maatregel de onduidelijkheid van het snelheidsregime bij nacht kunnen wegnemen. Anderzijds blijkt uit dit onderzoek dat er mogelijk problemen zijn met het mixen van de diverse functies (permanent tonen van de maximumsnelheid versus signalering van tijdelijke afwijking van normaal) van matrixborden. Er zijn aanwijzingen dat het permanent tonen van de maximumsnelheid op de matrixborden ten koste kan gaan van de waarneembaarheid van andere signalen op de matrixborden (e.g. rood kruis; argumentatieborden; AID). Wanneer toch wordt gekozen voor het invoeren van het permanent tonen van de maximumsnelheid op matrixborden dan zullen er nog steeds blikkenborden geplaatst dienen te worden omdat niet is uit te sluiten dat de matrixborden op enig moment defect kunnen zijn. Het onderzoek geeft aan dat de interactie tussen informatie op de matrixborden en de informatie op de blikkenborden problematisch kan zijn (vooral bij nacht bij het blikken verbodsbord 100 met 19-6h tijdsvensteronderbord waar bij nacht 130 km/h gereden mag worden en er dus 130 km/h op de matrixborden zou komen te staan). Zo bleek dat in sommige situaties er een bimodale distributie van snelheidskeuzes was te zien waarbij de ene helft van de weggebruikers aangeeft de informatie op matrixborden te zullen volgen en de andere helft de informatie op de blikkenborden. Dit zijn ongewenste effecten die kunnen leiden tot een grotere verkeersonveiligheid. Wanneer gekozen zou worden voor het permanent tonen van de maximumsnelheid op de matrixborden dan dient er dus ook aandacht besteed te worden aan de systematiek met blikkenborden. Belangrijk is dat het huidige onderzoek initiële aanwijzingen geeft dat het permanent tonen van de maximumsnelheid op de matrixborden ten koste zou kunnen gaan van de waarneembaarheid van andere signalen op de matrixborden. Om deze reden adviseren we de maatregel van het permanent tonen van de maximumsnelheid op de matrixsignaalgevers niet in te voeren tenzij additioneel onderzoek zou laten zien dat het permanent tonen van snelheidsinformatie geen invloed heeft de waarneembaarheid van andere signalen op de matrixborden. Het voordeel van het permanent tonen van de maximumsnelheid weegt dan niet op tegen de mogelijk veel grotere nadelen van het functieverlies van de huidige functie van de matrixborden (i.e. het signaleren van bijzondere situaties).

5.1.2 *Het niet implementeren van de aanduiding van maximumsnelheid op matrixborden*

Omdat het mixen van de diverse functies op de matrixborden kan leiden tot problemen zou er gekozen kunnen worden om de snelheidsaanduidingen op autosnelwegen te houden zoals ze nu zijn. Het matrixbord houdt dan alleen de signalering van "tijdelijke afwijking van normaal". Daarbij dient wel opgemerkt te worden dat uit het huidige onderzoek naar voren komt dat het blikken 100-120 combinatiebord en in mindere mate het blikken verbodsbord 100 met tijdsvensteronderbord voor onduidelijkheid zorgen. Zo blijkt dat

slechts 64% van de weggebruikers bij het kort aanbieden van het 100-120 combinatiebord het correcte antwoord gaf. Bij het aanbieden van het blikken verbodsbord 100 met tijdsvensteronderbord gaf 89% het correcte antwoord terwijl zonder onderbord 97% het correcte antwoord gaf. Beide verklaren mogelijk waar het vermoeden vandaan komt dat het snelheidsregime bij nacht onduidelijk is voor weggebruikers. Wanneer gekozen wordt voor het niet implementeren van de maatregel van het permanent aanduiden van de maximumsnelheid op matrixborden dan adviseren wij de logica van de blikkenborden met tijdsvensteronderbord en de combinatieborden opnieuw te bekijken om de onduidelijkheid in de huidige situatie te verminderen of weg te nemen. Bijvoorbeeld kan onderzocht worden of er meer duidelijkheid ontstaat wanneer het blikken verbodsbord 100 met tijdsvensteronderbord vervangen wordt door een 100-130 combinatiebord.

