



Effectmeting Pilot 'Welkom op mijn werkplek'

Eindrapportage



Auteurs	S. Besseling (RWS), M. de Jong (Haskoning), J. Theeuwes (VU Amsterdam), M. van der Weg (Heijmans)
Datum	01-07-2026
Versie	1.0
Status	Definitief

Managementsamenvatting

Werkzaamheden op de weg zijn een risicovolle werkomgeving. Ondanks snelheidsbeperkingen wordt er in werkvakken structureel te hard gereden. Dit vergroot het risico voor wegwerkers en vraagt om aanvullende maatregelen die het gedrag van weggebruikers beïnvloeden.

In de pilot Welkom op mijn werkplek is onderzocht of een empathisch verkeersbord kan bijdragen aan veiliger rijgedrag. Deze borden spreken de persoonlijke waarden van de bestuurder persoonlijk aan en proberen via bewustwording en respect het gedrag te beïnvloeden.

Het doel van de pilot is om te verkennen of deze aanpak leidt tot een meetbare verandering in snelheidsgedrag. Dit is een relevante toevoeging aan de literatuur, die tot nu toe vooral gebaseerd is op zelfgerapporteerde intenties in plaats van observeerbaar gedrag.

De pilot is uitgevoerd op de A30, waarbij snelheden zijn gemeten vóór, tijdens en na plaatsing van de borden. De analyse richt zich op gemiddelde snelheid, dominante snelheid (V85) en het aantal voertuigen dat de snelheidslimiet overschrijdt.

De pilot is ontwikkeld en uitgevoerd door Heijmans en Rijkswaterstaat PPO, met ondersteuning van drie inhoudelijke partners:

- Prof. Jan Theeuwes (VU Amsterdam) | toetsing van onderzoeksopzet en gedragspsychologische duiding.
- Gerard Tertoolen (XTNT) | verkeerspsychologische expertise en beoordeling van normatieve effecten.
- Haskoning | onafhankelijke uitvoering en toetsing van de data-analyse.

Initiatief van de pilot is afkomstig van Heijmans (Ton Hillen met Martin Wijnen 2025).

Resultaat

De metingen laten zien dat er structureel te hard wordt gereden in het werkvak. Regelmatig rijden voertuigen aanzienlijk harder dan toegestaan, met elk uur uitschieters van ruim boven de 100 km/u, waar de maximumsnelheid 90 km/u is.

Tegelijkertijd laten de primaire snelheidsmaten geen duidelijk effect van de interventie zien. De gemiddelde snelheid daalt niet in de interventieperiode en mediaan- en percentielsnelheden blijven over de meetweken grotendeels stabiel. Uit de analyse blijkt bovendien dat factoren zoals tijdstip van de dag en locatieverschillen een grotere invloed hebben op het snelheidsgedrag dan de aanwezigheid van de empathische bebording.

Tijdens de interventieperiode is wel een lichte afname zichtbaar in het aantal snelheidsovertredingen. Die afname is echter klein, niet consistent over de tijd en niet eenduidig toe te schrijven aan de bebording. Op basis van deze pilot kan daarom niet worden vastgesteld dat de empathische borden aantoonbaar hebben geleid tot een verandering in het snelheidsgedrag van weggebruikers.

Wat betekent dit?

De resultaten bieden op dit moment onvoldoende empirische basis om te concluderen dat empathische bebording effectief is als zelfstandige gedragsmaatregel in werkvakken. De onderzoeksopzet maakt het niet mogelijk om een mogelijk effect van de borden scherp te onderscheiden van andere verklaringen, zoals verschillen tussen meetlocaties, het moment van de dag, weersomstandigheden of andere weekspecifieke omstandigheden. Van een aangetoond causaal verband is daarom geen sprake.

Dat maakt de pilot niet zonder waarde. De studie laat overtuigend zien dat snelheidsovertredingen in langdurige werkvakken structureel voorkomen en dat het in de praktijk lastig is om het effect van gedragsmaatregelen zuiver te meten. Juist die constatering is relevant voor opdrachtgevers, beheerders en uitvoerende partijen die zoeken naar aanvullende veiligheidsmaatregelen.

Wat leren we?

De belangrijkste les uit deze pilot is tweeledig. Ten eerste: snelheid in werkvakken blijft een wezenlijk en hardnekkig veiligheidsvraagstuk. Ten tweede: om het effect van gedragsmaatregelen zoals empathische bebording betrouwbaar te beoordelen, is een robuustere onderzoeksopzet nodig dan in deze eerste praktijktoets mogelijk was.

Vervolg

Vervolgonderzoek is nodig om al dan niet te kunnen onderbouwen of empathische bebording onder bepaalde omstandigheden bijdraagt aan veiliger rijgedrag. Daarbij is het belangrijk om:

- metingen gelijktijdig op meerdere locaties uit te voeren;
- (controle)locaties met en zonder interventie te vergelijken;
- langere meetperioden te gebruiken;
- en uitgebreide correcties voor weersomstandigheden, verkeersdrukke en tijdstip van de dag.

Een dergelijke opzet kan sterkere aanwijzingen opleveren voor een mogelijk effect en helpt om alternatieve verklaringen beter te beheersen.

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	2
1 Inleiding en doelstelling	5
1.1 Beschrijving van de interventie	5
1.2 Doel van de pilot	5
1.3 Hypothese	6
1.4 Randvoorwaarden en toetsingskader	6
2 Emoties als stuurmiddel: onderbouwing van de pilot	7
3 Het bordontwerp	9
4 Resultaten en conclusie	11
5 Aanbevelingen	12
Bijlage 1 - Onderzoeksopzet & methodologie	13
1. Onderzoeksopzet	13
2. Meetlocatie	13
3. Positionering van de borden	14
4. Dataverzameling	15
5. Data-analyse	16
6. Enquêtes	16
Bijlage 2 - Positionering borden en radars, rit-analyse en meetinstrumentarium	18
1. Positionering borden en radars	18
2. Rit-analyse	19
3. Positionering van de radars	19
4. Meetinstrumenten	19
5. Privacy & gegevensbescherming	20
Bijlage 3 – RAPPORT Haskoning Pilot Welkom op mijn werkplek [2 juni 2026]	21

1 Inleiding en doelstelling

Veiligheid bij wegwerkzaamheden vraagt naast fysieke maatregelen, ook om gedragsverandering van de automobilist zelf. Ondanks afzettingen en snelheidslimieten blijft het rijgedrag in werkvakken ongewenst. Dit is een structureel risico voor uitvoerend personeel.

RWS en Heijmans zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor de integrale veiligheid, zowel publieke veiligheid als arbeidsveiligheid in het werkvak. Zij onderzoeken gezamenlijk welke verbeteringen mogelijk zijn.

Inzichten uit de gedragspsychologie tonen aan dat empathie, sociale normvorming en verhalende beïnvloeding effectieve routes zijn om gedrag te beïnvloeden. De pilot *Welkom op mijn werkplek* is hierop gebaseerd.

1.1 Beschrijving van de interventie

De pilot vond plaats in een werkvak van circa 8,8 kilometer op de A30. Verspreid over het traject zijn veertien empathische borden geplaatst. Weggebruikers werden meerdere malen geconfronteerd met boodschappen die aandacht vroegen voor de mensen die in het werkvak werkzaam zijn.

De reeks begon met boodschappen zoals *'Hier werkt mijn vader'* en *'Welkom op mijn werkplek'*, gevolgd door aftelborden die de resterende lengte van het werkvak aangaven en eindigde met de boodschap *'Bedankt voor je begrip'*, zie figuur 1 op pagina 10.

De borden stonden op tussenafstanden van ongeveer één kilometer en waren zodanig geplaatst dat zij geen concurrentie vormden met de reguliere verkeersbebording. Hierdoor konden weggebruikers gedurende het hele werkvak herhaaldelijk worden blootgesteld aan dezelfde onderliggende boodschap: bewustwording van de aanwezigheid van wegwerkers en respect voor hun werk en veiligheid.

1.2 Doel van de pilot

De pilot verkent of een empathisch informatiebord langs een werkvak effect kan hebben op het rijgedrag van weggebruikers.

Daarvoor worden de volgende indicatoren gemonitord:

- de gemiddelde rijsnelheid
- de V85-snelheid (de snelheid die door 85% van de weggebruikers niet wordt overschreden)
- de spreiding in de snelheden (hoe groot de verschillen zijn tussen weggebruikers):
- het aantal snelheidsovertredingen (>100 km/h (limiet +10 km/h) en >110 km/h (limiet +20 km/h))

Het doel van de pilot is nadrukkelijk verkennend: inzicht krijgen in mogelijke effecten. Een daling van de snelheid of aantal overtredingen wordt gezien als een positief signaal en aanwijzing voor grondig(er) onderzoek.

1.3 Hypothese

De verwachting is dat de interventie leidt tot een daling in snelheid en snelheidsovertredingen. Bestuurders zien het bord meerdere keren. Daardoor kan het effect later in het werkvak sterker worden. Daarom wordt specifiek gekeken naar mogelijke verschillen tussen radar 1 (eerste bord) en radar 2 (tweede bord).

Dit wordt getoetst aan de hand van de gemeten indicatoren. Daarbij wordt gekeken of verschillen tussen de meetperioden statistisch significant zijn.

1.4 Randvoorwaarden en toetsingskader

CROW 96a/96b en het RVV 1990 vormen het referentiekader voor bebording, leesbaarheid en positionering. Voor deze pilot is sprake van een beheerste afwijking waar dat nodig is om het gedragsdoel (nudging via empathie) te realiseren. De belangrijkste risico's (afleiding en signaalinterferentie) worden beheerst door:

- Toetsing op zichtlijnen en signaalwaarde.
- Geen overlap met matrixsignalen of kritische bebording.
- Monitoring van subjectieve afleiding via enquête

De beheerorganisatie van RWS is voorafgaand betrokken bij de gekozen afwijkingen via het verkeersmaatregelenplan en de bijbehorende tekening.

2 Emoties als stuurmiddel: onderbouwing van de pilot

De rechtvaardiging, vormgeving en de positie van de borden is afkomstig van Jan Theeuwes en Gerard Tertoolen.

Welkom op mijn werkplek is een communicatieve interventie die inspeelt op empathie, respect en sociale normvorming.

Emoties spelen een dominante rol spelen in onze besluitvorming¹. Hoewel we graag denken dat we rationele wezens zijn, wordt geschat dat tot 95% van onze beslissingen op emoties gebaseerd zijn. Emoties openen deuren die voor rationele boodschappen gesloten blijven. Campagnes met een sterke emotionele focus scoren beter dan louter rationele campagnes.

Emotionele reacties zijn vaak automatisch en onbewust, wat beslissingen kan versnellen en sturen (Kahneman, 2011, *Thinking, Fast and Slow*). Bovendien worden emotionele boodschappen sterker vastgelegd in ons geheugen. Onderzoek van reclamecampagnes (IPA dataBANK, 2025, *The power of Emotion*) toont aan dat emotionele campagnes 2 tot 3,5 keer zo goed scoren als rationele campagnes. Sterke emoties blijven langer hangen en kunnen een directe behoefte tot actie creëren.

Onderzoek naar effectieve methodes om te komen tot gedragsverandering wat betreft snelheid is beperkt, terwijl het naleven van wettelijke snelheidslimieten grote verkeersveiligheidswinst kan opleveren (Elliott et al., 2003). Tegelijkertijd is het veranderen van snelheidsgedrag moeilijk. Daarbij komt dat slechts een klein deel van verkeersveiligheidscampagnes formeel en uitgebreid wordt geëvalueerd (Hoekstra & Wegman, 2011). Door deze schaarste aan evaluatieresultaten is er beperkt bewijs over de effectiviteit van campagnes in het algemeen, en nog minder over de relatieve effecten van verschillende boodschapstijlen.

Een klassieke indeling in campagnestijlen is die tussen rationele en emotionele boodschappen (McKay-Nesbitt et al., 2011), maar deze tegenstelling is slechts sporadisch experimenteel getoetst. Binnen verkeersveiligheidscommunicatie lag de nadruk bovendien lange tijd vooral op negatieve, crash-gebaseerde of angst-oproepende boodschappen. Juist bij dit type boodschappen zijn echter belangrijke nadelen beschreven. Bestuurders kunnen de kernboodschap “rij niet te hard” interpreteren en verbreden tot “crash niet” (message broadening) (Redshaw, 2008). Er zijn aanwijzingen dat jongeren na crash-thema campagnes zichzelf juist vaardiger of voorzichtiger gaan vinden dan andere bestuurders (Harré et al., 2005). In lijn hiermee laat een meta-analyse zien dat angstcampagnes wel angst opwekken, maar gemiddeld geen duidelijke gedragsverandering teweegbrengen (Carey et al., 2013).

Positieve borden/boodschappen (positieve emotionele appeals) zijn mogelijk wel effectief. Ze trekken aandacht en waardering/liking voor de boodschap vergroten (Calvo & Lang, 2004; Strick et al., 2009). Vergeleken met negatieve boodschappen lokken ze bovendien minder defensieve of maladaptieve reacties uit (Lewis et al., 2008a; Tay & Watson, 2002; Lewis et al., 2009). Een positieve stemming kan er daarnaast toe leiden dat mensen

¹ Onder meer gebaseerd op Hotsmscorp, 2019, De rol van emotionele marketing in klantbinding.

informatie minder kritisch en meer heuristisch verwerken, waardoor zelfs relatief zwakke argumenten makkelijker worden geaccepteerd wanneer de boodschap positief voelt (Bless et al., 1990). Er is dan ook evidentie voor effecten van positieve anti-speeding boodschappen op zelfgerapporteerde intenties en zelfgerapporteed snelheidsgedrag (Parker et al., 1996; Lewis et al., 2008b; Lewis et al., 2010).

Hoewel deze resultaten veelbelovend zijn, zijn ze grotendeels gebaseerd op zelfgerapporteerde intenties en zelfgerapporteed gedrag. Daardoor blijft onzeker in hoeverre dergelijke effecten zich ook vertalen naar daadwerkelijk observeerbaar rijgedrag in de praktijk. Een review van evaluatiemethoden laat zien dat experimentele studies naar anti-speeding advertenties meestal indirecte maten gebruiken, zoals attitudes, intenties en zelfgerapporteed gedrag (Plant et al., 2011). Tegelijk is het cruciaal om te weten of dit soort berichten ook effect heeft op observeerbaar rijgedrag, omdat effecten op zelfrapportage niet noodzakelijk representatief zijn voor effecten op snelheid in de praktijk. Steun voor een intentie–gedrag-kloof komt bijvoorbeeld uit onderzoek waarin blootstelling aan road-trauma wel intenties beïnvloedde, maar niet in dezelfde mate de (gesimuleerde) rijsnelheid van jonge mannelijke bestuurders (Taubman-Ben-Ari et al., 2000). Dit wijst erop dat conclusies op basis van zelfrapportage beperkt kunnen zijn en mogelijk een lagere ecologische validiteit hebben.

De onderhavige proef bouwt voort op deze beperkingen in de bestaande literatuur en is de eerste in zijn soort die, met een voor- en nameting op een autosnelweg, het effect van positieve messaging op daadwerkelijk rijgedrag (rijsnelheid) gaat bepalen.

3 Het bordontwerp

Bij het ontwerp van de borden staat herkenbaarheid en begrijpelijkheid centraal. De boodschap moet in één oogopslag duidelijk zijn, zonder dat deze afleidt van de rijtaak. Daarbij is specifiek gelet op leesbaarheid, tekstlengte en de visuele uitstraling van de afbeelding.

Het ontwerp is getoetst aan bestaande richtlijnen, waaronder CROW 96a/96b en de huisstijlrichtlijnen voor bouwborden van Rijkswaterstaat (zoals het 'nog x km'-bord). Daarnaast is advies ingewonnen van XTNT en prof. Jan Theeuwes, waarbij hun aanbevelingen zijn verwerkt in het uiteindelijke ontwerp.

De borden zijn uitgevoerd als standaard witte, retro-reflecterende verkeersborden met een full-colour print. De prints zijn vooraf getest op zichtbaarheid en leesbaarheid onder verschillende omstandigheden, zoals daglicht, kunstlicht, regen en schemering.

Er is bewust gekozen voor een combinatie van portret- en landscapeborden. Dit wijkt af van de standaard, maar maakt plaatsing binnen het werkvak beter mogelijk en vergroot de flexibiliteit in het ontwerp. De lettergrootte (160–170 mm) sluit aan bij de CROW-richtlijn voor een 90 km/u-situatie.

De borden zijn:

- retro-reflecterend en UV-bestendig
- uitgevoerd in full colour
- geplaatst op palen (geen tijdelijke bouwbordconstructies)

Hierdoor zijn de borden snel en veilig te plaatsen (circa 30 minuten per bord) en sluiten ze aan bij de standaard uitstraling van verkeersbebording.



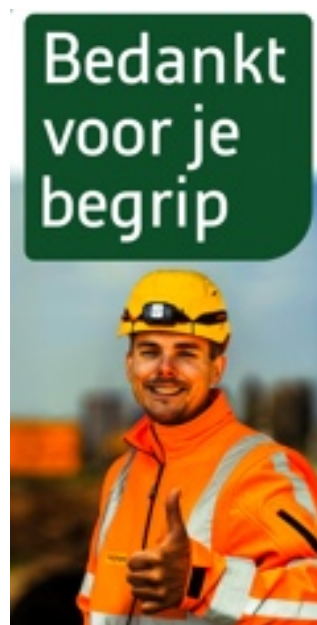
200x100 portret



200x100 landscape



200x100 portret



200x100 portret

Figuur 1: Overzicht van de in de pilot toegepaste borden

4 Resultaten en conclusie

De resultaten zijn gebaseerd op de analyse van Haskoning [2 juni 2026]. De volledige analyse is opgenomen in bijlage 3.