5.1.3 *Het gedeeltelijke implementeren van de aanduiding van maximumsnelheid op matrixborden*

- Zoals aangegeven zijn er mogelijk problemen met het mixen van de diverse functies van het matrixbord (permanent tonen van de maximumsnelheid en signalering van tijdelijke afwijking van normaal) waarbij het niet is uit te sluiten dat het permanent tonen van de maximumsnelheid op de matrixborden ten koste zou kunnen gaan van de waarneembaarheid van andere signalen op de matrixborden (e.g. rood kruis, argumentatieborden, AID). Bovendien zijn er aanwijzingen dat weggebruikers het conceptueel lastig vinden om verschillende snelheden te associëren met dezelfde autosnelweg. Weggebruikers gaan liever uit van één algemeen geldende maximumsnelheid, waarbij de matrixsignaalgevers mogelijke afwijkingen hiervan aangeven. Dit is ook altijd het uitgangspunt geweest van matrixsignaalgevers. Consistent met dit principe zou gekozen kunnen worden voor een hybride oplossing, waarbij we inspelen op het feit dat het onder de meeste weggebruikers bekend is dat overdag 100 km/h de algemeen geldende maximumsnelheid op alle snelwegen is (met uitzondering van de permanent 80 km/h trajecten). Deze snelheid wordt aangeduid met blikken verbodsborden met 100 op plaatsen waar de maximumsnelheid te allen tijde 100 km/h is. Op plaatsen waar de snelheid tussen 19:00 en 6:00 hoger is (i.e. 120 of 130 km/h) worden blikken verbodsborden 100 met 6-19h tijdsvensteronderborden geplaatst of (herziene) combinatieborden. Op de matrixsignaalgevers worden dan gedurende de dag (i.e. tussen 6:00 en 19:00) geen maximumsnelheden getoond. Gedurende de nacht wordt er op trajecten waar de maximumsnelheid 120 of 130 km/h is, respectievelijk deze snelheden op alle matrixborden getoond. Met de kanttekening dat de signalering van de maximumsnelheden op de matrixborden bij nacht mogelijk voor verminderde waarneembaarheid van de tijdelijke signalering van de afwijking van normaal op de matrixborden zorgt (e.g. rood kruis en argumentatieborden). Voor de wegdelen waar de maximumsnelheid van 100 km/h zowel gedurende de dag en nacht geldt, hoeft 100 niet op de matrixsignaalgevers weergegeven te worden omdat 100 geen afwijking van normaal is (en het enkele blikken verbodsbord 100 duidelijk is). Alleen wanneer er dus een afwijking is van de snelheid van 100 km/h wordt deze snelheid op alle matrixborden aangegeven, bijvoorbeeld 130 of 120 km/h bij nacht en 80 km/h permanent op een aantal specifieke trajecten (e.g. A10). Het voordeel is dat de matrixsignaalgever, zoals weggebruikers dit gewend zijn, een afwijking van normaal (i.e. 100 km/h) aangeeft, net zoals dit het geval is bij filestaartbeveiliging, rode kruisen, of werk in uitvoering. De functie van het matrixbord is als zodanig niet veranderd behalve dat de urgentie van de boodschappen verschillend is (i.e. maximumsnelheid versus bijzondere situatie zoals wegwerkzaamheden). Conceptueel en in lijn met Self Explaining Roads zou dit betekenen dat weggebruikers weten dat alle autosnelwegen in Nederland een maximumsnelheid van 100 km/h hebben tenzij het matrixbord iets anders aangeeft. Bij deze hybride oplossing is er in ieder geval

gedurende de dag, geen verminderde waarneembaarheid van bijvoorbeeld het rode kruis of de filestaartbeveiliging. Wanneer gekozen wordt voor deze optie dan zou op plaatsen waar geen matrixsignaalgevers zijn, het best gekozen kunnen worden voor een maximumsnelheid van 100 km/h zowel gedurende de dag en nacht om de onduidelijkheid bij nacht op die trajecten weg te nemen.

5.1.4 *Alternatieve maatregelen*

Er dient opgemerkt te worden dat de onduidelijkheid van de huidige systematiek (van de regels en de wettelijk noodzakelijke bebording die daaruit volgt) verholpen kan worden door 100 km/h te allen tijde (i.e. dag en nacht) op alle autosnelwegen (met uitzondering van de permanent 80 km/h trajecten) als wettelijke maximumsnelheid in te voeren. In de huidige situatie kan er op een willekeurige autosnelweg in de nacht maar liefst één van vier mogelijke maximumsnelheden gereden worden (i.e. 80, 100, 120 en 130 km/h). Op trajecten waar de maximumsnelheid 80 km/h is wordt dit altijd op de matrixborden aangegeven, terwijl 100, 120 en 130 km/h met verschillende blikken (combinatie)borden wordt gesignaleerd. Het feit dat er bij nacht zoveel verschillende maximumsnelheden kunnen gelden op een autosnelweg zorgt voor onduidelijkheid. Men moet er immers altijd achter komen (vaak aan de hand van een moeilijk waarneembaar of te interpreteren combinatiebord of tijdsvensteronderbord) welke van de vier maximumsnelheden geldt op het wegvak waar op dat moment gereden wordt.

Als vierde optie zou gekozen kunnen worden voor een maximumsnelheid met een bijzondere uitzondering. Wanneer een wettelijke maximumsnelheid van 100 km/h zou worden ingevoerd zou voor de nachtsituatie op bepaalde trajecten een bijzondere uitzondering gemaakt kunnen worden waarbij op dat traject en alleen bij nacht een hogere snelheid gereden mag worden. Het voorstel is dan om te kiezen voor één maximumsnelheid die geldt als bijzondere uitzondering (dus overall of 120 km/h of 130 km/h). Het is een bijzondere uitzondering omdat de snelheid op dat traject hoger is dan de wettelijke maximumsnelheid. Er is bij nacht nog maar één uitzondering en één maximumsnelheid boven de 100 km/h met bijbehorend combinatiebord (of tijdsvensteronderbord), wat het makkelijker maakt voor weggebruikers om te onthouden en erachter te komen hoe hard ze mogen rijden tussen 19:00 en 6:00.

5.2 **Advies**

Wij adviseren om de derde optie van het gedeeltelijk implementeren van de maatregel in overweging te nemen. We adviseren de eerste optie van invoering van het permanent tonen van de maximumsnelheid op matrixborden alleen wanneer additioneel onderzoek zou laten zien dat het permanent tonen van snelheidsinformatie op de matrixborden geen invloed heeft op de waarneembaarheid van andere signalen op de matrixborden (e.g. rood kruis, argumentatieborden, AID). Optie 3 waarbij alles blijft zoals het nu is, is ook een mogelijkheid maar daarbij dient wel rekening te worden gehouden met het gegeven dat voor veel weggebruikers het snelheidsregime bij nacht onduidelijk zal blijven. Optie 4 met een wettelijk maximumsnelheid van 100 km/h en een bijzondere uitzondering voor hogere snelheden voor bepaalde trajecten bij nacht is ook een interessante mogelijkheid die overwogen kan worden. Onafhankelijk van de optie die gekozen wordt is het advies om de systematiek met de blikken combinatieborden en tijdsvensteronderborden opnieuw te onderzoeken om de bestaande ambiguïteit, zoals die uit dit onderzoek naar voren komt, te reduceren.

5.3 **Tenslotte**

- Wanneer gekozen wordt voor de derde optie van het gedeeltelijk implementeren van de maatregel dan zou op plaatsen waar geen matrixsignaalgevers zijn, het best gekozen kunnen worden voor een maximumsnelheid van 100 km/h te allen tijde om de onduidelijkheid bij nacht weg te nemen.

- Er zijn aanwijzingen dat de filestaartbeveiliging waarbij snelheden van 50 en 70 km/h met flashers maar zonder rode rand worden getoond onvoldoende worden geassocieerd met een bijzondere situatie (e.g. filevorming of ongeval). De flashers geven wel iets van deze urgentie weer, maar de vraag is of dit voldoende is en blijft. Wanneer het permanent tonen van de maximumsnelheid met rode rand op matrixborden wordt ingevoerd dan is het tonen van snelheden zonder rode rand onduidelijk en geeft eigenlijk een mindere urgentie aan, terwijl de urgentie feitelijk veel hoger is. Overwogen zou kunnen worden om in plaats van snelheden zonder rode rand, files en ongevallen aan te duiden met een pictogram, mogelijk in combinatie met snelheidsaanduidingen en flashers.