De metingen laten zien dat snelheidsovertredingen structureel voorkomen binnen het werkvak. Een substantieel deel van de weggebruikers rijdt harder dan toegestaan. Daarbij komen regelmatig hoge overschrijdingen voor, met snelheden ruim boven de maximumsnelheid van 90 km/u. Daarmee bevestigt de pilot dat snelheid in langdurige werkvakken een structureel en hardnekkig veiligheidsvraagstuk blijft.

Tegelijkertijd laten de primaire snelheidsmaten geen duidelijke verandering zien tijdens de periode waarin de empathische bebording aanwezig was. De gemiddelde snelheid, mediaansnelheid en percentielsnelheden blijven over de drie meetweken grotendeels stabiel. Ook blijkt het tijdstip van de dag een grotere invloed te hebben op het snelheidsgedrag dan de aanwezigheid van de bebording.

Tijdens de interventieperiode is voor verschillende snelheidsgrenzen wel een lichte afname zichtbaar in het aantal snelheidsovertredingen. Deze afname is echter beperkt en niet consistent over alle dagen en meetmomenten. Daarnaast laten de analyses zien dat verschillen tussen meetlocaties een belangrijke rol spelen. Het is daarom niet mogelijk om de waargenomen verschillen eenduidig toe te schrijven aan de bebording.

Op basis van deze pilot kan niet worden vastgesteld dat de empathische bebording heeft geleid tot een aantoonbare verandering in het snelheidsgedrag van weggebruikers. Daarvoor bieden de resultaten onvoldoende empirische ondersteuning. Alternatieve verklaringen, zoals tijdstip van de dag, locatieverschillen, verkeersdynamiek of andere omgevingsfactoren, kunnen op basis van deze onderzoeksopzet niet worden uitgesloten.

De pilot moet daarom primair worden gezien als een verkennende praktijktoets. De waarde ligt vooral in het zichtbaar maken van de omvang van het snelheidsvraagstuk, het toetsen van een eerste toepassing in de praktijk en het formuleren van aanknopingspunten voor vervolgonderzoek.

5 Aanbevelingen

De pilot biedt onvoldoende basis om vast te stellen of empathische bebording leidt tot een aantoonbare verandering in snelheidsgedrag. Om hierover sterker onderbouwde uitspraken te kunnen doen, is vervolgonderzoek nodig met een robuustere onderzoeksopzet.

1. Werk met controlelocaties
Voer metingen gelijktijdig uit op meerdere vergelijkbare locaties, waarbij op een deel van de locaties empathische bebording wordt toegepast en op een deel niet. Hierdoor kunnen externe invloeden beter worden onderscheiden van een mogelijk effect van de bebording.
2. Vergroot de meetomvang
Gebruik langere meetperioden en meerdere locaties om de invloed van weekspecifieke omstandigheden en toeval te verkleinen.
3. Onderzoek ontwerpvarianten afzonderlijk
Verschillen in boodschap, vormgeving of positionering kunnen interessant zijn voor vervolgonderzoek. Op basis van deze pilot kunnen hierover echter geen conclusies worden getrokken. Dit vraagt om afzonderlijk onderzoek.

Bijlage 1 - Onderzoeksopzet & methodologie

1. Onderzoeksopzet

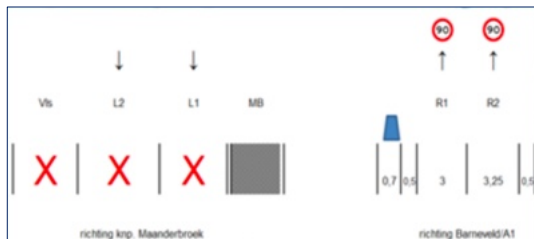
Het effect van de interventie Welkom op mijn werkplek op het rijgedrag is onderzocht met de zogeheten before–after opzet met controleperiode. Hierbij zijn drie meetperioden vergeleken:

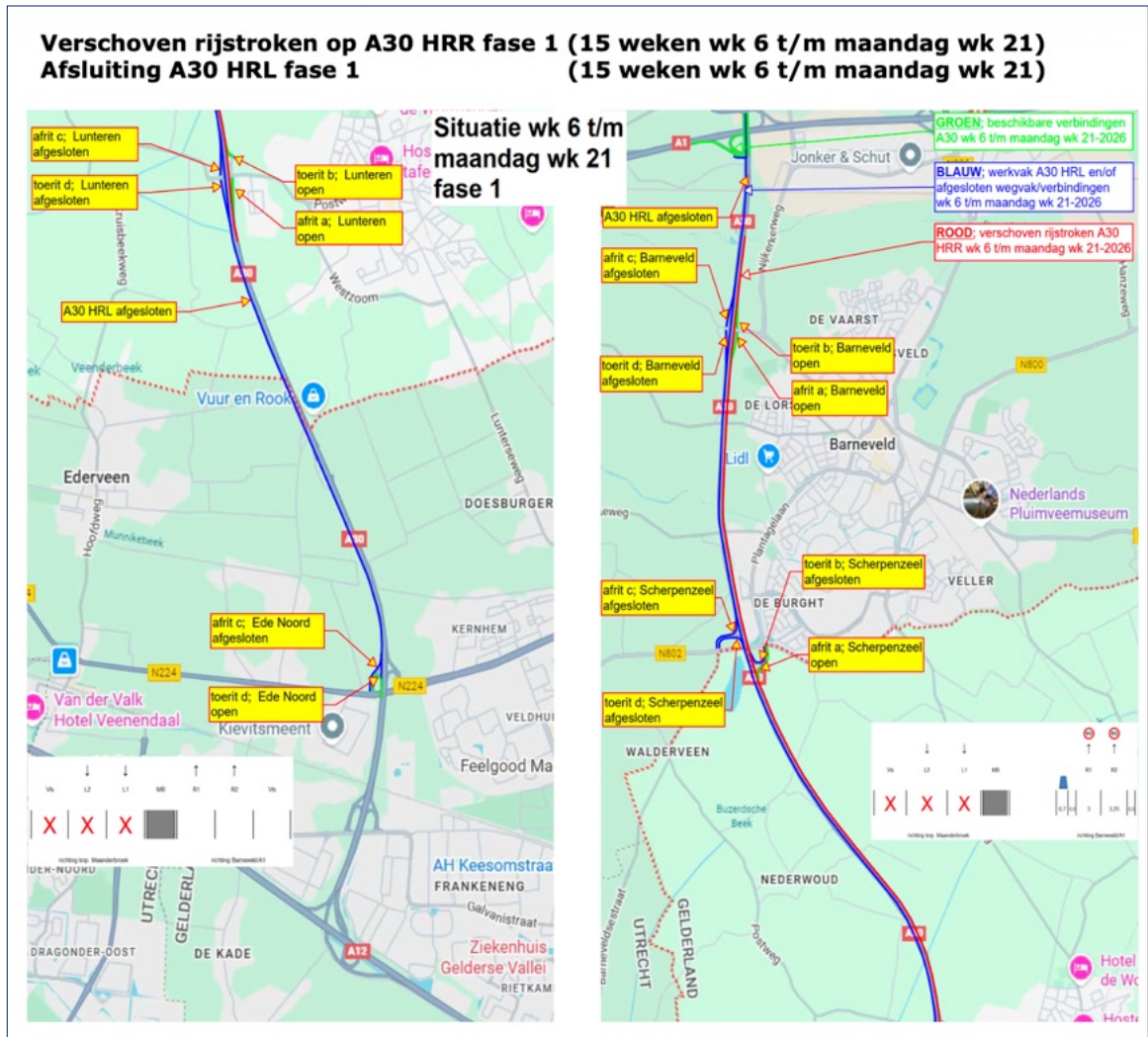
- Nulmeting: 19 februari 00:00 – 25 februari 23:59
- Interventiemeting: 26 februari 07:00 – 5 maart 23:59
- Controlemeting: 6 maart 07:00 – 13 maart 23:59

De borden zijn geplaatst in de nacht voorafgaand aan de interventiemeting en verwijderd in de nacht voorafgaand aan de controlemeting.

2. Meetlocatie

Meetlocatie is de A30 HRL tussen aansluiting A30/A1 en aansluiting 3 Lunteren. Weggebruikers rijden in een systeem met verschoven versmalde rijstroken van 90 km/h op HRR, met een lengte van 8.800 m. (hm 14.900 – hm 23.700).





3. Positionering van de borden

Bij de positionering van de borden staat het voorkomen van extra rijtaakverzwaring centraal. De empathische borden mogen niet concurreren met de noodzakelijke verkeersinformatie en mogen geen afleiding veroorzaken.

Daarom is zorgvuldig gekeken naar het aantal, de frequentie en de plaatsing van de borden. Te veel visuele prikkels kunnen leiden tot afleiding of zelfs een negatief effect op de verkeersveiligheid.

Bij de plaatsing zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- eerst zicht op noodzakelijke verkeersborden, daarna het empathische bord
- geen plaatsing bij complexe situaties, zoals slingers of nabij omleidingen
- geen plaatsing in de directe nabijheid van WIU-borden
- zichtbaarheid moet voldoende zijn, ook bij aanwezigheid van vrachtverkeer
- beperkte frequentie om visuele overbelasting te voorkomen

Voor de A30 is dit als volgt uitgewerkt:

- het eerste bord staat circa 800 meter voor het begin van het werkvak
- daarna volgt ongeveer elke kilometer een bord, geplaatst na een vluchthaven
- de borden staan aan de rechterzijde van de rijbaan en zijn niet dubbelzijdig uitgevoerd

Afleiding is onderdeel geweest van de evaluatie, maar kan met de gekozen methode niet objectief worden vastgesteld.

4. Dataverzameling

4.1) Snelheidsmetingen

De snelheidsmetingen zijn uitgevoerd met twee radars in één rijrichting op de A30:

- Radar 1: aan het begin van het werkvak, na de waarschuwingsborden
- Radar 2: aan het einde van het werkvak, nabij de aftelborden

Door met twee meetpunten te werken, wordt inzichtelijk hoe het snelheidsgedrag zich ontwikkelt over het werkvak en of er verschillen optreden tussen het begin en het einde van het systeem.

Per voertuigpassage zijn minimaal vastgelegd:

- tijdstip (timestamp)
- snelheid

De maximumsnelheid in het werkvak bedroeg 90 km/u. Analyses zijn apart uitgevoerd voor beide radars en voor dag- en nachtperioden.

4.2) Selectie en filtering van data

Om vergelijkbare situaties met elkaar te kunnen vergelijken, zijn metingen onder versturende omstandigheden uit de dataset verwijderd.

Het gaat onder andere om:

- slecht zicht (<500 m)
- zware regen (>2 mm/uur)
- harde wind (>6 Bft)
- lage temperaturen (<4 °C) of sneeuw
- (Weerdata: KNMI-station Lunteren, bijlage C)
- bijzondere situaties zoals ongevallen, files of omleidingen

Daarnaast zijn perioden met langzaam of stilstaand verkeer verwijderd, evenals momenten waarop borden zijn geplaatst of verwijderd en een nachtafsluiting waarin alleen werkgmaterieel werd geregistreerd.

Deze filtering maakt het mogelijk om verschillen tussen meetperioden beter te duiden. Tegelijk blijft invloed van externe factoren niet volledig uit te sluiten.

4.3) Free-flow snelheid

De analyse richt zich op zogenoemde free-flow omstandigheden: situaties waarin weggebruikers niet worden gehinderd door ander verkeer.

Dit betekent dat bestuurders:

- niet in een file rijden
- geen langzame voorganger hebben
- geen noodzaak hebben om hun snelheid aan te passen aan anderen

Om deze situaties te selecteren is de verkeersintensiteit per 5 minuten bepaald en afgezet tegen de wegcapaciteit. Alleen metingen met een intensiteit/capaciteit-verhouding (I/C) lager dan 0,6 zijn meegenomen.

Door te focussen op free-flow snelheid wordt het gedrag van individuele weggebruikers beter zichtbaar. Tegelijk kan ook in deze selectie de invloed van andere factoren, zoals wegontwerp of locatie, niet volledig worden uitgesloten.

5. Data-analyse

De analyse richt zich op drie gedragscategorieën:

- Algemeen snelheidsgedrag
 - o gemiddelde snelheid
 - o mediaan (V50)
 - o V85-snelheid (dominant snelheidsniveau)
- Snelheidsovertredingen
- aandeel voertuigen boven 100 km/h
- aandeel voertuigen boven 110 km/h
(uitgedrukt als aantal voertuigen per 1000 passages)
- Extreme snelheden
 - o P95
 - o P99
 - o maximumsnelheid

De analyse bestaat uit twee stappen:

- Vaststellen van de baseline: de nul- en controlemeting worden met elkaar vergeleken. Indien deze vergelijkbaar zijn, vormen zij samen de referentiesituatie.
- Vergelijking met de interventieperiode: de interventiemeting wordt vergeleken met de baseline met behulp van statistische toetsen.

6. Enquêtes

In het kader van dit onderzoek worden verschillende enquêtes uitgevoerd om inzicht te krijgen in de ervaringen en gedragsintenties van diverse betrokkenen. Hieronder volgt een toelichting op de opzet en uitvoering van deze enquêtes.

6.1 Enquête onder weggebruikers

Het doel van de enquête onder weggebruikers is om de subjectieve beleving, de mate van herkenning en de gedragsintentie te meten nadat men is geconfronteerd met het empathiebord. Hierbij wordt ook rekening gehouden met alle andere borden die deel uitmaken van het totale wegbeeld. De focus ligt hierbij op de beleving direct na de interventie.

Deze enquête wordt geofence-based aangeboden, waarbij gebruik wordt gemaakt van gps-gegevens. Gebruikers van Be-Mobile (Flitsmeister) die daadwerkelijk de route hebben gereden, ontvangen na het rijden door het systeem een pushbericht. Dit pushbericht is een zogenaamd post-trip bericht, dat wordt verstuurd nadat de gebruiker zijn rit heeft beëindigd, bijvoorbeeld wanneer hij of zij 's avonds thuis op de bank zit (20-21 uur). Op deze manier wordt beoogd om de gebruiker op een rustig moment te benaderen, zodat deze de enquête met aandacht kan invullen.

Het is belangrijk om op te merken dat Flitsmeister-gebruikers een selecte en mogelijk gebiased groep vormen. Het gaat waarschijnlijk om bestuurders die vaker te hard rijden en Flitsmeister gebruiken om snelheidscontroles te vermijden, in plaats van voor navigatiedoelinden. Hierdoor worden vooral gebruikers in de leeftijdsgroep van circa 18 tot 50 jaar benaderd (aannee), die eerder geneigd zijn harder te rijden. Echter, juist deze doelgroep is van belang voor het onderzoek, omdat onder de groep mensen die zich altijd al aan de snelheid houden weinig winst valt te behalen.

Er zijn 28.276 unieke gebruikers bereikt, waarvan 153 gebruikers doorklikten naar de enquête, waarvan 1 gebruik de enquête heeft ingevuld.

6.2 Enquête wegwerkers

Het doel van de enquête onder wegwerkers is het verkrijgen van inzicht in hun beleving van veiligheid, het gevoel van gezien worden en de mate van morele ondersteuning tijdens hun werkzaamheden. Door middel van deze enquêtes wordt anekdotische evidentie verzameld over hoe wegwerkers ervaren of zij zich veilig voelen op hun werkplek, of zij voldoende opgemerkt worden door weggebruikers en in hoeverre zij morele steun ondervinden tijdens hun werk. Deze bevindingen dragen bij aan een beter begrip van de werkervaringen van wegwerkers binnen het kader van dit onderzoek.

6.3 Enquête WIS

Het doel van de enquête onder WIS-medewerkers is om inzicht te krijgen in hun beleving van veiligheid tijdens het uitvoeren van hun taken. Ook hier wordt anekdotische evidentie verzameld over hoe WIS-medewerkers de veiligheid op hun werkplek ervaren. Door deze informatie te verzamelen, wordt een beeld gevormd van de specifieke veiligheidsbeleving binnen deze doelgroep, wat waardevol is voor het onderzoek naar de effecten van de interventie op het gevoel van veiligheid bij wegwerkers en WIS-medewerkers.

Bijlage 2 - Positionering borden en radars, rit-analyse en meetinstrumentarium

1. Positionering borden en radars

Bij de plaatsing van de empathische borden is het uitgangspunt dat zij geen extra rijtaakverzwaring veroorzaken. De borden moeten aansluiten op de bestaande verkeersmaatregelen en mogen niet afleiden van de rijtaak.

Daarom is gekozen voor een logische en voorspelbare plaatsing, waarbij informatie wordt gespreid over het werkvak in plaats van geconcentreerd op één locatie (voorkomen van cumulatie van stimuli en overmatige beslisdruk). Weggebruikers krijgen eerst de noodzakelijke verkeersinformatie te zien, gevolgd door het empathische bord.

Bij de positionering zijn de volgende criteria gehanteerd:

- geen plaatsing bij complexe situaties, zoals bochten of slingers
- geen plaatsing in de directe nabijheid van WIU-borden of omleidingsroutes
- voldoende zichtbaarheid, ook in situaties met vrachtverkeer
- voldoende afstand tot vluchthavens
- beperking van het aantal borden om visuele overbelasting te voorkomen

De gekozen opzet is zo ingericht dat de informatievoorziening voorspelbaar blijft en aansluit bij wat weggebruikers intuïtief verwachten.

Mogelijke afleiding door de borden is meegenomen in de ritanalyse en de enquête, maar kan met de gekozen onderzoeksmethode niet objectief worden vastgesteld.

Locatie van de borden:

- 1^{ste}: 'Hier werkt mijn vader':
 - o 1: 14.250 hmp: 800 meter voor slinger. liggend
- (reden: 50 m voor slinger kan hier niet. Er staat een geluidsscherm, geen ruimte om te plaatsen, te veel afleiding (slinger, veel borden, smalle linker strook, geen ruimte in de buitenberm)
 - o 2: naast toerit B: portet (vanaf toerit en vanaf A30 zichtbaar)
 - o 3: naast toerit 5: portret ipv liggend (groen aan rechterzijde)
- 2^{de}: 'Welkom op mijn werkplek' met 90:
 - o 1: 15.4 hmp
 - o 2: naast toerit B
 - o 3: naast toerit 5
- 3^{de}: Nog 7 km: 16.8 hmp
 - o Bereikbaar vanuit vluchthaven
- 4^{de}: Nog 6 km: 17.9
 - o Bereikbaar vanuit vluchthaven
- 5^{de}: Nog 5 km: 18.675 hmp
 - o Bereikbaar vanuit vluchthaven
- 6^{de}: nog 4 km: 19.440 hmp
 - o Naast de vluchthaven
- 7^{de}: nog 3 km: 20.670 hmp
 - o Bereikbaar vanuit vluchthaven

- 8^{ste}: nog 2 km: 21.650 hmp
 - o Bereikbaar vanuit vluchthaven
- 9^{de}: nog 1 km: 22.450 hmp
 - o Vanaf afrit
- 10^{de}: Bedankt voor je begrip: 23.850 hmp
 - o Bereikbaar vanuit einde vluchtstrook

14 borden totaal

2. Rit-analyse

De ritanalyse is een praktijktest van de mentale werkbelasting van de automobilist. Daarbij staat niet het ontwerp centraal, maar de vraag hoe de weggebruiker de situatie daadwerkelijk ervaart en begrijpt. De analyse richt zich op:

- controleren of de informatieopbouw logisch is,
- beoordelen of de weggebruiker tijdig en correct kan anticiperen,
- toetsen van de hoeveelheid stimuli onderweg,
- signaleren van onverwachte of tegenstrijdige situaties.

De ritanalyse maakt inzichtelijk hoe de totale informatievoorziening in het werkvak functioneert vanuit het perspectief van de weggebruiker. Bevindingen kunnen direct worden verwerkt in aanpassingen.

3. Positionering van de radars

De snelheidsmetingen zijn uitgevoerd met twee radars, geplaatst op een hoogte van circa 3 meter aan een OV-mast. Deze plaatsing beperkt de zichtbaarheid van de meetapparatuur en voorkomt onnodige beïnvloeding of afleiding van weggebruikers.

De radars zijn zodanig gepositioneerd dat zij veilig bereikbaar zijn voor onderhoud, bijvoorbeeld via een toerit of vluchthaven.

In de evaluatie is meegenomen in hoeverre weggebruikers zich bewust waren van de metingen. Hiermee is indirect getoetst of de radars opvielen of het rijgedrag mogelijk hebben beïnvloed.

4. Meetinstrumenten

Voor de dataverzameling zijn radarsensoren toegepast.

De metingen zijn uitgevoerd met twee radarunits (Radarxense), die voertuigpassages registreren zonder gebruik van camera's of kentekenherkenning. De metingen zijn daarmee volledig anoniem.

De radars zijn voorzien van zonnepaneelvoeding, waardoor vervanging van accu's tijdens de meetperiode niet nodig is. Dit voorkomt extra werkzaamheden in het werkvak en draagt bij aan de veiligheid.

De radarunits zijn geplaatst op circa 3 meter hoogte op bestaande masten. Het bijbehorende accupakket is uit het zicht opgesteld, bijvoorbeeld op de grond nabij de mast.



Figuur: radar wordt op 3 meter hoogte geplaatst op bv OV mast (op de foto rechts), accupakket (met zonnepaneeltje (niet zichtbaar op foto)) uit het zicht bv op de grond (op de foto links)

Er worden geen camerabeelden verzameld.

5. Privacy & gegevensbescherming

De pilot is uitgevoerd in overeenstemming met de geldende privacywetgeving (AVG). De gebruikte meetmethoden bevatten geen direct herleidbare persoonsgegevens.

Daarbij gelden de volgende uitgangspunten:

- de radars registreren geen kentekens, beelden of unieke voertuigidentificaties
- de verzamelde snelheidsdata zijn volledig anoniem
- eventuele FCD-gegevens zijn geaggregeerd en gepseudonimiseerd
- voor deelname aan enquêtes wordt expliciet toestemming gevraagd

Door deze opzet is het radargebaseerde snelheids- en telonderzoek niet herleidbaar tot individuele personen. Daarmee is geen verwerking van persoonsgegevens in de zin van de AVG aan de orde en is geen verwerkersovereenkomst met Rijkswaterstaat vereist.

(Referentie: Autoriteit Persoonsgegevens, “Cameratoezicht in het verkeer”)

Bijlage 3 – RAPPORT Haskoning Pilot Welkom op mijn werkplek [2 juni 2026]

RAPPORT

Pilot Welkom op mijn werkplek

Pilot en Data analyse

Klant: Rijkswaterstaat Oost-Nederland

Referentie: BK4629-RHD-RP-0001

Status: Definitief/1

Datum: 2 juni 2026

HASKONING NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 20 00
Fax: +31 33 463 36 52
E-mail: info@haskoning.com
Website: haskoning.com

Titel document:	Pilot Welkom op mijn werkplek
Ondertitel:	Pilot en Data analyse
Referentie:	BK4629-RHD-RP-0001
Status:	Definitief/1
Datum:	2 juni 2026
Projectnaam:	IRON
Projectnummer:	BK4629
Auteur(s):	Gijs Smal, Marc van der Knaap, Marcel de Jong

Gecontroleerd door: Marcel de Jong

Datum: 2-6-2026

Goedgekeurd door: Marcel de Jong

Datum: 2-6-2026

Classificatie: Vertrouwelijk

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat. Dit document kan zijn opgesteld met behulp van kunstmatige intelligentie (AI); alle door AI gegenereerde inhoud is beoordeeld en gevalideerd door onze experts.

Inhoud

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding en context	6
1.2	Doel en hypothesen	6
2	Methode	7
2.1	Uitgangspunten en randvoorwaarden	7
2.2	Positionering van de bebording	7
2.3	Monitoring- en evaluatieaanpak	8
3	Auditbevindingen	10
4	Resultaten	11
4.1	Overzicht meetperioden en gemiddelde snelheden	11
4.2	Snelheidsdistributie en percentielen	12
4.3	Weerinvloed en congestie	17
4.4	Snelheidsoverschrijdingen	18
5	Samenvattende resultaten	24
	Conclusie	24
6	Aanbevelingen	25
6.1	Vervolgmetingen en methodiek	25
6.2	Inhoud van de verkeersborden	25
6.3	Campagnebenadering	27
7	Bijlagen	28
7.1	Verdiepende analyses	28
7.2	Effect van congestie	29

MANAGEMENTSAMENVATTING

Inleiding

Bij werkzaamheden op de weg ligt de gereden snelheid van weggebruikers vaak boven de geldende limiet. Dit vormt een risico voor zowel de objectieve als de ervaren veiligheid van wegwerkers. Tegelijkertijd is er relatief weinig bekend over snelheidsgedrag bij langdurige werkzaamheden, omdat meetsystemen in dergelijke situaties vaak beperkt beschikbaar zijn.

Rijkswaterstaat en Heijmans hebben daarom een pilot uitgevoerd op de A30, waarbij zogenoemde empathische bebording is ingezet. Deze borden zijn gericht op het beïnvloeden van gedrag door in te spelen op bewustwording en betrokkenheid van weggebruikers. Tijdens de pilot zijn snelheidsmetingen uitgevoerd in perioden met en zonder deze bebording.

Resultaten

De metingen laten zien dat overschrijding van de snelheidslimiet structureel voorkomt binnen het werkvak. Een substantieel deel van de weggebruikers rijdt harder dan toegestaan, waarbij regelmatig hoge overschrijdingen optreden: gemiddeld passeert ieder uur ten minste één voertuig met een snelheid tussen 100 en 125 km/u bij een maximumsnelheid van 90 km/u.

In de meetweek waarin de empathische bebording aanwezig was, is een lichte afname zichtbaar in het aandeel voertuigen dat de snelheidslimiet overschrijdt. Deze afname is echter beperkt van omvang en niet consistent over alle meetmomenten.

Op basis van de uitgevoerde analyses kan niet worden vastgesteld dat deze verandering het gevolg is van de bebording. De onderzoeksopzet maakt het niet mogelijk om het effect van de borden te onderscheiden van andere invloeden, zoals variaties in verkeer, weer of externe omstandigheden.

Er kan op basis van deze analyse geen onderscheid worden gemaakt tussen een mogelijk (beperkt) effect en geen effect van de bebording.

Conclusie

Snelheidsoverschrijdingen bij werkzaamheden vormen een structureel en hardnekkig probleem. De pilot bevestigt deze problematiek nadrukkelijk. De inzet van empathische bebording heeft in deze studie echter niet aantoonbaar geleid tot een significante verandering in het snelheidsgedrag van weggebruikers.

De resultaten geven een eerste indicatie dat gedragsgerichte maatregelen potentie kunnen hebben, maar aanvullend onderzoek is noodzakelijk om dit effect betrouwbaar aan te kunnen

tonen. De omvang en consistentie van de overschrijdingen benadrukken dat aanvullende maatregelen gewenst zijn, ongeacht de uitkomst van deze pilot.

Aanbevelingen voor vervolg

Om beter inzicht te krijgen in het effect van empathische bebording en snelheidsgedrag bij werkzaamheden, worden de volgende vervolgstappen aanbevolen:

☒ **Een andere onderzoeksopzet**

Voer metingen gelijktijdig uit op meerdere locaties, waarbij op sommige locaties wel en op andere geen bebording wordt toegepast. Dit maakt het mogelijk om externe invloeden, zoals weer, verkeersdrukke en evenementen, beter te isoleren.

☒ **Breid het aantal metingen uit**

Verzamel over een langere periode en op meerdere locaties data om robuustere conclusies te kunnen trekken.

☒ **Onderzoek varianten van bebording en communicatie**

Test verschillende vormen van boodschappen, vormgeving en aanvullende communicatie om te bepalen welke interventies het meest effectief zijn in het beïnvloeden van gedrag.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en context

De snelheid van weggebruikers bij werkzaamheden ligt vaak te hoog. Dat heeft invloed op zowel de subjectieve als de objectieve veiligheid van wegwerkers. Tegelijkertijd is over het snelheidsgedrag bij langdurige werkzaamheden nog relatief weinig bekend, omdat meetsystemen in die situaties vaak buiten werking zijn. Tegen deze achtergrond hebben Rijkswaterstaat en Heijmans bij langdurige werkzaamheden op de A30 een pilot uitgevoerd met aanvullende bebording, gericht op het beïnvloeden van het snelheidsgedrag van weggebruikers.

De pilot is een resultaat vanuit de gedachte dat veiligheid niet alleen door fysieke maatregelen wordt bepaald, maar ook door het gedrag van weggebruikers. Rijgedrag van weggebruikers is onvoorspelbaar en vormt daardoor een structureel risico voor uitvoerend personeel.

Rijkswaterstaat en Heijmans dragen in dit verband gezamenlijk verantwoordelijkheid voor de integrale veiligheid tijdens werkzaamheden en verkennen verbetermaatregelen binnen het werkvak.

De pilot “Welkom op mijn werkplek” is daarbij gepositioneerd als een praktische toepassing van gedragspsychologie. Empathie, sociale normvorming en verhalende beïnvloeding wordt gebruikt kunnen worden om gewenst gedrag bij weggebruikers te stimuleren. De gekozen bebording moest die principes vertalen naar de praktijk.

1.2 Doel en hypothesen

Het doel van de pilot is om te verkennen of empathische informatieborden een meetbaar effect hebben op het snelheidsgedrag van weggebruikers tijdens werkzaamheden. Er zijn hiervoor twee conceptuele hypothesen geformuleerd. De eerste hypothese is dat de pilot leidt tot een positieve verandering in de subjectieve veiligheid. De tweede hypothese is dat sprake is van een significante verandering in relevante snelheidsmaten, zoals de gemiddelde snelheid, V85, V98, het aandeel overtreiders en de spreiding in snelheden.

Binnen de pilot zijn twee conceptuele hypothesen geformuleerd. Deze hypothesen zijn uitgewerkt in vier meetvragen, gericht op het effect op snelheid, spreiding en gedragsbewustzijn:

- ☐ Verlaagt een empathisch informatiebord de gemiddelde rijsnelheid?
- ☐ Vermindert het de spreiding in snelheden?
- ☐ Neemt het aantal snelheidsoverschrijdingen af?
- ☐ Versterkt het bewustzijn van de werksituatie bij weggebruikers?

Daarbij is expliciet benoemd dat de pilot als geslaagd wordt beschouwd wanneer sprake is van een significant meetbare snelheidsdaling.

2 Methode

2.1 Uitgangspunten en randvoorwaarden

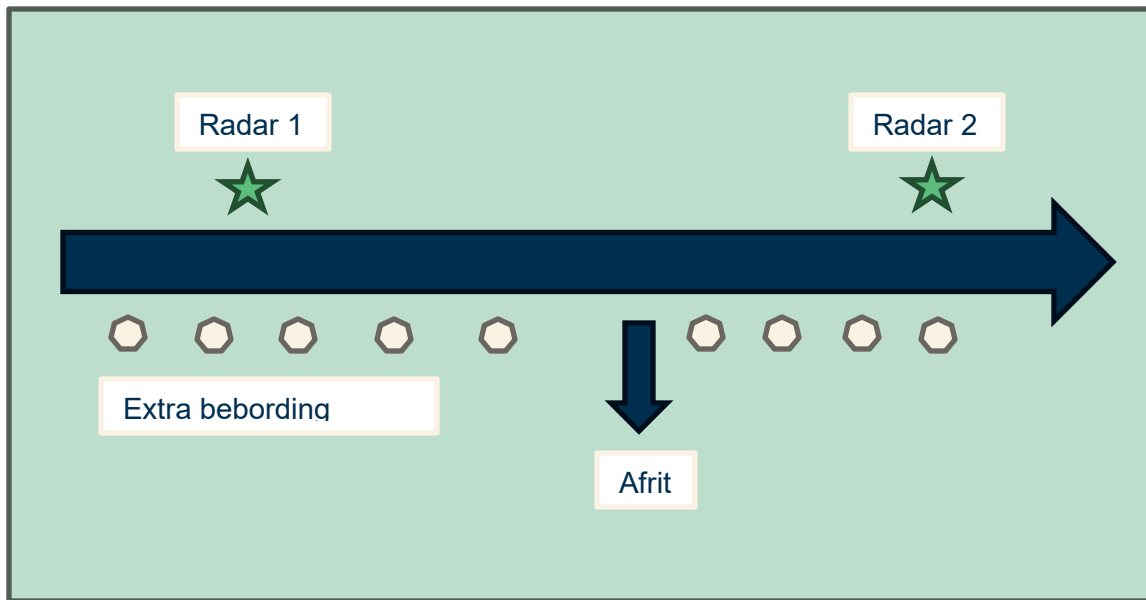
Als referentiekader voor de pilot zijn CROW 96a/96b en het RVV 1990 gebruikt. Voor het gedragsdoel, namelijk nudging via empathie is sprake van een beheerste afwijking binnen deze kaders. Mogelijke risico's, waaronder afleiding van bestuurders en interferentie met andere signalen zijn beheerst door toetsing op zichtlijnen en signaalwaarde, het voorkomen van overlap met matrixsignalen of kritische bebording en het monitoren van mogelijke subjectieve afleiding via een enquête. De beheerorganisatie van Rijkswaterstaat is vooraf meegenomen via het verkeersmaatregelenplan en de bijbehorende tekening.

2.2 Positionering van de bebording

De positionering van de borden was essentieel, omdat te veel visuele prikkels kunnen leiden tot afleiding of zelfs een negatief effect op de verkeersveiligheid. Daarom is gekozen voor plaatsing van de borden aan de rechterzijde van de rijbaan en niet dubbelzijdig. De kans op zichtbelemmering door vrachtverkeer is daarbij als minimaal en acceptabel beoordeeld. Concreet bestond de opstelling uit een inleidend bord, vervolgens een bord per kilometer en tot slot een afsluitend bord.



Figuur 1. Positionering van de pilotbebording langs het werkvak.



Figuur 2. Schematische weergave van locatie radar, afrit en verkeersborden.



2.3 Monitoring- en evaluatieaanpak

De monitoring en evaluatie bestonden uit drie sporen.

Auditing op richtlijnen

Ten eerste is een audit uitgevoerd op de relevante richtlijnen en afspraken, met als primaire toetsingskaders Werken in Uitvoering – CROW 96 en de richtlijn voor bebording en bewegwijzering. De methodiek daarvoor was een locatiebezoek in combinatie met filmopnamen.

Monitoring snelheid

De meetopzet bestaat uit drie meetmomenten:

- een nulmeting,
- een interventiemeting
- en een controlemeting

De enquêteresultaten bleken onvoldoende robuust om conclusies te kunnen trekken.

De metingen zijn uitgevoerd onder free-flow omstandigheden met voldoende restcapaciteit. Daarnaast is gecorrigeerd voor weersinvloeden door data tijdens 'extreme' omstandigheden met verwachte impact op snelheidsgedrag uit de dataset te



verwijderen en voor de intensiteit van de werkzaamheden, om het effect van de nieuwe borden zo zuiver mogelijk te kunnen meten.

De snelheidsmetingen zijn uitgevoerd met twee radars op een OV-mast op een hoogte van circa 3 meter; deze opstelling is compact en weinig zichtbaar.

Subjectieve veiligheid

Ten derde is beoogd om via enquêtes inzicht te verkrijgen in de subjectieve veiligheid, in het bijzonder in het gevoel van wegwerkers om gezien te worden. De enquêtes zijn onvoldoende ingevuld om daaraan resultaten te kunnen verbinden. Dit heeft impact op de bruikbaarheid van de resultaten, met name over het beoogde effect van het bord. Zonder deze input is niet zeker te zeggen dat gemeten correlatie tussen een mogelijke snelheidsverlaging en het bord komt uit causaal verband. Dit kan alleen worden aangenomen.

3 Auditbevindingen

De audit richtte zich specifiek op de pilotbebording. Daarbij zijn drie aandachtspunten benoemd. Allereerst was de leesbaarheid van de snelheidsaanduiding beperkt doordat deze op het bord klein was weergegeven. Daarnaast bleek één van de zeven borden een ander bord af te dekken. Tot slot stond het laatste, afsluitende bord aan het einde van het systeem op een locatie waar ook diverse reguliere borden om aandacht vroegen. Dit kan de taakbelasting van de weggebruiker verhogen of de attentiewaarde van de pilotboodschap verlagen (Figuur 3).



Figuur 3. Auditbevindingen over leesbaarheid, afdekking en taakbelasting bij de pilotbebording.

4 Resultaten

4.1 Overzicht meetperioden en gemiddelde snelheden

Hieronder voor beide radars een overzicht van de gemiddelde snelheden per week, inclusief de aanwezigheid van de borden, het aantal passages en de data van de betreffende meetweken. Week 1 gold als meting zonder borden, week 2 als testweek met borden (dikgedrukt) en week 3 opnieuw als meting zonder borden. Tabel 1 geeft dit overzicht weer.

Radar	Week	Gemiddelde snelheid (km/uur)	Borden	Passages	Datum
1	1	82,29	Nee	12.130	19-02 t/m 25-02
1	2	82,51	Ja	19.344	26-02 t/m 05-03
1	3	82,64	Nee	15.316	06-03 t/m 13-03
2	1	81,30	Nee	14.552	19-02 t/m 25-02
2	2	81,74	Ja	22.402	26-02 t/m 05-03
2	3	82,37	Nee	17.559	06-03 t/m 13-03

Tabel 1. Overzicht van gemiddelde snelheden, aanwezigheid van borden, passages, en meetperioden per radar en week.

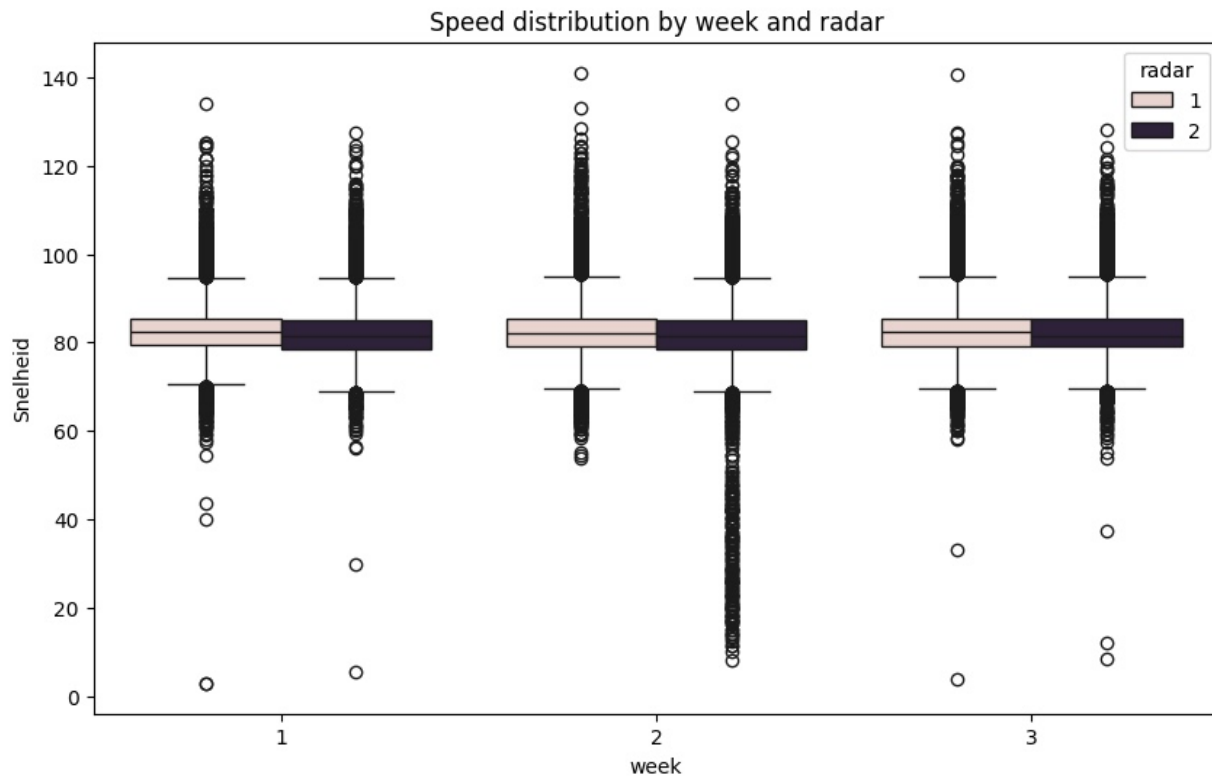
Tabel 1. Overzicht van gemiddelde snelheden, aanwezigheid van borden, passages en meetperioden per radar en week.

Uit de analyse (zie Tabel 1) blijkt dat de gemiddelde snelheden licht oplopen. Een mogelijke verklaring is variaties in aanvangssnelheid en locatiekenmerken.

Daarnaast zijn de gemiddelde snelheden bij radar 2 structureel lager dan bij radar 1. Dit wordt mogelijk verklaard door een hogere aanvangssnelheid aan het begin van het systeem en door de nabijheid van de afrit Barneveld-Noord. Op basis van de ruwe gemiddelden wordt het effect van de bebording als niet significant gekwalificeerd. Tevens wordt opgemerkt dat het verschil in aantallen passages tussen radar 1 en radar 2 samenhangt met de aanwezigheid van een op- en afrit tussen beide meetpunten (Figuur 2).

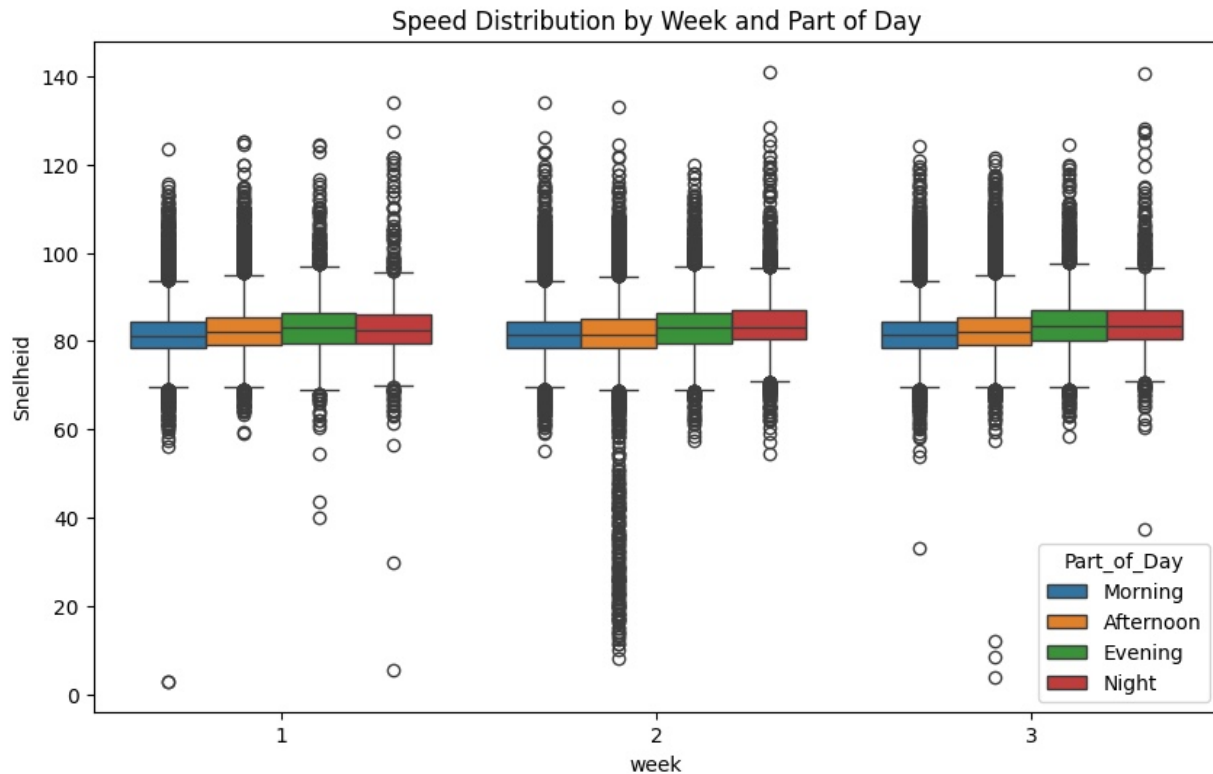
4.2 Snelheidsdistributie en percentielen

De boxplots per week en per radar laten zien dat de mediaan en het 25e en 75e percentiel gedurende de drie meetweken dicht bij elkaar liggen. Bij radar 1 lijken in week 2 minder zeer lage snelheden te zijn gemeten dan in de andere weken, terwijl het aandeel hogere snelheden vergelijkbaar oogt. De grootste verschillen doen zich echter voornamelijk voor tussen radar 1 en radar 2, ongeacht de week. Bij radar 2 wordt zoals aangegeven iets minder hard gereden (zie Figuur 4).



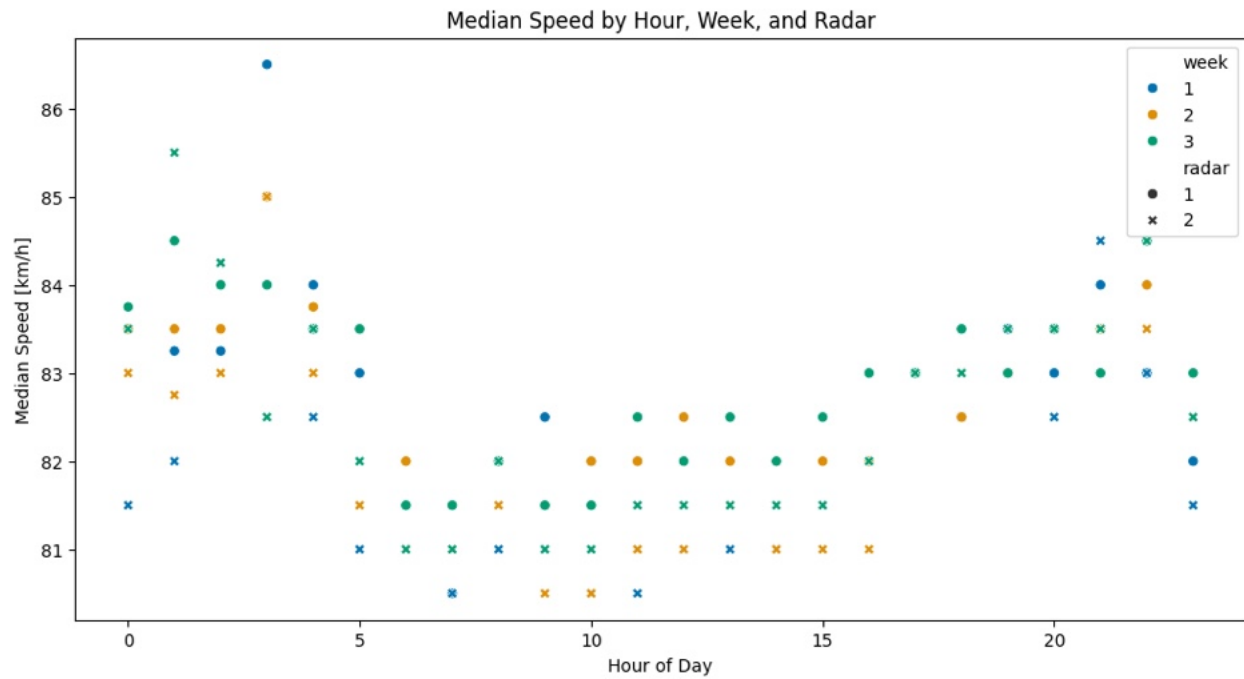
Figuur 4. Snelheidsdistributie per week en radar.

Ook de uitsplitsing naar week en deel van de dag laat zien dat de mediaan en het 25e en 75e percentiel over de drie weken vrijwel identiek zijn. De lage snelheids-outliers zijn vrijwel evenredig over de meetperiode verdeeld en niet nadrukkelijk op congestiemomenten geconcentreerd. Dat ondersteunt de conclusie dat congestie de analyse van het effect van de bebording beperkt heeft beïnvloedt (zie Figuur 5).

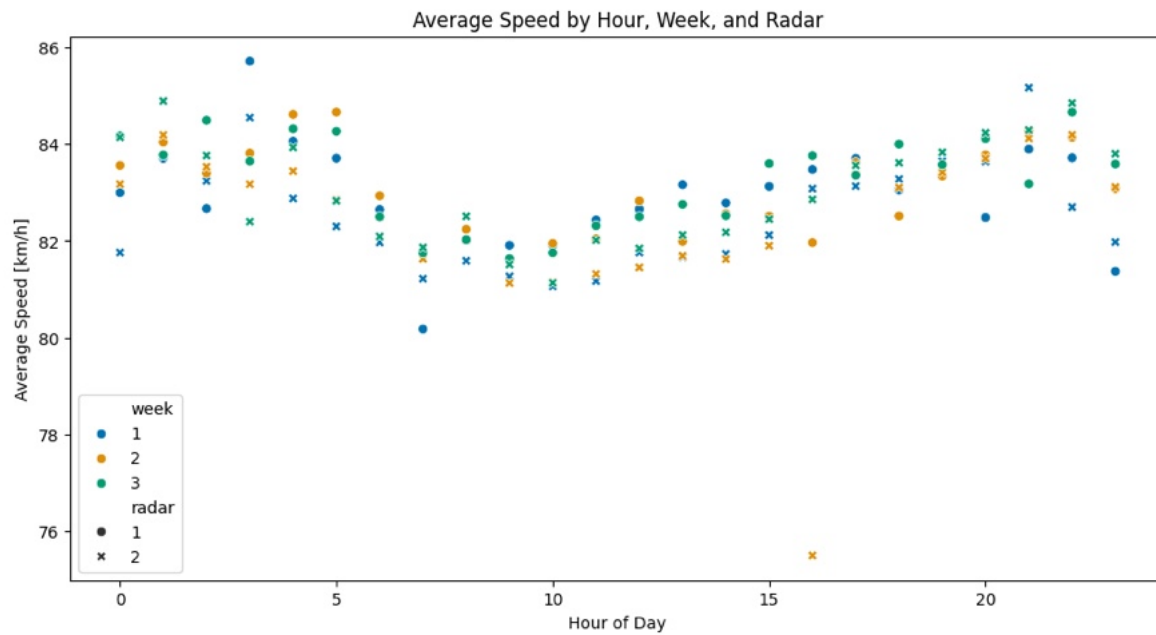


Figuur 5. Snelheidsdistributie per week en deel van de dag.

Het beeld uit de mediaan per uur bevestigt dat het tijdstip van de dag het grootste effect heeft op het snelheidsgedrag. Weggebruikers rijden in het algemeen 's nachts harder dan overdag. Ook de gemiddelde snelheid per uur laat zien dat de patronen tussen de weken sterk vergelijkbaar zijn, met enkele lokale afwijkingen, zoals een daling rond 15.00 uur bij radar 2 in week 2 en een sterkere daling rond 07.00 uur bij radar 1 in week 1. Deze momenten zijn naar verwachting beïnvloed door de spits en hangen daar waarschijnlijk mee samen (zie Figuur 6 en Figuur 7).

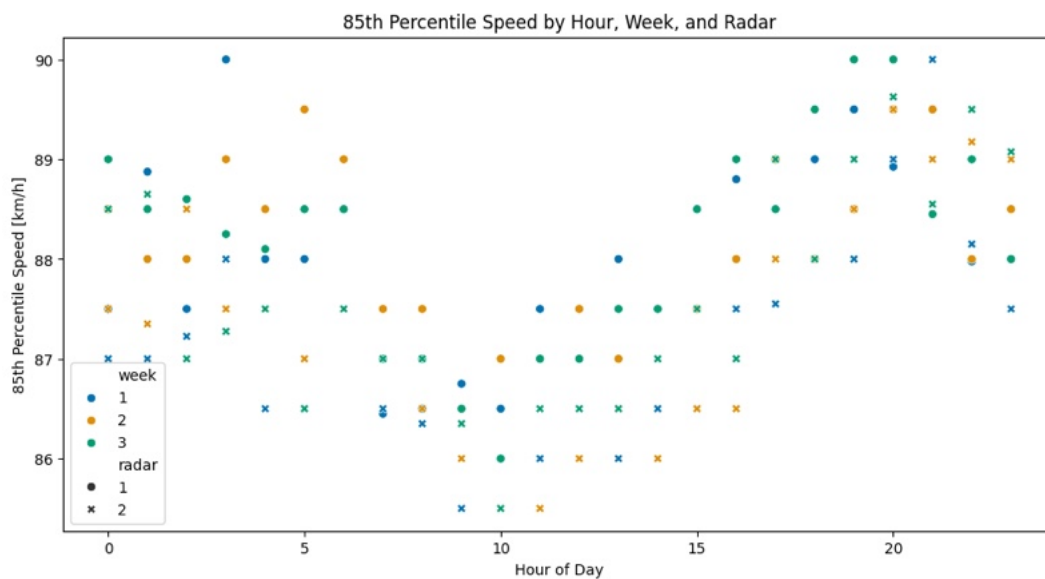


Figuur 6. Mediaan per uur, week en radar.

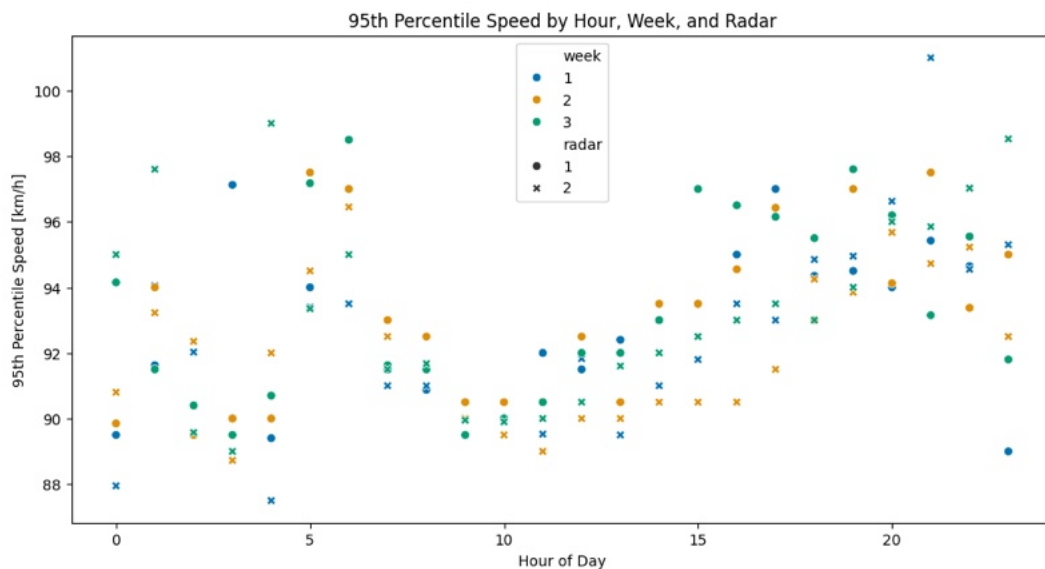


Figuur 7. Gemiddelde snelheid per uur, week en radar.

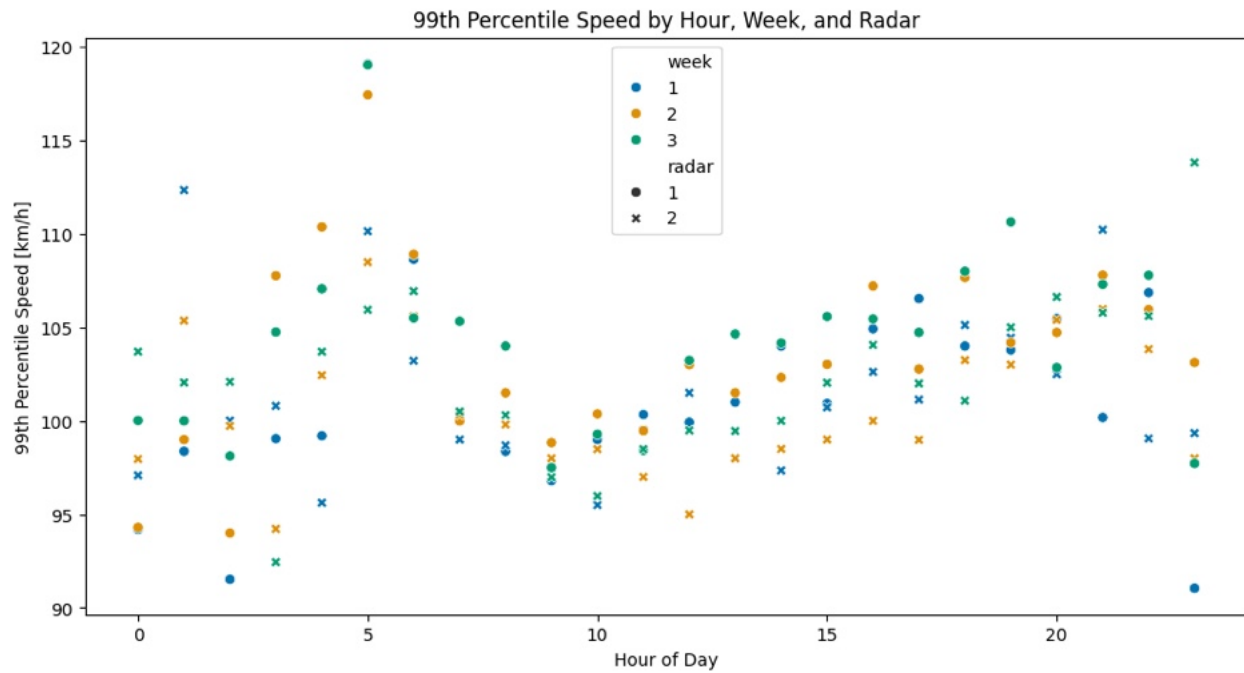
Voor de hogere snelheidspercentielen geldt een vergelijkbaar beeld. Bij het 85e percentiel is vooral zichtbaar dat radar 2 lagere snelheden laat zien dan radar 1, terwijl de verschillen tussen de weken beperkt blijven. Het 95e percentiel oogt nog uniformer, waaruit wordt afgeleid dat hardrijders ongeveer allemaal in vergelijkbare mate te hard rijden en dat de spreiding onder zowel hardrijders als overige weggebruikers relatief beperkt is. Bij het 99e percentiel en de maximumsnelheden worden wel sterkere uitschieters zichtbaar. Voor radar 1 in week 2 wordt een grotere uitschieter gesignaleerd en voor radar 2 is in week 2 rond ongeveer 09.00 uur een opvallende piek zichtbaar. Daarbij de expliciete kanttekening dat de nauwkeurigheid van de radars onduidelijk is en de mogelijkheid bestaat dat een enkele foutmeting al tot zo'n piek kan leiden (zie figuur 8 -11).



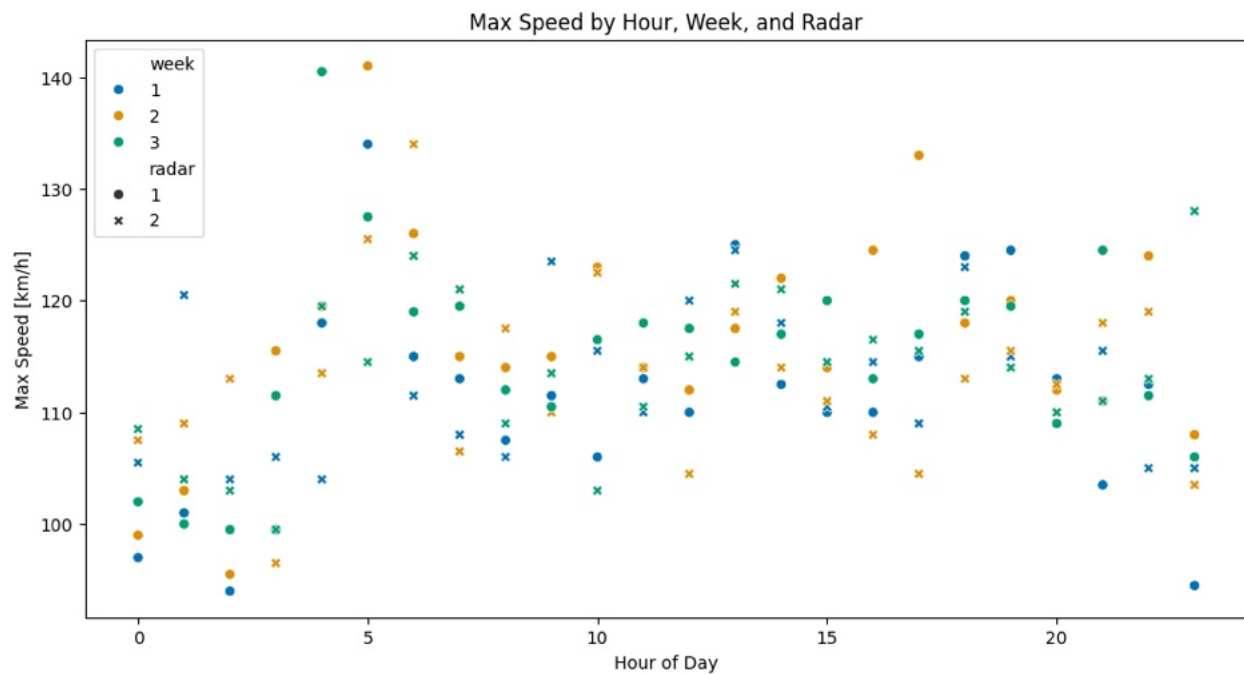
Figuur 8. 85e percentielsnelheid per uur, week en radar.



Figuur 9. 95e percentielsnelheid per uur, week en radar.



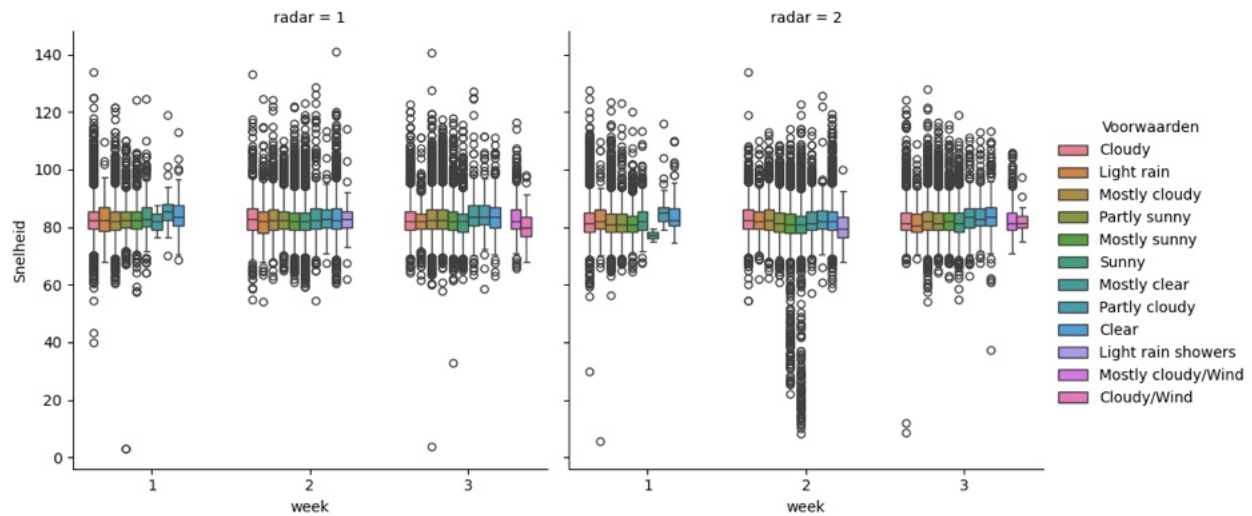
Figuur 10. 99e percentielsnelheid per uur, week en radar.



Figuur 11. Maximumsnelheid per uur, week en radar.

4.3 Weerinvloed en congestie

Extreme weersomstandigheden van meer dan 2 millimeter regen per uur zijn uit de dataset gefilterd. Lichte regen lijkt een beperkte invloed te hebben op de snelheid en de verschillen tussen de weken en tussen de radars lijken gering (Figuur 12 en Figuur 16).



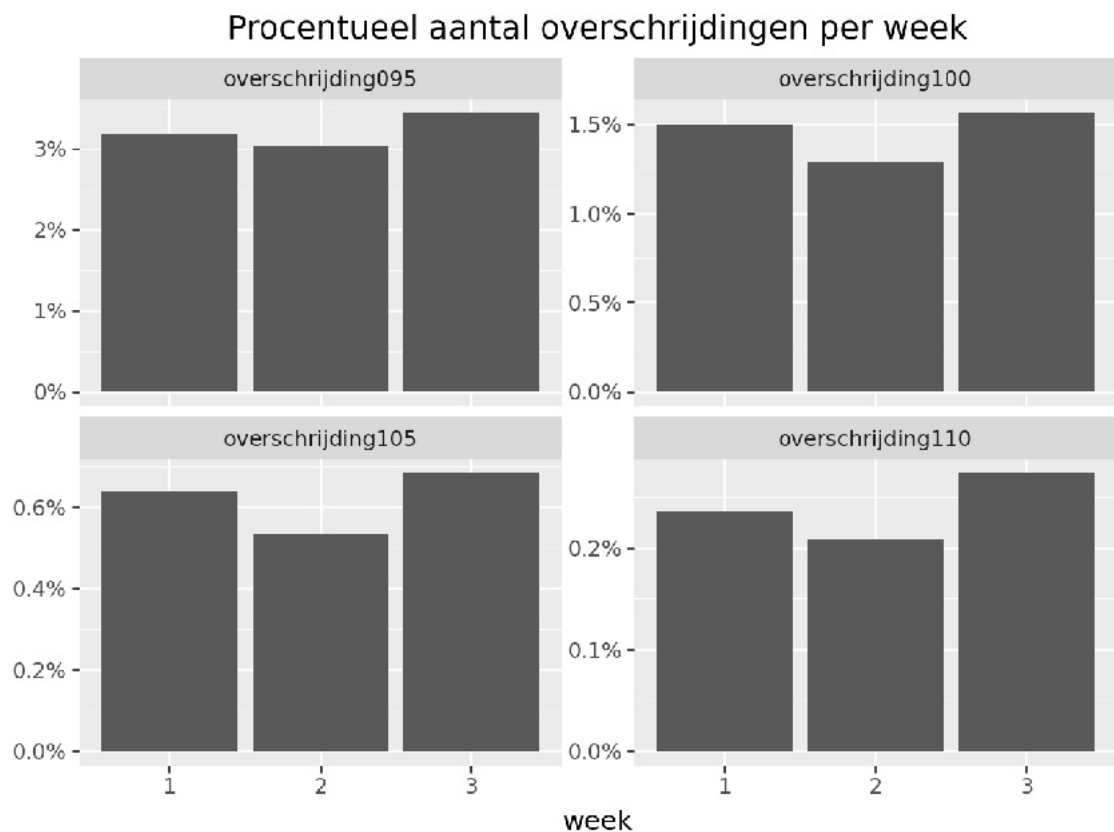
Figuur 12: Relatie tussen weer en snelheid in het systeem.

Voor congestie is in de bijlagen nader onderzocht of zeer lage snelheden de uitkomsten vertekenden. Er zijn enkele momenten waarop automobilisten langzamer reden dan 40 km/uur, maar dit gaat om relatief kleine aantallen. Ook de uitvergroete vergelijking tussen het aantal voertuigen met een maximumsnelheid onder 40 km/uur en het totaal aantal voertuigen op dat moment leidt tot de conclusie dat het effect van congestie gedurende de testperiode minimaal was (zie Figuur 26, Figuur 27 en Figuur 28 in bijlage).

4.4 Snelheidsoverschrijdingen

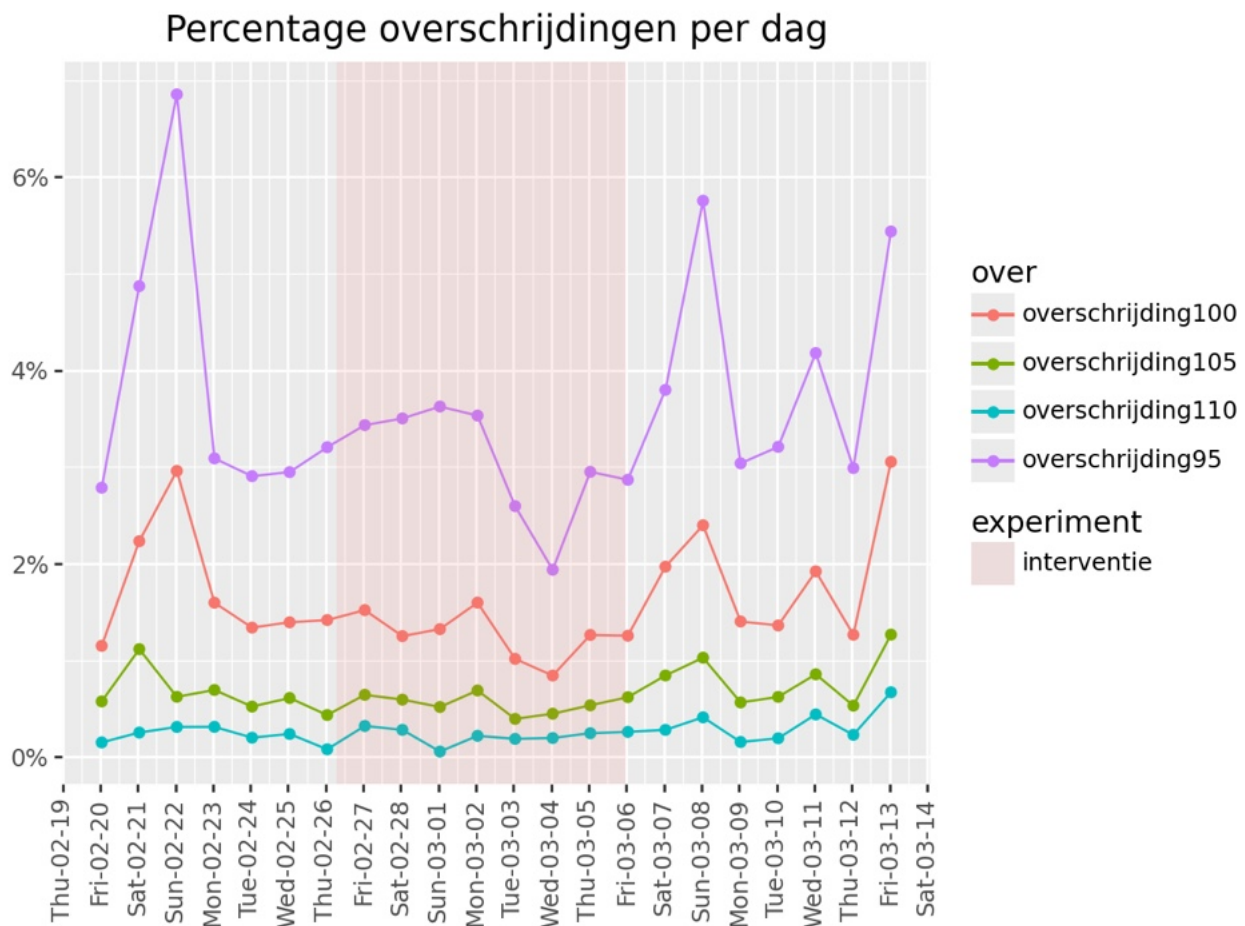
Afzonderlijke analyses voor snelheidsoverschrijdingen boven 95, 100, 105 en 110 km/uur zijn hieronder aangevuld met tabelmatige en grafische uitwerkingen. Over de gehele linie wordt geconcludeerd dat sprake is van structurele snelheidsoverschrijdingen. Ongeveer 3 op de 100 auto's reed tijdens deze drie weken met een snelheid boven de 95 kilometer per uur (Figuur 13). Het aantal auto's dat harder reed dan 110 ligt op ongeveer 2 op de 1000. In week 2 waarin de empathische borden geplaatst waren, ligt voor alle limieten het aantal overschrijdingen lager. Bij deze resultaten hoort een aantal kanttekeningen. Voor effectgroottes en het compenseren voor verschillende factoren is een statistisch model gebruikt. Dit is een logistische regressie waarin gemodelleerd wordt welk aandeel auto's harder rijdt dan 100km/u. De factoren die daarbij meegenomen worden zijn

- Algemeen weertype; "Sunny", "Cloudy" of "Rain". De weertypen van het KNMI zijn hiervoor gebruikt.
- Weekend of een doordeweekse dag
- Radar 2 of radar 1. Uit de data analyse blijkt dat er op meetpunt 2 in alle weken significant minder hard wordt gereden
- Plaatsing van de empathische verkeersborden



Figuur 13: Relatief aantal overschrijdingen voor 95, 100, 105 en 110 kilometer per uur voor de drie weken. In week 2 zijn de empathische borden opgesteld.

Als de gemiddelden op dagniveau wordt bekeken (zie Figuur 14), dan is er vooral een verschil te zien in het weekend, en op de woensdag in week 2. Het is dus niet zo dat het effect consistent is over alle dagen waarop de extra verkeersborden geplaatst zijn. Voor deze variatie is geen duidelijke verklaring. Het experiment kende een doorlooptijd van 'slechts' 3 weken, wat resulteert in een groot aantal variaties op dagniveau.



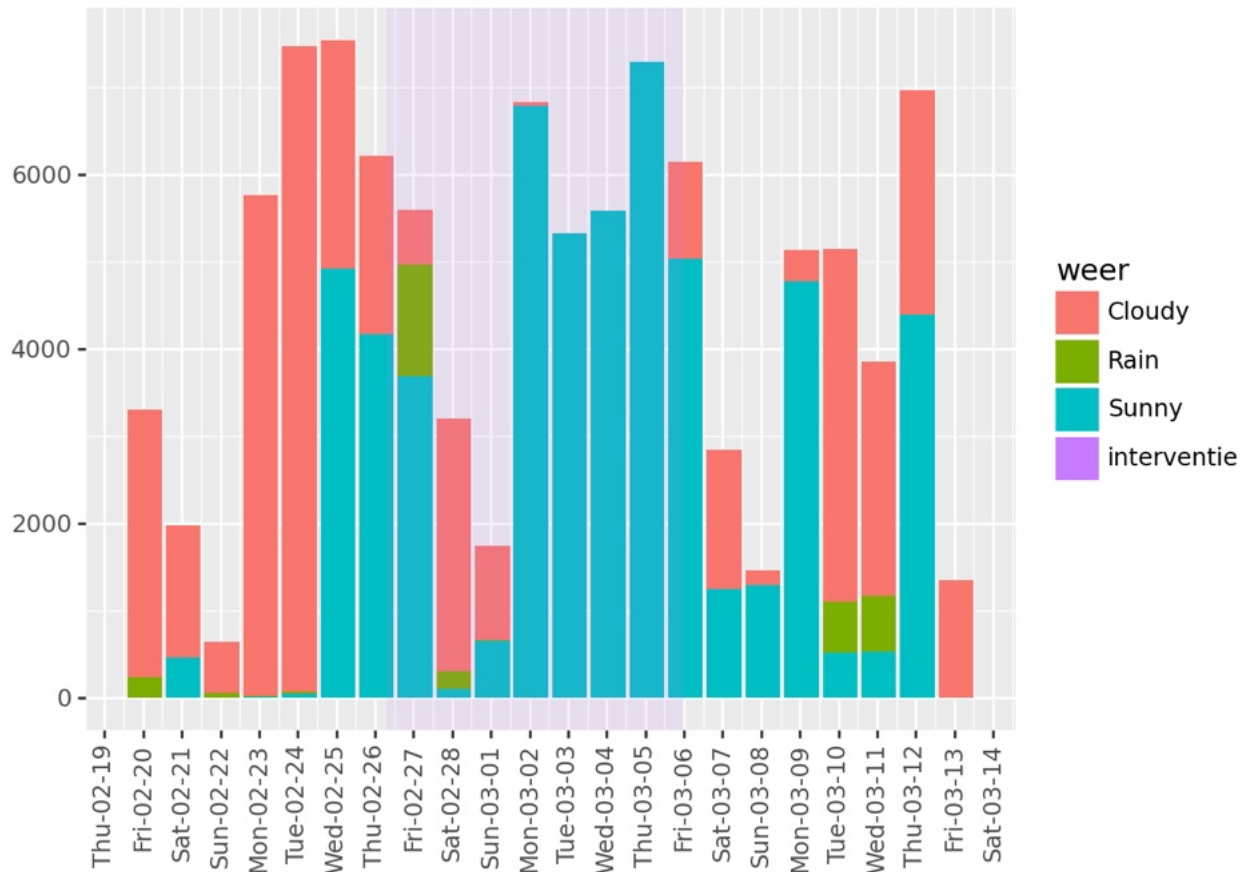
Figuur 14: Percentage overschrijdingen per dag. Het geaccentueerde deel geeft aan in welke periode de borden zijn geplaatst. Er is een afname van het aantal overschrijdingen in die week, met name in het weekend waar de gebruikelijke piek uitblijft.

Omdat in week 2 op beide meetposities de omstandigheden veranderd zijn, kan in de analyse voor deze week niet eenvoudig worden gecompenseerd voor bijzondere omstandigheden. Schoolvakanties en plaatselijke evenementen kunnen bijvoorbeeld van invloed zijn geweest. Het advies is om in een vervolgonderzoek in elke meetperiode ook een aantal meetlocaties niet te veranderen, om een beter beeld op deze variaties te houden.

Een voor de hand liggende alternatieve verklaring voor de afname in week 2 is dat er een invloed zou kunnen zijn van het weer; automobilisten zullen wellicht voorzichtiger rijden in de regen bijvoorbeeld. In Figuur 15 is te zien dat het aantal metingen bij zonnig weer in week 2 relatief groter was dan in de andere weken. Het totaal aantal metingen is vergelijkbaar over de

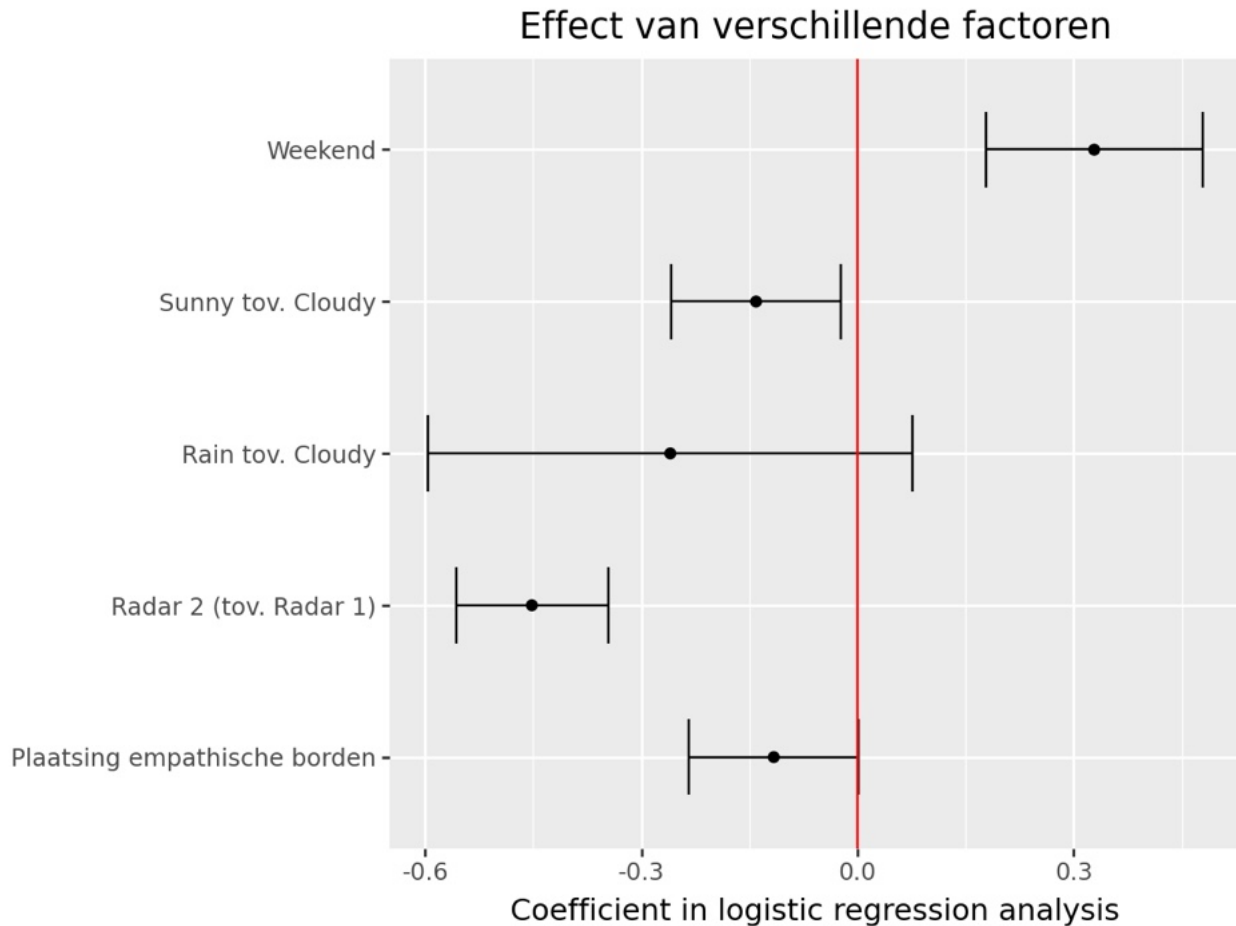
weken, met uitzondering van de eerste drie dagen, 19 februari tot en met 21 februari, deze waren wat rustiger. Uit het statistisch model (Figuur 16) blijkt dat in ieder geval in deze weken auto's bij weertype "Zonnig" gemiddeld minder vaak harder dan 100km/u reden. Dit kan een gedeeltelijke verklaring zijn voor het verschil in aantal overschrijdingen in week 2 dat te zien is in Figuur 13.

Totaal aantal metingen per dag, gekoppeld aan weer



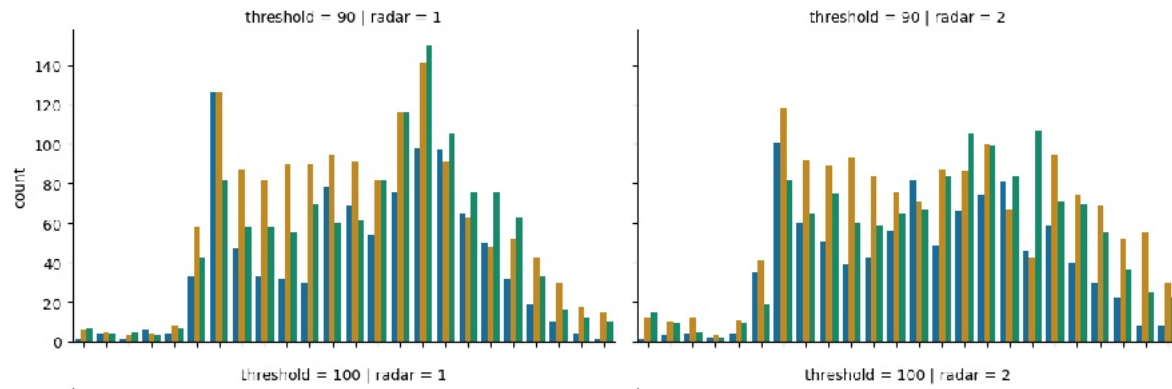
Figuur 15: Aantal metingen per dag, uitgesplitst naar weertype. Week 2, de experimentweek, is zonniger geweest dan week 1 en 3.

Behalve het weer is het goed mogelijk dat er in week 2 andere bijzondere omstandigheden hebben gespeeld, zoals schoolvakanties of evenementen in de buurt. Dit soort omstandigheden zijn gebruikelijk. In de huidige experimentopzet is niet te achterhalen wat de invloed van de empathische verkeersborden is geweest versus andere bijzondere omstandigheden. Het advies is daarom om in vervollexperimenten ook een aantal locaties mee te nemen waarbij de interventie niet op hetzelfde moment wordt toegepast.

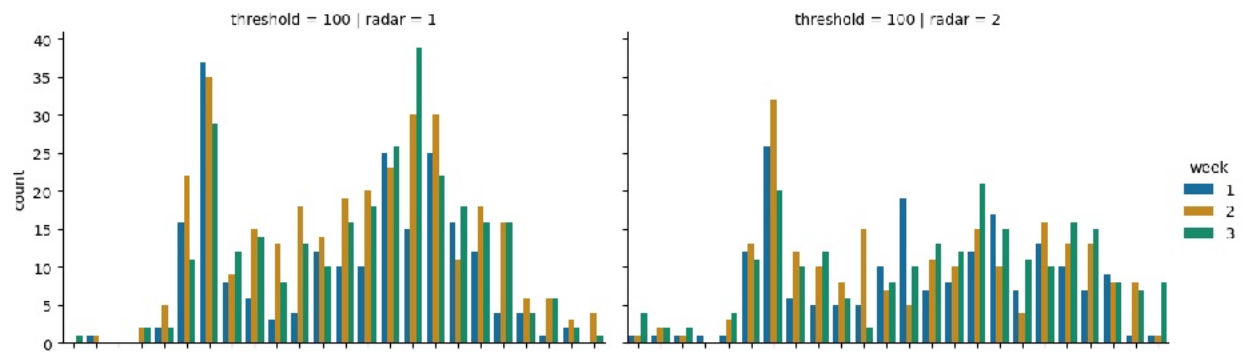


Figuur 16: Gemodelleerde effectgrootte van verschillende factoren. Dit is op basis van een logistische regressie. Het model corrigeert voor verschillende factoren om het effect van de bebording te isoleren. De breedte van het interval is een 95% betrouwbaarheidsinterval. Links van de rode lijn zijn factoren die correleren met minder overschrijdingen, rechts vallen factoren die correleren met meer overschrijdingen. Dit model geeft het aandeel auto's weer met een hogere gemeten snelheid dan 100km/u.

Uit het model blijkt dat de data consistent zijn met een dempend effect op het aantal overschrijdingen. Het effect is minder groot dan bijvoorbeeld het verschil tussen de twee meetpunten (Figuur 16). Het betrouwbaarheidsinterval is groot, en de effectgrootte is in formele statistische termen niet significant (Figuur 16).



Figuur 17. Analyse van snelheidsoverschrijdingen bij 90 km/uur.



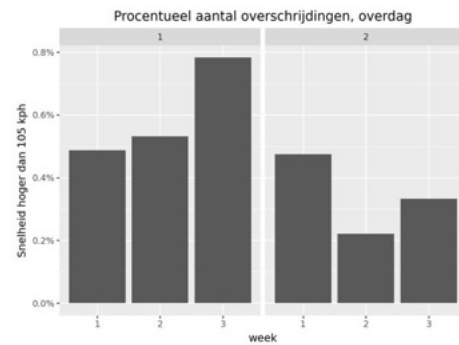
Figuur 18. Analyse van snelheidsoverschrijdingen bij 100 en 110 km/uur.

week	radar	overschrijding100
1	1	1.76%
1	2	1.27%
3	1	1.87%
3	2	1.29%
2	1	1.65%
2	2	0.97%

week	radar	overschrijding110
1	1	0.27%
1	2	0.21%
3	1	0.39%
3	2	0.18%
2	1	0.30%
2	2	0.13%

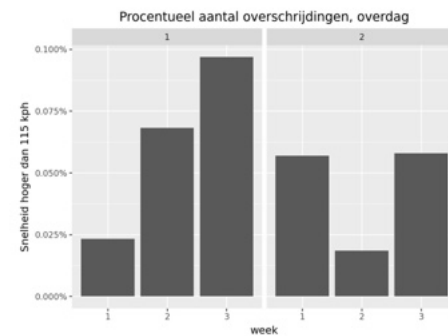
Figuur 19. Tabelmatige weergave van overschrijdingen bij 100/110 km/uur.

week	radar	overschrijding105	aantal overschrijdingen	totaal
1	1	0.49%	42	8621
1	2	0.47%	50	10538
3	1	0.78%	97	12387
3	2	0.33%	46	13820
2	1	0.53%	78	14665
2	2	0.22%	36	16261



Figuur 20. Analyse van snelheidsoverschrijdingen bij 105 km/uur.

week	radar	overschrijding115	aantal overschrijdingen	totaal
1	1	0.02%	2	8621
1	2	0.06%	6	10538
3	1	0.10%	12	12387
3	2	0.06%	8	13820
2	1	0.07%	10	14665
2	2	0.02%	3	16261



Figuur 21. Analyse van snelheidsoverschrijdingen bij 115 km/uur.

5 Samenvattende resultaten

De gemiddelde snelheden zijn een eerste indicatie dat het beoogde effect van de borden in week 2 niet zichtbaar is in de snelheid op de A30. De snelheid nam bij beide radars iedere week licht toe, in een bandbreedte van ongeveer 0,1 tot 0,6 km/uur.

De mediaan en het 25e en 75e percentiel liggen daarnaast dicht bij elkaar gedurende de drie weken, terwijl het moment van de dag de mediaan sterker beïnvloedt dan de aanwezigheid van de borden.

Voor hogere snelheden, waaronder V85, V95, V99 en het aandeel overtreiders, wordt geconcludeerd dat het snelheidspatroon over de weken en radars grotendeels consistent is. Tegelijk wordt vastgesteld dat een structureel en substantieel aandeel weggebruikers te hard rijdt binnen het systeem. Wel is er een lichte afname zichtbaar in het aantal overschrijdingen bij 100, 105, 110 en 115 km/uur in week 2. Maar door de kleine sample size is dat verschil te klein om definitieve conclusies te trekken.

Conclusie

Er kan worden geconcludeerd dat de pilotbebording op een verkeersveilige wijze is aangebracht en niet heeft geleid tot signalen dat de taakbelasting van weggebruikers is verhoogd. Daarmee is aangetoond dat het toepassen van deze vorm van bebording binnen de pilot veilig was.

Tegelijkertijd laten de meetresultaten geen significant effect zien van de bebording op het snelheidsgedrag van de weggebruiker. De gemiddelde snelheden zijn in de testweek niet gedaald, maar namen per week juist licht toe. Een mogelijke verklaring is dat weggebruikers aan het systeem kunnen wennen. Het zou kunnen dat de pilotbebording vooral een remmend effect heeft gehad op de snelheidstoename, maar dit vraagt vergelijkingsdata om te kunnen onderbouwen.

De belangrijkste inhoudelijke conclusie is dat snelheid bij werk in uitvoering een wezenlijk aandachtspunt blijft. Er is sprake van structurele snelheidsoverschrijding, het 85e percentiel ligt structureel boven 86 km/uur en dat ieder uur iemand passeert met een snelheid tussen 100 en 125 km/uur. De pilot bevestigt vooral de ernst en hardnekkigheid van het snelheidsvraagstuk binnen langdurige werkvakken.

6 Aanbevelingen

6.1 Vervolgmetingen en methodiek

De data uit de pilot tonen aan dat weggebruikers **structureel** en **significant** te hard rijden.

De eerste aanbeveling is om het aantal metingen in systemen met langdurige werkzaamheden uit te breiden, zodat breder kennis kan worden opgebouwd en vervolgvragen beter kunnen worden getoetst. Daarbij worden onder meer de volgende onderzoeksvragen genoemd:

- Remt empathische bebording de snelheidsgroei in meerweekse systemen?
- Beklijft de boodschap beter als het werkvak dichterbij het wegverkeer ligt?
- Zijn verbeteringen mogelijk in de consistentie en duidelijkheid van de boodschap?

Het is mogelijk de methodologie aan te scherpen.

- Het volgen van dezelfde weggebruiker voor en na de interventie inzicht kan geven in het daadwerkelijke effect op individueel gedrag.
- Dit kan worden gerealiseerd als radar 1 nog vóór de interventie was geplaatst, zodat het effect op de snelheid van dezelfde weggebruikers inzichtelijk gemaakt had kunnen worden.
- Een andere aanbeveling is om te werken met uitgebreidere proefopzet. Bijvoorbeeld via een fasering waarin week 1 geen interventie bevat, week 2 alleen radar 1 wordt gemeten, week 3 alleen radar 2 wordt gemeten en week 4 opnieuw geen interventie. Dit verkleint het effect van toeval op het resultaat en eventuele effecten tonen aan dat het bord van invloed was ongeacht de situatie of locatie.

6.2 Inhoud van de verkeersborden

De in de pilot gebruikte borden missen een duidelijke **consistentie**, **handeling** en **kleurstelling**, waardoor het gewenste gedrag van de bestuurders mogelijk uitblijft.

De inhoud en de geloofwaardigheid van de bebording van invloed zijn op de reactie van bestuurders. In de eerste plaats moet de boodschap op het bord helder aansluiten bij het doel van de pilot. Daarbij is consistentie en duidelijkheid van belang: de boodschap moet een kloppende verhaallijn vormen.

Let voor de inhoud op de volgende aspecten:

- Zorg dat de boodschap die op het bord staat aansluit bij het **doel** van de pilot [1]
- **Consistentie en duidelijkheid** in de boodschap □ zorg voor een kloppende verhaallijn.

- Consistentie in bord -> er zijn verschillende borden geplaatst wat kan zorgen voor verwarring. 'Welkom op mijn werkplek' en 'mijn vader werkt hier' zijn onderdeel van dezelfde pilot, maar hebben andere visuals.
- Om te zorgen dat bestuurders het gewenste gedrag gaan vertonen, moet er een **handeling** op het bord staan (bv snelheidsverlaging), zorg daarom dat:
 - Deze handeling duidelijk op het bord staat □ maak deze groot genoeg
 - De handeling als eerste op het bord staat [1]
- Inspelen op **empathie**

Kleurstelling van de borden (vooral in geval van hoge taakbelasting)

Mensen hebben bepaalde associaties bij verschillende kleuren. Enerzijds roepen kleuren bepaalde emoties op, bijvoorbeeld oranje roept enthousiasme op. Anderzijds associëren bestuurders bepaalde kleuren met bestaande verkeersborden, zoals fluorescerend geel bij wegwerkzaamheden.

Positionering van de verkeersborden

- Plaatsing van de borden op **goede afstand**
 - Zorg dat bestuurders genoeg tijd hebben om te reageren op een bord. Houdt hierbij rekening van een tijd van 1,5 seconde voor het beslissingsproces en een comfortabele remvertraging van 2 m/s^2 [4].
- **Visuele vervuiling**
 - Veel borden achter elkaar met informatie kan leiden tot visuele vervuiling. Dit kan zorgen voor afleiding van bestuurders of het missen van belangrijke informatie[1].



Figuur 22.

6.3 Campagnebenadering

Neem overweging om “Welkom op mijn werkplek” of vergelijkbare boodschappen, zoals “Pas op, mijn vader werkt hier”, niet uitsluitend als los bord in het werkvak toe te passen, maar te verwerken in een bredere campagne. Zoals bijvoorbeeld de BOB- en MONO-campagnes. Dergelijke campagnes leggen de koppeling tussen informatie en gewenst gedrag al vóór de rit, waardoor het bord in het werkvak vooral nog de associatie hoeft op te roepen die tot gedragsaanpassing leidt.



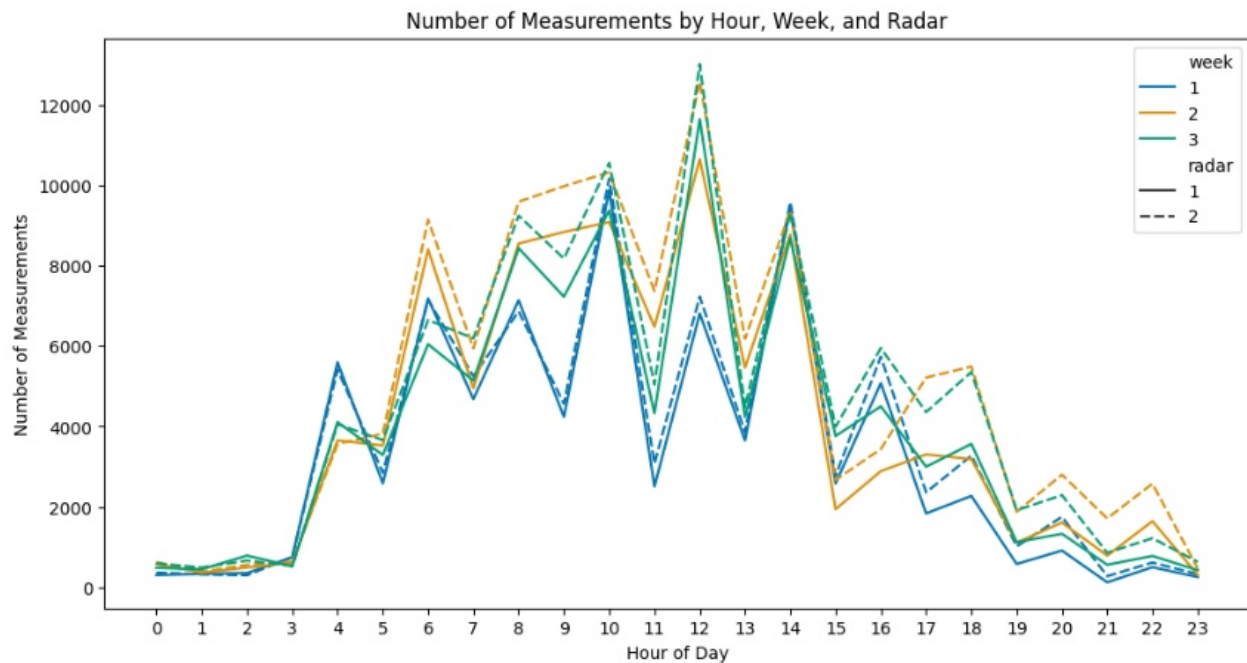
Figuur 23.

7 Bijlagen

7.1 Verdiepende analyses

De bijlagen bevatten onder meer aanvullende analyses naar congestie, het aantal passages per uur, per week en per radar, en een statistische toets met de Mann-Whitney-methode. De congestieanalyse leidt tot de conclusie dat momenten met snelheden onder 40 km/uur slechts beperkt voorkwamen en de uitkomsten dus maar minimaal hebben beïnvloed.

Voor de Mann-Whitney-analyse vermeldt in meerdere condities statistisch significante verschillen bestaan tussen week 2 en week 1 of 3. Tegelijkertijd wordt expliciet opgemerkt dat de praktische toepasbaarheid van dit resultaat beperkt is, omdat het in de praktijk om verschillen van minder dan 1 km/uur gaat (zie Figuur 24 en Figuur 25).



Figuur 24. Aantal passages per uur, week en radar.

	comparison	week	radar	light	weather	n.a	n.b	mw_u_norm	mw_p_value	is significant
0	Week 1 vs Week 2	NaN	1.0	Light	Sunny	4245	23776	0.546302	5.530655e-22	True
1	Week 2 vs Week 3	NaN	1.0	Light	Sunny	23775	17838	0.490763	1.228504e-03	True
2	Week 1 vs Week 3	NaN	1.0	Light	Sunny	4245	17838	0.537309	3.655806e-14	True
3	Week 1 vs Week 2	NaN	1.0	Light	Cloudy	25453	5882	0.518122	2.225193e-03	True
4	Week 2 vs Week 3	NaN	1.0	Light	Cloudy	5882	6859	0.490776	6.981456e-03	True
5	Week 1 vs Week 3	NaN	1.0	Light	Cloudy	25453	6859	0.510227	9.175134e-03	True
6	Week 1 vs Week 2	NaN	1.0	Light	Clear	243	2609	0.604516	7.264714e-08	True
7	Week 2 vs Week 3	NaN	1.0	Light	Clear	2609	1639	0.512593	1.642156e-01	False
8	Week 1 vs Week 3	NaN	1.0	Light	Clear	243	1639	0.607108	7.352225e-08	True
9	Week 1 vs Week 2	NaN	1.0	Dark	Sunny	3	4506	NaN	NaN	NaN
10	Week 2 vs Week 3	NaN	1.0	Dark	Sunny	4506	2129	0.479414	9.570938e-05	True
11	Week 1 vs Week 3	NaN	1.0	Dark	Sunny	3	2129	NaN	NaN	NaN
12	Week 1 vs Week 2	NaN	1.0	Dark	Cloudy	10142	1477	0.398058	7.188508e-27	True
13	Week 2 vs Week 3	NaN	1.0	Dark	Cloudy	1477	3269	0.589130	5.439022e-23	True
14	Week 1 vs Week 3	NaN	1.0	Dark	Cloudy	10142	3269	0.487503	3.711583e-02	True
15	Week 1 vs Week 2	NaN	1.0	Dark	Clear	1127	11368	0.528737	1.428315e-03	True
16	Week 2 vs Week 3	NaN	1.0	Dark	Clear	11368	4161	0.488455	4.426174e-07	True
17	Week 1 vs Week 3	NaN	1.0	Dark	Clear	1127	3562	0.517487	7.518818e-02	False
18	Week 1 vs Week 2	NaN	2.0	Light	Sunny	4299	24619	0.539516	1.149105e-12	True
19	Week 2 vs Week 3	NaN	2.0	Light	Sunny	24613	1884	0.474668	2.269506e-19	True
20	Week 1 vs Week 3	NaN	2.0	Light	Sunny	4299	1884	0.509594	4.043497e-02	True
21	Week 1 vs Week 2	NaN	2.0	Light	Cloudy	27713	6506	0.454918	2.471255e-92	True
22	Week 2 vs Week 3	NaN	2.0	Light	Cloudy	10513	6406	0.573096	1.614804e-51	True
23	Week 1 vs Week 3	NaN	2.0	Light	Cloudy	27713	6506	0.502485	5.317541e-01	False
24	Week 1 vs Week 2	NaN	2.0	Light	Clear	252	3686	0.567333	3.386891e-04	True
25	Week 2 vs Week 3	NaN	2.0	Light	Clear	3686	2337	0.50655	3.898579e-01	False
26	Week 1 vs Week 3	NaN	2.0	Light	Clear	252	2337	0.572407	1.53818e-04	True
27	Week 1 vs Week 2	NaN	2.0	Dark	Sunny	3	5807	NaN	NaN	NaN
28	Week 2 vs Week 3	NaN	2.0	Dark	Sunny	5807	239	0.470715	1.109106e-03	True
29	Week 1 vs Week 3	NaN	2.0	Dark	Sunny	3	239	NaN	NaN	NaN
30	Week 1 vs Week 2	NaN	2.0	Dark	Cloudy	10757	241	0.401307	3.797252e-53	True
31	Week 2 vs Week 3	NaN	2.0	Dark	Cloudy	241	3562	0.618173	2.203619e-54	True
32	Week 1 vs Week 3	NaN	2.0	Dark	Cloudy	10757	3562	0.521646	1.040685e-04	True

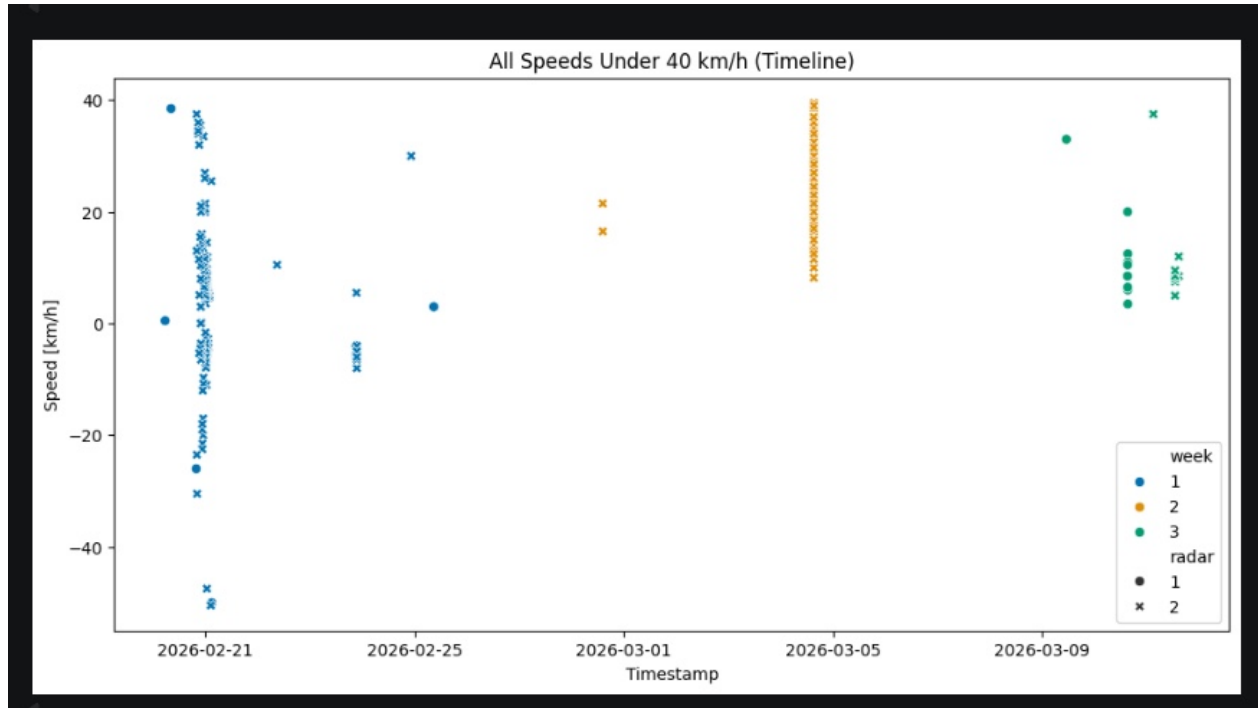
	comparison	week	radar	light	weather	n.a	n.b	mw_u_norm	mw_p_value	is significant
33	Week 1 vs Week 2	NaN	2.0	Dark	Clear	1867	12766	0.567041	6.773013e-21	True
34	Week 2 vs Week 3	NaN	2.0	Dark	Clear	12766	5529	0.431291	1.680642e-49	True
35	Week 1 vs Week 3	NaN	2.0	Dark	Clear	1867	5529	0.496302	6.321234e-01	False
36	Radar 1 vs Radar 2	1.0	NaN	Light	Sunny	4246	4298	0.555211	9.306295e-19	True
37	Radar 1 vs Radar 2	1.0	NaN	Light	Cloudy	25450	27713	0.546594	3.121609e-77	True
38	Radar 1 vs Radar 2	1.0	NaN	Light	Clear	240	252	0.547619	6.747731e-02	False
39	Radar 1 vs Radar 2	1.0	NaN	Dark	Sunny	0	0	NaN	NaN	NaN
40	Radar 1 vs Radar 2	1.0	NaN	Dark	Cloudy	10142	10757	0.501176	7.684538e-01	False
41	Radar 1 vs Radar 2	1.0	NaN	Dark	Clear	1127	1867	0.507280	5.035857e-01	False
42	Radar 1 vs Radar 2	2.0	NaN	Light	Sunny	23776	24610	0.542683	1.641502e-59	True
43	Radar 1 vs Radar 2	2.0	NaN	Light	Cloudy	5002	10510	0.461200	4.963910e-15	True
44	Radar 1 vs Radar 2	2.0	NaN	Light	Clear	2609	3686	0.503442	6.410208e-01	False
45	Radar 1 vs Radar 2	2.0	NaN	Dark	Sunny	4506	5007	0.503791	5.223098e-01	False
46	Radar 1 vs Radar 2	2.0	NaN	Dark	Cloudy	1477	2411	0.514726	1.225065e-01	False
47	Radar 1 vs Radar 2	2.0	NaN	Dark	Clear	11360	12766	0.538721	2.378391e-25	True
48	Radar 1 vs Radar 2	3.0	NaN	Light	Sunny	17838	18841	0.527986	1.616756e-20	True
49	Radar 1 vs Radar 2	3.0	NaN	Light	Cloudy	6859	6506	0.539368	3.156254e-15	True
50	Radar 1 vs Radar 2	3.0	NaN	Light	Clear	1639	2337	0.496270	6.882902e-01	False
51	Radar 1 vs Radar 2	3.0	NaN	Dark	Sunny	2129	2391	0.512354	1.508036e-01	False
52	Radar 1 vs Radar 2	3.0	NaN	Dark	Cloudy	3269	3562	0.534293	9.253690e-07	True
53	Radar 1 vs Radar 2	3.0	NaN	Dark	Clear	3563	5529	0.484587	1.290876e-02	True

Figuur 25. Mann-Whitney-analyse van statistische betrouwbaarheid.

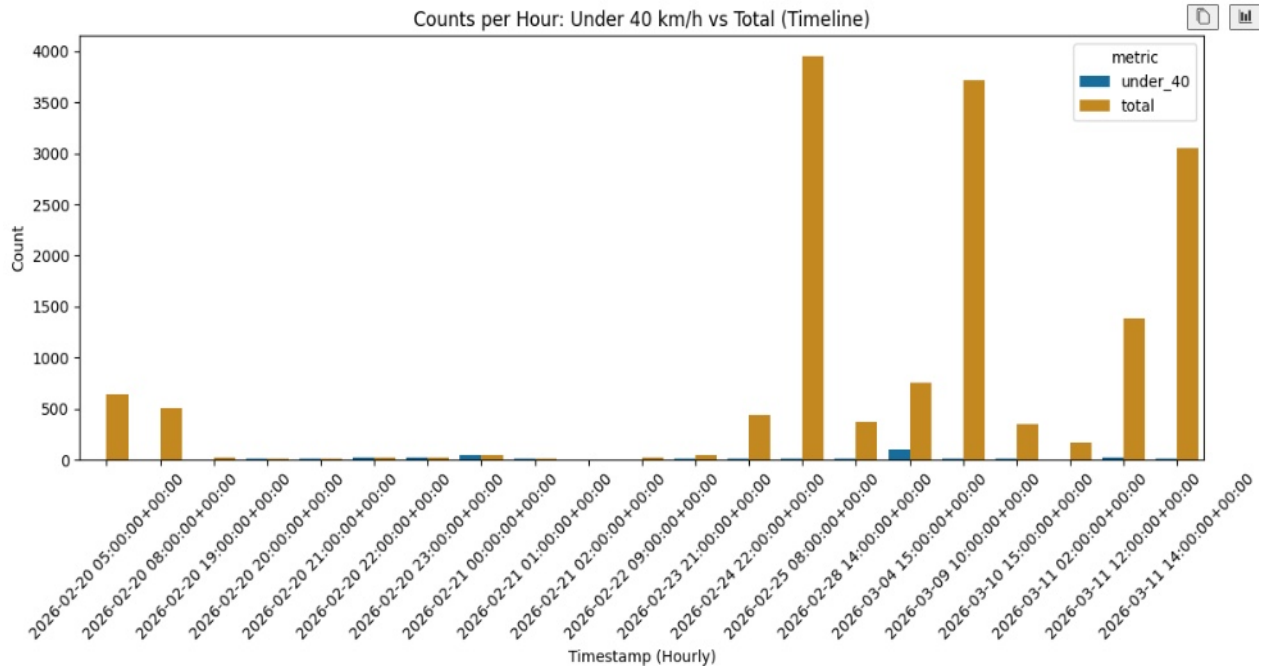
7.2 Effect van congestie

Ter controle is in de data gekeken of congestie van invloed is geweest op de resultaten. Op basis van Figuur 26, Figuur 27 en Figuur 28:

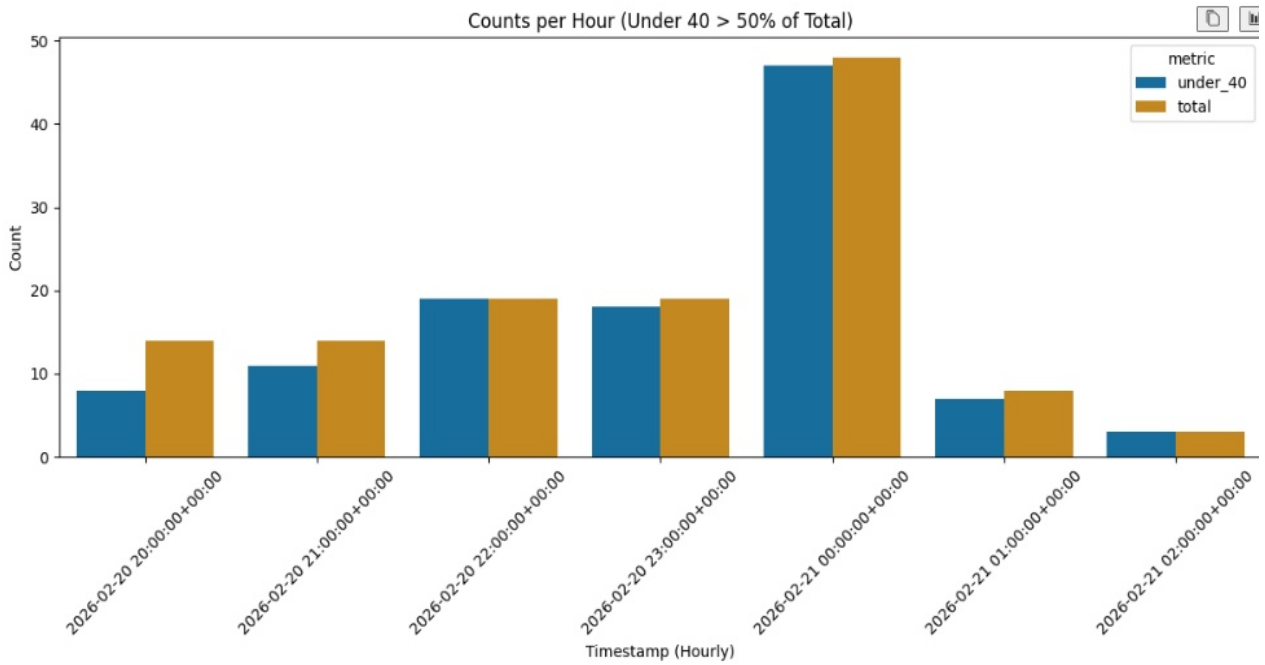
- Er zijn een aantal momenten dat mensen langzamer rijden dan 40 km/u.
- Deze momenten staan links aangegeven. Hieruit blijkt dat het om relatief kleine aantallen gaat en het effect van congestie dus minimaal is.
- Links staan de momenten uitvergroot uit de vorige dia waarin het aantal automobilisten met een maximum snelheid onder de 40 km/u is vergeleken worden t.o.v. het totaal op dit moment. Maar dit gaat tevens om kleine aantallen. Hierdoor concluderen we dat het effect van congestie minimaal was gedurende de testperiode.



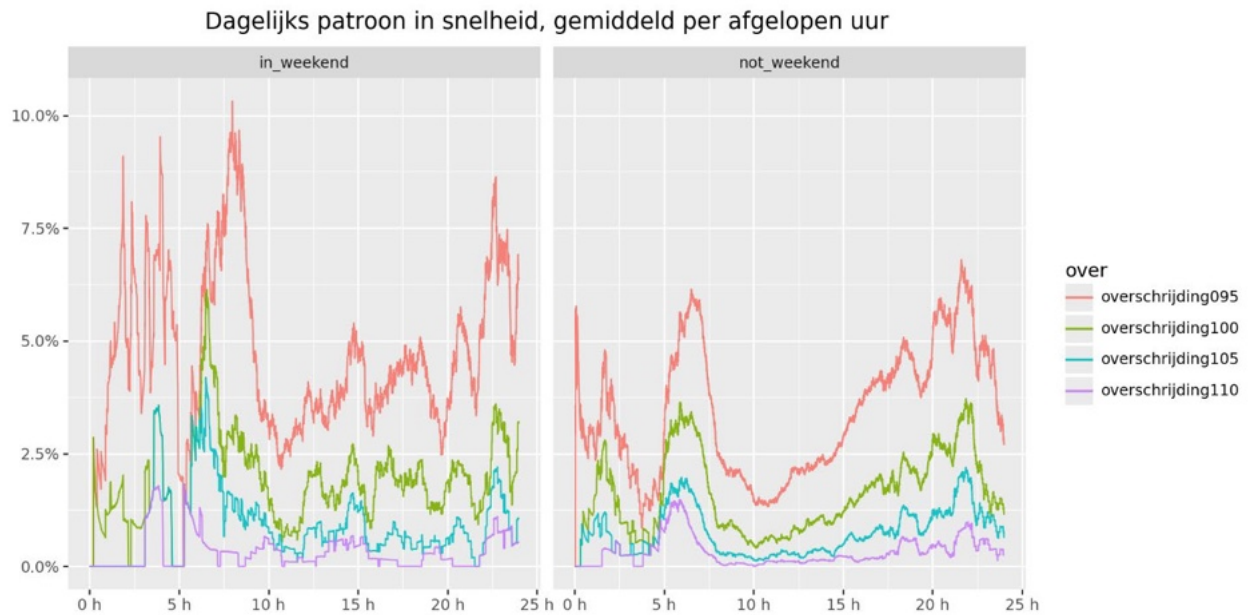
Figuur 26. Effect van congestie (1).



Figuur 27. Effect van congestie (2).

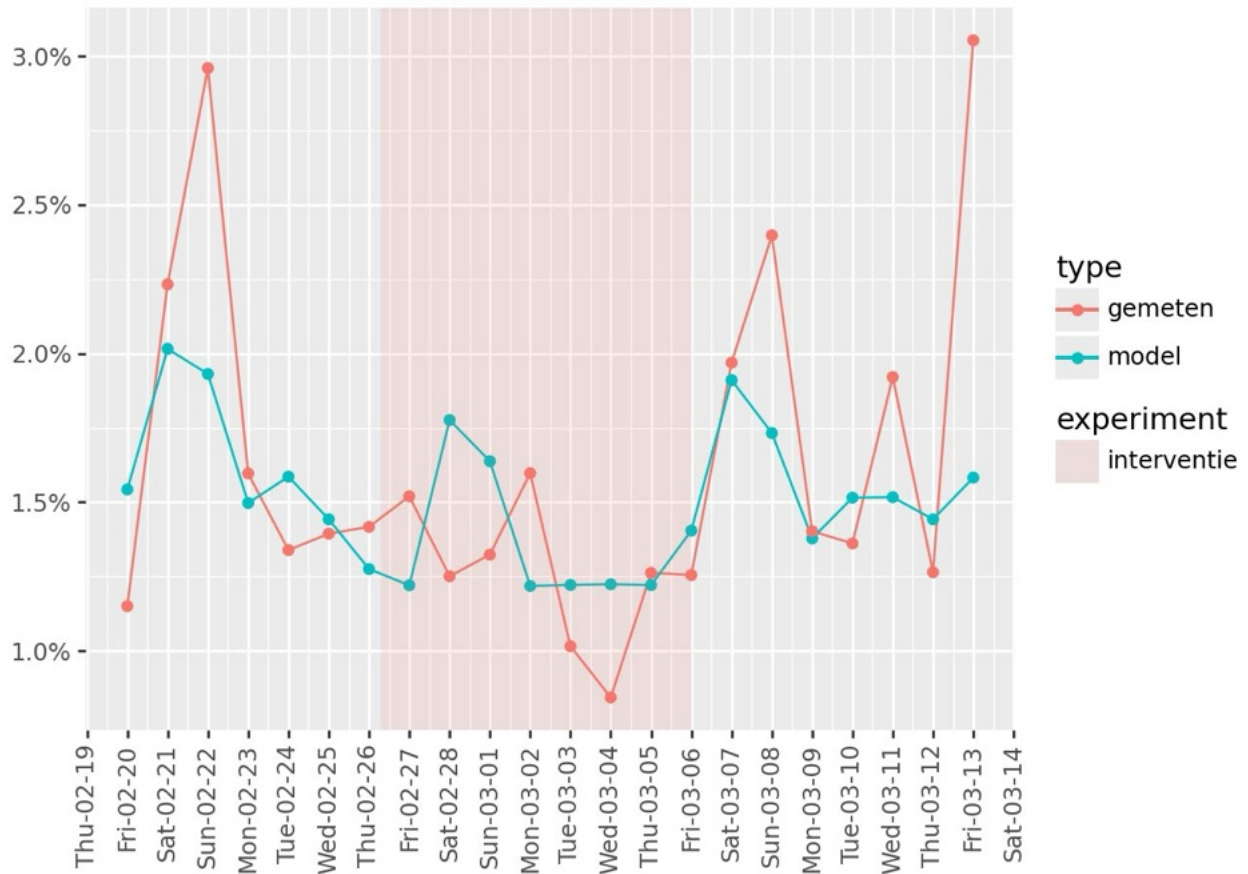


Figuur 28. Effect van congestie (3).



Figuur 29: Dagelijks patroon in overschrijdingen. Het gemiddeld aantal auto's dat harder rijdt dan 95 km/u piekt in de ochtend en de avond, tot ongeveer 6% doordeweeks. In het weekend ligt het aantal overschrijdingen nog iets hoger.

Gemodelleerd percentage versus gemeten



Figuur 30: Verwachting op basis van de logistische regressie versus de gemiddelden per dag.